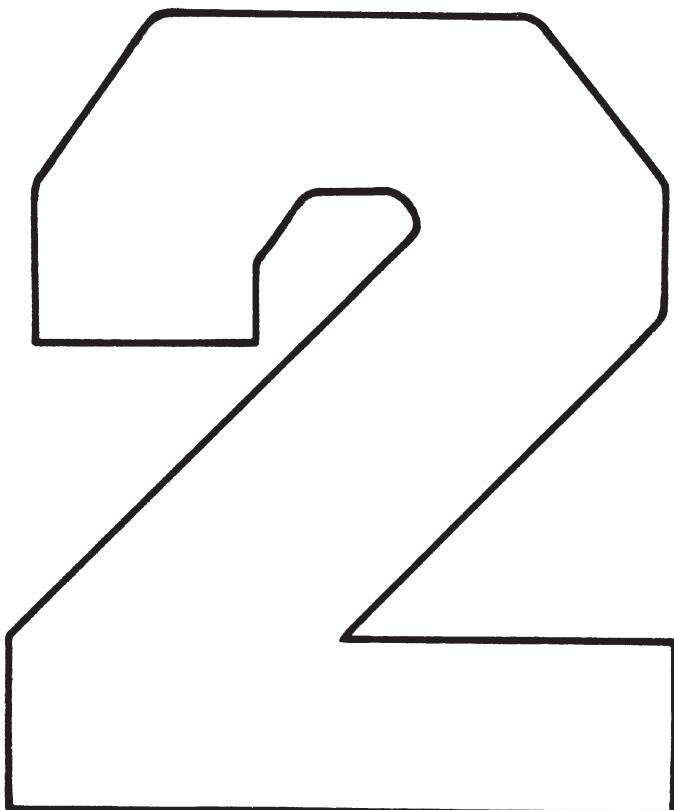
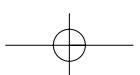


TELESECUNDARIA ASIGNATURAS ACADEMICAS

CONCEPTOS BASICOS



VOLUMEN I





Asignaturas académicas. Conceptos Básicos. Segundo grado.
Volumen I fue elaborado para Telesecundaria de la Secretaría de Educación Básica y Normal con la colaboración de la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos, ambas de la Secretaría de Educación Pública. Modalidad implementada en Centroamérica por **Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.**

Original de:

D.R. © Secretaría de Educación Pública, 1994
Argentina 28, Centro,
06020, México, D.F.

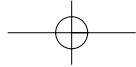
Primera edición, 1994
Octava reimpresión, 2002
Novena reimpresión, 2003 (ciclo escolar 2003-2004)

Adaptado por:

©D.R. Ministerio de Educación, DICADE, 2005
Guatemala, C. A. 6a. Calle 1-36 zona 10, Edificio Valsari

Primera Impresión 1998
Ministerio de Educación de Guatemala
Sistema de Mejoramiento de los Recursos Humanos
y Adecuación Curricular -SIMAC-
Guatemala, C. A.

Cuarta Impresión 2012
Ministerio de Educación
Dirección General de Gestión de Calidad Educativa -DIGECADE-
Departamento Modelo Pedagógico Telesecundaria
Guatemala, C. A.



Supervisión: José Alfredo Rutz Machorro, Rafael Menéndez Ramos, Natanael Carro Bello, Julio Antonio Soto Callejas, Guillermo Ugalde Flores.

Colaboradores

Horizontes de la Telesecundaria: Pedro Olvera Durán, Teresita Palacios Hernández, Raúl Palacios Hernández, Aidé Alicia Ceballos Flores, Alma Rosa Ma. Gutiérrez Alcalá, Arturo Viramontes Gómez.

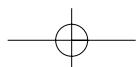
Español: Ma. de Jesús Barboza Morán, Ma. Carolina Aguayo Roussell, Ana Alarcón Márquez, Ma. Concepción Leyva Castillo, Juana Mejía Mancera, Rosalía Mendizábal Izquierdo, Pedro Olvera Durán, Carlos Valdés Ortiz.

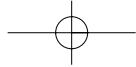
Matemáticas: Miguel Aquino Zárate, Luis Bedolla Moreno, Martín Enciso Pérez, Josefina Fernández Araiza, Sandra Ma. Galindo Ramírez, Héctor I. Martínez Sánchez, Gabriela Vázquez Tirado.

Historia Universal II: Francisco García Mikel, Ivonne Boyer Gómez, Gisela Leticia Galicia, Víctor Hugo Gutiérrez Cruz, Sixto Adelfo Mendoza Cardoso, Alejandro Rojas Vázquez.

Geografía de México: Rosa Ma. Moreschi Oviedo, Laura Udaeta Collás, Ma. Teresa Aranda Pérez, Ma. Esther Enciso Pérez, Alma Rosa Ma. Gutiérrez Alcalá, Alicia Ledezma Carbajal, Mary Frances Rodríguez Van Gort, Hugo Vázquez Hernández, Lilia López Vega, Guillermo Olivera Lozano.

Biología: César Minor Juárez, Evangelina Vazquez Herrera, Leticia Estrada Ortuño, José Luis Hernández Sarabia, Lilia Mata Hernández, Griselda Moreno Arcuri, Joel Loera Pérez, Fernando Rodríguez Gallardo, Alicia Rojas Leal.





Física: Guillermo Ugalde Flores, María del Carmen Reyes Vega, Francisco Manuel Hernández Acevedo, Joel Antonio Colunga Castro, Eduardo Domínguez Herrera.

Química: César Minor Juárez, Sara Miriam Gordillo Villatoro, Fidel Hurtado Sánchez, Emigdio Jiménez López, Joel Loera Pérez, Joaquín Arturo Melgarejo García, Josefina Prado Medina, Fernando Rodríguez Gallardo, Ana María Rojas Bribiesca, Alicia Rojas Leal.

Lengua Extranjera

Inglés: Alfredo Parra Velasco, Consuelo Córdoba Ortiz, Perla Olivia Díaz Velasco, Magdalena Beatriz Fernández y Oviedo, Evangelina Saloma Alcalá.

Asesoría de Contenidos

Español: Ma. Esther Valdez Vda. de Zamora.

Matemáticas: Eloísa Beristáin Márquez.

Historia Universal II: Luis Fernando Peraza Castro.

Geografía de Guatemala: Eva C. Fabián Ceniceros.

Biología: Rosario Leticia Cortez Ríos.

Química: Benjamín Ayluardo López.

Lengua Extranjera

Inglés: Federico Hess Ramos.

Corrección editorial:

Alejandro Torrecillas González, Martha Eugenia López Ortiz, Leticia García Urriza, Alicia Martínez Bravo, Octavio Hernández Rodríguez, Alejandro Piombo Herrera.

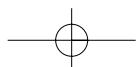
Dibujo: Juan Sebastián Nájera Balcázar, Araceli Comparán Velázquez, Jaime R. Sánchez Guzmán, Aníbal Angel Zárate, Benjamín Israel Galván Zúñiga, Faustino Patiño Gutiérrez, Gabriela Flores Chávez, Verónica González Aquino, Cristina Alquicira Palacios, Maritza Morillas Medina, Gerardo Rivera M., César Minor Juárez.

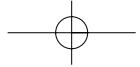
Material educativo propiedad de Telesecundaria, Guatemala

Revisión y adaptación: Miriam Magdalena Muñoz de Molina

Técnica de Telesecundaria

Diseño de Portada: Sandra Alvarez y Vera Bracamonte
Unidad de Textos y Materiales Educativos
Guatemala, 2012





ÍNDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN	17
---------------------------	----

HORIZONTES DE LA TELESECUNDARIA

INTRODUCCIÓN	21
---------------------------	----

CAPÍTULO 1. NUEVOS HORIZONTES

Presentación	23
1. Hacia dónde	23
2. Televisión para entretener o para educar	25
3. Aspectos formativos	26
4. Obligaciones y derechos	27
5. Aspectos de la sociedad	29
6. Integración y demostración	30

CAPÍTULO 2. GUÍAS EN TU CAMINO

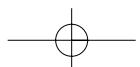
Presentación	31
1. El proceso continúa	31
2. Tus libros, tesoros del saber	32
3. Libros de texto propiedad de la escuela Telesecundaria	33
4. Cómo cuidar los libros	33

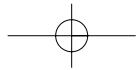
CAPÍTULO 3. AVANCEMOS UNIDOS

Presentación	35
1. Una sociedad en pequeño	35
2. Las comisiones en el grupo	36
3. Planeando la actividad	37
4. Círculos de estudio	38
5. Un trabajo compartido	39
6. Elaboración de proyectos para vivir mejor	40
7. Un salón de clases diferente	41

CAPÍTULO 4. CASOS PARA REFLEXIONAR

Presentación	43
1. Carta de una maestra	44
2. Todos tenemos derechos y obligaciones	45
3. Las obligaciones de Tere	46
4. Un pueblo que progresá	47
5. Revisar para superar	48
6. El despertar de Felipe	49





ESPAÑOL

INTRODUCCIÓN	57
---------------------------	-----------

CAPÍTULO 1. COMUNICACIÓN

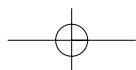
Presentación	59
2. El poder de la palabra	61
3. En busca de horizontes	61
4. Metodología para dominar la comunicación verbal	62
5. Comunicación al instante	65
6. Características y posibilidades de la televisión	66
7. A la cultura por medio de la radio	66
8. Los programas musicales	67
9. La revista	68
10. La noticia	70
11. Una voz que llega lejos	71
12. El noticiero escolar	72
13. La organización, llave del éxito	73
14. Administración del tiempo	74

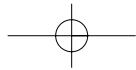
CAPÍTULO 2. COMUNICACIÓN ORAL

Presentación	77
8. Para compartir la lectura	77

CAPÍTULO 3. COMUNICACIÓN ESCRITA

Presentación	79
a) Lectura	81
1. Para qué leemos	81
7. Formas de ordenar los contenidos de un texto narrativo o expositivo	82
8. Tres aspectos de un texto	82
9. Método para mejorar la comprensión de la lectura	83
13. Lectura dinámica	85
b) Redacción	87
19. Redacción de comentarios	87
26. Para redactar una leyenda	87
27. Variaciones sobre una fábula	88
c) Ortografía y puntuación	89
49. El acento	89
50. Un lunar para distinguir a los gemelos	92
51. El guiso de Gisela y la digestión del güero	93





CAPÍTULO 4. TEXTOS INFORMATIVOS

Presentación	95
6. Ya se va la plaga	95

CAPÍTULO 5. LITERATURA

Presentación	97
1. Vamos por pasos	99
2. Esperanza Cruz	101
3. Viaje de ida y vuelta	103
4. El informe	105
5. Historias de realidad y fantasía	105
6. La leyenda de los volcanes	106
7. El callejón del beso	109
8. El origen y el mito	111
9. Quetzalcóatl	112
10. Para aprender de los animales	114
11. Virtudes para elogiar, vicios para ridiculizar	116
12. Los dos conejos	119

CAPÍTULO 6. REFLEXIÓN SOBRE LA LENGUA

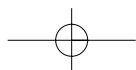
Presentación	121
1. Variaciones de la lengua según el nivel sociocultural	122
3. Modos y modismos	123
4. El uso de modismos en la radio	123
5. Presencia tolteca	125
7. Para comunicarse con todos	126
10. Lo que más se dice cuando se habla	128

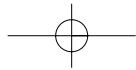
MATEMÁTICAS

INTRODUCCIÓN	131
---------------------	-----

CAPÍTULO 1. ARITMÉTICA

Presentación	133
1. Las matemáticas actuales	134
2. Metodología de las matemáticas	134
3. Aritmética	136
4. Álgebra	138
5. Geometría	141
6. Estadística y probabilidad	142
7. Proyecto personal	143
8. Estimación del orden de magnitud de un resultado	144
9. Múltiplos de un número natural	148





10. Factores o divisores de un número natural	149
11. Números primos y compuestos	151
12. Factorización	154
13. Mínimo común múltiplo	155
14. Algoritmo del MCM	157
15. Máximo común divisor	159
16. Algoritmo del MCD	161
17. Adición y sustracción de enteros	163
18. Producto de enteros	167
19. Ley de los signos	169
20. Cociente de enteros	175
21. Números racionales, su equivalencia y orden	177
22. Adición y sustracción de fracciones	180
23. Adición y sustracción	184
24. Relaciones aditivas de fracciones comunes y decimales	186
25. Producto de fracciones comunes	189
26. Producto de fracciones decimales	193
27. División de fracciones comunes I	196
28. División de fracciones comunes II	200
29. Potencia de diez	204
30. Notación científica	207

CAPÍTULO 2. ÁLGEBRA

Presentación	211
1. Introducción al lenguaje algebraico	212
2. Variables constantes	215
3. Lenguaje algebraico	218
4. Significado del lenguaje algebraico	220
5. Expresiones algebraicas	222
6. Producto de potencias	225

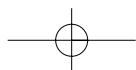
HISTORIA UNIVERSAL II

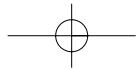
CAPÍTULO 1. HORIZONTES DE LA HISTORIA

Presentación	231
1. El mundo moderno	232
2. El conocimiento histórico	232
3. Las herramientas para aprender historia	234

CAPÍTULO 2. LOS IMPERIOS EUROPEOS Y EL ABSOLUTISMO

1. El poder en un solo hombre	236
¿Qué es el absolutismo?	236





El rey contra el Parlamento	240
El rey Sol	244
El imperio donde nunca se ponía el Sol	248
Los reinos de Europa oriental	251
2. Todo lo que sube tiene que bajar	253
El avance del pensamiento científico	253
Las repercusiones sociales ante una nueva concepción	257

CAPÍTULO 3. ILUSTRACIÓN Y REVOLUCIÓN

1. Razonar y existir	264
El pensamiento de la Ilustración	264
El racionalismo	266
Las ideas de la igualdad y de los derechos del hombre	271
La teoría del contrato	274
2. El origen de la riqueza	278
La reflexión sobre los procesos económicos y la riqueza	278
Mercantilismo y liberalismo	283
3. Trasformaciones en la vida material	284
La Revolución Industrial	284
Desarrollo industrial y fuentes de energía	287
Artesanos y campesinos	289
Trabajar sin decidir	292
4. Transformaciones en la vida política	296
Inglaterra y el poder del Parlamento	296
Repercusiones en Norteamérica	299

GEOGRAFÍA DE GUATEMALA

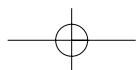
INTRODUCCIÓN	303
--------------------	-----

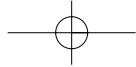
CAPÍTULO 1. HORIZONTES DE LA GEOGRAFÍA

1. Espacios geográficos de Guatemala.....	306
2. Metodología del curso	308

CAPÍTULO 2. UBICACIÓN DE GUATEMALA

1. Situación geográfica de Guatemala.....	312
2. División política	314
3. Frontera noreste	319
4. Algunas características de las entidades	323





CAPÍTULO 3. LA TECTÓNICA DE PLACAS EN GUATEMALA

1. Evolución geológica	326
2. Zonas de riesgo	329
3. Diversidad de espacios montañosos	334
4. Regiones fisiográficas de Guatemala	335
CIVISMO.....	340 - 348

BIOLOGÍA

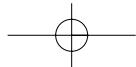
INTRODUCCIÓN	351
---------------------------	------------

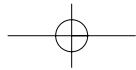
CAPÍTULO 1. HORIZONTES DE LA BIOLOGÍA

1. Los recursos	354
Método científico	354
Trabajos del curso	355
Actividades experimentales	355
Investigación bibliográfica	355
Trabajo en equipo	355
Estudio de organismos	356
2. Diseño de un proyecto	356
Detección del problema	356
Planteamiento de una hipótesis	356
Diseño del proyecto	357
Realización del proyecto	357
Evaluación	357
Elaboración de un informe	358
Alternativas de aplicación	358

CAPÍTULO 2. NIVELES DE ORGANIZACIÓN

1. Elementos y compuestos de la vida	360
Los bioelementos	360
Las biomoléculas	361
2. Los carbohidratos o glúcidos	362
Monosacáridos	363
Disacáridos	364
Polisacáridos	364
3. Los lípidos	365
Lípidos simples	365
Lípidos complejos	366
Función de los lípidos	366
4. Las proteínas	368





Aminoácidos	369
Proteínas simples	369
Proteínas conjugadas	369
Las enzimas	371
5. Las vitaminas	372
Vitaminas liposolubles	372
Vitaminas hidrosolubles	373
6. Los ácidos nucleicos	375
ADN	376
ARN	377
7. El ADN, el ARN y los virus	378
Función del ADN	378
Los virus, un caso especial	380
8. La organización de las biomoléculas	382

CAPÍTULO 3. LA CÉLULA

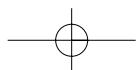
1. La teoría celular	388
Antecedentes	388
2. Estructura y función celular	391
Membrana plasmática	391
Citoplasma	392
Núcleo	393
3. Las diferencias entre las células	395
4. La reproducción celular	398
La mitosis	398
Interface	399
Profase	399
Metafase	400
Anafase	400
Telofase	400
Producto de la mitosis	401

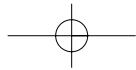
FÍSICA

INTRODUCCIÓN	405
--------------------	-----

CAPÍTULO 1. UNA VENTANA A LA FÍSICA

1. La física como ciencia	408
2. Principales avances de la física	409
3. Estructura y contenidos del curso	413
4. Metodología de la física	414





CAPÍTULO 2. MAGNITUDES, MEDIDAS Y UNIDADES

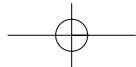
1. La materia tiene medidas	420
2. Magnitudes fundamentales	421
3. La comparación, base de toda medida	423
4. Práctica: Las magnitudes	425
5. Sistemas de unidades	427
6. Sistemas Internacional de Unidades	428
7. Prefijos del Sistema Internacional	431
8. Unidades que deben ser sustituidas	435
9. Unidades y medidas	436
10. Equivalencias de unidades I	438
11. Equivalencias de unidades II	440
12. Volumen y capacidad	442
13. Notación científica I	445
14. Operaciones con notación científica	448
15. Notación científica II	451
16. La división con notación científica	454
17. Unidades derivadas	456
18. Masa gravitacional	458
19. Masa inercial	460

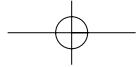
QUÍMICA

INTRODUCCIÓN	467
--------------------	-----

CAPÍTULO 1. HORIZONTES DE LA QUÍMICA

1. Presentación del curso	470
Los contenidos	470
La evaluación	472
La finalidad del curso de química	472
2. Química	473
¿Qué es la química?	475
Masa	475
Energía	476
Las divisiones de la química	477
Química orgánica	477
Química inorgánica	478
Método de trabajo de la química	479
3. Ciencias con las que se relaciona la química	479
Física	481
Biología	481





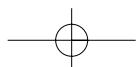
Geología	483
Astronomía	483
Matemáticas	483
4. Proyecto personal	483
¿Qué es un proyecto?	484
¿Cómo está formado un proyecto?	484
¿Para qué sirve un proyecto?	487

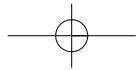
CAPÍTULO 2. LA QUÍMICA Y TÚ

1. Química de los cuerpos celestes	490
Formación del universo	491
Los planetas	491
Algunos componentes químicos de los planetas	491
Meteoritos y cometas	492
2. Química en los organismos vivos	493
Elementos en el cuerpo humano	494
Compuestos en el cuerpo humano	494
3. Química en el hogar	496
La química en el hogar	497
La química en los alimentos	497
La química en la salud	500
4. Materiales naturales y productos sintéticos	500
Recursos renovables	500
Recursos no renovables	500
5. Fuentes de energía	504
Definición de energía	506
Ley de la conservación de la energía	506
6. Combustión	511
Oxidación	511
Combustibles	512
7. Efervescencia	515
8. Fermentación	516

CAPÍTULO 3. LA MASA Y SUS EXPRESIONES

1. Relación masa energía	524
Energía potencial	524
Energía cinética	524
Propiedades de la materia	526
Propiedades físicas	527
Propiedades químicas	527
2. La masa y sus unidades	527
El peso	529





3. Ley de la conservación de la materia	530
El experimento de Lavoisier	531
4. El volumen	533
Manejo de las unidades de volumen	535
5. Presión y sus unidades	536
6. Densidad	539
Fórmula de la densidad	540
7. Balanza y recipientes volumétricos	541
Balanza	542
Recipientes volumétricos	546

INGLÉS

INTRODUCCIÓN	555
--------------------	-----

CHAPTER 1. HORIZONTES DE LENGUA EXTRANJERA: INGLÉS II

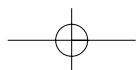
Presentation	557
1. Mi experiencia con el idioma inglés	559
2. Para aprender inglés	560
3. Cómo decirlo en inglés	562
4. ¿Qué espero del inglés?	563

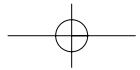
CHAPTER 2. MARKET DAY

Presentation	565
1. I need a pair of sneakers	567
2. Those sneakers are nice	569
3. The price is reasonable	571
4. Advertisements	573
5. It's too expensive	574
6. T-shirts on sale	575
7. Made in Mexico	578
8. You look very pretty	580
9. A present for our teacher	582
10. The <i>tianguis</i>	583
11. A bigger market	584
12. Balloons aren't heavy	586
13. This is better place	587
14. It's time to go	588
15. Functions and linguistic productions learned in this basic topic ..	590

CHAPTER 3. VISITOR FROM USA

Presentation	593
1. An athletic meet	595





2. Last year's meet	596
3. Our school participates	597
4. Muscles	598
5. A surprise	599
6. Our american visitors	601
7. An invitation	603

APÉNDICES

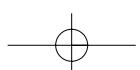
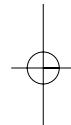
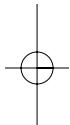
Bibliografía consultada

Bibliografía sugerida

Fuentes de ilustraciones

Glosarios

Tablas de Química



PRESENTACIÓN

El Ministerio de Educación a través de la Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo -DICADE-, en coordinación con la Unidad de Telesecundaria, ha planificado la adaptación y edición del Texto Conceptos Básicos, Volumen I de 2º grado, para las y los estudiantes de Telesecundaria, como parte del fortalecimiento académico de los mismos.

Este texto está diseñado con los contenidos de las Asignaturas académicas, las cuales forman parte del pensum de estudios oficial para Telesecundaria en Guatemala.

El Ministerio de Educación confía en que este texto contribuya a la formación integral de las y los estudiantes tal como lo contempla el modelo de Telesecundaria.

Educar para vivir mejor

INTRODUCCIÓN

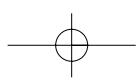
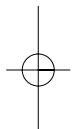
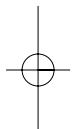
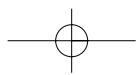
La modalidad de Telesecundaria en Guatemala responde a dos aspectos centrales: atender la demanda de educación secundaria en áreas rurales y mejorar la calidad educativa a través de propuestas metodológicas innovadoras.

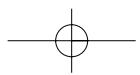
La creciente participación de Telesecundaria en la ampliación de oportunidades de acceso, significa que cada vez más jóvenes continuarán su educación básica a través de esta modalidad y que, por tanto, será necesario fortalecerlos con este material de apoyo.

El desarrollo de las habilidades intelectuales de los y las estudiantes atiende prioridades específicas, como: la capacidad de los y las estudiantes para seleccionar y utilizar información, analizar y emitir juicios propios acerca de la realidad, adquirir hábitos de investigación y de estudio para aprender de forma autónoma, desarrollar valores y actitudes que mejoren su vida personal, familiar y comunitaria.

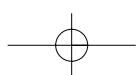
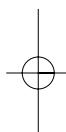
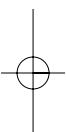
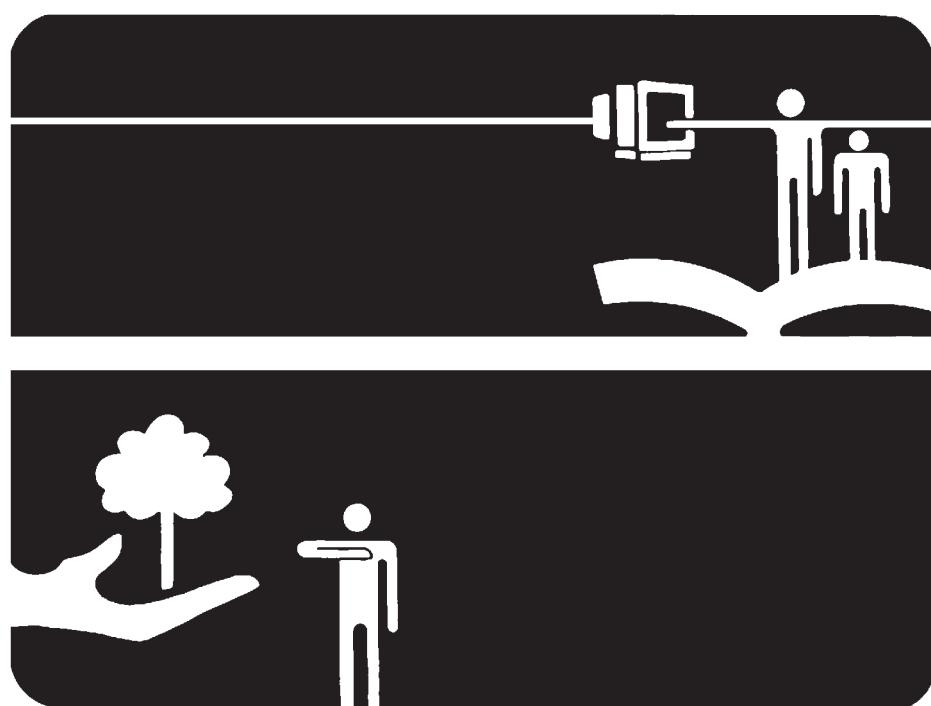
El cumplimiento de estas prioridades de la educación en Telesecundaria, tiene como punto de partida el logro de competencias formativas, de todas y cada una de las asignaturas que se imparten en este nivel educativo. Es decir que las habilidades intelectuales de los y las alumnas debe promoverse articuladamente con la enseñanza de todas ellas, hecho que caracteriza al modelo de Telesecundaria, ya que otras modalidades requieren de especialistas por asignatura.

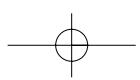
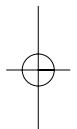
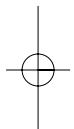
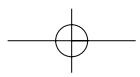
En la presente edición se encuentran las siguientes asignaturas: *Español, Matemática, Historia Universal II, Geografía de Guatemala, Civismo, Biología, Física, Química, Lengua Extranjera (Inglés)*. Cada una de ellas tienen un propósito particular, pero todas coinciden en proporcionarle a los y las estudiantes los conocimientos necesarios para que desarrollen *actitudes, valores y destrezas*, que le permitirán crecer, tanto individual como grupalmente al participar en el desarrollo de su comunidad

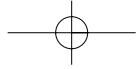




HORIZONTES DE LA TELESECUNDARIA







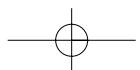
INTRODUCCION

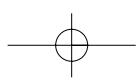
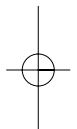
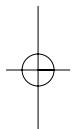
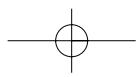
En el momento de reiniciar el nuevo curso, como el año pasado, muchos niños y jóvenes se dirigen a sus escuelas con alegría e incertidumbre, porque enfrentan un nuevo reto. La experiencia permitirá a los jóvenes continuar poniendo las bases de su desarrollo para que, desde el momento presente, participen en la construcción de un futuro mejor para su familia, la comunidad y la patria.

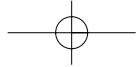
Un alumno de Telesecundaria como tú, que ha vivido las experiencias de aprendizaje del primer grado, podrá comprender el compromiso que cada estudiante adquiere para con él mismo, sus compañeros y vecinos de aprender y de contribuir a que sus compañeros aprendan también, a fin de ayudar a mejorar las condiciones de vida de quienes conviven con él.

Como es característico en Telesecundaria, contarás con el apoyo de los programas de televisión, los libros de *Conceptos Básicos* y las *Guías de Aprendizaje*, elementos todos que te ayudarán a aprender, pero que no tendría sentido tener si no tuvieras el deseo de aprovecharlos.

Para que los compañeros de grupo, maestros y vecinos tomen conciencia de cómo la Telesecundaria se convierte en una esperanza de progreso para la comunidad, cada estudiante debe ser ejemplo de trabajo, constancia y empeño por convertir en realidad los proyectos elaborados para beneficio de todos.







CAPITULO 1

Nuevos horizontes

PRESENTACION

Al ingresar en la Telesecundaria, el estudiante recibe una serie de oportunidades de aprender y desarrollar sus capacidades; con ello se compromete a aprovecharlas plenamente para estar en condiciones de contribuir de manera eficaz a mejorar la calidad de vida de los miembros de su comunidad.

La familia y la sociedad tienen la obligación de proporcionar al joven una educación que lo estimule constantemente a superarse y promover que su comunidad se supere; el estudiante tiene derecho a recibir educación, pero también tiene la obligación de aprovechar la oportunidad que se le brinda y de aplicar lo que aprende en su propio beneficio y en el de su familia y vecinos.

El alumno de Telesecundaria cuenta con el apoyo de programas de televisión y de materiales impresos: *Guías de Aprendizaje* y libros de *Conceptos Básicos*; bajo la orientación del docente, estos materiales le proporcionarán información suficiente sobre cada asignatura y orientación para que aprenda y aplique convenientemente lo aprendido.

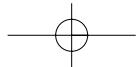
En el proceso de aprendizaje de Telesecundaria, el alumno no sólo se responsabiliza de su propio desarrollo, también se compromete a promover la superación de sus compañeros y de su comunidad. Toda la acción educativa se encamina hacia el mejoramiento de la calidad de vida, por lo que ofrece a los estudiantes nuevos horizontes de superación y progreso.

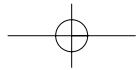
HACIA DONDE

Corresponde a la sesión de GA 2.8 FIJAR EL RUMBO

Cada año muchos niños y jóvenes guatemaltecos se incorporan al sistema educativo nacional ávidos de aprender, de mejorar sus condiciones de vida; del éxito de esa empresa dependerá que logremos participar cada vez más en el desarrollo económico, político y social del país.

La educación secundaria es el nivel que culmina los estudios que ofrece la educación básica; amplía y profundiza los contenidos estudiados en los niveles de preescolar y primaria para el fortalecimiento de la identidad mediante el reconocimiento de los valores nacionales y de los elementos culturales, científicos y tecnológicos; ello tiene como fin ofrecer al adolescente alternativas para el ingreso a estudios superiores, dándole además bases tecnológicas para su





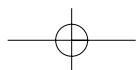
inserción posterior a la vida productiva. De acuerdo con las características del alumno, en esta etapa escolar se pone especial énfasis en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo del alumno para lograr su participación responsable en la sociedad.

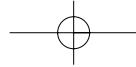
El cuadro siguiente muestra los propósitos de las diferentes asignaturas que contribuyen a su formación integral.

Cuadro de Materias		
	PRIMER GRADO	SEGUNDO GRADO
ASIGNATURAS ACADÉMICAS	ESPAÑOL Ayuda al alumno a expresarse en forma oral y escrita.	ESPAÑOL
	MATEMÁTICA Propicia el desarrollo del pensamiento lógico.	MATEMÁTICAS
	HISTORIA UNIVERSAL I Proporciona el conocimiento del pasado y la comprensión del presente.	HISTORIA UNIVERSAL II
	GEOGRAFÍA GENERAL Contribuye a ubicar al alumno dentro del espacio geográfico mundial.	GEOGRAFÍA DE GUATEMALA
	FORMACIÓN CÍVICA Y ÉTICA Contribuye a la formación de la personalidad moral de las y los estudiantes	FORMACIÓN CÍVICA Y ÉTICA
	BIOLOGÍA Ayuda a la comprensión de los fenómenos de la naturaleza.	BIOLOGÍA
	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y A LA QUÍMICA Estudia a los elementos y manifestaciones de la naturaleza desde una perspectiva formal y crítica.	FÍSICA Ayuda a explicar los fenómenos físicos cotidianos.
	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS) Da al alumno un lenguaje que lo ubica en el avance de la ciencia y la tecnología.	QUÍMICA Ayuda a explicar los fenómenos químicos cotidianos.
	EXPRESIÓN Y APRECIACIÓN ARTÍSTICAS Desarrolla la percepción, la imaginación y la creatividad.	EXP. Y APRECIACIÓN ARTÍSTICAS
	EDUCACIÓN FÍSICA Contribuye a un desarrollo físico armónico del alumno.	EDUCACIÓN FÍSICA
	EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Desarrolla la habilidad física en la aplicación de procedimientos tecnológicos.	EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Después de leer esta lección el panorama sobre el curso de segundo grado será más claro.

Lo que sigue depende sólo de ti, empréndelo con alegría y entusiasmo.





TELEVISION PARA ENTRETENER O PARA EDUCAR

Corresponde a la sesión de GA 2.10 TELEVISION PARA EDUCAR

La televisión es un medio de comunicación que nos informa aun de los sucesos más alejados en el tiempo y en el espacio, como si estuviéramos presentes. Un hecho histórico se puede representar con el mismo aspecto de realidad de algo que está ocurriendo al otro lado del mundo.

Millones de personas pueden estar viendo el mismo programa en cualquier lugar de la superficie del planeta.

La televisión se usa con dos finalidades distintas; entretener e informar, si se trata de la televisión comercial; y educar y desarrollar las capacidades individuales y sociales para mejorar las condiciones de vida, si se trata de televisión educativa.

La televisión comercial trata de mantener al televidente frente al televisor porque mientras más televidentes vean un programa, mayor será lo que los productores cobrarán por cada minuto de transmisión. Cada canal de televisión compite con los demás en ofrecer programas que atraigan con mayor intensidad a los televidentes.

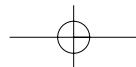
La televisión educativa informa acerca de los avances de la ciencia y las más relevantes creaciones del hombre, facilitando a las generaciones presentes el aprendizaje de los progresos alcanzados por la humanidad a lo largo de su historia.

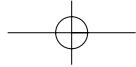
Asimismo, ayuda a tomar conciencia de los problemas actuales y compromete a participar en la búsqueda de soluciones. Pretende hacer reflexionar y desarrollar capacidades para analizar, coordinar esfuerzos y lograr objetivos comunes.

La televisión es útil tanto para comercialización de productos como para la educación; cada uno de ellas, encuentra en este medio un apoyo para lograr sus objetivos.

El televidente debe conocer los recursos que utilizan los productores de los programas, y de la intención con que los emplean, para decidir libremente cuáles programas le conviene ver en cada situación.

En Telesecundaria la televisión tiene una función esencialmente educativa y forma parte del proceso de aprendizaje que se lleva a cabo en la escuela y en la comunidad.





ASPECTOS FORMATIVOS

Corresponde a la sesión de GA 4.22 PANORAMICA DEL CURSO

Las necesidades actuales de nuestro país, el avance tecnológico, el desarrollo de las ciencias y los fines de la educación básica son circunstancias que se consideraron para seleccionar y organizar los contenidos que propiciarán el desarrollo armónico del educando y garantizarán su participación en la sociedad. Esos contenidos incluyen la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas en los siguientes aspectos formativos:

Identidad nacional y la democracia

Se refieren al conjunto de elementos que unen a los guatemaltecos, que los hacen identificarse unos con otros a medida que conocen mejor las características del país, su historia y los símbolos que lo representan. Asimismo, se busca el bienestar de todos y se fomenta el respeto, la ayuda mutua y la convivencia en paz gracias a la comprensión del concepto de la democracia.

Solidaridad internacional

Intenta desarrollar actitudes de tolerancia y comprensión hacia otros pueblos, que reconozcan los derechos que tienen para resolver sus problemas económicos, políticos y sociales sin intervención de otros países; así como conocer y valorar su cultura, historia y geografía.

Aspecto científico

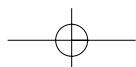
Significa que a partir de los métodos y lenguajes propios de la disciplina científica se encuentren explicaciones a los fenómenos naturales y sociales. Se favorece también la creatividad como resultado de un mejor conocimiento de la naturaleza y la sociedad, así como de una organización lógica del pensamiento.

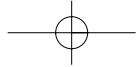
Educación tecnológica

Desarrolla la capacidad de aplicar los principios y leyes de la ciencia en beneficio del hombre mediante la solución de problemas, la elaboración de satisfactores, la prestación de servicios y el mejoramiento de los procesos. Todo ello con la finalidad de elevar la calidad de vida de sus familiares y vecinos.

Capacitación estética

Fomenta el desarrollo de la sensibilidad ante los seres y fenómenos de la naturaleza y ante las creaciones artísticas del hombre. Promueve la adquisición de capacidades para comprender y valorar las creaciones artísticas más representativas y brinda oportunidades para expresar ideas y sentimientos mediante diferentes medios: sonido, color, forma, movimiento...





Adiestramiento en comunicación

Para comunicarse, el hombre emplea diferentes lenguajes, símbolos y códigos especiales, los usa como instrumentos para organizar y expresar ideas y como base para adquirir otros aprendizajes.

Juicio ecológico

Uno de los problemas más grandes para todo el mundo es la conservación de los ecosistemas. Se necesita formar la conciencia de las personas respecto al uso racional de los recursos naturales del país y mantener el equilibrio ecológico con base en el conocimiento del medio ambiente.

Instrucción para la salud

Tiene como propósito promover la salud física y emocional, así como el desarrollo consciente y racional de una sexualidad sana; a partir del conocimiento del cuerpo humano y sus funciones y de los factores individuales, sociales y ambientales que intervienen en la realización adecuada de las actividades humanas.

Por el contenido de este texto, se comprende que para alcanzar la integridad a nivel de educación básica no sólo son necesarios los conocimientos, también hay que atender a la adquisición de actitudes y al desarrollo de habilidades mediante los aspectos formativos.

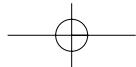
OBLIGACIONES Y DERECHOS

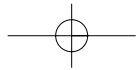
Corresponde a la sesión de GA 3.15 TU PAPEL EN LA ESCUELA

Existen situaciones y momentos en la vida de una persona en los que las actividades que le son indispensables para vivir y lograr un crecimiento espiritual deben realizarse necesariamente en equipo.

Acudir a la escuela es una de las primeras actividades sociales en las que participa un ser humano. Las ventajas que de ella puede obtener son muchas, pero se requiere organización y responsabilidad para disfrutar de ellas.

Desde el momento que el alumno ingresa en la comunidad escolar debe analizar el papel que le corresponde desempeñar como parte de la misma y meditar acerca de sus derechos y obligaciones con ella y con sus integrantes: directivos, maestros, alumnos y empleados. Su reflexión personal e intercambio de opiniones y vivencias con los demás compañeros de esa sociedad lo harán precisar, voluntaria y conscientemente, los límites de sus derechos y obligaciones en su desempeño como integrante de una colectividad. Asumirá que un correcto desempeño de sus deberes le proporcionará beneficios a la comunidad en general y le permitirá también exigir los derechos que le correspondan.



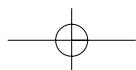
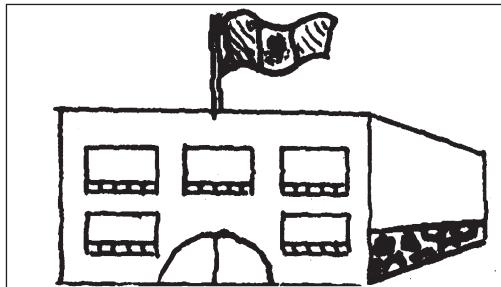


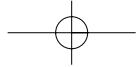
ESTUDIANTE



DERECHOS	OBLIGACIONES
<ul style="list-style-type: none"> –Uso y aprovechamiento (gratuito) de la infraestructura propia de una escuela (aulas, pizarrón, bancas, yesos, o marcadores, etc.) –Derecho a obtener un libro especialmente elaborado para el alumno de Telesecundaria. –Asesoría y orientación por parte de los maestros. –Participación activa en la toma de decisiones concernientes a la comunidad escolar. 	<ul style="list-style-type: none"> –Dar un uso adecuado a los inmuebles y demás elementos propios de la escuela. –Dar un uso adecuado a los libros de texto. –Conferir respeto y atención a los compañeros y maestros. –Mantenerse enterado en relación con las decisiones y problemáticas referentes a la comunidad.

ESCUELA





DERECHOS	OBLIGACIONES
<ul style="list-style-type: none"> –Exigir un uso cuidadoso de las instalaciones. –Exigirles tanto a maestros como a alumnos un responsable desempeño de sus quehaceres. 	<ul style="list-style-type: none"> –Proporcionar el inmueble y los materiales necesarios para el adecuado desempeño de la labor. –Respetar, escuchar y considerar las necesidades de cada uno de los miembros de la comunidad escolar.

Es necesario que desde un principio director, maestros, alumnos, personal administrativo y personal edil mantengan un cordial respeto entre si y buenos lazos de comunicación, esto será la base de un ambiente que facilite el desempeño de las obligaciones y derechos que cada quien asuma.

ASPECTOS DE LA SOCIEDAD

Corresponde a las sesiones de GA 5.31 y 5.32

Organización social

Se refiere al ordenamiento y distribución de las labores y quehaceres que desempeña cada integrante de la sociedad. Su totalidad constituye la base del soporte físico y espiritual de la misma.

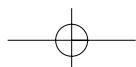
En una comunidad forman parte de esa organización: el presidente municipal, el comisario local, el maestro, el comerciante, el doctor o la enfermera, el policía, el carpintero, el albañil, el mecánico, el electricista y cuantos ejercen algún oficio o profesión, así como las familias que viven en ella.

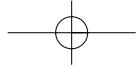
Organización política

Se refiere a la forma en que está organizada la sociedad para gobernarse de acuerdo con las leyes y reglamentos que la rigen. Es común en ella la existencia de niveles entre los distintos puestos que la conforman.

Ejemplo de la organización política de México.

Poder Ejecutivo	Poder Judicial	Poder Legislativo
<ul style="list-style-type: none"> –Presidente –Ministros y Secretarías de Estado –Gobernadores –Alcaldes municipales –Comisarios locales –Otros 	<ul style="list-style-type: none"> –Jueces (conjunto de personas con apacidad y autorización legal para impartir justicia). 	<ul style="list-style-type: none"> –Diputados (Nacionales y distritales) Conjunto de personas elegidas por la sociedad para aprobar y rechazar leyes, según se crea conveniente.





Organización económica

Se refiere al conjunto de actividades productivas que realiza la sociedad con el fin de satisfacer las demandas básicas de su población. Las actividades que conforman esa organización pueden ser: la agricultura, la minería, la ganadería, la pesca, la industria y el comercio.

Organización cultural

Se refiere al tipo de costumbres, tradiciones, idioma, vestimenta, comida, danzas y demás elementos cultivados en una sociedad a través del tiempo, los cuales le imponen un sello distintivo con respecto a otras sociedades.

INTEGRACION Y DEMOSTRACION

Corresponde a la sesión de GA 4.27 PERSPECTIVAS DEL APRENDIZAJE

Integración es un aspecto de la metodología de la Telesecundaria modernizada. Consiste en reunir, una sesión, los conocimientos y experiencias adquiridas por los alumnos con anterioridad, para partir de allí hacia el nuevo aprendizaje y mejorar las condiciones de vida.

Cada núcleo está formado por sesiones de aprendizaje cuyos temas refuerzan la idea principal o asunto central del aprendizaje. La penúltima sesión del núcleo está dedicada a la integración de lo estudiado, para favorecer la fijación de lo aprendido y aplicarlo.

Demostración de lo aprendido es un recurso metodológico para evaluar el proceso educativo, considerado como una educación para vivir mejor, para buscar soluciones a las necesidades de los alumnos y de la comunidad.

Dentro del aula las demostraciones se hacen por medio de ejercicios escritos y actividades prácticas.

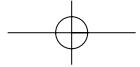
Es necesario hacer demostraciones en público, para que la comunidad participe y se apropie las experiencias del aprendizaje de los alumnos.

El grupo coordinado, supervisado y estimulado por su docente debe establecer la correlación, planeación e integración de actividades, en una unidad del programa o parte de ella, alrededor de un tema central.

Se logran mayores beneficios con la demostración si se relaciona con otras asignaturas, y con la vida de los estudiantes en su realidad.

Se realizarán al año tres demostraciones de lo aprendido en público la primera, con los tres primeros núcleos básicos; la segunda, con los seis primeros, y la tercera con los ocho núcleos completos.

La demostración se llevará a cabo con los recursos que se tengan a la mano, con naturalidad, tal como se desenvuelven los adultos en el foro de la vida.



CAPITULO 2

Guías en tu camino

PRESENTACION

Ante la tarea de formarse y labrarse un porvenir en la vida, afortunadamente no se está solo, dos fieles amigos, compañeros de viaje durante tres largos años, caminarán de la mano contigo por el mismo sendero; serán a la vez guías y consejeros. Los libros que iniciaron el viaje desde el centro de la República llegan hasta los más apartados rincones del territorio mexicano para ser depositados en las manos de cada estudiante. Cada uno de ellos es un compendio del saber humano, un tesoro de valor incalculable que proporcionan información y orientan el aprendizaje en todos los campos de la ciencia, la tecnología y el arte. Por esto se les debe cuidar como un verdadero tesoro; no sólo por sus contenidos sino también por el enorme esfuerzo que representa por parte de los escritores, mecanógrafos, correctores, dibujantes, impresores y transportistas con el fin de que lleguen oportunamente a sus destinatarios.

EL PROCESO CONTINUA

Corresponde a la sesión de GA 1.4 COMPAÑEROS DE VIAJE

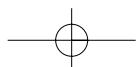
Los libros de texto de Telesecundaria, Conceptos básicos y Guías de Aprendizaje se distribuye a los directores de los Institutos para que a su vez los entregan a los docentes de grado para que éstos los entreguen a los y las alumnas.

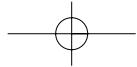
Esto significa un compromiso entre docentes y alumnos de cuidar los libros y devolverlos, casi como nuevos después de utilizarlos un año, para que puedan servir a otros alumnos y así durante varios años.

Los libros serán forrados por los estudiantes.

Conviene recordar que no hay que escribir o pintar en los libros de Conceptos Básicos y Guías de Aprendizaje.

En el primer encuentro con los libros de texto es divertido hojearlos, leer sus títulos, ver sus ilustraciones e identificarse con ellos; después de todo, serán fieles compañeros durante el año.





TUS LIBROS, TESOROS DEL SABER

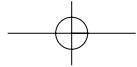
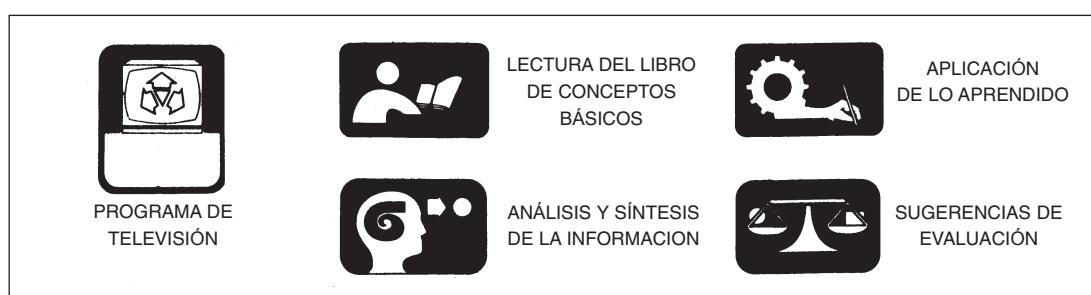
Corresponde a la sesión de GA 2.11 ELLOS TIENEN LA RESPUESTA

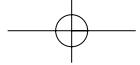
Cada libro resume en sus páginas los conocimientos y experiencias humanos, ellos son un tesoro, por lo que deben valorarse y cuidarse; además representan el trabajo de muchas personas que dedicaron su tiempo y esfuerzo con el deseo de ayudar a los alumnos.

En este curso se proporcionan dos libros, uno de *Conceptos Básicos* y otro llamado *Guía de Aprendizaje*; el primero presenta una síntesis de los contenidos, sirve de consulta y completa la información transmitida por televisión. Hay que tener cuidado, al usarlos, de no abrirlas demasiado para evitar maltratarlo. En cada lección se invita a reflexionar sobre el contenido de la misma; los párrafos siguientes descubren paso a paso la idea principal y se termina con una nueva reflexión que invita a poner en práctica lo aprendido. Una forma práctica de estudiar es hacer una lectura rápida para tener una idea general, después leer párrafo por párrafo, reflexionando sobre la idea principal de cada uno, y comentar posteriormente, con un compañero, sobre lo leído.

La *Guía de Aprendizaje* contiene un número y título de sesión, un subtítulo y una intención didáctica; éstos ayudan a comprender el objetivo principal de los ejercicios; las líneas siguientes invitan a reflexionar sobre la lección y a observar atentamente el programa del televisor; el comentarlo con un compañero, al final, permitirá observar algún aspecto que haya pasado inadvertido; en seguida, se lee el texto de CB, se analiza, se realiza una síntesis del contenido y se resuelven los ejercicios sugeridos para, finalmente, evaluar todo el trabajo realizado.

LOGOTIPOS DE LAS SESIONES DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE





LIBROS DE TEXTO PROPIEDAD DE LA ESCUELA TELESECUNDARIA

Corresponde a la sesión de GA 1.5 SOLO TIENES QUE CUIDARLOS

Los libros representan lo más valioso del pensamiento y la creatividad del hombre y constituyen un recurso eficaz para conservar y transmitir su variado contenido a las generaciones futuras.

Para que los libros cumplan su función de conservar y transmitir cuanto el hombre ha descubierto o creado, deben ser cuidados con esmero.

Imagina que se creara un PROGRAMA DE LIBROS DE TEXTO EN PROPIEDAD DEL INSTITUTO DE TELESECUNDARIA, que consistiera en promover el cuidado de los libros ofreciendo al alumno que entregara en buen estado el libro de *Conceptos Básicos* de cada asignatura, al término del curso, de hacerlo así, se le entregarían sin costo los libros del siguiente año.

De esta manera la familia sólo tendría que comprar los libros de primero; si el alumno los cuidara recibiría sin costo los de segundo y tercero, y al final, se le devolvería lo que pagó por los libros de primero. Además del ahorro que esto representaría para la familia y para la nación, puesto que el mismo libro podría servir varias generaciones, los alumnos adquirirían el hábito de apreciar y cuidar esos valiosos tesoros que son los textos escolares.

Un pueblo que aprende a valorar y cuidar sus libros es un pueblo culto.

COMO CUIDAR LOS LIBROS

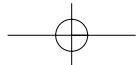
Corresponde a la sesión de GA 2.12 COMO SI FUERAN DE ORO

Casi sin sentirlo ha transcurrido un ciclo escolar, ahora que ya eres alumno de segundo tienes algo que recordar acerca de tus libros. Los recibiste nuevos, oliendo a tinta y a gomas. Seguiste algunas estrategias para cuidarlos. ¿Dieron resultado? ¿Lograste entregarlos en forma impecable? Si así fue puedes estar satisfecho contigo mismo. Pero si no sucedió así, formula el propósito de cuidarlos mejor en este curso.

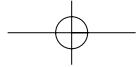
Por segunda vez has tenido la oportunidad de recibir los libros nuevos sin costo alguno, con la única condición de usarlos y entregarlos casi nuevos el terminar el año escolar siguiente.

Para cumplir este requisito se sugieren las recomendaciones siguientes:

- Forrarlos con papel y plástico, con distinto color para cada grado.
- Colocar en cada libro, una etiqueta con datos personales o del grupo.
- Guardar los libros en un lugar especial, tanto en la casa como en la escuela, para evitar que se caigan y maltraten.
- No escribir en los libros de *Conceptos Básicos* y *Guías de Aprendizaje*.
- Manejar los libros con las manos limpias.







CAPITULO 3

Avancemos unidos

PRESENTACION

En el universo en miniatura del grupo de alumnos que comparten el mismo salón se viven provechosas experiencias de una sociedad en pequeño, en la que se establecen situaciones semejantes a las de gran sociedad, situaciones que ofrecen magníficas oportunidades de aprender a coordinar esfuerzos para lograr objetivos comunes, y de valorar las ventajas que representa esta actitud en el presente y en el futuro. De acuerdo con las indicaciones de los coordinadores del equipo, se analizan los problemas, se elaboran proyectos y se planean actividades con la participación entusiasta y comprometida de todos, mediante la técnica de círculos de estudio; de esta manera, trabajando juntos, se logran avances más firmes y constantes, con menos esfuerzo, en la superación del nivel de vida de los alumnos, familiares y vecinos de la comunidad.

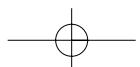
UNA SOCIEDAD EN PEQUEÑO

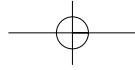
Corresponde a la sesión de GA 2.13 PACTO DE AYUDA MUTUA

El ser humano es sociable por naturaleza, es decir, que los hombres necesitamos de la colaboración de los demás para subsistir.

Nuestros antepasados se juntaban para cazar animales gigantescos y librarse de los peligros de aquellos remotos tiempos. En la actualidad, las necesidades básicas del hombre podrían resolverse más fácilmente gracias a la distribución del trabajo y a la avanzada tecnología, de este modo, podría enfocar su atención al desarrollo intelectual, físico, científico y tecnológico para lograr su desarrollo integral y un mejor nivel de vida en lo económico, social, político y culturas.

Nada de esto sería posible sin el trabajo en equipo, ya que es el medio más efectivo para aprender, servir y resolver problemas, interactuando unos con otros a través de la comunicación, el respeto y la convivencia; esta interacción identifica a los integrantes del grupo y los motiva para asegurar el logro de objetivos comunes, reforzando lazos de compañerismo y solidaridad, en beneficio de la comunidad y de sus miembros.



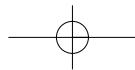


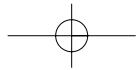
LAS COMISIONES EN EL GRUPO

Corresponde a la sesión de GA 3.18 ACCION COORDINADA

REPRESENTANTES DE GRUPO	
COMISIONES	FUNCIONES
JEFE	El jefe de grupo es el portavoz de los alumnos ante las autoridades y otros miembros; tiene como obligación estar al pendiente de todas las necesidades de sus compañeros y del salón; procurar que se aprovechen las enseñanzas y que el grupo participe en forma activa en las diferentes comisiones y se cumplan las obligaciones contraídas; así como auxiliar a las autoridades escolares cuando así se requiera.
SUBJEFÉ	El subjefe auxilia al jefe y cumple sus funciones cuando está ausente.
TESORERO	Administra los fondos que se utilizarán para las distintas actividades de las diferentes comisiones.
ORDEN	Cuidará que se guarde compostura dentro del salón de clase, llevará un control de sus compañeros con el fin de descubrir a los más conflictivos y platicar con ellos para invitarlos a cambiar su actitud.
ASEO	Tiene a su cargo la conservación de la limpieza del salón; invitará a los compañeros a no tirar basura ni papeles en el suelo. A quienes incurran en falta a pesar de las advertencias, se les llamará la atención en las asambleas de todo el grupo. También revisará el aseo personal de los alumnos.
PUNTUALIDAD	Se encargará de vigilar la asistencia y puntualidad a las sesiones de clase; trabajará en estrecha colaboración con el maestro y los padres de familia, comunicando los retardos y las inasistencias en forma inmediata.
PRIMEROS AUXILIOS	Formará y cuidará el botiquín, promoverá campañas para que no falte nada; auxiliará a los alumnos que lo requieran.
SERVICIOS ESTUDIANTILES	Apoyará a los alumnos con problemas o rezagos en el aprendizaje, también a los que faltaron y necesitan ponerse al corriente

A estas comisiones podrán agregarse otras más, de acuerdo con las necesidades de la escuela; por ejemplo, de acción social, de deportes, etcétera.



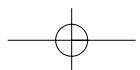
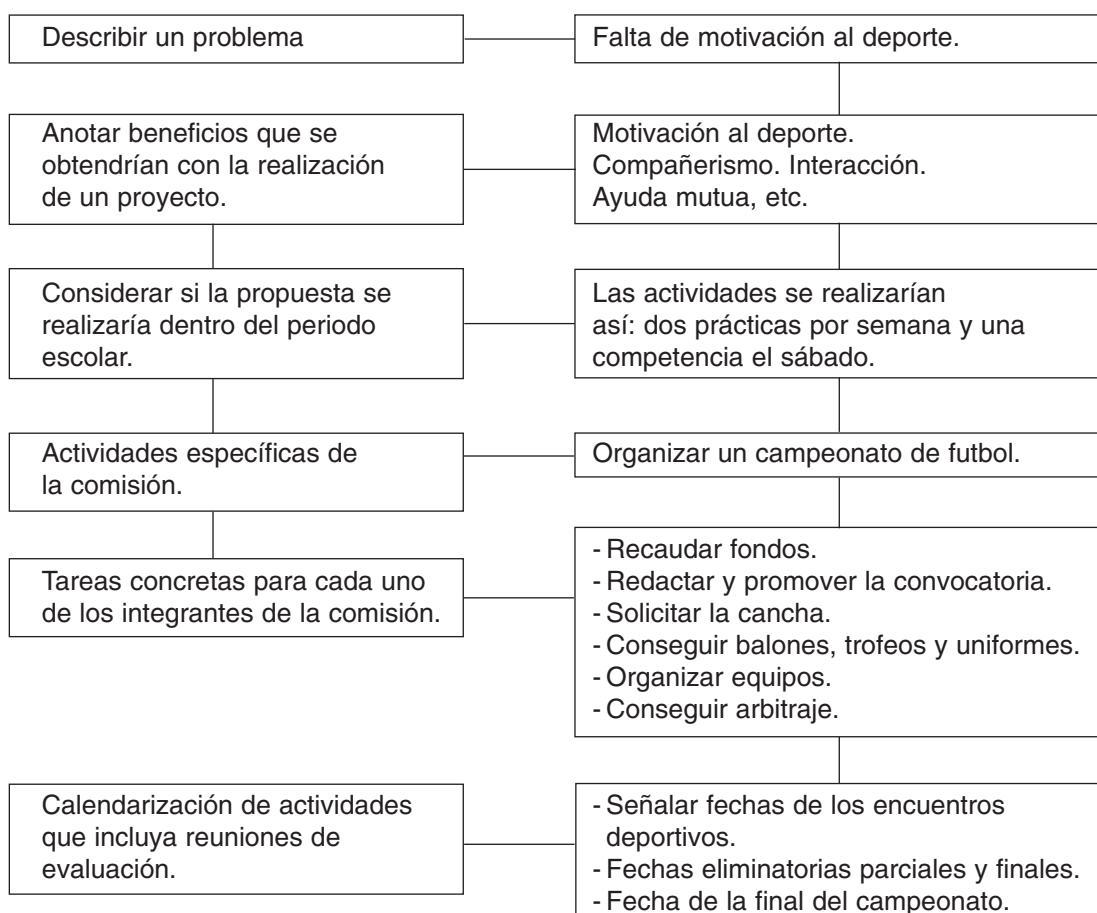


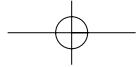
El jefe del grupo convocará a una reunión ordinaria semanal con los representantes de las distintas comisiones y una mensual con el alumnado en pleno, ya que todos los alumnos deberán participar en alguna de ellas, con el fin de informar y planear las actividades del mes. Podrán llevarse a cabo reuniones extraordinarias cuando las necesidades así lo requieran y estén de acuerdo el docente y los representantes del grupo.

PLANEANDO LA ACTIVIDAD

Corresponde a la sesión de GA 3.19 UNIDOS PARA APRENDER

Es importante que cada comisión plante un plan de trabajo. A continuación se presenta un esquema que puede servir de apoyo para la realización de proyectos





CÍRCULOS DE ESTUDIO

Corresponde a la sesión de GA 4.24 UN LUGAR PARA APRENDER

Las acciones individuales hacen al hombre egoísta; el trabajo conjunto facilita y ameniza las tareas y los círculos de estudio allanan las dificultades en el aprendizaje y lo hace más placentero. Los principales beneficios que se obtienen con esta forma de estudio son los siguientes:

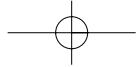
- Ayuda a superar los rezagos en el aprendizaje
- Facilita la comprensión de los contenidos
- Favorece la ampliación del vocabulario y la ortografía
- Despierta el interés sobre los temas de su preferencia
- Amplía su cultura
- Propicia la integración social
- Brinda oportunidad de dialogar
- Amplía los horizontes del alumno (sus intereses y posibilidades)
- Favorece las actitudes responsables
- Acredita la confianza en sí mismo

Un círculo de estudios agrupa a personas con intereses comunes para alcanzar fines conjuntos. Dice un dicho popular que dos cabezas piensan más que una. Esto es una gran verdad, por lo que estudiar en equipo suele dar mejores resultados, además de estimular el interés de los participantes.

Los temas de estudio pueden ser muy variados: científicos, tecnológicos, sociales, políticos, culturales o de interés comunitario.

La invitación para formar círculos de estudio parte generalmente del docente, aunque en algunas ocasiones son los alumnos los que deciden tomar la iniciativa para resolver sus necesidades de investigación y estudio. La convocatoria puede hacerse en forma oral o escrita, por medio de carteles o de algún otro medio. Una vez formado el grupo, se nombrará a un coordinador y uno o dos relatores, según sea necesario.

Si hasta el momento no has participado en esta clase de grupos, éste es el momento de empezar.

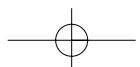


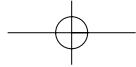
UN TRABAJO COMPARTIDO

Corresponde a la sesión de GA 5.29 LA FAMILIA DINÁMICA

La familia dinámica

UBICAR EL PROBLEMA FAMILIAR	Detectar las características del problema.
COMENTARIOS DE LOS MAYORES ACERCA DEL PROBLEMA	Escuchar los puntos de vista de los mayores.
COMENTARIO DE LOS MENORES ACERCA DEL PROBLEMA	Escuchar los comentarios de los menores.
OBJETIVO QUE BUSCA ALCANZARSE	Señalar claramente la meta a la que se pretende llegar.
PROPUESTA DE SOLUCIONES POR PARTE DE LOS MAYORES	Apoyándose en la experiencia y proponer una solución.
PROPUESTA DE SOLUCIONES POR PARTE DE LOS MENORES	Los menores aprovechan la información recibida en la escuela y proponen una solución.
ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	Integrar la propuesta y fijar claramente la meta.
SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	Seleccionar la alternativa de solución más adecuada después del análisis.
ESTABLECER TAREAS Y RESPONSABILIDADES PARA CADA UNO	Asignar tareas a todos los miembros de la familia para lograr el objetivo.





ELABORACION DE PROYECTOS PARA VIVIR MEJOR

Corresponde a la sesión de GA 3.20 UNIDOS PARA PROGRESAR

Emprender un trabajo o buscarle solución a un problema puede resultar una tarea fácil siempre y cuando exista un esquema que ordene las ideas y organice el procedimiento de trabajo.

A continuación se presenta un esquema en el que se señala el proceso para realizar un plan de trabajo referente a la comunidad.

PLAN DE TRABAJO PARA LLEVAR A CABO UN PROYECTO DE BENEFICIO COMUNITARIO.

Problema

Identificación del problema

Este primer apartado se refiere al análisis que realiza el estudiante mediante la observación y el estudio detallado de una comunidad, el cual le servirá para identificar alguna problemática referente a la misma.

Efectos que provoca el problema

Se refiere a la identificación de la principales consecuencias negativas que afectan a la comunidad como producto de la problemática que vive.

Plan de trabajo

Planteamiento de soluciones

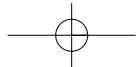
Una vez identificado el problema y los efectos que provoca en la comunidad, es necesario pensar en posibles alternativas que ayuden a resolverlo lo más rápido y sencillamente posible.

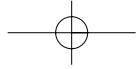
Recursos humanos

En este punto se debe definir la cantidad de personas que serán necesarias para realizar el trabajo de investigación, así como las características que cada uno debe reunir según la responsabilidad que le vaya a ser asignada.

Delimitar acciones de los participantes

Hay que distribuir entre los integrantes del equipo de trabajo las labores que le corresponderán realizar. Se recomienda, para ello, hacer un estudio objetivo sobre las cualidades que cada uno tiene dentro de la comunidad que se va a estudiar, con el fin de que el reparto de las tareas sea útil y práctico.





Recursos materiales

Identificar desde un principio el tipo y número de materiales que serán necesarios para la realización del trabajo ahorrará tiempo y permitirá al equipo organizarse y estar prevenidos ante cualquier evento inesperado.

Calendario de actividades

Su objetivo es distribuir adecuadamente las actividades del plan de trabajo en el número de días que desde un principio se definieron como necesarios para completar el estudio.

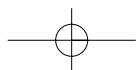
UN SALON DE CLASES DIFERENTE

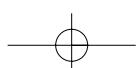
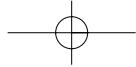
Corresponde a la sesión de GA 4.26 OCASIONES PARA APRENDER

El aprendizaje es una actividad intelectual que se desarrolla permanentemente a lo largo de la vida de un ser humano, y aunque la escuela es un espacio creado exclusivamente con ese fin, no es el único lugar en donde se nos presenta la oportunidad de aprender.

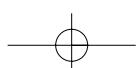
En la comunidad donde se vive, observando lo que en ello sucede y dialogando con los vecinos se puede lograr un aprendizaje valiosísimo (tan importante como el que se obtiene en la escuela), siempre y cuando exista disposición y un plan de trabajo previo que ayude a sistematizar el aprendizaje.

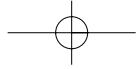
Los aspectos considerados en esa planeación deben trabajarse grupalmente con la idea de lograr una visión completa y enriquecida con experiencias de lo aprendido por los participantes fuera del salón de clases.





PLANEACIÓN DE UNA SALIDA DE APRENDIZAJE FUERA DE LA ESCUELA	
PASOS A SEGUIR	EXPLICACIÓN
–Elección del tema.	–Se exponen ideas e intereses personales sobre distintos aspectos de la comunidad. Luego de una discusión de grupo se elige el tema más interesante y se desarrolla con la participación del grupo.
–Objetivos que se persiguen.	–Se definen en función de los aprendizajes que el alumno debe adquirir.
–Organización de los equipos.	–Se establece el número y características de cada equipo, según las necesidades del grupo.
–Tareas grupales.	–Se distribuyen tareas, responsabilidades y tiempos, en función de los quehaceres definidos.
–Localización de necesidades.	–Se reflexiona y planea sobre los materiales y recursos que será necesario obtener antes de emprender el estudio y durante el mismo.
–Otras actividades.	–Se planean otras actividades recreativas, además de las que corresponden al estudio en sí, para enriquecer la salida y fomentar los lazos de amistad y cooperación entre los compañeros.
–Guía de observación.	–Se definen los aspectos principales que se piensan observar, los objetos y pruebas que se recolectan, así como la gente a la que se debe entrevistar para obtener una información completa y bien fundada.
–Presentación del informe.	–La exposición de los resultados obtenidos debe estar fundamentada en las fuentes siguientes: –Lo observado directamente. –La información captada mediante entrevistas.



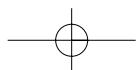
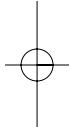


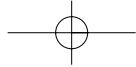
CAPITULO 4

CASOS PARA REFLEXIONAR

PRESENTACION

“Nadie escarmienta en cabeza ajena”, dice un conocido refrán; pero en realidad, independientemente de si se aprovechan o no, mucho se puede aprender de las experiencias ajenas. Por eso, en el presente capítulo, se ponen a consideración algunos casos en los que la actuación de los personajes proporciona abundante materia para útiles reflexiones sobre variados temas: la perseverancia que conduce al triunfo, las obligaciones y los derechos de un alumno en la escuela, la familia y la comunidad; el logro de la superación como resultado de haber rectificado el rumbo al reconocer que se había tomado un camino equivocado. Todo lo anterior constituye una excelente oportunidad de revisar el trayecto recorrido y comprobar si se avanza en la dirección correcta, puesto que “es de sabios rectificar”.





CARTA DE UNA MAESTRA

Corresponde a la sesión de GA 4.23 ASÍ SE APRENDE

Estimado amigo:

Hace algún tiempo que había decidido escribirte, pero el trabajo limita mi tiempo y la posibilidad de comunicarme con mis amigos se reduce.

Admiro tu decisión de seguir estudiando, y por esa razón, me siento más orgullosa de ti, al conocerla me hiciste recordar a un gran amigo de mis años de estudiante.

Con él solíamos recorrer los verdes campos de mi tierra sololateca para ir y venir de la casa a la escuela o para trabajar en las faenas agrícolas.

Recuerdo su falta de interés por el estudio y cómo lo invitaba para que fuéramos juntos a la escuela, pero con frecuencia encontraba alguna razón para no ir o me invitaba a jugar. Yo no aceptaba, y continuaba mi camino con cierto sentimiento de fracaso. Uno de esos días el docente me vio triste y me preguntó qué me pasaba. Yo le conté de José María y me dijo que había que hacer algo por él.

Al día siguiente, el docente organizó a todo el grupo para que fuéramos a buscar plantas para luego clasificarlas y formar un herbario. Entonces me llamó y me dijo que invitara a mi amigo.

José María aceptó y mostró gran entusiasmo buscando plantas junto con los demás compañeros. Me sorprendió que al día siguiente pasara por mí para ir a la escuela. Desde entonces, y gracias a los trabajos que realizábamos en el salón todos juntos, mi gran amigo descubrió en cada sesión de estudio algo interesante y provechoso.

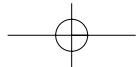
Cuando terminamos la secundaria, y gracias a sus buenas calificaciones, su madrina Angelita prometió llevárselo para que estudiara una carrera.

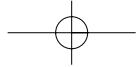
José María es ahora el representante municipal y gracias a su entrega, a su entusiasmo, a su capacidad de organización, la comunidad ha logrado grandes beneficios.

Tu carta me ha obligado a comentarte la situación, porque creo que en ti hay un gran futuro y que cuando tú lo decides podrás realizar grandes proyectos que serán de mucho provecho, tanto para ti como para los vecinos de tu comunidad, y que serán motivo de alegría para cuantos sentimos por ti un especial aprecio.

Escríbeme pronto, porque quiero saber de tus avances y presumir de ti como de mi amigo José María.

Con cariño. Aidé





TODOS TENEMOS DERECHOS Y OBLIGACIONES

Corresponde a la sesión de GA 3.17 TU PAPEL EN LA COMUNIDAD

José, alumno de Telesecundaria, un ejemplo para todos

José es un estudiante de Telesecundaria, a él siempre le ha gustado estudiar; cuando iba en la primaria siempre sobresalía por su creatividad y participación, lo que lo ha caracterizado hasta la fecha. El siempre ha sido muy respetuoso con el trabajo de amigos, compañeros y vecinos de la comunidad, porque sabe que, como él, dentro de la comunidad cada uno de sus amigos y vecinos tienen derechos y obligaciones que cumplir.

Como José cumple sus obligaciones puntualmente, nadie le discute su derecho a participar en las festividades y espectáculos que se organizan en la comunidad: ferias, bailes, exposiciones..., ni el participar en las asambleas para buscar solución a los problemas de la comunidad.

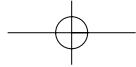
Entre las obligaciones de José también están las de considerar las opiniones de todos los miembros de la comunidad, cuidar la ecología y respetar la forma de pensar de los mayores; tratar de ser un buen estudiante, agradecer y corresponder a todo lo que la comunidad le brinda. Así como José tiene derechos y obligaciones con cada uno de sus compañeros de la comunidad, éstos también los tienen para con José. Por ejemplo, los miembros de la comunidad tienen la obligación de organizar programas culturales como el de música y artesanías, ya que enriquece la cultura de los vecinos; también deben organizar campañas de limpieza y dar las herramientas o medios necesarios para llevarlas a cabo, así como promover festivales y votaciones en donde participen todos sin excepción.

La comunidad tiene derecho a pedir que los vecinos contribuyan a mantener limpias las áreas comunes, colocando la basura en su lugar, pero está obligada a procurar que los niños y los jóvenes tengan escuelas dónde estudiar, como la Telesecundaria de José; asimismo, tiene la obligación de ayudar a quienes más lo necesiten y tratar de formar una sola familia.

Ahora comprueban ustedes por qué se dice que José es un joven creativo, participativo y solidario con su comunidad.

José es un ejemplo para la comunidad porque además de ejercer sus derechos y cumplir sus obligaciones, distribuye su tiempo entre el estudio y las actividades para mejorar el nivel de vida de su comunidad, junto con los compañeros y vecinos. También dedica un tiempo razonable para los deportes, el descanso y la convivencia.

Además, José rara vez se enfada, casi siempre está de buen humor y dispuesto a prestar ayuda a quien la necesite. Por eso ha ganado el aprecio y la admiración de todos.



LAS OBLIGACIONES DE TERE

Corresponde a la sesión de GA 3.16 TU PAPEL EN LA FAMILIA

El instituto de Telesecundaria se vistió de gala, la adornaron con banderitas de papel picado y guirnaldas de globos multicolores. Porque los alumnos y los padres de familia lo pidieron, se festejó a una alumna, a "Tere", como todos la llaman. Ella es una estudiante sobresaliente, en todos los aspectos, en aplicación lleva el primer lugar de su grado, no falta a la escuela ni llega retardada, es cortés y amable con todos, por su pulcritud personal brilla en cualquier lugar, es sencilla en sus modales y modesta.

Al terminar los festejos, la reportera del periódico local encargada de la reseña del evento sostuvo con ella la siguiente entrevista:

Reportera– Tere, ¿Te sientes satisfecha con los logros alcanzados?

Tere– Claro, aunque no se debe sólo a mí, el mérito es también de mi familia.

R– ¿De tu familia? ¿por qué?

T– Porque ella me da lo que necesito y sería yo una mal agradecida si no correspondiera a sus atenciones.

R– Pero te lo da porque tienes derecho a ello.

T– Efectivamente, pero a todo derecho corresponde una obligación como respuesta, y eso es lo que yo hago.

R– Ya entiendo, todos en tu familia se preocupan por ti.

T– Y no sólo por mí, entre todos nos ayudamos, nos queremos y respetamos.

R– Explícame, ¿cuáles son tus derechos, dentro de la familia?

T– Mira, tengo derecho a que me cuiden, me eduquen y me den casa y sustento.

R– ¿Tú tienes obligaciones?

T– Desde luego, a cada uno de mis derechos yo respondo con una obligación.

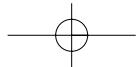
A los **cuidados** que son: respeto, atención, apoyo y protección de la salud; correspondo con respeto, amor, ayuda y reconocimiento. Si me dan **educación**, es decir: valores, consejos, tradiciones, orientación y socialización, yo **correspondo** con responsabilidad, cooperación, dedicación al estudio y empeño por superarme.

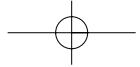
Si me dan **casa y sustento**, que significa: alojamiento, vestido, diversiones, dinero y alimento, yo cuido los bienes, la ropa, los útiles, los muebles y ayudo en los quehaceres de la casa.

R– Tere, ¿qué consejo le das a tus compañeros?

T– Que favorezcan la superación personal y familiar, cumpliendo todos con sus obligaciones para hacer valer sus derechos.

R– Gracias Tere. Si en todas las familias siguieran las normas de ésta, entonces los estudiantes brillarían como soles entre las tinieblas de la ignorancia.





UN PUEBLO QUE PROGRESA

Corresponde a la sesión de GA 4.25 UN MOTIVO PARA APRENDER

Unidos vencieron la resultante del suceso inesperado



Un chispazo ocasionado por un corto en la instalación eléctrica provocó el incendio de la bodega del mercado principal de San Andrés Itzapa, el día 27 de enero, a las 12 horas.

Los miembros de la comunidad intentaron en vano apagar el fuego. Luego de varias horas, el incendio consumió el lugar y dejó en cenizas las mercancías, en perjuicio de la economía del pueblo.

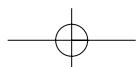
Hombres, mujeres y jóvenes se reunieron para escombrar los restos, en coordinación con la presidencia municipal.

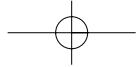
Trabajadores del mercado comentaron a este periódico que se construirá nuevamente el almacén, con el apoyo de la comunidad.

Por otra parte, los alumnos de Telesecundaria habían presentado un proyecto de promoción comunitaria en el que incluían planes para sembrar hortalizas, producir miel y criar animales. Los padres de familia respaldaron el proyecto y dieron algunas recomendaciones producto de su experiencia personal.

Los representantes municipales apoyarían el trabajo con la asesoría de los técnicos del Ministerio de Agricultura -MAGA-.

Finalmente, el médico se unió a las actividades de promoción comunitaria, incluyendo una campaña informativa para prevenir el cólera.





REVISAR PARA SUPERAR

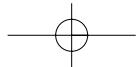
Corresponde a la sesión de GA 5.30 LA COMUNIDAD SIGUE AVANZANDO

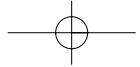
A una pequeña comunidad, perdida entre las montañas de la República Guatimalteca, le fue entregada para su instituto de Telesecundaria una dotación de peces de cría. El docente que carecía de experiencia en el ramo, sin saber por dónde empezar, decidió hacer participar en el proyecto a los padres de familia, quienes con entusiasmo colaboraron en la construcción de estanques y jaulas en las que fueron depositados los peces. Todo hasta aquí marchaba sin tropiezos y se registraban con cuidado, en una libreta o diario, cada una de las acciones; sin embargo, al cabo de unos cuantos días empezaron la dificultades, algunos peces se habían comido a otros, unos más simplemente habían muerto. Desesperado, el docente abrió las jaulas y se fue a la cabecera departamental, en donde se entrevistó con técnicos de pesca; ellos se ofrecieron sin reservas a brindarle ayuda y se presentaron al poco tiempo en el instituto. Después de revisar cuidadosamente las instalaciones, los contenidos de la Guía de piscicultura de telesecundaria y las anotaciones del diario del docente, descubrieron de inmediato los errores que se habían cometido y con base en estos materiales les hicieron una amplia explicación del origen y naturaleza de las fallas, la forma de superarlas y los aspectos más importantes del cultivo de peces. Obsequiaron a la escuela un libro de piscicultura y se despidieron prometiendo volver a visitarlos.

Con renovado entusiasmo el docente organizó una junta con los padres de familia, allí se acordó comprar más peces; los alumnos formaron equipos de trabajo y el proyecto volvió a ser una realidad; al poco tiempo los resultados eran halagadores, en un principio se repartieron los peces entre los alumnos, pero como la producción crecía cada vez más, empezaron a vender a la comunidad a precios muy reducidos.

Ahora todo iba viento en popa, las ganancias obtenidas se repartieron entre la escuela y los alumnos participantes. La escuela hizo extensiva la invitación a todos los miembros de la comunidad para participar en la granja piscícola escolar; la respuesta fue decisiva y entusiasta. Para los alumnos esto significó una fuente de ingresos y una actividad más entre sus tareas escolares.

Llevar a cabo proyectos, pequeños o grandes, brinda siempre a quienes lo hacen una gran satisfacción que los motiva a realizar cada vez mayores empresas. Esta ha sido la clave para el progreso de la humanidad.





EL DESPERTAR DE FELIPE

Entramos juntos a la Telesecundaria, pues siempre habíamos sido amigos. A Felipe le gustaba mucho jugar futbol y andar en la calle con los cuates; no le quedaba tiempo para hacer las tareas y llegaba tarde a su casa.

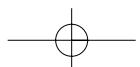
A mi mamá le molestaba que saliera con él, porque decía que no cumplía mis obligaciones como es debido. Desde el primer día de clases Felipe se sentaba junto a mí, y tanto platicaba que no me dejaba atender a la clase. Hasta que un día la docente nos reprendió y separó nuestros lugares.

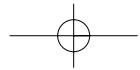
Como yo había perdido muchas clases, no entendía las explicaciones y empecé a desanimarme. Pero como Felipe ya no me distraía, pude atender y logré resolver mejor los problemas de matemáticas. A medida que fuí comprendiendo los problemas, me fueron gustando las matemáticas, de tal manera que varios compañeros se acercaban a mí para que yo les ayudara.

Felipe, en cambio, seguía siendo igual y sus calificaciones no lograban pasar de seis. Sólo me buscaba para ir a jugar, y yo me preguntaba por qué nunca se acercaba a mí para estudiar. Estábamos por terminar nuestro primer año cuando el papá de Felipe se enfermó gravemente. No había nadie que se ocupara de su lote de puercos.

Yo observaba que Felipe seguía tan despreocupado como siempre. Como los animales estaban desatendidos se enfermaron algunos y, por primera vez, vi a Felipe preocupado. Cuando salimos de la escuela me pidió que fuera a ver sus animales. Me dio gusto poder ayudarlo. Revisé los puercos y apunté los síntomas:

Tenían vómito, fiebre, diarrea y estaban ya muy delgados. Le dije a Felipe que según los síntomas tenían diarrea blanca bacilar y, sorprendido, me preguntó que cómo lo sabía. Molesto, respondí que lo había aprendido en las clases de porcicultura de la Telesecundaria, e inmediatamente se puso rojo de vergüenza. Luego fuimos a preguntarle a Don Gilberto, y mi diagnóstico coincidió con el suyo. Escribió el nombre de la medicina y salimos corriendo hacia la farmacia; pero no nos alcanzó el dinero para comprarla. De regreso, Felipe me comentó: "¡Nunca imaginé que lo que se aprende en la escuela se pudiera utilizar en nuestra vida diaria!" A la tarde siguiente, Felipe ya había vendido algunas gallinas para ir por el medicamento, y me dijo: "Tengo que ayudar a mi papá, no se pueden morir esos animales porque de eso vivimos y se trata de un lote de vientres de cría". Me di cuenta que Felipe lo podía hacer solo, pues la necesidad lo obligó a poner atención en la escuela y a ser más responsable.



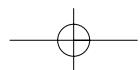
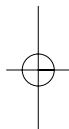
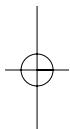


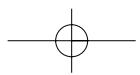
Finalmente, logró curar a sus cerdos.

Cuando el papá se recuperó, se sintió tan orgulloso de ser el padre de Felipe como yo de ser su amigo.

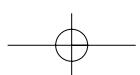
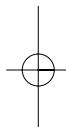
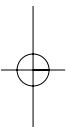
Don Gilberto se enteró de que gracias a la aplicación de lo aprendido y a los cuidados de Felipe se pudieron salvar sus animales.

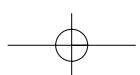
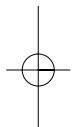
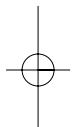
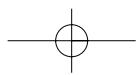
El otro día, frente a la presidencia del pueblo, a Felipe y a mí nos asignaron la tarea de prevenir y curar las enfermedades del ganado porcino de nuestra comunidad.

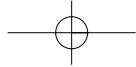




ESPAÑOL







ESPAÑOL

TEMAS DEL SEGUNDO CURSO DE ESPAÑOL

Los contenidos de la asignatura de Español, segundo grado se listan a continuación con la indicación del volumen en que aparecen para facilitar su localización. En el índice de cada volumen se incluyen únicamente los artículos que en él se publican con el señalamiento de la página correspondiente.

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. COMUNICACIÓN

Presentación

1. La comunicación	2
2. El poder de la palabra	1
3. En busca de horizontes	1
4. Metodología para dominar la comunicación verbal	1
5. Comunicación al instante	1
6. Características y posibilidades de la televisión	1
7. A la cultura por medio de la radio	1
8. Los programas musicales	1
9. La revista	1
10. La noticia	1
11. Una voz que llega lejos	1
12. El noticiero escolar	1
13. La organización, llave del éxito	1
14. Administración del tiempo	1

CAPÍTULO 2. COMUNICACIÓN ORAL

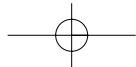
Presentación

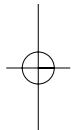
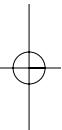
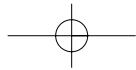
1. Guion para preparar una exposición oral	2-4
2. El cazador de información que vuela	4
3. Itinerario de un viaje	2
4. Cómo realizar la entrevista	3
5. El debate	3
6. Primera llamada, primera	3
7. La puesta en escena	3
8. Para compartir la lectura	1

CAPÍTULO 3. COMUNICACIÓN ESCRITA

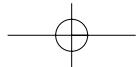
Presentación

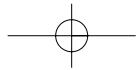
a) Lectura	
1. Para qué leemos	1
2. La visita a la biblioteca	2
3. Manejo del diccionario	2
4. La enciclopedia	4
5. Consulta la enciclopedia	4
6. Diálogo con el escritor	2
7. Formas de ordenar los contenidos de un texto narrativo o expositivo	1





8. Tres aspectos de un texto	1
9. Método para mejorar la comprensión de la lectura	1
10. Ideas principales	2
11. Cómo leer textos escolares	2
12. Cómo leer y comprender un texto escolar	2
13. Lectura dinámica	1
14. Lectura de estudio	4
15. Clubes de amigos lectores	2
 b) Redacción	
16. Palabras comprimidas	2
17. Cómo elaborar una paráfrasis	3
18. Proceso para redactar una paráfrasis	3
19. Redacción de comentarios	1
20. Redacción de entrevistas	3
21. Diálogos y más diálogos	2
22. Versión de una entrevista	2
23. La entrevista	2
24. Proceso para preparar una entrevista	2
25. Qué y cómo preguntar	3
26. Para redactar una leyenda	1
27. Variaciones sobre una fábula	1
28. Del sujeto invisible que narra, a los personajes que platican	3
29. Proceso para adaptar una narración a guion teatral	3
30. Cómo escribir para el teatro	3
31. Las fichas bibliográficas	2
32. La ficha hemerográfica	2
33. La pequeña bodega de información	2-3
34. Fichas de síntesis	2
35. Fichas condensadas	3
36. Comprimidos de información	2
37. Información de la entrevista	3
38. Cómo elaborar un cuadro sinóptico	2
39. Ideas que relucen	3
40. Un diagrama para recordar	3
41. El sacaapuros	3
42. De la nota al resumen	2
43. Huellas de un recorrido	2
44. Para redactar un tema	2
45. La monografía	4
46. Monografía del maíz	4
47. El planeta en que vivimos	4
48. El investigador informa	4
 c) Ortografía y puntuación	
49. El acento	1
50. Un lunar para distinguir a los gemelos	1
51. El guiso de Gisela y la digestión del güero	1
52. Mugir o rugir	2
53. ¿En qué lugares se aparece el fantasma?	2
54. Homófonas	3





55. Vaya usted hacia la <i>valla</i>	3
56. Palabras con trampa	4
57. Diálogo entre llaves y patadas voladoras	4
58. Uso del guión largo	2
59. Uso de comillas y puntos suspensivos	3

CAPÍTULO 4. TEXTOS INFORMATIVOS

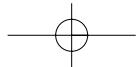
Presentación

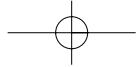
1. Novedades en el Castillo de Chapultepec	2
2. Monografía del Estado de México	2
3. La Revolución Industrial inglesa	2
4. Buceo en cenotes y cuevas	2
5. Los dinosaurios estaban huecos	2
6. Ya se va la plaga	1
7. Los cazadores de microbios	2
8. Científicos mexicanos	2
9. Al rescate de la pesca	3
10. El coral desaparece	2
11. Múltiples riesgos para la salud en la frontera norte	3
12. El guajolote, regalo de México al mundo	2
13. Los alimentos	3
14. La desnutrición	3
15. La clasificación de los alimentos en fríos y calientes	3
16. El amaranto	3-4
17. ¡Qué sabrosa sustitución!	3
18. Cereal y cultura	4
19. Los hábitos alimentarios	4

CAPÍTULO 5. LITERATURA

Presentación

1. Vamos por pasos	1
2. Esperanza Cruz	1-2
3. Viaje de ida y vuelta	1
4. El informe	1
5. Historias de realidad y fantasía	1
6. La leyenda de los volcanes	1
7. El Callejón del Beso	1
8. El origen y el mito	1
9. Quetzalcóatl	1
10. Para aprender de los animales	1
11. Virtudes para elogiar, vicios para ridiculizar	1
12. Los dos conejos	1, 2 y 3
13. El perro de Santo Domingo	2
14. Cómo elaborar una antología	2
15. El romanticismo	2
16. A cual más	2
17. La culta dama	2
18. Angeles pintados	2
19. Una historia que parece cuento	3
20. Cuento breve	3
21. El perfil de un personaje	3
22. Clave del éxito en el teatro	3



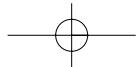


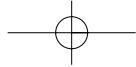
23. La deuda pagada	3
24. Características formales de la obra de teatro	3
25. Análisis de la obra <i>La deuda pagada</i>	3
26. Del dicho al hecho	3
27. El escultor de nubes	3
28. Marco sociohistórico de la literatura de vanguardia	4
29. Luces de un nuevo siglo	4
30. La vanguardia y sus características	4
31. Zona	4
32. Caligramas	4
33. Parafrasea un poema	4
34. Juegos de palabras	4
35. Marcel Proust y su obra	4
36. Descripciones con efecto	4
37. Sueño o realidad	4
38. La obra de Herman Hesse	4
39. Demian	4
40. El Ambiente físico en las obras de vanguardia	4
41. Ulises	4
42. El teatro de Pirandello	4
43. Personajes en conflicto	4
44. Seis personajes en busca de autor	4
45. La vanguardia en América	4
46. Poética vanguardista de América	4
47. Imágenes sorprendentes	4
48. Jornada	4
49. Paisaje en movimiento	4

CAPÍTULO 6. REFLEXIÓN ACERCA DE LA LENGUA

Presentación

1. Variaciones de la lengua según el nivel sociocultural	1
2. Diferencias del habla según el nivel sociocultural	3
3. Modos y modismos	1
4. El uso de modismos en la radio	1
5. Presencia tolteca	1
6. Voces diferentes	3
7. Para comunicarse con todos	1
8. Modos de hablar	3
9. Pensamientos completos	2
10. Lo que más se dice cuando se habla	1
11. Acciones directas	2
12. Dónde quedó la acción	2
13. Caminos de Chiapas	2
14. El verbo	2
15. Acciones del pasado que perduran	2
16. El pospretérito	3
17. Jugando con el tiempo	4
18. El adverbio	3





INTRODUCCION

La asignatura de Español II te brindará recursos para estudiar más eficazmente, aprovechar mejor las fuentes de información y recreación, y comunicarte sin obstáculos con las personas que te rodean. En otras palabras, perfeccionarás tus habilidades para escuchar, hablar, leer y escribir.

Con tales fines, el presente libro te ofrece una gran variedad de textos para que leas, apliques técnicas de estudio y te recrees. A menudo, incluirán palabras que desconoces. En esos casos, antes de consultar el diccionario, revisa la sección de vocabulario de la guía correspondiente a la sesión de aprendizaje que estés realizando, pues en ella figuran ejercicios útiles para descubrir lo que esos términos nuevos quieren decir.

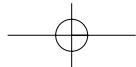
La variedad de los artículos aquí reunidos se debe a que son muchos los objetivos que se persiguen. Así, unos tratarán temas tales como el mundo de la radio y la televisión, la riqueza informativa de las revistas, las noticias que se divulgan en esos medios, la naturaleza de los textos dialogados, los modismos y las formas de hablar de las personas, la manera de hacer entrevistas, etc. Ellos te servirán para adquirir información que analizarás y sintetizarás a lo largo de la sesión de aprendizaje.

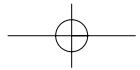
También hallarás una extensa cantidad de textos en los que se explican diferentes procedimientos y técnicas de lectura y estudio, mediante los cuales podrás mejorar tu rendimiento escolar y disfrutar el sabor que deja a un estudiante la seguridad de haber aprendido. Así tendrás acceso a todo un curso para elaborar investigaciones sobre un tema, desde la visita a una biblioteca y la consulta de sus catálogos, hasta la presentación de un informe sobre las actividades de indagación realizadas y la redacción de una monografía, pasando por la elaboración de fichas de resumen, de síntesis y de comentario, además de paráfrasis y cuadros sinópticos.

La presente recopilación también reúne artículos que te orientarán para realizar, dentro y fuera de tu grupo escolar, actividades de expresión oral como el análisis de programas de radio y televisión, y exposiciones orales de temas varios.

El teatro, motivo central de uno de los núcleos básicos del curso, será tratado en buen número de textos de este libro, para que conozcas desde las características del diálogo hasta la representación con tu grupo de una obra dramática ante público ajeno a tu telesecundaria.

En relación con la literatura, se han incluido en este volumen diversas obras que te permitirán conocer, analizar y disfrutar las características de los diversos géneros y los logros de importantes autores. Así, por ejemplo, hacia el final del curso, estudiarás una serie de textos sobre poetas y narradores de nuestro siglo, que te darán un panorama de la sorpresivo creatividad artística del hombre actual. En particular, podrían ser interesantes aquellos pasajes en que se te dan a conocer curiosas formas poéticas que puedes imitar para entretenerte, afinar tu





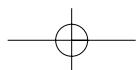
sensibilidad y mejorar tu redacción.

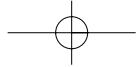
Por último, no faltará la información sobre diversos conceptos gramaticales y ortográficos. Al estudiarlos, afinarás tu capacidad para identificar y corregir tus errores de expresión, lo cual es indispensable si deseas mejorar tu dominio de la lengua.

El grupo de autores de este libro procuró siempre dar a los textos recopilados la presentación más atractiva posible, pues, ante todo, desea que te conviertas en un lector permanente. Por esa razón dio a la mayoría de los textos, títulos que atrajeran tu interés. Debido a ello, no siempre basta leer un encabezado para adivinar el contenido del texto al que da nombre. Sin embargo, en los primeros párrafos de cada guía de aprendizaje hallarás orientaciones respecto al contenido de los conceptos básicos que habrás de leer.

Además contará con un índice general de la asignatura de Español II en cada volumen del libro de *Conceptos Básicos*. Este índice ha sido dividido en capítulos que comprenden los cuatro ejes de la asignatura: Lengua hablada, Lengua escrita, Recreación literaria y Reflexión sobre la lengua. El propósito es darte un panorama más completo del contenido del curso e indicarte en qué volumen se aborda cada contenido para que puedas consultarla siempre que lo deseas ya sea con fines de estudio o como una fuente de información.

El índice particular de cada volumen también se encuentra dividido en cuatro capítulos que te ayudarán a localizar el artículo que contiene la información que necesitas.





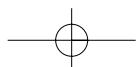
CAPITULO 1

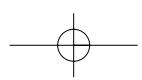
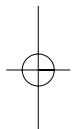
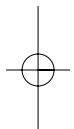
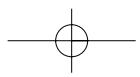
COMUNICACION

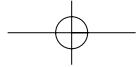
PRESENTACION

Si en plan de juego decidieras con tus compañeros permanecer un día sin comunicarte con nadie, necesitarías aislarlo por completo para lograrlo, pues hasta en las actividades más comunes, como viajar en autobús, caminar por la calle, estar en un salón de clases o llegar a casa, hay un bombardeo constante de mensajes que escuchas, ves o lees aunque no lo deseas y, por otra parte, para realizar todas ellas es casi imprescindible hablar, leer, escribir o, en el peor de los casos, hacer señas y movimientos significativos diversos que también comunican.

Pero así como es imperiosa la comunicación, no deja de ser generosa: a quien la estudia y ejercita con empeño y constancia, le reserva la oportunidad de descubrir innumerables sorpresas al leer diversas clases de textos y conversar con la gente común, tanto como con las personas estudiosas. Además, le brinda la ocasión de convertirse en un comunicador eficaz y, gracias a ello, conseguir con mayor facilidad sus objetivos más importantes.







EL PODER DE LA PALABRA

Corresponde a la sesión de GA 1.1 EL MANEJO DE LA PALABRA

Cuando se experimenta una gran alegría o un gran dolor, se siente la necesidad de compartir los sentimientos con familiares y amigos.

En situaciones de emergencia o peligro, instintivamente se llama a gritos a quien pueda prestar auxilio.

Para obtener un empleo bien remunerado se necesita demostrar habilidad para comunicarse por medio de la palabra hablada o escrita.

Quien quiera exigir el respeto de sus derechos necesita usar con eficacia la expresión oral para convencer a los oyentes con sólidos argumentos. Cuando se leen o escuchan los poemas que cantan el valor de los héroes, el rumor de los bosques, la belleza de los paisajes y las grandezas de la patria, la mente se llena de recuerdos que commueven e impulsan a buscar con más empeño el progreso y el bienestar de quienes viven en el mismo suelo.

Los que aspiran a desarrollar sus capacidades para ser más útiles y participar en la búsqueda de mejores condiciones de vida para todos, necesitan de la palabra para coordinar sus esfuerzos con los de sus semejantes y convertir en realidad sus nobles propósitos.

Cuantos pretendan alcanzar un alto rendimiento en sus estudios necesitan superar, día tras día, su dominio de la palabra; y por medio de ella podrán contribuir a que sus compañeros obtengan también mejores resultados.

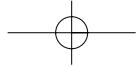
La palabra es para todo ser humano un medio indispensable para recibir la herencia cultural de las generaciones pasadas, y para transmitirla también a las generaciones futuras, enriquecida con las aportaciones de quienes comparten la existencia en los últimos años del siglo xx.

EN BUSCA DE HORIZONTES

Corresponde a la sesión de GA 1.9 PANORAMA DEL ESPAÑOL

El estudio brinda acceso a formas de vida variadas y atractivas: cuando alguien posee conocimientos, le resulta más fácil elegir su actividad laboral y ser útil a la sociedad, obtiene una perspectiva más amplia de la vida. El contacto con los libros y la cultura enriquece constantemente la vida, por ello se dice que estudiar es una manera de ampliar los horizontes, los caminos que puede recorrer el hombre a lo largo de su existencia.

La herramienta más valiosa en actividades de estudio es la lengua, el medio más común de comunicación humana y, por lo tanto, de transmisión de conocimientos.



Mediante la lengua el estudiante obtiene información variada y rica y la enseñanza oral de las personas cuando las escucha directamente o a través de medios de comunicación como la radio, la televisión y el cine, entre otros. También gracias a ella, el estudiante lee las aportaciones que, en diversos terrenos de la cultura (la ciencia, el arte, la filosofía, etc.), han registrado en libros, revistas y otros documentos, los hombres de todos los tiempos.

Además el estudiante necesita la lengua para hablar y escribir, hacer preguntas y pedir explicaciones cuando tiene dudas, para explicarse a sí mismo y a otros los problemas que enfrenta, exponer las soluciones que considera adecuadas y formular críticas cuando no le parecen suficientes. Asimismo, el lenguaje es el medio con el que el estudiante demuestra que ha entendido las ideas expresadas en mensajes orales y escritos por él recibidos y que ha sabido sacarles provecho de manera personal.

Dedicar esfuerzos al aprendizaje del español resulta pues indispensable para cualquiera que desee alcanzar nuevos horizontes. El objetivo del presente curso es precisamente desarrollar la capacidad del estudiante para comunicarse mediante la lengua. Con tal fin, es preciso que conozca algunas prácticas que permiten dominar diversos aspectos de la comunicación oral y escrita, las cuales se señalan en seguida de manera esquemática.

METODOLOGIA PARA DOMINAR LA COMUNICACION VERBAL

Corresponde a la sesión de GA 1.4 CONQUISTA DE LAS PALABRAS

La palabra, que es el medio de la comunicación verbal, ofrece infinidad de posibilidades para comunicar un mensaje, tanto en forma oral como escrita. Por ejemplo: platicar con los amigos, personalmente o a través de cartas, comentar una película, hacer un resumen.

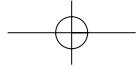
Comunicación oral

La metodología, en el caso de la comunicación oral, tiene como objetivo desarrollar las habilidades necesarias para expresarse con claridad, precisión, coherencia y sencillez.

Existen elementos **subjetivos** y **objetivos** en el desarrollo de estas habilidades.

Los elementos subjetivos son los que pertenecen o se refieren al sujeto hablante, a su modo de pensar y de sentir; entre esos elementos se encuentran el autodominio, la organización de las ideas y la proyección de emociones.

El **autodominio** consiste en adquirir un control sobre uno mismo, la seguridad para enfrentarse a un público sin nerviosismo ni temor, el control absoluto para organizar mentalmente las ideas que se expondrán. El dominio del tema proporciona la confianza para enfrentar críticas y salvar obstáculos. La voluntad y la práctica



logran que se adquiera ese autodominio.

La **organización de las ideas** presupone el conocimiento de lo que se va a hablar, cómo se desea comunicar y para qué se va a comunicar; llevar una secuencia de los puntos a tratar de acuerdo con un orden. Primero las ideas que se emplearán en la introducción, después las ideas que servirán para el desarrollo y finalmente las ideas que cerrarán la exposición, es decir, las conclusiones. Aquí se sugiere que se realicen algunos ejercicios de memorización para adquirir experiencia.

No basta tener el esquema de las ideas en la mente o por escrito, es necesario ejercitarse de manera constante la formulación de los contenidos que se desean comunicar.

La **proyección de emociones**. Participar en una exposición significa compartir un determinado estado de ánimo con los demás. El público, con el hecho de estar presente, está dispuesto a captar y recibir las emociones que se le ofrezcan. Hay personas con disposición natural para convencer y emocionar a los oyentes, pero la mayoría debe esforzarse para dominar su nerviosismo, para organizar el contenido de su mensaje y comunicar adecuadamente sus ideas.

Entre los elementos objetivos mencionaremos: definir el propósito de la comunicación; tener un conocimiento del tema y del auditorio; y el uso de un lenguaje adecuado, acorde con el contenido.

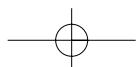
Las principales características que deben observarse en la expresión oral son: coherencia, fluidez, dicción, volumen y entonación.

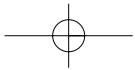
Comunicación escrita

El que escribe necesita conocer las herramientas de su trabajo, es decir, el lenguaje y las palabras; definir el propósito de lo que va a redactar y anotar las ideas que surjan al reflexionar sobre el tema; ya organizadas las ideas, elaborar un esquema del contenido con una introducción, un desarrollo y una conclusión.

Deben redactarse las partes del contenido conforme al esquema, articulando las ideas anotadas previamente.

Al terminar el escrito, se recomienda leer para anotar los signos de puntuación, según se requiera, y cambiar o suprimir palabras; finalmente, se presenta en limpio cuidando la legibilidad y pulcritud.





Expresión oral

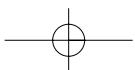
Interpretación	Codificación
<ul style="list-style-type: none"> —Escuchar atentamente. —Preguntar en caso de duda. —Tomar notas. —Evitar la confusión de las ideas expresadas por una persona con lo que uno piensa de ellas. 	<ul style="list-style-type: none"> —Pensar antes de hablar. —Considerar el contexto (persona a la que se habla, lugar, circunstancias, etcétera). —Expresarse con sencillez y claridad —Regular el volumen, la entonación y la velocidad de acuerdo con la situación. —Atender las observaciones de los oyentes.

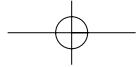
Lectura

Para aumentar la velocidad	Para mejorar la compresión
<ul style="list-style-type: none"> —Evitar mover los labios o pensar en la pronunciación de las palabras. —Realizar ejercicios de lectura dinámica, en los que se induce al ojo a abarcar más palabras de un solo vistazo. 	<ul style="list-style-type: none"> —Establecer el propósito de la lectura. —Leer detenidamente el título del texto. —Intentar anticiparse al contenido de lo leído. —Identificar en el texto las frases de contenido más general. —Consultar el diccionario. —Al cabo de la lectura, procurar expresar mentalmente, de una manera personal, lo leído.

Expresión escrita

<ul style="list-style-type: none"> —Definir el propósito de lo que va a redactarse. —Anotar las ideas que surjan espontáneamente al reflexionar sobre el tema. —Ordenar las ideas. —Elaborar un esquema del texto. —Redactar las partes del contenido conforme al esquema, articulando las ideas anotadas previamente. —Revisar que la relación entre las partes dé coherencia al texto y las presente bien articuladas.
--





Comunicación literaria

- Seleccionar el texto conforme a intereses personales.
- Leer detenidamente el título.
- Intentar anticiparse a lo que va a leerse.
- Realizar la lectura de todo el contenido.
- Investigar al autor y las circunstancias que lo rodeaban.
- Relacionar la vida y las circunstancias del autor con el contenido de la obra leída.
- Sintetizar mentalmente el contenido.
- Comentar las características del lenguaje empleado en el texto.
- Expresar y fundamentar una opinión personal.

COMUNICACION AL INSTANTE

Corresponde a la sesión de GA 2.11 COMUNICACIÓN A DISTANCIA

En la actualidad los medios de comunicación social, llamados también medios masivos de comunicación, desempeñan un papel muy importante en la vida diaria, pues por medio de ellos gran número de personas se mantienen informadas de los acontecimientos políticos, económicos, deportivos, culturales, humorísticos, artísticos, casi en el momento en que están sucediendo los hechos.

Los medios masivos de comunicación no sólo informan, sino forman opinión, proponen nuevas formas de conducta y crean necesidades materiales y sociales, dicho de otra manera, contribuyen al avance o retroceso de la sociedad.

La prensa, la radio y la televisión son los medios que tienen mayor importancia en la sociedad mexicana.

La prensa

Al inventar Gutenberg la imprenta, satisfizo la necesidad del hombre de conocer la herencia de sus antepasados. Gracias a la impresión de los libros, la cultura de los pueblos se conoce, extiende y enriquece.

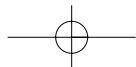
La radio

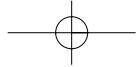
“A casi un siglo de su descubrimiento, la radio sigue siendo el medio de comunicación social a través del cual el sonido y la palabra reivindican o enajenan individual y socialmente en función de los fines para los que sean utilizados”¹.

La radio es en muchos lugares el único medio de comunicación con que se cuenta debido a las características sociales, geográficas y económicas de ciertos lugares, por lo que representa para muchas personas la única fuente de información y esparcimiento. Existen estaciones con programación variada para que cada radioescucha elija los programas de su predilección.

Una ventaja de escuchar la radio es que se puede estar realizando otra actividad al mismo tiempo.

¹ Linares, Marco Julio, *El guión*, México, Alhambra Mexicana, 1989, p. 41.





CARACTERISTICAS Y POSIBILIDADES DE LA TELEVISION

Corresponde a las sesiones de GA **2.17 LA MAGIA DE LA IMAGEN** y **2.18 MENSAJES DE LA IMAGEN**

La televisión es un instrumento de comunicación social. Sus objetivos son: proporcionar al teleauditorio una fuente constante de información, una forma grata de entretenimiento y promocionar productos de consumo, por lo que debemos considerarla una aliada de la publicidad.

Algunas de sus características son las siguientes:

- a) Imagen, sonido, movimiento, lenguajes corporales y efectos especiales, son los elementos que combina para transmitir su mensaje al público.
- b) La integración de todos los lenguajes, verbales y no verbales del siglo XX, es lo que le da a la televisión su gran poder de convencimiento.
- c) Con la combinación de todos estos elementos se produce una amplia gama de programas que se ofrece a los espectadores: promocionales, cápsulas, telenovelas, noticieros, didácticos, de concurso, misceláneas, musicales, infantiles, deportivos, documentales, de difusión, mesas redondas o pánel, cómicos y series.
- ch) En todos estos programas el esquema que se presenta es: emisor → mensaje → receptor, donde sólo el emisor es activo y el receptor se convierte en pasivo, pues éste solamente recibe y reproduce lo que ve y escucha.

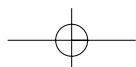
Las posibilidades que la televisión brinda son muy amplias:

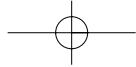
Permite presenciar los acontecimientos en el momento mismo en que suceden, llegar a un teleauditorio de todo el mundo, formar opinión acerca de sucesos internacionales, reforzar valores de la cultura tradicional y sugerir otros nuevos, crear necesidades de consumo para los productos que anuncia y la repetición, a través del video, de programas todas las veces que se quiera.

A LA CULTURA POR MEDIO DE LA RADIO

Corresponde a la sesión de GA **2.13 ESTAMOS EN EL AIRE**

La radio es un medio de comunicación con el cual se puede obtener información cultural; en ella podemos encontrar programas para todos los gustos y también programas culturales de interés general sobre temas diversos: música, literatura, arte, economía, ciencia, tecnología, educación, etcétera.





La intención de estos programas es muchas veces presentar los aspectos relevantes de cada tema, de manera que informen al auditorio, lo conduzcan a la reflexión y, en ciertos casos, a un cambio de actitud.

La Jornada



LOS PROGRAMAS MUSICALES

Corresponde a la sesión de GA 2.14 AL RITMO DE LA MÚSICA

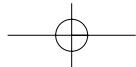
Una opción para divertirse son los programas radiofónicos musicales. Existen para todos los gustos y para distintos estados de ánimo.

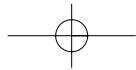
Así, si lo que se desea es bailar, se puede escuchar un mambo, una cumbia, un *rock and roll* o un *rap*, y mover el cuerpo al ritmo que se prefiera. Si lo que se busca es escuchar música, también se tiene un amplio repertorio de dónde seleccionar.

En los programas radiofónicos de este tipo, además de la música, existe un espacio donde a veces se hacen comentarios interesantes acerca de los gustos, intereses y actividades de los artistas del momento.

Un personaje fundamental de estos programas es el locutor, quien conduce el programa y anima al público a realizar llamadas telefónicas para pedir sus melodías favoritas; el otro personaje, indispensable para la existencia de estos programas, es el auditorio, pues cuando el auditorio deja de manifestar su interés por el programa, éste desaparece.

Esta información es parte de lo que se puede encontrar en los programas musicales, lo mejor es escucharlos y descubrir de manera individual lo que pueden brindar.





LA REVISTA

Corresponde a la sesión de GA 2.21 DE TODO UN POCO

Las revistas son un medio informativo que contiene artículos acerca de temas de actualidad principalmente. Los temas son muy variados: científicos, culturales, de entretenimiento; los dedicados a un grupo específico, a niños, a jóvenes, a mujeres de edad adulta, para hombres, etc. Los lectores de revistas buscan recibir información en forma amena y ligera.

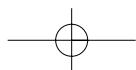
La revista es una publicación periódica, que aparece quincenalmente o por mes, tiene una estructura básica y contiene artículos sobre varias materias o sobre alguna en particular.

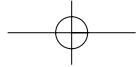
La revista presenta una estructura externa y una estructura interna.

E	Formato.	Tamaño de las hojas de papel en que está impresa.
X	Portada.	Primera hoja de la revista.
T	Logotipo.	Nombre de la publicación, con un diseño especial que la identifica.
E	Lema.	Oración que expresa el objetivo de la publicación.
R	Sumario.	Índice abreviado.
N	Directorio.	Nombres de las personas que hacen la revista.
A	Índice.	Listado de artículos que contiene la revista con indicación de la página en que aparecen publicadas.
	Fechario.	Lugar y fecha de publicación.

INTERNA:

Presentación	Formato	Funcional Artístico Iconográfico
	Impresión	De mayor calidad que en los diarios Mayor despliegue de imágenes que en los diarios





Contenido del texto

Artículos. Presentan una estructura semejante a la narración, al inicio hay una información que despierta el interés, que aumenta a medida que se avanza en la lectura del texto y que decrece hasta terminar el artículo.

Entrevistas. A políticos, artistas, grupos musicales, deportistas, etcétera.

Cápsulas informativas: Breves síntesis sobre temas científicos, políticos, infantiles, etcétera.

Lecturas recreativas. Cuentos, entretenimiento, crucigramas, etcétera.

Contenido Gráfico

Los artículos se enriquecen con fotografías a todo color que obran favorablemente en el lector, sin olvidar los mensajes publicitarios que suelen ser parte de los recursos que sostienen a una revista.

El artículo de revista es un estudio reflexivo, hay investigación y el razonamiento va más allá de una impresión del mundo y de la improvisación que caracteriza a veces a los diarios, lo que hace que su vigencia sea más prolongada que la de los escritos del periódico.

Muchas revistas presentan un apartado para que los lectores opinen sobre los artículos publicados y esto crea una fuente de diálogo entre lector y escritor.

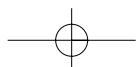
Los artículos de las revistas, aunque se refieren a sucesos que en su momento fueron noticia, informan de avances científicos, acontecimientos culturales que interesan por su contenido y no sólo por lo novedoso de la información, y cuando se refieren a noticias, generalmente es para opinar y comentar más que para dar a conocer lo sucedido.

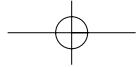
La edición de las revistas puede estar a cargo del Estado o de una empresa privada. En el primer caso, es posible que las revistas no incluyan anuncios; en el segundo, la publicidad constituye una importante fuente de recursos. Cuando una revista tiene un gran número de lectores, encuentra fácilmente quién se interese en hacer publicidad en sus páginas. Los anuncios suelen ocupar un buen número de páginas en las revistas de mayor circulación.

La publicidad informa al lector acerca de las características de productos y servicios para que puedan ser adquiridos por quienes así lo decidan.

En las publicaciones oficiales, aunque no tengan anuncios, en realidad el gobierno las aprovecha para difundir sus mensajes y ganar el favor de los lectores.

Tanto los mensajes publicitarios de las empresas privadas como los de las publicaciones oficiales deben ser analizados con sentido crítico.





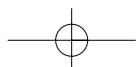
LA NOTICIA

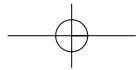
Corresponde a la sesión de GA 2.31 OFICINA DE REDACCIÓN

La noticia o nota informativa es el relato escrito de un hecho que sucedió o va a suceder. Tiene como propósito informar, presentar al lector en forma sencilla y breve los acontecimientos tal y como ocurrieron.

Para redactar una noticia se puede seguir el siguiente procedimiento:

PASO	EJEMPLO
1. Seleccionar el asunto sobre el cuál se desea informar.	1. Los libros de texto de segundo año de Telesecundaria.
2. Tomar nota de lo ocurrido. Escribir en oraciones breves las acciones que describen lo sucedido. La información debe responder a las preguntas: ¿quién?, ¿qué?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿por qué?, ¿cómo?	2. La Unidad de Telesecundaria prepara los libros de texto para segundo grado. En su elaboración interviene un equipo de profesores de las distintas asignaturas. El material estará listo este año.
3. Ordenar las ideas en principales y secundarias.	3. Los libros de texto de segundo año de Telesecundaria estarán listos este año. Trabajan en la elaboración profesores de distintas áreas.
Realizar la redacción final, de acuerdo con el siguiente esquema: – Cabeza – Subtítulo – Entrada – Cuerpo – Remate	4. Nuevos libros de texto para Telesecundaria. La Unidad de Telesecundaria trabaja en la elaboración de los libros de texto de segundo grado. Se espera tener listos este año los libros de texto de segundo grado. Para este fin, un equipo integrado por profesores de distintas áreas: Español, Inglés, Geografía, Historia, Ciivismo, Matemáticas, Física, Química, Biología, Expresión y Apreciación Artísticas, trabaja arduamente en el nuevo material. Con la edición y entrega oportuna de los nuevos textos, la Telesecundaria pretende mejorar la calidad de su labor educativa.





UNA VOZ QUE LLEGA LEJOS

Corresponde a la sesión de GA 2.26 LA VOZ DE LA ESCUELA

La vida de una escuela, y de la comunidad de la que forma parte, está llena de asuntos interesantes y que resulta útil, necesario o divertido comunicar: desde los considerados "serios" (la fecha del próximo periodo de exámenes extraordinarios en la escuela, el inicio de una campaña sanitaria en la localidad, el uso de una nueva moneda en el país, el establecimiento de la paz en una nación que se hallaba en guerra), hasta los de simple entretenimiento (la exhibición de una película en la sala de cine más importante de la población, la venta en la tienda de discos de la más reciente canción de un conjunto musical, la celebración de una fiesta popular) y aun los frívolos (el noviazgo más sonado entre los alumnos, la "cascarita" de futbol contra muchachos de otra escuela que terminó en riña, el hecho más misterioso ocurrido en el panteón de la localidad).

Debido al interés natural de las personas en recibir y difundir noticias, así como a la necesidad de que esas actividades desempeñen en la escuela una función educativa y social importante, se impone la creación de un **noticiero escolar** en cualquiera de estas formas: puede consistir sólo en aprovechar los momentos en que la comunidad escolar se encuentra reunida y, a veces, en los que también los padres de familia se hallan presentes, para dar lectura oral a ciertas informaciones, o, mejor aún, en un verdadero periódico mural o impreso. Desde luego, también puede crearse una combinación de todas esas formas, siempre con el fin de que la vida interior de la escuela se enriquezca con información y de que ella adquiera un eficiente papel como comunicadora en su sociedad.

Si el **noticiero escolar** llega hasta los miembros de toda la comunidad, será un medio insustituible no sólo para difundir información, sino para que la escuela y la gente ajena a ella realicen conjuntamente actividades culturales, educativas, cívicas, económicas y sociales en beneficio de todos. De ese modo la "voz de la escuela" se escuchará también fuera de ella.

Corresponde a cada plantel determinar la forma de su noticiero, según sus posibilidades, recursos y necesidades. Pero en todo caso, deberá partir de un proyecto de noticiero escolar, en el que se tomen en cuenta los siguientes aspectos:

Forma de noticiero (oral o escrita).

Nombre.

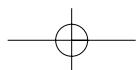
Público al que se destinará.

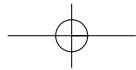
Fechas y periodicidad con que las noticias se darán a conocer.

Costo del material requerido para elaborarlo.

Funciones que desempeñará:

- Informativa
- Organizativa (de actividades para beneficio de la escuela o de la comunidad)
- Cultural
- Cívica





Formato.

Secciones, por ejemplo:

- Vida escolar
- Asuntos de la comunidad
- Hechos de la región o el estado
- Acontecimientos nacionales
- Información internacional

Información:

- Administrativa (de la escuela)
- Académica
- Cultural
 - Musical
 - De radio, televisión y cine
 - Teatral
 - De danza
 - Cívica
 - Sobre festividades
- Económica
- Política
- Social
- De entretenimiento y humor
- Deportiva

Responsables, que se ocuparán de preparar cada número; algunos miembros pueden comprometerse permanentemente a realizar ciertas funciones relativas al noticiero y otros adquirir sólo un compromiso momentáneo.

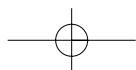
EL NOTICIARIO ESCOLAR

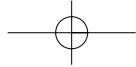
Corresponde a la sesión de GA 2.32 AQUÍ “LA VOZ DE LA ESCUELA”

Para realizar un noticiero escolar hay que tomar en cuenta las siguientes recomendaciones.

1. Selección del material. Los noticieros deben responder verdaderamente a los intereses de la comunidad. Hacer algunas preguntas ayudará a saber si la selección es la adecuada. ¿El tema interesa a la comunidad escolar? ¿Tendría alguna repercusión para la escuela que no se tuviera esa información? ¿Por qué es necesario dar esa información?

Algunos temas de las noticias podrían ser la planeación de actividades escolares, los concursos tanto académicos como deportivos, la llegada a la escuela de autoridades, la participación de la escuela en actividades que ayuden a la comunidad, los resultados de prácticas escolares, etcétera.





2. Organización del material recopilado. Es conveniente clasificar las noticias conforme a los distintos asuntos que se tratan: escolares, comunitarios, deportivos, culturales, sociales, políticos.

No hay que olvidar que el noticiero tiene un tiempo determinado para la transmisión (10 minutos), por lo tanto, es conveniente escoger las noticias que se puedan transmitir en ese lapso.

3. Jerarquización del material. Una vez clasificado el material, hay que ordenarlo de acuerdo con la mayor o menor importancia de las noticias. El noticiero se abrirá con la mención de las noticias más importantes de las distintas secciones; después se profundizará en ellas en el espacio correspondiente.

4. En el momento de exponer, hay que poner en práctica los conocimientos referentes a la expresión oral, la necesidad de coherencia (enlace lógico de las ideas), una buena dicción (correcta pronunciación de las palabras), fluidez (continuidad en la expresión de las ideas) y volumen adecuado (intensidad o fuerza de la voz).

Si se siguen estas recomendaciones, se podrá contribuir a lograr que el noticiero escolar interese e informe a la comunidad.

LA ORGANIZACION, LLAVE DEL EXITO

Corresponde a la sesión de GA 2.27 EL EQUIPO SE ORGANIZA

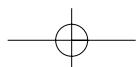
Las personas organizadas ahorran tiempo y esfuerzo cuando emprenden un proyecto y, la mayoría de las veces, obtienen éxito porque la organización les permite prever en qué orden se harán las cosas y qué materiales se necesitarán.

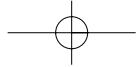
La presentación de un noticiero requiere una planeación de las actividades y una organización de las personas que participarán.

Se sugiere una asamblea para planear y organizar el trabajo del noticiero. Allí se discutirá qué actividades son necesarias y qué personas serán responsables de llevarlas a cabo.

Toda asamblea requiere una convocatoria para invitar a todos los interesados a discutir el plan; una orden del día que contenga los puntos que se discutirán y un acta en donde se registren acuerdos y comisiones.

A continuación se presenta una convocatoria y una orden del día.





CONVOCATORIA

A los alumnos de segundo año:

Con motivo de la organización del proyecto **Noticiero de la escuela**, se invita a los alumnos de 2º año a participar en la Asamblea General Extraordinaria, que se realizará hoy a las 9:30 horas; en el salón de clases, con la siguiente:

Orden del día

1. Instalación de la mesa de debates.
2. Informe del proyecto de un noticiero escolar.
3. Proposición del comité para la organización del proyecto de noticiero.
4. Nombramiento de comisiones y funciones para:

- | | |
|---|-----------------|
| a) Equipo editorialista | escolares |
| b) Equipo recopilador de noticias | culturales |
| | cívicas |
| a) Equipo redactor | deportivas |
| b) Equipo para seleccionar las noticias | de la comunidad |
| a) Equipo de revisores y correctores | |
| b) Responsables del proyecto | |

Después de organizar el proyecto y de distribuir las funciones, es preciso que todos se comprometan a cumplir las tareas señaladas para obtener un buen noticiero.

ADMINISTRACION DEL TIEMPO

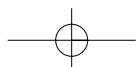
Corresponde a la sesión de GA 2.28 CON TIEMPO Y A TIEMPO

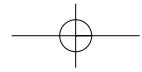
Un factor determinante para realizar cualquier tipo de actividad es el tiempo. Su buena administración ayuda a lograr éxito en las tareas que se emprendan.

Para aprovechar al máximo el tiempo, es necesario fijarse propósitos y hacer un calendario que establezca fechas de realización de cada actividad.

Planeación del calendario del noticiero escolar.

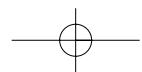
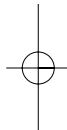
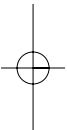
1. Periodicidad para la presentación del noticiero: 15 días. El tiempo real para realizar la actividad es de 13 días, aproximadamente, y los dos últimos serán de revisión final.
2. Para buscar las noticias se establecerá un plazo de dos días.
3. La selección de las noticias que serán incluidas en el noticiero requiere más tiempo porque será necesario leerlas todas y seleccionarlas: cuatro días.

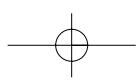
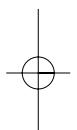
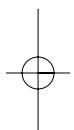
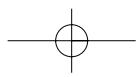


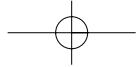


4. Redacción de las noticias: tres días.
5. Armar el noticiero, ya sea periódico mural o gaceta: tres días.
6. Entrega a los responsables para su última revisión: dos días.
7. Entrega definitiva del noticiero escolar.

Es importante tomar conciencia de la importancia de respetar los tiempos para cada actividad y trabajar en grupo. Los responsables de la actividad son todos los alumnos, de ahí que sea necesario trabajar siempre en equipo.







CAPITULO 2

COMUNICACION ORAL

PRESENTACION

Para dominar más ampliamente la lengua, es indispensable recurrir a una práctica abundante. Escuchar con atención un mensaje oral, comprenderlo y hablar con exactitud acerca de él son actividades que se perfeccionan a medida que se ejercitan, igual que conversar, entrevistar, debatir o escenificar obras de teatro. Aquí se reúnen orientaciones para obtener el mejor provecho posible de esas tareas.

PARA COMPARTIR LA LECTURA

Corresponde a la sesión de GA 3.35 IMPRESIONES DE LO LEIDO

La lectura comentada es una forma que permite compartir opiniones respecto a un asunto determinado.

La lectura comentada es una buena técnica de comprensión sencilla, que puede realizarse en cualquier momento.

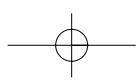
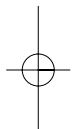
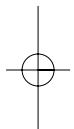
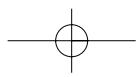
Proceso para la lectura comentada

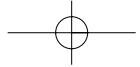
- Hacer una lectura en silencio.
- Analizar el contenido para identificar las ideas principales.
- Definir el asunto.
- Formular conclusiones personales.

Después de la lectura individual en silencio, deben realizarse las siguientes actividades.

- Lectura oral de los párrafos que contienen la información más importante o las ideas principales del texto.
- Expresar los comentarios personales acerca de la información leída.
- Intercambiar opiniones con los compañeros.
- Formular conclusiones generales acerca del texto leído.

Un buen lector es aquel que puede emitir juicios del texto leído con razonamientos válidos que los respalden.





CAPITULO 3

COMUNICACION ESCRITA

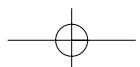
PRESENTACION

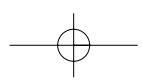
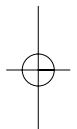
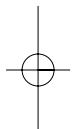
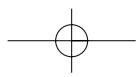
Los textos recopilados en este capítulo se dividen en tres secciones: **Lectura, redacción, y ortografía y puntuación.**

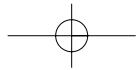
Los de la primera parte pretenden desarrollar habilidad para leer, pues a quien la tiene sólo le falta un poco de imaginación con el fin de recorrer textos informativos como si fueran atractivos documentales transmitidos en televisión a colores. Desde luego, la rapidez y la comprensión de lo leído son indispensables para encontrar en artículos de ciencia, tecnología, cultura y deporte la posibilidad de ese paseo imaginario.

Los artículos de la segunda parte ayudan para aprender más y mejor en la escuela, alcanzar más altas notas y disponer de tiempo adicional para realizar actividades recreativas, ventajas que se obtienen al redactar con precisión, claridad y coherencia.

El último grupo de textos orienta para dominar las reglas de acentuación, advierte sobre los riesgos de letras engañosas como la *g* y la *j*, y palabras que se asemejan mucho pero que no son las mismas. Además, explica el uso correcto de algunos signos de puntuación.







LECTURA

PARA QUE LEEMOS

Corresponde a la sesión de GA 2.30 NOTICIAS, NO CHISMES

Para integrarse a la sociedad e interactuar positivamente en ella, es imprescindible estar informados de lo que sucede en el mundo, el país o la comunidad.

Los periódicos y las revistas informan de los sucesos más recientes ocurridos en cualquier parte del planeta. Quien los lea debe hacerlo con sentido crítico, analizando la información contenida en ellos para tener claro ¿qué ocurrió?, ¿dónde sucedió?, ¿quién o quiénes intervinieron en el suceso?, ¿qué consecuencias produjo lo ocurrido?, ¿cómo se cuenta lo que pasó?, ¿se callan aspectos importantes?, ¿se destacan, por el contrario, detalles poco relevantes?, ¿qué impresión produce en el lector el contenido de la información?

Encontrar una respuesta a las preguntas anteriores exige un trabajo de reflexión seria; no obstante, esto permitirá apreciar mejor la validez de la información proporcionada por los medios de comunicación.

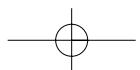
Constantemente se recibe información del mundo entero sobre los más variados temas. Aunque cada persona tiene intereses muy particulares, es conveniente tener una información actualizada de temas de interés general: políticos, económicos, sociales, culturales, científicos, deportivos, artísticos, etcétera.

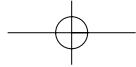
Esto se logra en poco tiempo leyendo los encabezados de las diversas secciones de un periódico, escuchando las noticias condensadas que se transmiten al inicio de los noticieros por la radio y la televisión, hojeando los títulos de los artículos publicados en revistas de interés general, o intercambiando comentarios sobre los sucesos recientes ocurridos en la comunidad, el país y el mundo.

La información general actualizada facilita la relación con un número de personas mucho mayor, permite tratar una gran variedad de asuntos y establecer intercambios de opinión sumamente provechosos.

La información general no impide que se dedique un tiempo razonable a la lectura de los asuntos preferidos por cada lector.

Quien está bien informado tiene mayores posibilidades de tomar decisiones adecuadas en las diversas situaciones en que se encuentre.





FORMAS DE ORDENAR LOS CONTENIDOS DE UN TEXTO NARRATIVO O EXPOSITIVO

Corresponde a la sesión de GA 1.8 HORIZONTES DEL ESPAÑOL

Los textos que encontramos en libros y revistas se presentan con una estructura muy clara y sencilla que permite al lector una fácil comprensión del mismo.

Generalmente esta organización tiene los siguientes elementos: título, introducción, desarrollo y conclusiones.

Introducción

Algunas veces presenta una afirmación que se irá reiterando a lo largo del texto; otras, propone un problema que se resolverá durante el desarrollo del mismo; y en algunas otras, se plantea la utilidad de las proposiciones que se manejan en el cuerpo del texto.

Desarrollo

En el desarrollo, las afirmaciones formuladas en la introducción se demuestran, los problemas planteados se resuelven, o se explican los conceptos que se presentaron.

Conclusiones

En ellas puede darse un resumen de lo dicho, presentar una proposición clara para el lector, o bien demostrarse el resultado de las aseveraciones que se hicieron con anterioridad.

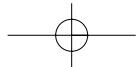
Esta estructura se encuentra aplicada, como se dijo antes, en los textos que leemos; pero también puede servir de modelo para redactar textos como resúmenes, informes y otros escritos.

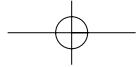
Al comenzar una redacción siempre será benéfico para la claridad del texto elaborar un esquema breve y simple de las ideas que se pretende exponer. Después, con base en los puntos del esquema, es aconsejable ir desarrollándolos con la amplitud y claridad necesarias para dar coherencia al texto.

TRES ASPECTOS DE UN TEXTO

Corresponde a la sesión de GA 2.23 LABORATORIO DE TEXTOS

Si un lector desea entender más clara y profundamente lo que lee, a menudo debe ejercitarse respondiendo a tres diferentes clases de preguntas sobre el contenido de un texto. En seguida se explica cuáles son esos tipos de cuestiones y se presentan ejemplos de ellas, a propósito de los primeros párrafos del texto **Ya se va la plaga**, incluido en este libro.





- I. Interrogantes que se refieren a lo dicho *expresamente* por el autor (nivel de comprensión literal). Para responder a ellas basta recordar los datos proporcionados por el texto mismo.

Ejemplo:

¿Qué porcentaje de las cosechas del mundo se pierde? 30% ¿Cuál es la causa de tales pérdidas? **Las plagas de insectos y las enfermedades de los cultivos.** Como se observa, los datos aquí destacados aparecen *expresamente* indicados en el texto.

- II. Cuestiones relacionadas con lo que el autor *no expresa*, pero que el lector puede *suponer válido* con base en el contenido del texto (nivel de comprensión interpretativa). Para contestarlas, es indispensable **pensar** (no adivinar ni inventar) en las consecuencias de los hechos informados, así como en la relación que éstos podrían tener con otros acontecimientos paralelos. Para tener validez, las respuestas a estas interrogantes deberán **fundarse** en la información leída.

Ejemplo:

¿Qué porcentaje de las cosechas del mundo se salva de las plagas y enfermedades? 70%. ¿Qué paso importante podría darse para resolver el problema de la alimentación en el mundo? **Combatir las plagas y las enfermedades para evitar las pérdidas de las cosechas.** Como se ve, la información aquí destacada no aparece expresada en el texto, pero el lector puede *suponerla válida* con base en el contenido.

- III. Preguntas referidas a lo que el lector *opina* sobre lo informado (nivel de comprensión valorativa). Para responder a ellas, el lector debe *enjuiciar y valorar* el contenido del texto.

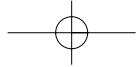
Ejemplo

¿Son perjudiciales los insectos para el hombre? ¿Las empresas bioquímicas actúan desinteresadamente al destinar buena parte de sus recursos para remediar la pérdida de cosechas por plagas y enfermedades? Como se aprecia, para responder estas cuestiones, el lector debe *opinar* sobre lo informado.

METODO PARA MEJORAR LA COMPRENSION DE LA LECTURA

Corresponde a la sesión de GA 1.7 LA LLAVE DEL SABER

Leer es penetrar mundos maravillosos y apropiarse de las ideas y conocimientos que nos legaron las generaciones anteriores. Leer no es simplemente pasar la vista por los signos escritos o impresos, es también pasar al sentido de las palabras y las frases, es decir, considerar que se requiere comprender el texto, para saber que se ha realizado una lectura efectiva.



Quien lee mucho, logra hacerlo cada vez mejor; para esto se proponen los siguientes pasos:

1. **Determinar el propósito de la lectura.** Ha de fijarse un propósito claro para decidir la velocidad, profundidad y extensión de la lectura; determinar si será una lectura recreativa, informativa o para estudio de un tema específico.
2. **El título.** Es necesario leer el título del texto para acercarse al tema o asunto de la lectura, a su contenido e importancia, pues la relación entre éstos y el título se refleja a lo largo de la lectura.
3. **Lectura global.** Se realiza por grupos de palabras, leyendo frases o ideas completas de una sola mirada, sin mover los labios; tratando de relacionar lo nuevo y desconocido que el texto nos presenta con lo que ya se sabe, es decir, con la experiencia personal del lector.
4. **Segunda lectura.** Si la lectura tiene como propósito el estudio de un tema determinado, se realizará una segunda lectura, para separar las ideas generales y principales de las particulares o secundarias, captar el mensaje a través de ellas y adentrarse en el tema al comprender la importancia de lo que el autor presenta.

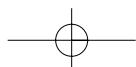
Para la comprensión de un texto resulta inconveniente leerlo en voz alta o pensar en la pronunciación de las palabras que lo integran.

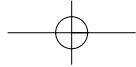
5. **Comprobar la comprensión lectora.** Para comprobar si lo leído ha sido comprendido claramente por el lector, pueden emplearse los siguientes procedimientos:
 - a) La formulación de respuestas orales claras acerca del tema leído.
 - b) La ejecución motriz de órdenes o movimientos corporales indicados en el texto.
 - c) La redacción de escritos, lo cual permite organizar las ideas para elaborar cuestionarios, resúmenes, síntesis o esquemas relacionados con la lectura realizada.

Sólo existen dos formas de leer: en silencio (lectura silenciosa) y en voz alta (lectura oral), pero en ambos casos la comprensión de lo leído resulta imprescindible, ya que sin ella la lectura carece de sentido.

Comprensión lectora

1. **Comprensión literal.** Es la posibilidad que tiene el lector de entender palabra por palabra lo que el texto dice.





Los sueños (Cuento)

“En una torre muy alta estaba una hermosa mujer, vestida con una túnica blanca. La mujer cepillaba sus largos cabellos con un cepillo de oro; al hacerlo, de sus cabellos brotaban sueños y los sueños iban... al aire.”

EDUARDO GALEANO

Por ejemplo, una comprensión literal podría expresarse de este modo: una mujer que estaba en una torre cepillaba sus cabellos, de ellos salían sueños y éstos iban al aire.

2. Organización y reorganización. Las ideas acerca de lo leído se manejan a través de la elaboración de escritos como cuestionarios, síntesis y otros.

Por ejemplo, de acuerdo con lo leído en el cuento anterior la elaboración de una síntesis puede ser:

¿quién?	Una mujer
¿qué?	cepillaba sus cabellos y de ellos brotaban sueños
¿dónde?	en una torre muy alta

En una torre muy alta una mujer cepillaba sus cabellos y de ellos salían sueños.

3. Interpretación. Después de la lectura, se puede emitir la hipótesis propia, es decir, la idea que se tiene a partir de la información manejada en el texto.

Por ejemplo, a partir de lo leído en el mismo cuento podemos conjutar:

Una mujer que *estaba cautiva* en una alta torre se cepillaba el pelo con tristeza, por eso de su pelo brotaban sueños, que se *iban fuera* de la torre, *donde se hallaba su amado*.

Las palabras en otro tipo de letra indican ideas que no aparecen en el texto, pero que representan la interpretación propia del lector.

4. Lectura crítica. Al término de ella se es capaz de emitir un juicio de valor acerca de lo leído.

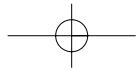
Por ejemplo, podemos decir que el cuento exalta la libertad que el ser humano puede lograr a través de sus sueños, aun sin tener libertad física.

LECTURA DINAMICA¹

Corresponde a la sesión de GA 1.6 LEER MÁS Y MEJOR

Para mejorar la lectura, es necesario hacer una revisión de los hábitos personales de estudio. Hay que cuidar las condiciones en las que se trabaja. El espacio físico debe

¹ Técnica tomada de Patricia García-Ramz, *Super lectura para estudiantes*, México, Selector, 1991.



ser confortable, bien iluminado, sin distracciones; por otra parte, hay que poner la mente en una disposición para aprender.

Para que la lectura sea más rápida se puede utilizar la técnica rítmica, que consiste en:

1. Colocar una hoja de papel sobre el texto que se va a leer.
2. Fijar la mirada en el centro de la escritura, de manera que se logre una ampliación en el campo visual.
3. Ir deslizando la hoja hacia abajo con un movimiento rítmico continuo hasta terminar el texto.

También se puede utilizar un lápiz.

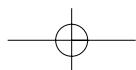
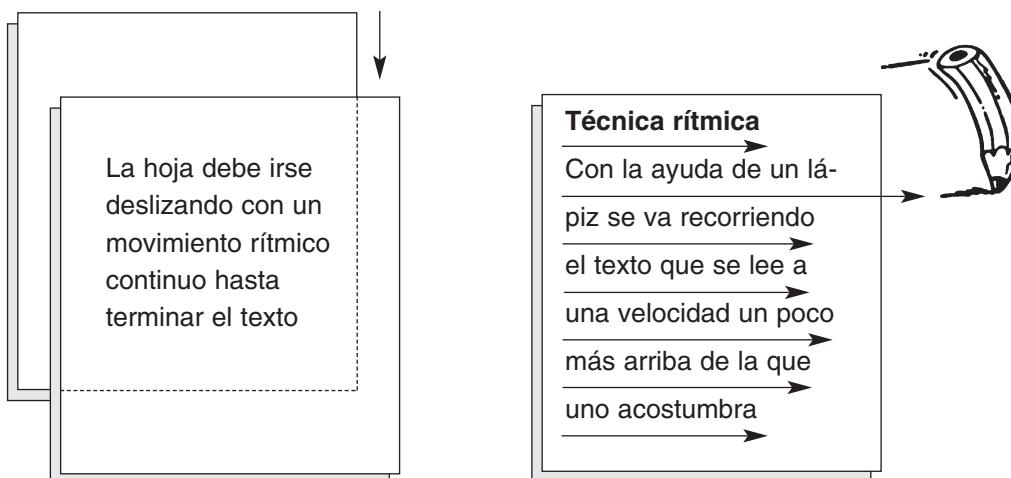
1. Con el lápiz se recorre el texto, renglón por renglón, de izquierda a derecha.

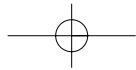
El recorrido debe ser a una velocidad un poco más alta de lo que el lector acostumbra.

Recomendaciones:

No se deben pronunciar las palabras, pues tal vicio provoca la disminución de la velocidad; tampoco hay que releer palabras o frases ya vistas.

Es importante poner en práctica los conocimientos adquiridos y recordar que el logro de nuevas metas (en este caso, mayor velocidad en la lectura) se debe a la constancia y esfuerzo que se ponga en ello.





REDACCION

REDACCION DE COMENTARIOS

Corresponde a la sesión de GA 2.12 DATOS INOLVIDABLES

Comentar o expresar una opinión personal, oralmente o por escrito, es formular un punto de vista propio sobre un acontecimiento científico, una actividad deportiva, un acto social o cualquier otro asunto sobre el que se pueda expresar un juicio. Antes de comentar, es necesario reunir información sobre el asunto del cual se formulará una opinión.

La redacción de comentarios sobre diversos temas desarrolla la capacidad crítica del individuo, pues en el comentario se valora y se hace un juicio acerca del tema.

Para redactar un comentario se sugiere:²

- 1) Investigar sobre el asunto que se va a comentar.
- 2) Identificar los aspectos centrales del asunto y precisar la relación que hay entre ellos para fundamentar las opiniones.
- 3) Redactar con claridad y concisión una síntesis de lo investigado sobre el asunto.
- 4) Enumerar las opiniones personales sobre lo escrito.
- 5) Fundamentar con argumentos esas opiniones.
- 6) Ordenar y organizar las opiniones de manera que resulten interesantes y convincentes.
- 7) Formular conclusiones.
- 8) Ensayar la redacción de las opiniones y conclusiones.
- 9) Revisar la redacción, el orden de las ideas, la validez de las razones o argumentos, el uso apropiado de las palabras y la ortografía. Conviene leer lo escrito en voz alta para descubrir posibles fallas de redacción u ortografía y sobre todo para evitar las repeticiones inútiles de una misma idea y precisar la puntuación.

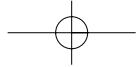
PARA REDACTAR UNA LEYENDA

Corresponde a las sesiones de GA 3.38 RESCATE DE LAS LEYENDAS y 3.40 FANTASÍAS DE LEJANAS REALIDADES

Conservar y transmitir una narración que viene de tiempos idos, despierta un interés particular, especialmente cuando se trata de una leyenda. Puesto que la redacción de leyendas es una manera de difundirlas, se propone el siguiente procedimiento para hacerlo.

- Investigar acerca de las leyendas de la región.
- Recordar lo escuchado, comentado o leído acerca del suceso que originó la leyenda elegida.
- Identificar claramente a los personajes.
- Ubicar el ambiente, o ambientes, en que se desarrollan los hechos.

²Varios autores, *Conceptos Básicos; Español I*, Telesecundaria, SEP, México, 1992.



- Señalar las etapas generales en el desarrollo de los acontecimientos.
- Distinguir los aspectos reales y los fantásticos en el relato y hacer hincapié en que los últimos representan una de las principales características de la leyenda.
- Elaborar un guión que sirva de apoyo, considerando los siguientes elementos de contenido (rasgos fundamentales): 1) personajes principales y secundarios, 2) ambientes, características, 3) acontecimientos iniciales, centrales y finales.
- Redactar la leyenda desarrollando los puntos señalados en el guión de apoyo, y buscando una forma adecuada de iniciar y concluir el relato tratando, además, de combinar con acierto lo real y lo fantástico, de modo que el relato parezca creíble y resulte interesante.
- Revisar el escrito para corregir posibles errores.

VARIACIONES SOBRE UNA FABULA

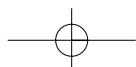
Corresponde a la sesión de GA 3.44 VARIACIONES SOBRE UNA FABULA

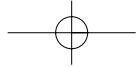
La fábula es una narración breve, escrita en prosa o en verso, en la que se expone una enseñanza. Los personajes que en ella intervienen suelen ser animales, plantas u objetos, que los autores emplean para criticar defectos, costumbres o vicios de una sociedad a la que no pueden exhibir tal cual es.

Ejemplo:

La tela de araña	Versión personal de la fábula
<p>Sobre una frágil rosa fabricaba una araña cierto día su tela portentosa, y cuentan que decía, con su trabajo ufana:</p> <p>“Ya decidida estoy, desde mañana me he de poner aquí de centinela, y como tengo industria, y maña y brío, no pasará junto a mi tela un solo moscardón que no haga mío”.</p> <p>Dando entonces rugidos llegó el viento, arrebató violento, hojas, tela, proyectos y esperanza.</p> <p>JOSÉ ROSAS MORENO</p>	<p>Una mañana, una araña tejía su tela y orgullosa decía: “Desde hoy vigilaré de día y de noche mi tela y no pasará ni una mosca que no sea mi ví- tima”.</p> <p>No había terminado de hablar cuando el viento llegó y arrasó todo cuanto encontró a su paso, destruyendo los sueños e ilusiones de la araña.</p>

La versión personal de la fábula anterior es una paráfrasis, que consiste en explicar o interpretar un suceso o historia a la manera particular de cada persona.





ORTOGRAFIA Y PUNTUACION

EL ACENTO

Corresponde a la sesión de GA 2.29 ¿DÓNDE QUEDÓ LA RAYITA?

Las palabras cambian de sonido y a veces de sentido cuando se coloca el acento en otro lugar. Ejemplos: *paso*, *pasó*; *secretaria*, *secretaría*; *transito*, *tránsito* y *transitó*.

La ortografía del español presenta un **SISTEMA** de acentuación **FÁCIL**.

Para dominar el sistema de acentuación se requiere:

1. Localizar la vocal tónica con seguridad y rapidez. Si hay dificultad para localizarla, se aconseja colocar el acento en cada una de las vocales de la palabra con dos o más sílabas; y pronunciarla en voz alta exagerando la intensidad del acento.

Así se notará cómo cambia el sonido de una palabra al cambiar de lugar el acento.

Ejemplo: (pro)-nos-ti-co, pro-(nós)-ti-co, pro-nos-(ti)-co, pro-nos-ti-(có).

Con estos ejercicios se desarrolla la capacidad de identificar dónde va el acento, ya que se acostumbra uno a SENTIR la diferencia.

2. Saber separar en sílabas de acuerdo con las normas de la lengua escrita.
3. Clasificar las palabras por el acento.
4. Aplicar la norma de acentuación correspondiente a cada clase de palabras.
5. Aprender los casos especiales.

Separación silábica

A. Grupos vocálicos

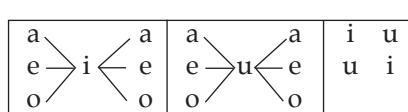
En una sola sílaba puede haber:

3 vocales (triptongo)

iai uai ioi
iei uei uau

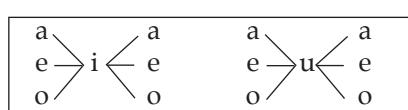
Ejemplos
hioi-des, a-pre-ciáis

2 vocales (diptongo)

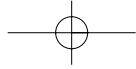


vien-to, paí-sa-no

2 vocales (hiato o
adiptongo)



le-o-par-do,
a-e-ro-mo-za,
pe-tró-le-o



4 vocales; combinación de diptongo con hiato:

re-í-ais
o-í-ais (4 vocales)

3 vocales. Dos hiatos consecutivos: ve-í-a
o-í-a

(3 vocales seguidas)

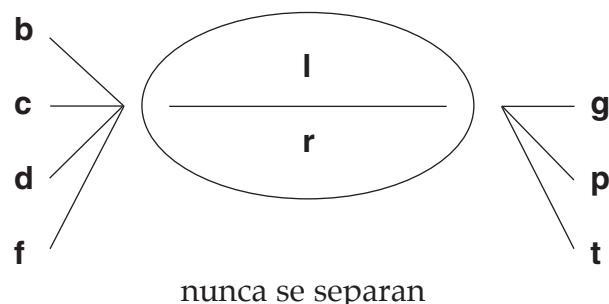
B. Grupos consonánticos

En una palabra puede haber:

- 1 consonante entre vocales: a-ro, e-so.
- 2 consonantes entre vocales: an-tes, ar-co.
- 3 consonantes entre vocales: ins-tan-te, ins-ta-lar.
- 4 consonantes entre vocales: ins-truc-ti-vo.

Observación

Las consonantes:



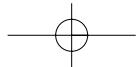
Las palabras compuestas pueden dividirse de acuerdo con sus partes o siguiendo la norma.

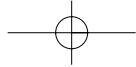
Ejemplo: des-acuer-do o de-sa-cuer-do.

Las consonantes dobles nunca deben separarse: cho-car, a-rre-me-ter, lle-var.

Clasificación de las palabras por la ubicación de la vocal tónica acentuada

Clasificación	Ejemplos	Ubicación de la tilde
– Hiato de í o ú	ra-íz, a-ú-lla	junto a otra vocal (a,e,o)
– Agudas	pa-pel, ca-ñón	última sílaba
– Graves	ta-bla, ár-bol	penúltima sílaba
– Esdrújulas	sá-ba-do	antepenúltima sílaba
– Sobresdrújulas	a-vién-ten-se-lo	anterior a la antepenúltima sílaba





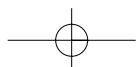
Aplicación de la norma de cada uno de los cinco grupos anteriores

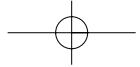
Palabras	Con tilde	Sin tilde
– Hiato de í o ú	Siempre.	
– Agudas	Terminadas en n , s o vocal .	Terminadas en consonantes, excepto n o s .
– Graves	Terminadas en consonantes, menos n o s .	Terminadas en vocales, n o s .
– Esdrújulas	Siempre.	
– Sobresdrújulas	Siempre.	

Casos especiales

- A) Palabras compuestas: sólo conservan el acento de la segunda palabra.
Ejemplos: rioplatense, decimoséptimo.
- B) Las palabras compuestas separadas por guión: se consideran como dos palabras independientes para los efectos de la acentuación y el uso de la tilde.
Ejemplos: político-económico.
- C) Los verbos con pronombres enclíticos conservan la tilde si la tenían antes de unirse al pronombre, o siguen las normas generales de acentuación.
Ejemplos: dio-diole, salió-salióse.
- D) En los adverbios terminados en “mente” se acentúa el primer elemento, no el segundo como en los demás compuestos. Adjetivos con tilde, la conservan; en caso contrario no deben acentuarse.
Ejemplos: buena-buenamente, cortés-cortésmente.
- E) Las palabras **guión** y **truhán**, por su pronunciación en España; se consideran bisílabas y llevan tilde como agudas terminadas en **ene** gui-ón, tru-hán.

Es conveniente practicar en forma constante la ubicación de la vocal tónica hasta conseguir su rápida localización, de esa forma se podrá lograr el dominio del sistema de acentuación.





UN LUNAR PARA DISTINGUIR A LOS GEMELOS

Corresponde a la sesión de GA 2.25 GEMELO CON LUNAR

Cuando dos personas tienen un extraordinario parecido físico, se dice de ellas que podrían ser gemelas. A veces lo único que permite distinguir a una de otra es un lunar.

Algunas palabras tienen también “gemelos” y se conocen como **homónimos**. Las palabras homónimas se pronuncian y se escriben exactamente igual, aunque desempeñen funciones y tengan significaciones distintas. Así ocurre en el caso de los términos que aparecen subrayados en las siguientes oraciones.

1. Voy a prepararme un *té* para aliviar mi estómago.
2. En el abecedario, después de la *ese* sigue la *te*.
3. Dijo que *te* esperó dos horas.

1. té

Función: sustantivo

Significación: bebida preparada con hojas remojadas en agua hirviendo.

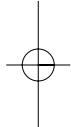
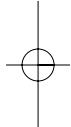
2. te

Función: sustantivo

Significación: nombre de la letra t

3. Función: pronombre

Significación: segunda persona del singular.



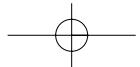
En los textos es a veces necesario **distinguir las palabras homónimas, que desempeñan funciones diferentes en la oración y que tienen, por tanto, significaciones distintas**. Entonces se recurre a una especie de “lunar” llamado **tilde diacrítica**. Esta, a pesar de que una de las normas generales de acentuación señala que los monosílabos no han de acentuarse, se aplica en palabras de una sola sílaba, como las siguientes:

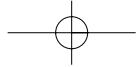
el (artículo o adjetivo)
tu (adjetivo)
mi (adjetivo)

él (pronombre)
tú (pronombre)
mí (pronombre)

En ocasiones, se echa mano de otro “lunar”, sólo para indicar que la palabra que lo lleva ha de pronunciarse con un énfasis especial, como puede verse en estas oraciones:

1. Yo sé *que* la verdad está a mi lado.
2. ¿*Qué* es lo que necesitas?
3. Yo no sé *qué* decirte.
4. ¡*Qué* golazo!





El acento que distingue *qué* de *que* en los ejemplos se llama **tilde enfática**, pues señala que la palabra ha de pronunciarse con mayor **énfasis**, es decir, con mayor fuerza de expresión. De tal modo, dicha palabra **da a la oración de la que forma parte un sentido interrogativo** (directamente, como en el ejemplo 2; indirectamente, como en el 3) o **exclamativo** (como en el ejemplo 4).

El acento enfático se aplica en muchas otras palabras capaces de dar sentido de pregunta o exclamación a las oraciones, aunque no lleven los signos ortográficos característicos (¿?, ¡!), tales como éstas: cuál (cual), cuán (cuan), cómo (como), cuándo (cuando), etcétera.

EL **GUI**SÓ DE **GI**SELA Y LA **DIGE**STIÓN DEL **GÜ**ERO

Corresponde a la sesión de GA 3.41 LA GIRA DEL GUERRERO

En el título de arriba se distinguen algunas letras, para exemplificar un problema ortográfico que a veces resulta difícil solucionar: el uso de **g**.

El lector puede apreciar más claramente esta dificultad, si lee en voz alta las siguientes parejas de palabras y notación o se pronuncian las sílabas de las palabras de las que forma parte la letra **g**.

liguero	ligero
guisar	gis
guiso	Gisela
guiño	pingüino

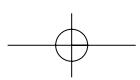
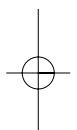
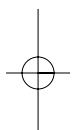
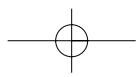
Como se observa, la **g** representa a veces un sonido suave y en otras uno fuerte. Ello ocasiona confusiones al escribir que, sin embargo, pueden superarse, si se lee una lista de palabras que incluye la **g** y se analizan las letras que aparecen subrayadas en seguida de ella.

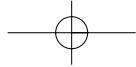
ganado	goloso	agüero
gato	algo	pingüino
guerrero	gusano	paragüitas
pegue	regular	
guisar	mágico	güero
guijarro		

Después de examinar la lista de términos, es posible formular estas conclusiones:

- Se escribe **g** para representar con ella un sonido suave, cuando:
 - Va unida directamente a la **a**, **o** y **u** (**garza**, **golosina**, **aguero**).
 - Va unida a **ue** y **ui**, sin que la **u** suene (**riegues**, **guisante**).
 - Se une a **üe** y **üi**, **ui** la **ü** suena (**desagüe**, **pingüino**).

En cambio, se escribe **g** para representar un sonido fuerte, cuando va directamente unida a las letras **e**, **i** (**geranio**, **gis**).





CAPITULO 4

TEXTOS INFORMATIVOS

PRESENTACION

La técnica para patear el balón o desmarcarse en el juego de futbol, la clase de tratamientos que se pueden emplear para atenuar los efectos del acné, la dieta que conviene para engrosar los músculos o estrechar la cintura, y también los contenidos de las asignaturas de secundaria, los complejos procesos que se echan a andar cada vez que se envía un cohete al espacio, el descubrimiento de las propiedades nutritivas del amaranto, la investigación sobre el SIDA y las noticias sobre la gente que muere bombardeada en Somalia. Temas frívolos, serios y aun trágicos, todos son tratados en los textos. Y quien desee conocer y aprender, debe familiarizarse con tan valiosas fuentes de datos. Por eso aquí se presenta una breve selección de documentos informativos sobre diversos asuntos.

YA SE VA LA PLAGA¹

Corresponde a las sesiones de GA 1.8 HORIZONTES DEL ESPAÑOL y 2.23 LABORATORIO DE TEXTOS

Hoy en día se pierde más de 30% de las cosechas de todo el mundo a causa de las plagas de insectos y las enfermedades en los cultivos.

No es extraño, pues, que las empresas bioquímicas internacionales empleen buena parte de sus recursos en buscar soluciones a este problema.

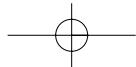
Tal empeño ha dado como resultado la creación de nuevos productos químicos que sustituyen a los viejos insecticidas, como el conocido DDT.

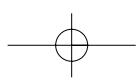
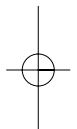
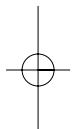
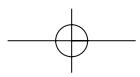
Uno de los más recientes hallazgos en este campo es el nuevo producto comercializado con el nombre de *Decis*, el cual ofrece una alta eficacia en el tratamiento de las plagas y elimina los riesgos secundarios para el hombre y los cultivos.

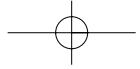
No en vano, el departamento de Biología y Control de Vectores de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha clasificado este nuevo producto entre los medios que “no provocan riesgos de intoxicación aguda en condiciones normales de uso”. Esta clasificación es, según los expertos, la más favorable en términos de salud pública.

El *Decis* puede ser una de las últimas tentativas de la química que combate enfermedades de los vegetales, pues el futuro del exterminio de plagas apunta hacia nuevos métodos, que evitarán el uso de insecticidas o productos agresivos. Uno de los campos más estudiados en la actualidad es la esterilización de los machos en las especies de insectos que originan tales desastres.

¹ Este texto es una adaptación del artículo “Ya se va la plaga”, de la revista *Muy interesante*, año 9, núm. 9, 1992, p. 41.





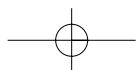
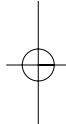
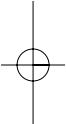


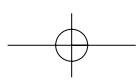
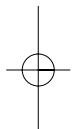
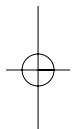
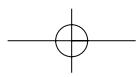
CAPITULO 5

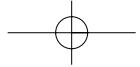
LITERATURA

PRESENTACION

Cuando alguien se aburre, escucha la radio, ve televisión, va al cine o sale a la calle para divertirse con los amigos, pues, ante todo, busca nuevas experiencias, actividades que le deparen sorpresas y nuevos aprendizajes. Al hacerlo, a veces olvida que hay un medio de recreación que, en cierto modo, reúne y supera a todos los anteriores: la lectura. Gracias a ella, la inteligencia de quien lee se llena de nuevas ideas: imagina música propia de la poesía sin necesidad de escuchar la radio, reconstruye aventuras y romances sin ver televisión ni entrar en una sala de cine, y realiza un viaje lleno de encuentros y acciones inesperadas al lado del mejor amigo: el libro.





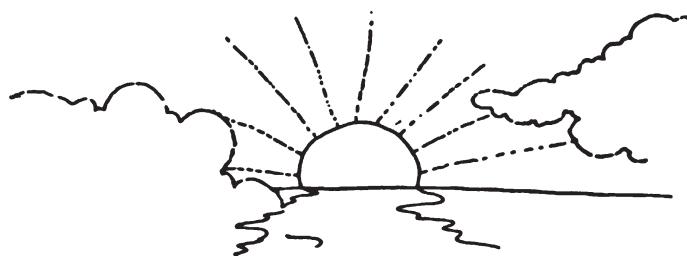


VAMOS POR PASOS

Corresponde a la sesión de GA 1.5 CAMINOS DE LA POESÍA

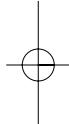
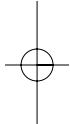
Una de las inquietudes del hombre ha sido lograr una comunicación eficaz. Cuando uno toma un libro en sus manos, pretende establecer una comunicación con quien lo escribió. Para lograr que dicha comunicación sea más eficaz, conviene seguir el proceso siguiente.

Lectura del texto



En paz

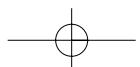
Muy cerca de mi ocaso, yo te bendigo, vida,
porque nunca me diste ni esperanza fallida,
ni trabajos injustos ni pena inmerecida;
porque veo al final de mi rudo camino
que yo fui el arquitecto de mi propio destino;
que si extraje las mieles o la hiel de las cosas,
fue porque en ellas puse hiel o mieles sabrosas,
cuando planté rosales coseché siempre rosas.
...Cierto, a mis lozanías va a seguir el invierno;
¡mas tú no me dijiste que mayo fuese eterno!
Hallé sin duda largas las noches de mis penas;
mas no me prometiste tú sólo noches buenas,
y en cambio tuve algunas santamente serenas...
Amé, fui amado, el sol acarició mi faz.
¡Vida, nada me debes! ¡Vida, estamos en paz!

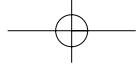


Datos del autor (investigación)

Amado Nervo nació en Tepic, Nayarit, en 1870, y murió en Montevideo, Uruguay, en 1919. Realizó parte de sus estudios en el Seminario de Zamora, Michoacán. Jorge Cuesta, en su Antología...¹, nos dice que se distinguen dos épocas en la poesía de Amado Nervo: la de su juventud, realizada en los límites de una inquietud artística, dicha en voz baja, íntima, musicalmente grata, y la de su madurez religiosa y moralista, ajena, las más de las veces, a la pureza del arte.

¹ Cuesta, Jorge, *Antología de la poesía mexicana moderna*, México, FCE/SEP, (Lecturas mexicanas, núm. 99), 1985.





Síntesis del texto e idea principal

Un hombre, cercano a su fin, reflexiona acerca de su vida: observa que en ella tuvo tanto malos como buenos momentos y concluye que él es el responsable de dichos acontecimientos. Está contento, pues una vez realizado un balance, no siente que la vida tenga una deuda con él.

Un hombre, cercano a su muerte, hace un balance de su vida.

Elementos del contenido

En este punto, la lírica y la narrativa siguen esquemas diferentes.

Lírica	Narrativa
a) Asunto El asunto fundamental del poema es la reflexión acerca de la vida	a) Personaje b) Lugar c) Tiempo d) Acontecimientos

El asunto lo podemos dividir en tres partes:

1. Introducción –reconocimiento de la vida.
2. Mirada crítica a su vida.
3. Valoración de su vida.

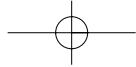
Características del lenguaje

- a) El texto está escrito en verso.
- b) Utiliza metáforas: “que si extraje las mieles o la hiel de las cosas, fue porque en ellas puse hiel o mieles sabrosas”;
- c) Se utilizan palabras con un significado distinto del que les corresponde: “cuando planté rosales coseché siempre rosas”.
- d) Se incluyen palabras escogidas, poco usuales, como: ocaso, lozanías y faz.

Expresión y fundamentación de la opinión personal

El texto me gustó, creo que el protagonista hace una reflexión justa, ya que reconoce cuando él se ha equivocado (“en ellas puse hiel”), pero también cuando acierta (“en ellas puse mieles sabrosas”). También me agrada el ritmo del poema.

Seguir una metodología ayuda a mejorar la calidad de nuestros trabajos.



ESPERANZA CRUZ²

Corresponde a la sesión de GA 1.2 TU DOMINIO DE LA PALABRA

En el cuarto oscuro de mi infancia, conservo guardado un manojo de recuerdos luminosos. Una mujer, un hombre, el nombre de ella, que es todavía como una aleluya a través de los años. Se llama Esperanza.

Yo no sabía entonces lo que la palabra de su nombre quería decir; a mí me sonaba su nombre a gloria y me sigue sonando todavía, pero a gloria de niño pobre, ambicioso e imaginativo. A veces, también, me suena a realidad de hombre, porque he vuelto a encontrar a esa mujer. El manojo de recuerdos luminosos de mi infancia ha vuelto a prestigiar mi vida, mi vida en la que no he visto realizados todavía todos mis sueños de niño.

¡Esperanza Cruz!

Tu nombre me acaricia el rostro curtido por todos los inviernos de la vida, como un delicado viento de primavera.

¡Esperanza Cruz!

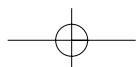
Aleluya de mis sueños de niño: eres como un río de pasión irrealizable, que azota sin cesar los flancos de mi barco carcomido a fuerza de esperar.

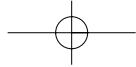
Tenía yo más o menos ocho años de pobreza ilegítima. Vivía con mi madre en un barrio de la ciudad. Es decir, pertenecíamos a un pueblo miserable, metido en los ciento cincuenta cuartos de una vecindad.

La vecindad tenía varios patios con viviendas baratas arriba y abajo y un tercer patio en el fondo con viviendas de un solo alrededor de un pequeño campo cuadrangular, sin losas, con tierra, con piedras, donde se podía correr y gozar libremente y que formaba el mundo de los juegos alegres de muchos niños pobres como yo. El segundo y el tercer patio se comunicaban por un pasillo estrecho con viviendas de un solo lado. Una de esas viviendas era la nuestra. Era un solo cuarto cuadrangular de escasos dos metros por lado. Rentaba ocho pesos mensuales. Esperanza Cruz vivía en el fondo de nuestro patio de juegos, en una vivienda de dos piezas que escondía celosamente la vida musical de aquella virgencita de catorce años. Yo no tenía en ese tiempo con qué comparar a Esperanza Cruz sino con la Virgen María.

Mi madre me había dicho que así había sido la Virgen de linda cuando niña. Yo lo creía, y sentía una gran admiración por la Virgen que había permitido para Esperanza Cruz una comparación tan alta. Creo que de allí data mi educación religiosa. Mi madre, una mujer inteligente, aprovechó aquel parecido de Esperanza y aquella mi primera adoración de niño para enseñarme a respetar y a amar a la Virgen María. Por eso he conservado toda mi vida, de Esperanza Cruz, un recuerdo empapado de Dios. Mi madre tuvo la culpa.

² Campuzano, Juan R., *Cuentos de mi barrio*, México, FCE (col. Popular, 29), 1975.





Por todas las tristezas que he vivido después, tú has pasado como un perfumado aliento de dicha que me ha dado fuerzas para seguir viviendo...

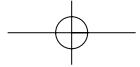
Mi ídolo de niño, era delgado y fino como una espiga, tenía una cabellera dorada y ojos azules de una infinita dulzura. Era huérfana de padre. Su madre, una señora alta, delgada, vestida de negro, acompañaba a su hija a todas partes.

Esperanza tenía, además de su belleza, otro encanto para mi infancia descolorida; tocaba el piano. Las primeras notas musicales que alimentaron mi niñez y que no se han borrado todavía de mi recuerdo, son las que Esperanza Cruz arrancaba todas las tardes de su piano. Estudiaba en el Conservatorio, y por las noches tocaba en el cine más pobre del barrio. Con el producto de aquel modesto trabajo se sostenían aquellas mujeres solitarias y admirables.

Otra de mis pasiones de niño era ir a aquel cine pobre todas las veces que podía, siempre a primera fila de galería, para oír aquella música que los años no me han hecho olvidar. De hombre he vuelto a aquel mismo cine de mis amores, el cual no ha mejorado en nada, ahora a primera fila de luneta, para estar muy cerca de aquella silla querida abandonada para siempre.

La vecindad en que vivíamos Esperanza y yo, con todo lo miserable que era, se llamaba "Parque del Conde". Mi madre me había comprado un carrito con matraca para mis juegos, pero me divertía poco porque tenía la obligación de pasear en él todos los días a una perrita que nos habían regalado y que era un amor encaprichado y raro de mi madre. Anoto este incidente sin importancia porque aquel carrito con matraca y aquella perrita que tenía la obligación de pasear todos los días patas arriba y quieta como si se enterara de lo que disminuía el encanto de mis juegos, dieron oportunidad para que Esperanza Cruz me dirigiera por primera vez la palabra. Fue una mañana inolvidable. Al pasar por frente a nuestro cuarto, camino del Conservatorio me encontró en mi diario paseo. Le gustó seguramente mi ocupación, la cual yo detestaba, porque se inclinó sobre mi carrito y se quedó un rato así, en cucillas, para acariciar mi barba por primera vez y sonreírme con su más dulce sonrisa. Aquello fue más de lo que yo había soñado. En aquella actitud, no había diferencia entre nosotros: estábamos del mismo tamaño. Yo me sentí un hombre desde ese momento. Y creo que para desgracia mía eso seguía siendo desde entonces: un hombre prematuro. Con Esperanza Cruz fuimos amigos desde aquel día. Yo sabía, antes que la hora en que tenía que ir a la escuela, la hora en que Esperanza salía para el Conservatorio, y estaba siempre puntual en el pasillo por donde tenía que pasar, para recibir la caricia sin precio de su sonrisa mía, y de su linda mano sobre mi cara. Por mucho tiempo, por lo menos durante los años que vivimos en aquella vecindad, y más allá, aquellas caricias matinales fueron la única alegría de mi niñez pobre y a veces pienso también que mi primera alegría auténtica de hombre. Ahora, ya ha pasado mucho tiempo, he perdido esas caricias, pero me queda, no sé por qué, aquella secreta alegría.

Mi madre aprovechó perfectamente esta mi primera amistad deliciosa, porque aumentaron mis deberes con la perrita, y sobre todo, el freno que utilizaba para corregirme era aquella amenaza terrible que tampoco he olvidado a través del



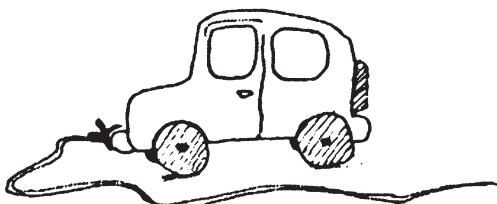
tiempo: si no te corriges, se lo diré a Esperancita para que ya no te quiera. Y no cabe duda que mi madre era una mujer inteligente. Aquella amenaza me sonaba a juicio final. Para no merecer ser acusado, creo que me volví un santo. Pero después, cuando sin dejar de ser santo yo perdí a Esperanza Cruz para siempre, mi inútil santidad se desmoronó y volví a ser un niño insopportable, según el decir de mi madre y creo que sigo siendo ahora, ya sin el temor de que me acusen con la Virgen.

Diré cómo perdí a Esperanza Cruz. Cuando terminó su carrera en el Conservatorio, un billete de lotería le dio el dinero necesario para marchar a Francia a perfeccionar sus estudios. Hace poco regresó de Europa convertida en una concertista célebre. Asistí a su primer concierto en el Palacio de Bellas Artes.

Estaba en primera fila de luneta. Fue el concierto más delicioso y triste a que he asistido en mi vida. Allí estaba mi ídolo convertido en una pianista maravillosa, pero sus manos de prodigo ya no eran mi alegría. Su piano ya no era mi devoción: Esperanza Cruz había regresado casada de Francia; ya no podía sentirme hombre otra vez, como aquella primera, en que inclinada sobre mi carrito de matraca, acarició mi barba y me besó con su mejor sonrisa. Esperanza Cruz, mi artista maravillosa, había regresado casada de Francia; la había perdido para siempre.

¡Esperanza Cruz!

Tu nombre me acaricia el rostro curtido por todos los inviernos de la vida, como un perfumado viento de primavera.



VIAJE DE IDA Y VUELTA³

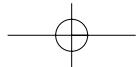
Corresponde a la sesión de GA 2.22 EL PODER DE LA MENTE

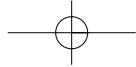
El otro día tuve ocasión de conversar con un agente de inhumaciones que lleva muchos años dedicado a su tétrico oficio. Contra lo que pudiera suponerse, el hombre es jovial, bromista, amante de la buena mesa y del buen vino, y viste de colores claritos. Después de haber charlado sobre diversos tópicos ligeros y sin importancia, no pude resistir la tentación de hacerle la pregunta de rigor en estos casos:

—Dígame usted: ¿Cómo es que siendo persona de tan excelente humor y gustos tan mundanos, se le ocurrió dedicarse a una profesión que no se distingue precisamente por su alborozo?

—Hombre —replicó el enterrador—, lo uno no está reñido con lo otro. ¿Usted cree que los dentistas tienen que andar siempre con dolor de muelas?

³ Almazán, Marco A., *Pitos y flautas*, México, Diana, 1983, pp. 52-54.





—No, desde luego que no— admití un tanto desconcertado por la peculiar lógica de la respuesta—. Sin embargo, me parece que el constante trato con deudos atribulados, la atmósfera necesariamente fúnebre en que se desenvuelve su actividad e inclusive la cotidiana presencia de la muerte, a la larga acabarían por ensombrecerle el ánimo al más pintado.

—¡Qué va! —sonrió el agente—. Es como si me dijera usted que los médicos, de tanto tratar con enfermos, acaban por sentir las mismas dolencias y salen a la calle tomándose el pulso, sacando la lengua y auscultándose el vientre. Lo único que enferma a los doctores es la falta de enfermos. Igual me ocurre a mí: el día que no hubiera fallecimientos, yo moriría de tristeza y poco después de inanición.

El inhumador vio pasar con el rabillo del ojo a una chica de voluptuosas caderas y mentalmente le tomó las medidas. Después pidió otra ginebra con agua tónica y encendió un cigarrillo.

—Por lo que respecta a la presencia física de la muerte —continuó—, créame usted que de tanto contemplarla se le pierde el respeto. No al cadáver en sí, ni mucho menos (después de todo son nuestros clientes, aunque los que paguen los gastos de inhumación sean sus parientes), sino a la simple cesación de la vida. Para nosotros resulta curioso que la inmensa mayoría de los mortales —y qué bueno que lo sean— sientan horror por una situación tan natural y a la que tarde o temprano debemos llegar todos. La muerte, mi querido amigo, no es más que el término de un viaje de ida y vuelta.

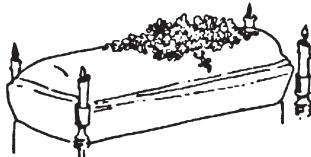
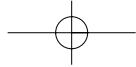
—¿Cómo que de ida y vuelta? —pregunté con bastante extrañeza.

—Sí, señor. Volvemos a la nada de donde vinimos. Unos hicieron el viaje en primera clase, con butacas acolinadas y champaña por cuenta de la empresa. Otros, en segunda, con la probabilidad de que sudaron tinta para sufragar el boleto. Otros más, en tercera, con toda clase de incomodidades y congojas. Y los hay que hacen el recorrido en calidad de polizontes, sufriendo hambres, privaciones e inclemencias en un vagón de transporte para ganado. Sin embargo, el viaje tiene un término para todos, sin excepción. Para unos fue una pesadilla y para otros constituyó un deleitable paseo. Unos le sacaron jugo, otros más lo desaprovecharon y no faltaron despistados que ni siquiera se dieron cuenta de que estaban viajando en el convoy de la vida. Pero de cualquier manera, repito, el viaje termina para todos. ¿Qué hay de horripilante en ello?

—No lo sé. Posiblemente la certidumbre de que debe terminar, si bien nos hacemos la ilusión de que podremos hacer conexión con otra línea y seguir el trayecto por tiempo indefinido.

El agente de inhumaciones volvió a reír. Luego apuró su vaso, me dio una palmadita en la rodilla y sacó la cartera.

—Le aseguro a usted que a la larga le aburrirían el paisaje y sus compañeros de viaje. Conmíras a que algún día tendrá que apearse, permítame que le dé mi tarjeta.



EL INFORME⁴

Corresponde a la sesión de GA 2.24 ¿SABES LO QUE DICE?

—Dispense, amigo, ¿cuánto tiempo se necesita para ir de Corbigny a Saint-Révérieren?

El picapedrero levanta la cabeza. Se apoya sobre su maza y me observa a través de la rejilla de sus gafas, sin contestar.

Yo repito la pregunta, él no responde.

“Es un sordomudo”, pienso yo, y prosigo mi camino.

Apenas he andado un centenar de pasos, cuando oigo la voz del picapedrero. Me llama y agita su maza. Vuelvo y me dice:

—Necesitará usted dos horas.

—¿Por qué no me lo ha dicho usted antes?

—Caballero—me explica el picapedrero—, me pregunta usted cuánto tiempo se necesita para ir de Corbigny a Saint-Révérieren. **Tiene usted una mala manera de preguntar.** Se necesita lo que necesita. **Eso depende del paso.** **¿Conozco yo su paso? Por eso le he dejado marchar.** Le he visto andar un rato. Después he calculado, y ahora ya lo sé y puedo contestarle: necesitará usted dos horas.

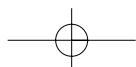


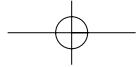
HISTORIAS DE REALIDAD Y FANTASIA

Corresponde a la sesión de GA 3.35 IMPRESIONES DE LO LEIDO

La leyenda surgió en épocas lejanas ante la necesidad de evitar que cayeran en el olvido los hechos y costumbres relacionados con la historia de los pueblos. Se partía

⁴ Renard, Jules, “La linterna sorda”, en Edmundo Valadés, *El libro de la imaginación*, México, FCE, (col. Popular, 152), 1987.





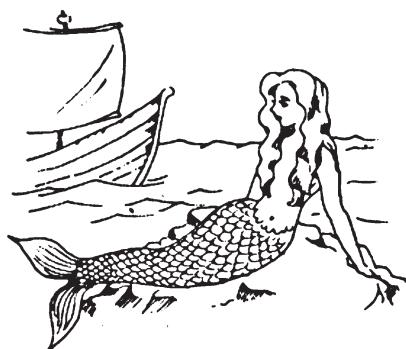
de un hecho real de características poco conocidas, al que la imaginación popular iba añadiendo interpretaciones ingeniosas cada vez más fantásticas.

La leyenda cumple una función popular, idealizadora de la realidad; en ella predomina lo fantástico, lo irreal; los elementos que la integran son: personajes, acontecimientos, ambiente y narrador; todos ellos presentan características fantásticas o imaginarias. Sus contenidos se organizan con un afán de engrandecer personajes y sucesos reales añadiéndoles elementos imaginarios producto de la fantasía.

Las leyendas forman parte de la tradición oral de los pueblos, se transmiten de padres a hijos, y son narraciones bordadas de fantasía que expresan la sensibilidad y el modo de ser de un pueblo, formando parte de su herencia cultural.

En síntesis, las características de la leyenda son:

- Su forma es una variante del género narrativo, su extensión generalmente es breve y puede expresarse en verso o en prosa.
- Se organiza con base en una introducción, desarrollo y desenlace.
- Se transmite en forma oral de padres a hijos.
- El contenido es un relato anónimo con elementos reales y fantásticos.
- Por lo general refiere hechos lejanos en el tiempo, que se modifican de generación en generación, por lo que la leyenda se considera parte de la tradición y riqueza cultural de los pueblos.

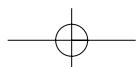


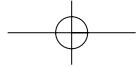
LA LEYENDA DE LOS VOLCANES⁵

Corresponde a las sesiones de GA 3.35 IMPRESIONES DE LO LEIDO y 3.36 EL ROSTRO DE LA LEYENDA

Popocatépetl, el hombre casto y adorador de lo bello, había perdido su tranquilidad; ya no quedaba en éxtasis ante el cielo estrellado en las noches apacibles del invierno, ni su dulce y melancólica voz se oía en las selvas, alternando con el canto de los 5

Versión de Zayas Enríquez, R., en Antonio Domínguez Hidalgo, *Iniciación literaria*. Para el primer curso de Español de Enseñanza Media, México, CECSA, 1975, p. 19.





zenzontlis, ni su fuerte macana estaba ocupada en contener los latidos acelerados del corazón.

Popocatépetl, vivía triste en su florida chinampa, sin salir de ella. Lloraba continuamente y oraba para que Tezcaltlipoca, el dios del Cielo, volviera ante sus ojos la imagen de una mujer divina que había visto en instante tan corto como el que tarda una estrella candente en atravesar el espacio.

Era una tarde del tiempo en que los vientos del Norte tuestan las frondas y después las arrancan de las ramas, llevándolas quién sabe dónde.

Popocatépetl paseaba por un bosque de ahuehuetes, contemplando los celajes color de ópalo que el sol había dejado por el Poniente, la región a donde va todo lo que muere.

Un cortejo estorbó el paso del hombre casto, formado por los ancianos sacerdotes vestidos con mantos negros, adornados en los hombros con figuras horrorosas de fuertes colores: largas cabelleras hirsutas coronaban sus estrechas frentes, y con las manos tintas en sangre ofrecían flores a Iztaccíhuatl, la mujer blanca, la mujer pura, la inmaculada, venida de un país muy lejano.

La virgen era más blanca que las nieves; su urgente seno levantaba la tela que lo cubría; su cabellera, al caer sobre la espalda parecía una catarata de tinieblas, estrellándose en una roca de alabastro; sus ojos despedían destellos de luz que inspiraban adoración; las líneas de su rostro y las formas de su cuerpo como el color de su cutis y de sus cabellos, eran diferentes a todos los de las otras mujeres. Al andar parecía una visión que se deslizaba por la yerba, sin producir ruido alguno.

Quedó Popocatépetl enamorado de Iztaccíhuatl; fue entonces cuando sintió nacer en su corazón esa fiebre que mata de goce y de dolor alternativos; llamada de amor.

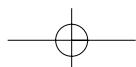
Pero ese amor tenía que permanecer encerrado en el corazón y no salir de él jamás, pues Iztaccíhuatl era la diosa de la pureza, y aquel que pusiese los ojos en ella debía ser castigado por los sacerdotes con la pérdida de la vida y su cabeza serviría de alimento a las fieras.

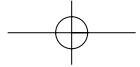
Esto lo sabía Popocatépetl y por eso se retiró a su chinampa, para morir víctima de su amor en el silencio y el olvido.

Pasaban los días y el hombre casto no salía de su retiro, donde era torturado por la pasión.

A veces, el sueño se apoderaba de él y cuando empezaba a reponerse en el descanso, despertaba sobresaltado, creyendo tener junto a sí el cuerpo de la amada ideal.

La fiebre iba consumiendo sus carnes musculosas de guerrero; de nada le servían las medicinas que sus sirvientes le suministraban, ni los cariñosos consuelos de su amorosa madre.





Una noche la Reina de plata —la luna— custodiada por sus siervos de oro, iluminaba el valle.

La chinampa, sembrada de rojas amapolas y olorosos ixquixóchitls, albergaba al hombre casto, a Popocatépetl que, sentado en una piedra, imploraba al cielo pidiéndole remedio a su mal. De pronto oscureció el firmamento una bandada de tecolotes, las aves de mal agüero, que predicen muerte. Describieron los pájaros agoreros varios círculos en el espacio y después se perdieron entre las negras nubes que se iban extendiendo en el firmamento.

Eran enviadas por Huitzilopóchtli, el dios de la guerra y del exterminio, para castigar el femenil dolor del guerrero apasionado.

Popocatépetl se sentía enfermo; esas aves le habían predicho desgracia inminente. Cayó desmayado sobre las rojas amapolas y olorosos ixquixóchitls.

El rocío hizo volver a la vida al hombre casto y a poco lo sacó de sus meditaciones un canto lúgubre que se acercaba cada vez más.

Luego apareció una chalupa cortando las aguas del lago, seguida de otras pequeñas.

En la grande iban los sacerdotes enlutados y postrados de hinojos ante el cuerpo de una mujer blanca, que reposaba en un lecho de yoloxóchitl y otras flores amorosas, en las que parecía irradiar la divinidad de Coatlicue, la diosa de las flores.

Popocatépetl se puso en pie, impulsado por el presentimiento, para ver a la que entraba en la región de descanso; un frío sudor bañó su frente y para sus ojos la noche se quedó sin estrellas... ¡Iztaccíhuatl era la muerta...!

Después se oía el lejano canto de los sacerdotes, diciendo:

“Murió Iztaccíhuatl, la virgen blanca y pura, no mancharon sus carnes besos infernales”.

“Dioses, recibidla en vuestros senos y sentadla en el trono divino, pues va a vosotros limpia de toda impureza”.

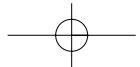
“Ella nos enseñó a amar el bien y a enaltecer la castidad”.

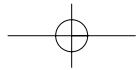
Y el canto se apagaba a medida que el cortejo se iba alejando.

“Dioses, tened en vuestra gracia a la mujer más pura, la Virgen Blanca...” y el canto se apagaba a medida que el cortejo se iba alejando.

Popocatépetl sintió desgarrado el corazón, como si una serpiente enroscada en él le mordiera.

De pronto se lanzó al lago y nadó, nadó mucho y Tláloc, el dios del agua, compadecido de tanto dolor, acortó la distancia y Popocatépetl llegó en seguida a la cúspide del monte en que depositaban el cuerpo de la Virgen Blanca.





El hombre casto quedó en pie, con los brazos cruzados junto al cuerpo de Iztaccíhuatl. Y después que el fúnebre cortejo se retiró, Popocatépetl se lanzó hacia el cuerpo anhelado y lo besó infinitamente, con frenesí. Eran los primeros besos que daban sus labios.

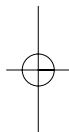
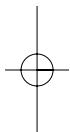
Siguió besando el cuerpo amado, y le parecía que con cada ósculo le devolvía la vida. El dios de los infiernos, Mictlantecuhtli, al ver la profanación cometida por Popocatépetl, lanzó sobre él su flecha, que hiriéndole la frente le arrebató la vida, haciéndole caer a los pies de Iztaccíhuatl.

Después quiso apoderarse del pecador, para torturarlo eternamente en las llamas; pero sólo pudo levantar el cuerpo, pues el corazón que guarda todo lo que es bueno, quedó a las plantas de la virgen.

Entonces, el dios, enfurecido, cubrió el cuerpo de la mujer mancillada y el corazón que la había adorado, de nieves, que nunca se derretirán.

* * *

El tiempo que todo lo borra, ha respetado el cuerpo de Iztaccíhuatl, la virgen blanca, haciendo la montaña inaccesible para el hombre, y el corazón de Popocatépetl, en el que sigue inextinguible el fuego de la pasión eterna.



EL CALLEJON DEL BESO⁶

Corresponde a la sesión de GA 3.37 ECOS TRADICIONALES

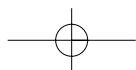
Cuántas y cuántas veces oró Doña Ana ante aquel milagroso San Antonio de su alcoba.

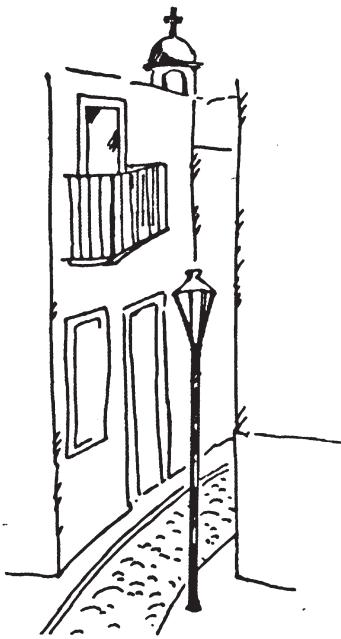
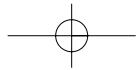
¡Con qué infinidad de lágrimas empapaba sus finas batistas!

La dura intransigencia de su padre la aterraba, y las ternuras de doña Matilde, su dama de compañía desde la muerte de su madre, eran muy débiles para acallar su desesperación.

Porque su desgracia era muy honda; en contra de la voluntad del padre, había aceptado las insinuaciones amorosas de aquel apuesto galán: aún saboreaba con

⁶ Versión de Prado, Juan José, en Domínguez Hidalgo, Antonio, *Iniciación literaria*. Para el primer curso de Español de Enseñanza Media, México, CECSA, 1975, p. 47.





dulzura el recuerdo del día en que don Carlos se había aprestado a ofrecerle el agua de la pila bendita del templo.

Descubiertos aquellos amores disimulados, con qué furia se abatió sobre ella el enojo de su padre. Se vino el encierro, la amenaza de enviarla a un convento lejano donde murieran sus ilusiones...

Pero a últimas fechas había cambiado su resolución: tenía el proyecto de casarla en la Península con un viejo y acaudalado noble. Así acrecentaría la herencia de la esposa, cuya fortuna se mermaba a grandes pasos.

Fueron inútiles los ruegos; el padre exigía la sumisión a sus mandatos, y ya Matilde tenía instrucciones de arreglar la ropa y vestidos de doña Ana, para iniciar el viaje de regreso a la Península.

Juntas lloraron mucho tiempo en espera del milagro. Pero éste no venía.

Y el tiempo acercaba implacablemente la fecha de partida.

Al fin pudo Matilde salir para llevar a hurtadillas a don Carlos la infiusta nueva.

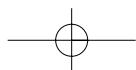
Rápido, urdió mil planes: primero pensó en obligar al padre a consentir su boda y hacerlo desistir de su propósito de casarla con un desconocido; luego, ante la seguridad del fracaso, pensó en el duelo: lo retaría a singular combate, y ya huérfana, se casaría con ella: Pero, ¿aceptaría casarse con el matador de su padre? No, indudablemente que no aceptaría. ¿Entonces... ? ¿El rapto? La raptaría y... ¿y la sociedad? ¿Sería bien aceptada por la sociedad, la esposa de don Carlos, después del escándalo que se originaría con el rapto?

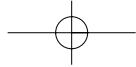
Aquí su imaginación no acertó a discurrir más. Tan sólo tuvo una idea que se dispuso a poner en práctica.

Una de las ventanas de doña Ana daba a un callejón muy estrecho, tan estrecho que se podía tocar la pared frontera sacando la mano.

Y la casa de enfrente, precisamente a la altura de la ventana de su amada, tenía un pequeño postigo. Si consiguiera entrar en tal casa, bien podría don Carlos escuchar las palabras de la propia boca, de doña Ana, y pedirle que le ayudara a resolver tan grave problema.

Informóse con el notario quién era el dueño de aquella casa. La hizo pagar a precio de oro y fuese a esperar a Matilde, para transmitirle la cita a doña Ana.





Muy grandes abrió los ojos, asombrada, Matilde. Pero con verdadero regocijo acogió el plan de don Carlos y llevó el recado a su destino.

Por la noche, con cuánta impaciencia aguardó don Carlos en su reducto.

De pronto la ventana se abría. Una sombra se asomó y una mano blanca y perfumada salió ofrendándosela.

Don Carlos sintió su corazón darle vuelcos, y se apresuró a tocar aquella tersa mano.

—Doña Ana.

—Don Carlos.

—Sois mi vida, doña Ana.

—Y vos la mía, don Carlos.

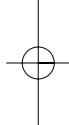
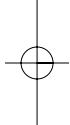
Por de improviso se escucharon voces en la casa de doña Ana. El padre se había levantado y luchaba con Matilde que trataba de contenerlo.

Atónita, doña Ana no tuvo tiempo de quitarse del lugar en que se encontraba y habiendo el padre sorprendido el ardid, enfurecióse y sacando su daga la clavó en el pecho de su hija.

Mudo testigo fue don Carlos de la tragedia.

Quedó el brazo de ella colgando sobre el callejón, y en silencio don Carlos depositó un beso en una mano blanca, yerta, de doña Ana.

Por eso, en Guanajuato, ese lugar se llama desde entonces, el “Callejón del Beso”.



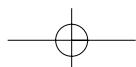
EL ORIGEN Y EL MITO

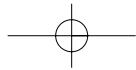
Corresponde a la sesión de GA 3.39 PERFILES DE FANTASIA

¿Cómo y cuándo se formó nuestro planeta? ¿En qué momento apareció la vida? Esto constituía un misterio impenetrable para los pueblos antiguos, y así fue como la imaginación de estos hombres creó relatos ingeniosos que pretendían explicar sus orígenes. Estos relatos explicativos exaltan personajes y acontecimientos relacionados con el origen del Universo, de pueblos y culturas.

El mito obedece a una necesidad del hombre de engrandecer cuanto se refiere a los orígenes de todo lo que existe, es una manera de enaltecerse: la honra de los padres alcanza también a los hijos.

Los relatos míticos se refieren a épocas muy remotas en las que los personajes realizaban hazañas prodigiosas. El mito está íntimamente relacionado con lo sagrado, con misterios del pasado celosamente guardados en la conciencia de los pueblos como elementos valiosos de su cultura que son fuentes de inspiración para muchos artistas.





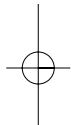
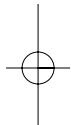
Los mitos forman parte de la herencia cultural de la humanidad y cada pueblo tiene los suyos, por ejemplo: el pueblo griego creó un sinnúmero de mitos que han dado nombre a muchas constelaciones y proporcionado motivos para incontables obras literarias.

Los pueblos prehispánicos crearon también gran cantidad de mitos que enriquecen las tradiciones populares de las naciones de América hoy día y las variadas expresiones de su cultura. Los relatos de estos mitos han llegado hasta nuestros días mediante la tradición oral o en ilustraciones de códices y monumentos.



QUETZALCOATL⁷

Corresponde a la sesión de GA 3.39 **PERFILES DE FANTASIA**

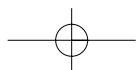


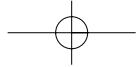
Desde la llegada de Quetzalcóatl, los bárbaros se habían convertido en toltecas, hombres cultos, civilizados, y unidos habían levantado la gran Tula. El les había enseñado las ciencias más difíciles y les había dado conocimientos grandiosos, además de convertirlos en espléndidos artistas. Y aunque nunca nadie había sabido de dónde procedía, algunos decían que de más allá del mar o de más allá del cielo; desde la primera vez, al verlo tan sereno, de mirada limpia y clara, de palabra fluida y sabiduría inmensa, su frente amplia y su barba rizada de oros, lo amaban, lo respetaban, atendían sus consejos. Era su guía.

Quetzalcóatl simbolizaba para todos ellos la inteligencia, la capacidad creadora benéfica del ser humano, porque él, en su plenitud de bondad, no era como ellos habían sido, meros animales, simples serpientes que se arrastraban por los suelos únicamente en pos de alimento y placer. Quetzalcóatl poseía la orla de la elevación sobre la bestialidad. Lo adornaban el plumaje de la altura cósmica. Era una serpiente emplumada. Era el vencedor de su naturaleza instintiva, esclavitud animal, engrandecido por su sabiduría creadora. Era el que había conservado incorrupta su mente y había utilizado su cuerpo para vitalizar su magnitud espiritual.

Y Quetzalcóatl dictó para el pueblo que lo amaba leyes sabias y justas, como su propia vida. Y nunca impuso su autoridad ni exigía devoción ni gratitud. El amor por

⁷ Versión del compilador, en Domínguez Hidalgo, Antonio, *Iniciación literaria*. Para el primer curso de Español de Enseñanza Media, México, CECSA. 1975, pp. 18-19.





la humanidad desgranaba en sus vocablos dirigidos a todos los vientos y que los ecos repetían a todos los hombres. Y cada instante crecía la admiración por quien entregaba lo mejor de sí, sin esperar más allá que el beneficio trascendiera su pequeñez animal para convertirse en un tolteca pleno.

Y los niños y los jóvenes querían ser como Quetzalcóatl, serpientes emplumadas, hombres que ascendieran de sus instintos a la categoría de seres creadores, humanos.

Pero sucedió que un día, cuando el filósofo comenzaba a llegar a la vejez, procedentes de tierras lejanas, unos envidiosos hechiceros que habían escuchado hablar de su grandeza, se aproximaron hasta él, para burlarlo. Y Quetzalcóatl los recibió en su casa de la meditación creyendo que se acercaban en verdad por conocer los secretos de la sabiduría. Su bondad no sospechaba la maldad de algunos...

Como presente le obsequiaron un brebaje, que según decían ellos, le devolvería la juventud y lo conservaría vivo durante mucho tiempo más para hacer mayor beneficio a los suyos. Quetzalcóatl, inocente de vilezas, bebió un poco de aquel jugo blanco de maguey. De inmediato se dio cuenta que eso podría embriagarlo y no quiso beber más. Pero los hechiceros insistían:

—Con esto recuperarás el vigor perdido y se irán los dolores de cuerpo. ¡Bebe! ¡Bebe! ¿O nos vas a despreciar? —Quetzalcóatl, que hacía fuerza de voluntad para rechazar la invitación, vaciló y bebió nuevamente. Con eso bastó para sentirse arrastrado en un extraño torbellino de placeres. Era como si cayera a la tierra y cual serpiente, se enredara en sus sentidos y un huracán de labios, de cuerpos, de miradas, de caricias, lo devorara de voluptuosidad.

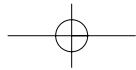
Cuando abrió los ojos, luego de haber permanecido quién sabe cuánto tiempo inconsciente, vio muy tristes a todos aquellos que lo amaban. Había sido humillado y escarnecido en la borrachera por los hechiceros. Había caído como jovenzuelo inexperto ante aquellos falaces y se avergonzó. Quetzalcóatl sintió derrumbarse y decidió irse de Tula. Todos sufrían, muchos lloraban. No querían que se fuera. Algunos decidieron seguirlo. Había tomado el camino que conduce al mar.

Y hasta allí, pocos lo alcanzaron.

—¡Quetzalcóatl! ¿Por qué abandonas a tu pueblo?

—Voy a donde abunda la tierra de colores, a Tlapalan, a donde me llama el Sol.

—Déjanos un poco más, tan siquiera, de tu sabiduría para emplumarnos y elevarnos como tú!



Y Quetzalcóatl contestó al mismo tiempo que llegaba a la orilla del mar y subía a una balsa formada de culebras emplumadas. —He aquí cómo llegar a la sabiduría. Y Quetzalcóatl, al borde del luminoso océano tomó sus aderezos y se los fue revistiendo: su atavío de plumas de quetzal, su máscara de turquesas. Y cuando estuvo aderezado, se prendió fuego y se convirtió en un esplendor infinito. Y es fama que cuando ardía, cuando iban a alzarse sus cenizas, vinieron a contemplarlo todas las aves preciosas, las de bello plumaje que conocen el cielo: la roja guacamaya, el azulejo, el tordo fino, el resplandeciente pájaro blanco, los loros verdes relámpago y los guacamayos de arco iris.

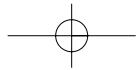
Cuando ya no ardían sus cenizas, el corazón de Quetzalcóatl ascendió a los cielos y transformado en azules luces inmensas se instaló en el universo.

Quetzalcóatl, el que reina en la aurora, desde entonces le llaman, aunque hoy, muchos le digan Venus.

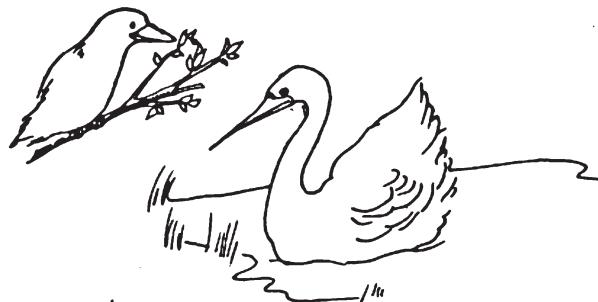
PARA APRENDER DE LOS ANIMALES

Corresponde a la sesión de **GA 3.42 RELATOS CON MENSAJE**

Hombres imaginativos y creativos han sabido ver en los animales una fuente de lecciones de sabiduría para el ser humano. Así, han escrito obras literarias, llamadas fábulas, en las que ciertos animales representan virtudes del hombre que permiten sobreponerse a las adversidades o defectos que conducen al ridículo o al fracaso. El lector puede, en el siguiente ejemplo, comprobar que cada personaje animal encarna un rasgo humano:



El indio, el cisne y el cuervo⁸



En una laguna
inmediato a tierra,
bañándose un cisne
estaba una siesta.

Acercóse un cuervo
a la orilla de ella,
y el cisne al mirarlo
le dijo con serias
palabras:—Amigo,
¿no le da vergüenza
de estar su figura
puesta en mi presencia?

—Mi albura y candor
no le ofende y ciega?

—No, amigo, le dice
el cuervo con flema,
los dos somos aves
sin más diferencia
que tu pluma es blanca
y mi pluma es negra.

*

Oyó un indio viejo
que estaba allí cerca
lavando su ropa,
toda la contienda,
y al cuervo le habló
de aquesta manera:

—Tú tienes razón;
yo tal respondiera
si un hombre tuviese
igual insolencia
conmigo, pues siendo
todos hijos de Eva,
sólo nos distingue
la lona y la seda

Vaya que los indios
en chanza o en veras
suelen decir cosas
que no se creyeran.

Personajes

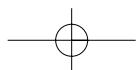
- Personajes animales humanizados.

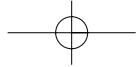
La fábula incluye casi siempre personajes animales con rasgos y comportamiento humano. En el indio, el cisne y el cuervo, el cisne —símbolo de la belleza por el cuello largo y elegante, así como por la blancura de su plumaje—representa la arrogancia, el sentimiento de superioridad infundado. En tanto, el cuervo —signo de la fealdad, porque el color negro de sus plumas se asocia comúnmente a ella—encarna la seguridad en uno mismo ante los arrogantes, y la convicción de que no hay seres superiores por su color.

- Personajes humanos.

El indio que aparece en la fábula representa a un grupo humano que injustamente ha sido considerado inferior por el color de su piel.

⁸ De Azcuénaga, Domingo, en Mireya Camurati, *La fábula en Hispanoamérica*, México, UNAM, 1978.





Díalogo

En las fábulas, los animales hablan entre sí y con los humanos. De sus diálogos se desprenden unos símbolos de virtud (el cuervo, por su seguridad de que nadie es superior a los demás) y otros de defecto (el cisne, por su arrogancia).

Acontecimientos

Los hechos son escasos y breves en una fábula. En nuestro ejemplo, un par de aves se encuentran y dialogan, un hombre las escucha hablar y luego conversa con una de ellas para expresar su acuerdo con lo que el ave ha dicho.

Los sucesos narrados en una fábula se agrupan conforme a estos tres elementos:

- Introducción. En ella se explica con pocas palabras la situación en la que van a ocurrir los acontecimientos.
- Desarrollo. Aquí se relatan los principales hechos, hasta el momento de mayor tensión, en el que los rasgos, valores, acciones y posiciones de los personajes se oponen claramente.
- Desenlace. En esta parte, el conflicto entre los personajes se resuelve, porque el protagonista logra sobreponerse a una prueba o porque fracasa en ella a causa de su defecto.

Moraleja

Casi siempre las fábulas incluyen una moraleja (o enseñanza moral), en la que las lecciones que se derivan de los actos y los diálogos de los personajes se expresan de manera resumida.

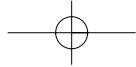
VIRTUDES PARA ELOGIAR, VICIOS PARA RIDICULIZAR

Corresponde a la sesión de GA 3.43 LECCIONES INOLVIDABLES

En todas las regiones de México, las personas mayores tienen la costumbre de narrar a los pequeños interesantes fábulas que escucharon de sus padres, tíos y abuelos. Más tarde, cuando esos niños se convierten en adultos, cuentan a su vez a los menores aquellos relatos llenos de ingenio y en ocasiones de picardía.

Dado que ininterrumpidamente estas historias pasan de una generación a otra en forma de relatos orales, son parte de lo que se llama **tradición oral**. A veces, por diversas causas, tales narraciones llegan a olvidarse y perderse. Para conservarlas y mantener viva una de las manifestaciones más ricas de la cultura popular, es necesario recopilarlas por escrito.

En seguida, se sugiere un proceso completo para redactar una fábula. Desde luego, si se desea solamente registrar una que ya se conoce, sólo será preciso



realizar los últimos pasos. Cada uno de éstos se ilustrará con un ejemplo y al final se verá una fábula íntegra.

Selección del tema

Casi siempre las fábulas elogian una virtud (belleza, nobleza, astucia, bondad, sinceridad) o reproban un defecto (fealdad, maldad, hipocresía, envidia, egoísmo) propios de los humanos. Por eso, el primer paso consiste en escoger uno de ellos como tema de relato.

Ejem.: la necesidad de quien no está conforme con lo que tiene y lo pierde por ambicionar otras cosas.

Elección de personajes

Por lo común, los personajes de la fábula son animales que hablan y se comportan como humanos. Además, poseen una o varias características relacionadas simbólicamente con un rasgo humano. Así, el cisne se asocia con la belleza y con la arrogancia de quienes la poseen; el cuervo representa la fealdad y a veces la maldad; el zorro encarna la astucia; la paloma, la pureza; la gaviota, el ansia de libertad.

A veces, cuando se elige el animal que ha de representar la virtud o el vicio humano, tema de la fábula, conviene escoger también a otro que simbolice la idea opuesta, para contrastar los rasgos de ambos y, así, hacerlos más evidentes, como ocurre en el caso de El indio, el cisne y el cuervo, fábula incluida en este libro, donde la arrogancia del cisne contrasta con la seguridad del cuervo de que el color del plumaje no hace superior a ningún ave.

Ejem.: un pez necio que desea conocer lo que hay más allá del mar.

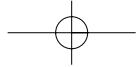
Esbozo de la situación clave del relato

Generalmente, en una fábula el personaje principal es colocado en una situación límite, donde su virtud le permite salir bien librado de una prueba difícil o su defecto lo conduce al ridículo y al fracaso. Ello, con el fin de que el lector aprecie el valor de una virtud y trate de hacerla suya, o que rechace en sí mismo y en otros un defecto censurable.

Ejem.: el pez logra salir del mar para conocer otros mundos y, al hacerlo, muere.

Estructuración del relato

Este paso es muy difícil, pues prácticamente consiste en darle forma ya a la fábula, distribuyendo su contenido en tres secciones:



—Introducción: en ella se explica de modo muy breve la situación inicial del personaje, antes de que enfrente problemas.

Ejem.: el pez expresa su inconformidad de vivir sólo en el mar y su apetito de conocer otros lugares.

—Desarrollo: es la parte más larga. En ella se relata la serie de hechos colocan al protagonista en la situación más difícil del relato.

Ejem.: el pez logra salir del agua; deslumbrado por lo que tiene ante los ojos, pierde de vista que su respiración se vuelve cada vez más difícil y se aleja progresivamente del mar.

—Desenlace: aquí, el personaje resuelve la dificultad gracias a su virtud o enfrenta el ridículo y el fracaso a causa de su defecto. Es una parte muy breve y debe ser sorpresiva.

Ejem.: el pez muere al no poder volver al agua.

Formulación de la moraleja

La moraleja expresa, de manera resumida y en tono de advertencia, elogios para la virtud o censura para los vicios. Es decir, comunica con brevedad la lección que se desprende de las acciones y las palabras del personaje narradas en el relato.

Ejem.: la muerte es un castigo merecido para quien neciamente no está contento con su suerte.

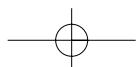
Redacción de la historia

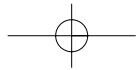
Una vez realizados los pasos anteriores, puede escribirse ya la historia, tratando de agregar detalles divertidos o trágicos, según convenga. Una fábula puede redactarse a renglón seguido o en verso —como en el ejemplo que aparece a continuación—, pero siempre cuidando la coherencia (relación y continuidad lógica de los hechos) y la precisión (exactitud de lo que se desea), así como la originalidad (formas personales de expresión).

El pez con alas⁹

Cansado de vivir entre las olas
un Pez que nueva vida apetecía
exclamaba a solas:
“¡Qué dichoso sería,
si la grandeza de los dioses suma
por favor especial me concediera
ágiles alas de ligera pluma;
y rápido pudiera,

⁹ Buzo, Felipe, en Mireya Camurati, *La fábula en Hispanoamérica*, México, UNAM, 1978





dejando las regiones de la espuma,
como el águila sube,
vagar por las regiones de la nube!"
Júpiter lo escuchaba,
y al ver el sentimiento
con que volar el pez ambicionaba,
alas le dio con que cortara el viento.

Y apenas, infeliz, hubo salido
de su propio elemento,
encontró su vigor desfallecido.
Bate las alas y al instante llega
donde el águila sube,
quiere ver y lo ciega
el vapor de la nube,
se estremece, vacila,
y muerto cae sobre la mar tranquila.

*

Aunque de más se sabe
lo justa y natural que fue la muerte
del Pez que quiso asemejarse al ave,
ninguno está contento con su suerte.

LOS DOS CONEJOS¹⁰

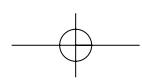
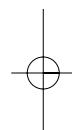
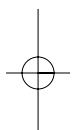
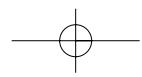
Corresponde a la sesión de GA 3.44 VARIACIONES SOBRE UNA FABULA

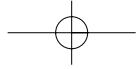


Por entre unas matas,
seguido de perros
(no diré corría)
volaba un conejo.
De su madriguera
salió un compañero,
y le dijo: -Tente,
amigo, ¿qué es esto?
-¿Qué ha de ser? -responde-,
sin aliento llego...

-¿Qué? ¿Podencos dices?
-Sí; como mi abuelo
Galgos y muy galgos;
bien vistos los tengo.
-Son podencos: vaya,
que no entiendes de eso.
-Son galgos, te digo.
-Digo que podencos.
En esta disputa
llegando los perros,
pillan descuidados a mis
dos conejos.
Los que por cuestiones
de poco momento
dejan lo que importa,
llévense este ejemplo.

¹⁰ de Iriarte, Tomás, en María de Pina, *Fábulas*, México, Porrúa, (col. Sepan Cuantos..., 116), 1975, p.119.





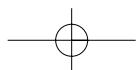
CAPITULO 6

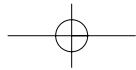
REFLEXION SOBRE LA LENGUA

PRESENTACION

Cuando se habla y escribe, por lo general se refieren hechos, expresados mediante verbos. Si no se indica con precisión el tiempo, las condiciones y las situaciones en las que tales sucesos ocurren, los mensajes resultan poco claros y vagos. La reflexión sobre la lengua brinda útiles consejos para expresar con exactitud el tiempo en que ocurren los procesos verbales, así como las circunstancias en que suceden. Además, orienta para separar y ordenar las ideas mediante signos de puntuación, y para escribir las palabras sin riesgo de que sean confundidas con otras por su ortografía.

En un plano más general, la **reflexión sobre la lengua** permite analizar el comportamiento de la gente en diversas situaciones de comunicación y observar que, por múltiples razones, no se habla igual ante un jefe que ante un compañero de oficina, no se dialoga del mismo modo con un miembro de la familia que con un profesor de la escuela, ni se escribe una carta de idéntica manera al dirigirla a un amigo o a un cliente. Por lo tanto, orienta para seleccionar la forma de emplear la lengua que conviene a cada ocasión, es decir, para saber si es propio o no emplear giros coloquiales, tecnicismos, voces literarias o expresiones propias de adolescentes.





VARIACIONES DE LA LENGUA SEGUN EL NIVEL SOCIOCULTURAL

Corresponde a la sesión de GA 2.16 ENTRE ELLOS SE ENTIENDEN

La función de la lengua es la comunicación entre los individuos, esto la convierte en un instrumento vivo y cambiante, que se transforma según las necesidades del grupo social al que pertenece el hablante.

En nuestro país, Guatemala, se habla el español como lengua común; sin embargo cada región geográfica adopta sus propias expresiones, de tal forma que en Jutiapa, por ejemplo, no se usan las mismas que en Huehuetenango.

Ejemplo:

—¿Qué tal chero, cómo estás?
—Yo muy bien, patojo, gracias.

Pero no son sólo las regiones geográficas de un país las que crean diferencias en la lengua de los hablantes, también el medio social y cultural las determina. Así pues, un niño de la calle y uno que asiste a la escuela no emplean las mismas expresiones.

Ejemplo:

—Orale chavo! dispárale a tu jefa un chicle de a varo, ¿no?
—Está bien, niño, dame un chicle de Q1.00 para invitárselo a mi mamá.

También la edad influye en las expresiones que se usan en el habla cotidiana, y en ocasiones las que usan los jóvenes no son aceptadas totalmente por los individuos de mayor edad.

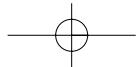
Ejemplo:

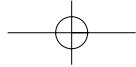
—Jefa, te presento a Anita. ¿Verdad que esta chava está de pelos?
—Sí hijo, me da mucho gusto conocer a Anita, en verdad que es una chica muy guapa.

El nivel cultural siempre determina la forma de comunicación, por eso cuando una persona muy culta habla con otra que no lo es, la comunicación puede volverse complicada y confusa.

Ejemplo:

El maestro da una clase a sus alumnos y dice:





—El producto que resulta de multiplicar la masa expulsada por la velocidad, es igual al producto de la masa que retrocede por la velocidad inicial del retroceso. ¿Comprendieron?

—No, maestro, por favor explique todo otra vez.

El español es una lengua que se habla en muchos países del mundo. Todos los que lo hablan se llaman hispanohablantes.

En cada país existen términos diferentes para nombrar a las personas y objetos propios de ese lugar. Además, como se vio antes, en un mismo país hay diferencias muy marcadas debidas al nivel sociocultural, al lugar donde vive y a la edad del hablante.

Sin embargo, para conservar la unidad del idioma español debemos basarnos en la lengua escrita, que es la que permite fijar el uso de la lengua y conservar por tanto su unidad.

MODOS Y MODISMOS

Corresponde a la sesión de GA 2.20 MODOS Y MODISMOS

Los locutores de la televisión, en sus programas musicales, cómicos o de concurso emplean modismos para identificarse con sus televidentes y captar su atención.

Los modismos son una parte de la lengua oral que tiene una duración breve, pues la mayoría pasa de moda y sólo unos cuantos permanecen; sin embargo, su función es importante, porque estas expresiones enriquecen y dinamizan la lengua.

Entre los modismos más empleados en los programas cómicos están: chale, carnal, mil varos, chido, la buena onda, ¿viste?, nomás tantito, muy prendido, de calle, ¡no inventes!, ¿crees?, ¡de lujo!, agarra la onda, la buena vibra.

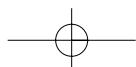
Estas expresiones son un recurso para darle chispa, gracia o colorido a un programa. Sin embargo, los adolescentes las adoptan como propias e influyen en su manera de hablar y de comportarse. Para algunos grupos es una manera de identificación, una protesta y una manera de que se les dé un lugar en la sociedad.

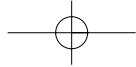
Es importante no abusar de los modismos porque se distorsiona el mensaje y se vulgariza la expresión.

EL USO DE MODISMOS EN LA RADIO

Corresponde a la sesión de GA 2.15 COMO DICE EL DICHO

La radio y la televisión son medios sociales de comunicación que cuentan con un gran auditorio, quizá porque mientras se escucha, se puede continuar realizando las





actividades normales o por lo atractivo de los recursos que se emplean para presentar los mensajes.

En la radio podemos encontrar una programación muy variada, en la cual se pueden elegir: los noticieros, los programas culturales, las entrevistas, las radionovelas, los programas de opinión y los programas musicales.

En los programas musicales de complacencia, para captar la atención de los radioescuchas e identificarse plenamente con ellos, el locutor acostumbra usar modismos en el lenguaje que le permiten transformarlo en algo más fresco y vivo.

Ejemplo:

“La tercera descarga musical de Radio Variedades, te invita a tener un contacto sonoro con el grupo Café Tacuba, para que pases con nosotros una verdadera tarde de cristal.”

“Te estamos enviando **saludos vivos**. ¿Cómo están **por allá** mis amigos? Nosotros bien **de este laredo**. Y ahora para ustedes, con **el cuero que canta**, Lucero, su **rola Que no quede huella**.”

Sustituir los modismos por palabras de uso común puede dar a la comunicación un carácter de mayor seriedad y formalidad, lo que en ocasiones no es lo más indicado para lograr la popularidad del programa.

Ejemplo:

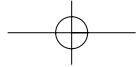
“El tercer evento musical masivo organizado por *Radio Variedades* te invita a pasar agradables momentos, escuchando al grupo de moda Café Tacuba, si nos escuchas y acompañas en esta transparente y cálida tarde de verano.”

“Te estamos enviando cálidos saludos. ¿Cómo están **por sus casas**, amigos? Nosotros bien **por aquí**, en la estación de radio. Y ahora para ustedes, con la novia de América, la bellísima Lucerito, su canción *Que no quede huella*.”

Sin embargo, cuando se abusa del uso de modismos, la comunicación se torna poco clara, ya que el código lingüístico empleado por el hablante pierde universalidad y puede no ser comprendido por todos los oyentes.

Ejemplo:

“La super reventada descarga de vibraciones sonoras de *Radio Variedades* te invita a tener contacto espacial y terráqueo, volando en las super notas de los chavos del grupo Café Tacuba. Si eres de la onda gruesa, reviéntate con nosotros esta tarde.”



“Cáptenme los saludos de la tropa de los jóvenes y déjenme saber qué onda con ustedes allá en sus cantones. Agasájense el oído y las imágenes cerebrales con el cuerazo que canta, y que toda América se pelea por ella, y su *Que no quede huella*.”

Los modismos son maneras populares de emplear la lengua que cambian el sentido de las palabras y en ocasiones violan las reglas gramaticales.

PRESENCIA TOLTECA¹

Corresponde a la sesión de GA 3.45 ECOS PREHISPANICOS

Por más de cien años, la cultura teotihuacana se diluyó tanto entre los pobladores de la cuenca lacustre de México, como del resto de Mesoamérica. Ningún pueblo nuevo alcanzó el desarrollo técnico y cultural logrado en Teotihuacan.

Antes de iniciarse el siglo x, llegó un grupo de chichimecas, acaudillados por Mixcóatl, procedentes de Chicomoztoc (hoy localizado al sur de Zacatecas).

A su llegada a la Cuenca de México, este pueblo seminómada encontró una ciudad destruida: Teotihuacan; sus ruinas causaron gran impacto entre los recién llegados que, desde entonces, anhelaron asimilar y superar los logros de la cultura teotihuacana.

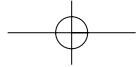
En el Cerro de la Estrella, localizado al sureste del lago (hoy ubicado en la delegación Iztapalapa), los chichimecas dirigidos por Mixcóatl encontraron un lugar propicio para establecerse e iniciar, desde allí, sus guerras de conquista y sus alianzas con los pueblos ribereños circunvecinos.

En poco tiempo, los chichimecas se adueñaron de lugares como Azcapotzalco, Oztotícpac, Culhuacan, Coyohuacan, hoy Coyoacán, y Tenayuca, que habían sido los últimos sitios en la Cuenca de México en conservar la cultura teotihuacana.

El caudillo chichimeca primero extendió su poderío en la Cuenca de México y después se casó con una hija del gobernante del Valle de Cuauhnáhuac (hoy Cuernavaca, Morelos) llamada Chimalma, quien murió al nacer su hijo Topiltzin. Cuando éste era adolescente, presenció el asesinato de su padre a manos de su tío Atecpanécatl, quien usurpó el gobierno de los chichimecas y obligó al joven heredero a huir a casa de sus abuelos maternos.

Topiltzin fue educado en Xochicalco (hoy en el estado de Morelos), apegado a la tradición teotihuacana. Al llegar a la mayoría de edad, regresó acompañado de un grupo de sacerdotes y sabios llamados nonoalcas, personas fieles a Mixcóatl, procedentes de Xochimilco. Ellos apoyaron a Topiltzin para que él recobrara el gobierno de los chichimecas.

¹ Basáñez Arana, Margarita, y Valdés R., Ricardo (coords.), *Distrito Federal. Ancestrales ahuehuetes, juguetones alebrijes*, México, SEP, 1989, pp. 58-59.



Atecpanécatl fue muerto a pedradas por Topiltzin en el Cerro de la Estrella. Como nuevo gobernante, antepuso a su nombre el del día en que nació; adoptó el del principal dios teotihuacano y se llamó desde entonces: Ce Acatl Topiltzin Quetzalcóatl (Uno Caña Nuestro Señor, Serpiente Emplumada).

A mediados del siglo x, Topiltzin decidió llevar a su pueblo a fundar lo que hoy conocemos como Tula (en el estado de Hidalgo). Fue entonces cuando esa gente se autonombró tolteca (o artífice), puesto que llegaron a unir en la arquitectura, la escultura y la pintura de su gran capital, Tollan o Tula, sus ideales civiles y religiosos.

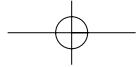
Significado de algunas voces indígenas

Coyoacán:	Lugar de coyotes.
Azcapotzalco:	Lugar de hormigas u hormiguero.
Cuajimalpa:	Sobre las astillas de madera.
Iztapalapa:	En las losas del agua.
Cuauhtémoc:	Aguila que baja o águila pesada.
Tlalpan:	Lugar sobre la tierra.
Xochimilco:	Lugar de la sementera de flores
Tláhuac:	Tierra que emerge.
Iztacalco:	En la casa de la sal.
Cuernavaca:	Lugar de árboles.
Quetzalcóatl:	Serpiente emplumada.
Teotihuacan:	Lugar de los dioses.
Zacatecas:	Lugar de zacate.
Topiltzin:	Nuestro señor.
Xóchitl:	Flor.
Tepoztécatl:	Hijo del viento.

PARA COMUNICARSE CON TODOS

Corresponde a la sesión 2.19 ASÍ SE HABLA

Comunicarse con los amigos, familiares o vecinos del lugar donde se vive no representa ninguna dificultad porque su modo de hablar el español es igual al de uno. Sin embargo, cuando se escucha hablar a otra persona que viene de algún lugar muy lejano, es frecuente descubrir que no habla igual; se identifican palabras y expresiones desconocidas, su entonación suena distinta, habla muy golpeado o como cantando.



Cada quien habla como le enseñaron en su hogar, se entiende con las personas del lugar, pero suele tener problemas para comunicarse con las personas de otros sitios.

Al ir a la escuela se aprende otra forma de hablar el español que permite comunicarse con hablantes del mismo idioma de cualquier parte del mundo; esta forma es diferente en algunos aspectos a la que se habla en tu comunidad, pero presenta ciertas ventajas: ofrece la oportunidad de leer libros, revistas y periódicos de cualquier lugar donde se hable español; establecer correspondencia con hispanohablantes de otros lugares, aun los mas distantes; ver y escuchar programas de radio o televisión que transmiten en español, sin importar la región de la que provengan.

El modo de hablar español que se aprende en la escuela no es mejor ni peor que aquel que prevalece en tu comunidad, pero tiene la ventaja de que su uso es universal. Basta aprender dos formas de usar el español, la que se aprende de niño en la familia y la que se aprende en la escuela, para poder comunicarse con cualquier persona que maneje aceptablemente el español.

Ejemplos de habla local:

¡Ah, los airoplanos! Abajo, así de cerquita, no sabe usted qué son; parecen canoas, parecen chalupas; pero que comienzan a subir, amigo, y es un ruidazo que lo aturde. Luego algo como un automóvil que va muy recio. Y haga usted de cuenta un pájaro grande, muy grande, que parece de repente que ni se bulle siquiera. Y aquí va lo mero bueno: adentro de ese pájaro, un gringo lleva miles de granadas. ¡Afigúrese lo que será eso! Llega la hora de pelear, y como quien les riega maíz a las gallinas, allí van puños y puños de plomo pa'l enemigo... Y aquello se vuelve un camposanto: muertos por aquí, muertos por allí, y muertos por todas partes!

¡Hum.... pos se me hace que de hombre a hombre todos somos iguales!... Lo que es pa mí naiden es más hombre que otro. Pa peliar, lo que uno necesita es no mas tantita vergüenza. ¡Yo, qué soldado ni qué nada había de ser! Pero, oiga, ai donde me mira tan desgarrao... ¿Voy que no me lo cree?... Pero, de veras, yo no tengo necesidá...

¡Tengo mis diez yuntas de bueyes!... ¿A que no me lo cree? dijo la Codorniz a espaldas de Anastasio, remedándolo y dando grandes risotadas.

Ejemplos de español universal:

-¡Que viene Villa! La noticia se propagó con la velocidad del relámpago.

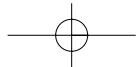
-¡Ah, Villa!... La palabra mágica. El gran hombre que se esboza; el guerrero invicto que ejerce a distancia ya su gran fascinación de boa.

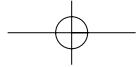
-¡Nuestro Napoleón mexicano!

-exclama Luis Cervantes.

Y como Anastasio Montañés preguntara a su interlocutor si la gente de Natera había peleado ya junto con la de Villa, se vino a cuenta de que todo lo que con tanto entusiasmo estaban platicando sólo de oídas lo sabían, pues que nadie de ellos le había visto jamás la cara a Villa.²

² Azuela, Mariano, *Los de abajo*, (col. Popular, 13), México, FCE, 1980, p. 67.





LO QUE MAS SE DICE CUANDO SE HABLA

Corresponde a la sesión de GA 2.24 ¿SABES LO QUE SE DICE?

Cuando una persona habla, casi siempre afirma o niega algo. En el más breve diálogo es posible hallar muchos ejemplos de ello. Así, por ejemplo,

SUJETO	PREDICADO
El picapedrero	levanta la cabeza.
Yo	repito la pregunta.
El	no responde

en el texto El informe, incluido en este mismo libro, aparece una conversación entre dos personajes. En seguida se analizan partes de la misma.

Cada una de las oraciones anteriores ha sido dividida en sus dos elementos más importantes: el **sujeto** y el **predicado**. La presencia de estas dos partes en una oración da a ésta carácter **bimembre**.

El **predicado** está constituido por lo que se dice del **sujeto**. Así, en la primera oración, lo que se dice del *picapedrero* (**sujeto**) es que *levanta la cabeza*. En la segunda, lo que se afirma del **sujeto**, es el narrador (primera persona del singular, *yo*), es que *repite la pregunta*. Por último, se dice del *picapedrero* (*él*), que no responde.

Desde luego, para hallar el **predicado** basta preguntarse: **¿qué se dice del sujeto?** En los tres ejemplos anteriores, la respuesta a esa pregunta permite distinguir de inmediato el **predicado**.

En las mismas oraciones del cuadro, es posible advertir una palabra del **predicado** que está en letras más oscuras. Se trata del **núcleo del predicado, constituido por un verbo que expresa acción o estado**. Tal verbo ha de ser empleado siempre que se responda la pregunta usada para localizar el **predicado**, como se observa a continuación.

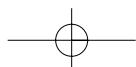
¿Qué se dice del picapedrero (él)?

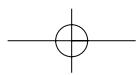
Que *levanta la cabeza*.

Que **no responde**.

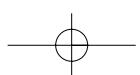
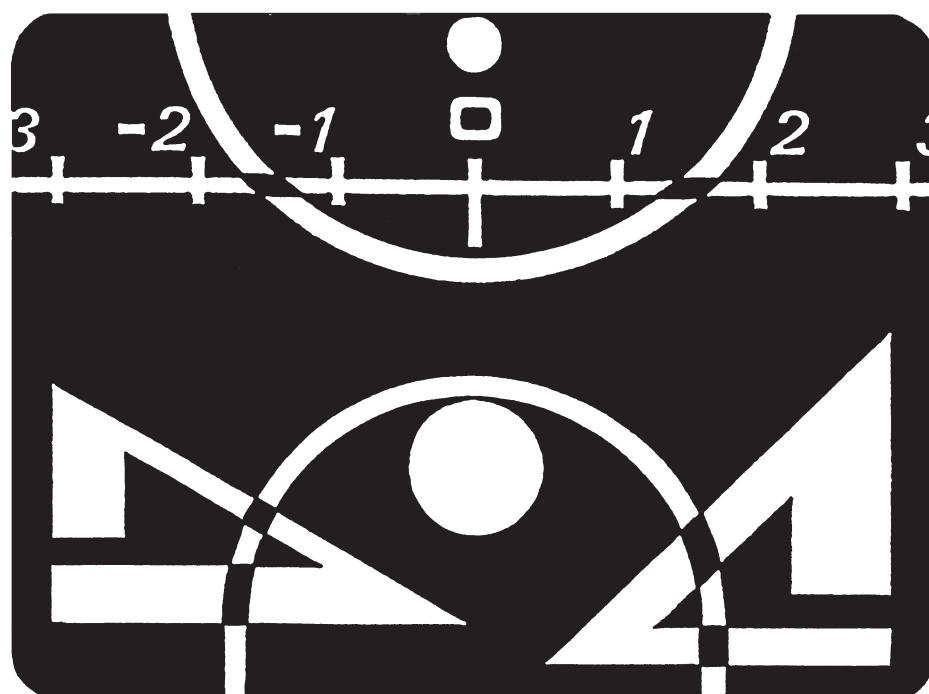
¿Qué se dice del narrador (yo)?

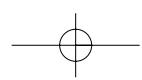
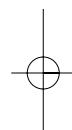
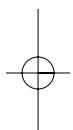
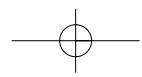
Que *repite la pregunta*.

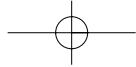




MATEMATICAS







INTRODUCCION

Al ingresar al segundo año de secundaria, has recibido este libro para que al leerlo continúes tu aprendizaje de las matemáticas. El libro lo escribimos con la intención de que los conocimientos sean accesibles para ti y lo encuentres útil e interesante.

El contenido de este texto está integrado con temas referentes a varias ramas de las matemáticas, que son Aritmética, Geometría, Álgebra, Presentación y tratamiento de la información y Probabilidad.

Los conocimientos que adquieras podrás aplicarlos durante el desarrollo del curso, en otras asignaturas y en situaciones de la vida cotidiana.

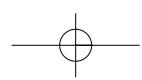
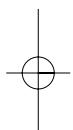
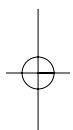
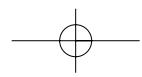
Considera que el libro por sí mismo no es suficiente para que avances en el conocimiento y aplicación de las matemáticas. Es muy necesario que tengas una actitud positiva, que participes, que razones, que reflexiones y que busques siempre la manera más adecuada para disipar tus dudas.

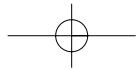
Aquí se te plantean muchos problemas y te darás cuenta que para resolver cada uno de ellos, existen varios caminos, varias alternativas de solución. Si adquieres el hábito de buscar varias alternativas de solución para cada problema que se te presente y a seleccionar la mejor, esto te será útil no solamente en la escuela, sino donde quiera que te encuentres y sin importar la actividad a la que te dediques podrás tomar las mejores decisiones en todas las etapas de tu vida; muchas veces estas decisiones serán benéficas para ti y para tu comunidad.

Sabemos que eres una persona cuya dedicación, aunada a su capacidad, te puede, llevar al éxito en tu deseo de obtener los mejores resultados posibles. Por tanto, te deseamos una vida fructífera, llena de logros importantes en todos los aspectos.

Finalmente, insistimos en que somos un grupo que trabaja con la idea de ser útil y contribuir a que el futuro sea luminoso para ti.

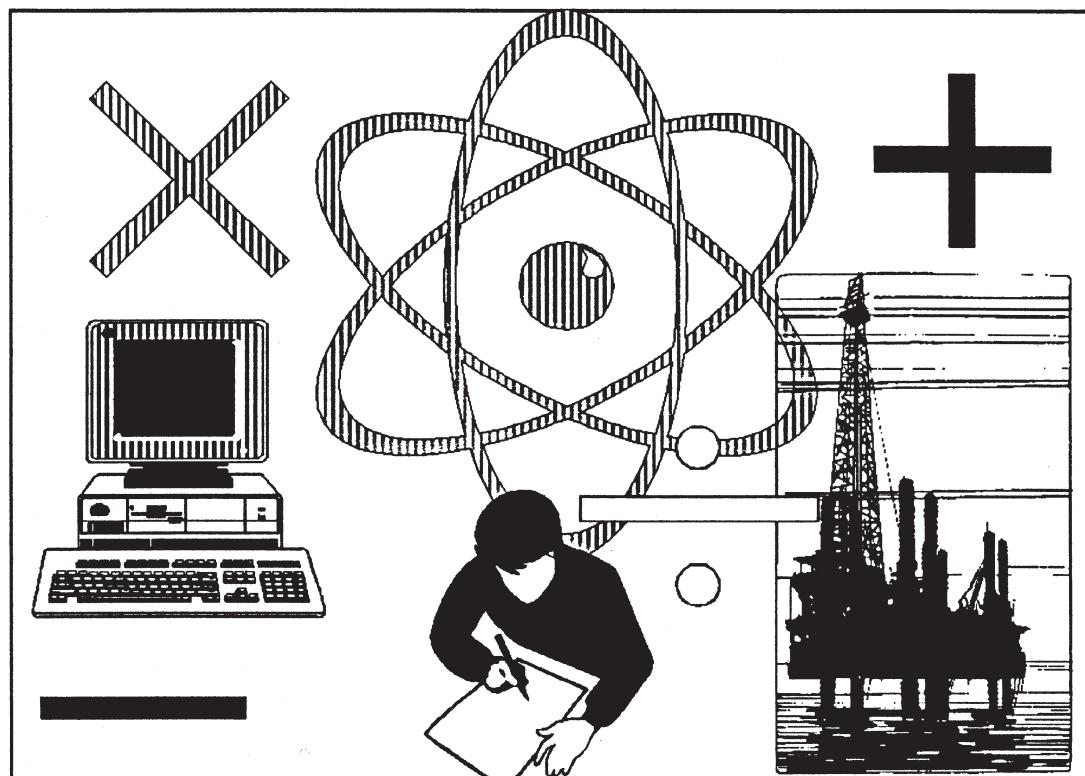
Los autores.





CAPITULO 1

Aritmética

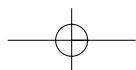


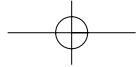
PRESENTACION

Desde tiempos remotos las matemáticas han tenido gran importancia independientemente de sus aplicaciones, lo cual se puede observar ampliamente en documentos como el papiro de Rhind, la obra de Euclides y la enseñanza en la Edad Media de las cuatro artes matemáticas: aritmética, geometría, música y astrología o astronomía.

En la actualidad la aritmética auxilia en todas las actividades humanas.

El proceso de cálculo que antes era de manera incipiente se ha sofisticado con el uso de las computadoras, que realizan en cuestión de segundos operaciones de gran dificultad cuya resolución implicaría mucho tiempo.





LAS MATEMATICAS ACTUALES

Corresponde a la sesión de GA 1.1 **¡TANTO SE PUEDE HACER?**

El mundo se ha transformado debido a la gran influencia que las matemáticas han tenido en la vida del hombre.

Los cambios vertiginosos que ha tenido la humanidad en los últimos 50 años, se han reflejado en avances tecnológicos dentro de los cuales se puede identificar a la televisión en colores, los satélites artificiales, los aviones supersónicos, la computación, la telefonía celular, etcétera.

Estos avances son en buena medida resultado de la aplicación de las matemáticas, las cuales han provocado un desarrollo constante en diversas áreas de la tecnología y la ciencia.

Las matemáticas actuales han dado lugar a cambios sustanciales en el desarrollo del ser humano, ya que sin ellas no habría el progreso que se observa en los diversos sectores económicos.

Por ejemplo, el agua potable desde que ha existido el hombre ha sido el elemento fundamental para su existencia, pero requiere ser almacenada y transportada a los centros de población, para lo cual es necesario construir presas, tuberías, canales para riego, etcétera.

El hombre necesita saber cuánta agua se requiere para cubrir las necesidades de la población y qué cantidad se debe cobrar por m^3 durante un semestre, para poder cubrir las inversiones necesarias para el suministro.

Estos problemas y otros se pueden resolver si se aplican correctamente las matemáticas.

Como se puede observar, la influencia de las matemáticas es grande, ya que se encuentra presente en muchas actividades cotidianas por sencillas que parezcan.

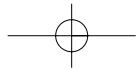
Las matemáticas son un proceso que no tiene fin, y están presentes en mucho de lo que hacemos y de lo que nos rodea.

METODOLOGIA DE LAS MATEMATICAS

Corresponde a la sesión de GA 1.2 **¡ASÍ SE HACE!**

Toda metodología tiene como finalidad señalar los procedimientos más adecuados para realizar un trabajo en forma eficaz.

La metodología propuesta para este curso no es rígida y cada persona la puede enriquecer y adecuar a sus necesidades y características.



Esta metodología sirve para propiciar la reelaboración del conocimiento en sus diferentes áreas: aritmética, álgebra, geometría, nociones de probabilidad y procesamiento de la información. Así como el desarrollo de habilidades intelectuales.

La reversibilidad del pensamiento es la habilidad para resolver un problema a partir de un resultado, implica seguir una secuencia en forma directa o inversa. Por ejemplo, encontrar la medida del lado de un cuadrado si se conoce su área.

La habilidad para ver un asunto de diversas maneras es la flexibilidad de pensamiento; el desarrollo de esta habilidad se puede facilitar buscando diferentes procedimientos para solucionar un problema dado y analizándolos cuidadosamente para probar su eficacia.

La memoria generalizada es necesaria para conocer la estructura formal de un problema y generalizar las propiedades de los objetos, relaciones y operaciones correspondientes. Por ejemplo, un problema que se resuelve con sustracción de números enteros, también puede resolverse si se utilizan fracciones.

Para la clasificación completa, cuando se formula una definición, no basta con ofrecer ejemplos que cumplan con ésta, es necesario presentar otros que no tengan los requisitos planteados para distinguir claramente los elementos que realmente son importantes. Por ejemplo, se dice que los números decimales finitos o con periodo son racionales, entonces los que no son finitos sí tienen periodo. ¿Cuáles son? Es necesario hablar de los números irracionales para obtener la clasificación completa.

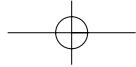
La imaginación espacial implica la realización de una serie de actividades, como el empleo de modelos geométricos para representar problemas, o el uso de fórmulas que involucran medidas de longitud, área y volumen.

La estimación de resultados proporciona elementos para detectar y corregir errores de procedimientos o apreciar si la solución obtenida corresponde a lo esperado.

Las estrategias para resolver problemas involucran actividades que permiten establecer ciertas hipótesis en función de un problema y comprobarlas solutionándolo.

Metodología de las matemáticas:

1. Se inicia con una situación problemática que es el eje del trabajo.
2. Una vez comprendido el problema, se procede a la búsqueda del resultado, en forma individual o en equipo.
 - a) Haciendo una estimación del resultado.
 - b) Proponiendo diversas formas de solución (flexibilidad del pensamiento).



3. Se prueban las diversas formas de solución, se cambian las condiciones usando los mismos datos, pero modificando el contexto.
4. Se presentan y evalúan los procedimientos empleados resaltando sus alcances y limitaciones. (Aquí surge la necesidad de introducir nuevos conocimientos).
5. Se entabla una discusión grupal para disipar dudas y resaltar dificultades cuando:
 - a) Los conocimientos previos no son suficientes y/o
 - b) La estrategia de solución no da resultado.
6. Se construye un modelo de solución.
7. Se verifica el modelo de solución, formulando preguntas y analizando los casos en los que funciona y en los que no funciona.
8. Una vez solucionado el problema, se puede partir del resultado y preguntar los datos necesarios para obtener esa solución (reversibilidad del pensamiento).
9. Para completar la comprensión del problema se presentan problemas similares en diferentes situaciones y se intenta generalizar los procedimientos de solución (memoria generalizada o generalización).

Es importante el trabajo en equipo porque éste permite generar una comunicación intensa en la que se aprende a argumentar, escuchar, tener orden y respeto por los demás integrantes.

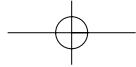
Durante el desarrollo del proceso de aprendizaje es necesario efectuar actividades permanentes que permiten una mejor comprensión, éstas son:

- a) La solución de problemas para enriquecer los conocimientos anteriores y avanzar hacia la adquisición de otros nuevos que puedan ser útiles para enfrentar y resolver nuevos problemas.
- b) El cálculo mental, que permite obtener de manera rápida la solución de ejercicios y problemas, además de abreviar tiempo y esfuerzo.
- c) El uso de la calculadora en forma inteligente, lo cual nos permite el ahorro de tiempo, verificar resultados, encontrar nuevas relaciones entre números, comprobar un modelo de solución, etcétera.
- d) El uso de los instrumentos de dibujo para representar gráficamente una situación con el fin de tener una visión más clara de la misma, y elaborar diagramas, cuadros, etcétera.

ARITMETICA

Corresponde a la sesión de GA 1.3 LA BASE DE LAS MATEMÁTICAS

Cuando una persona se introduce de manera formal al estudio de las matemáticas, comienza su aprendizaje con la aritmética.



La aritmética es una rama de las matemáticas que tiene por objeto el estudio de los números.

Esta palabra precisamente, tiene su origen en el vocablo griego *arithmos*, que significa números.

En el segundo curso de matemáticas de la escuela secundaria, continúa el estudio de la aritmética. Por tanto, resulta conveniente tener un avance del contenido del curso, así como de algunos aspectos importantes en que el programa de estudio hace hincapié y de las actividades permanentes que se consideran necesarias para lograr los objetivos que propone el citado programa.

Lo que se estudiará de aritmética en este curso es:

1. La obtención del mínimo común múltiplo y del máximo común divisor, a través de la descomposición de los diversos números en sus factores primos.
2. La equivalencia y el orden de las fracciones (positivas y negativas).
3. Operaciones con fracciones y decimales (positivos y negativos).
4. Potencias de diez (con exponente positivo y negativo), así como la notación científica.
5. Estimación del orden de magnitud de un resultado (aproximación y redondeo).
6. Números con signo (operaciones).

Ahora bien, el conocimiento y manejo de las operaciones y conceptos es importante hacerlo a partir de la solución de diferentes problemas.

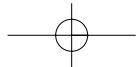
El objetivo de este curso es lograr un avance importante en la adquisición de diversas técnicas que facilitan la realización de operaciones con los diferentes números.

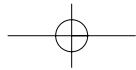
El manejo adecuado de los números con signo (positivos y negativos) servirá como antecedente para el estudio del álgebra.

También será útil manejar el uso de expresiones en las que se presenta con un símbolo una cantidad desconocida, pues será menos difícil el acercamiento a esa rama de las matemáticas.

Cabe aclarar que al hablar de expresiones simbólicas para representar cantidades desconocidas, se hace referencia a algo que ya ha sido utilizado antes:

$$\begin{array}{ll} 5 + x = 8 & 3 \cdot x = 24 \\ \frac{x}{2} = 9 & \frac{x}{3} = \frac{4}{6} \end{array}$$





Expresiones de este tipo serán un antecedente valioso para el estudio del álgebra en este curso.

El programa señala que durante el desarrollo del curso se practicará constantemente el cálculo mental y la estimación de resultados. Además se usará como valioso auxiliar la calculadora de bolsillo. El uso de dicho instrumento deberá ser racional y moderado.

El cálculo mental es aquel que se realiza sin escribir los números con que se está operando; es muy útil porque ayuda a economizar tiempo y hace más ágil la obtención de resultados cuando se opera con números de pocas cifras.

La estimación de resultados es importante cuando se trabaja para solucionar problemas, porque desde un principio se estima entre qué cantidades estará la respuesta y así se tiene la posibilidad de encontrar la estrategia más adecuada para llegar al resultado buscado.

La calculadora de bolsillo es un recurso de gran utilidad. Su uso es recomendable en los siguientes aspectos:

1. Operaciones en que se manejan números con muchas cifras y/o punto decimal.
2. Elaboración de tablas de cuadrados y cubos.
3. Notación exponencial.
4. Verificación de resultados.
5. Comparación de decimales.

Desde luego, la calculadora debe usarse una vez que se han dominado los algoritmos de las operaciones.

Es muy importante insistir en que el segundo curso tiene un gran contenido de álgebra y que se trata de una rama de las matemáticas que estudia las cantidades de la manera más general posible, por lo cual, para tener éxito en todo lo algebraico, es necesario poseer conocimientos muy sólidos de aritmética.

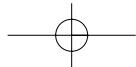
ALGEBRA

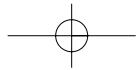
Corresponde a la sesión de **GA 1.4 LA COLUMNA MÁS FUERTE**

Cuando se cursa el segundo grado de secundaria, ya se ha estudiado aritmética durante todos los años anteriores de vida escolar.

Ahora se estudiará otra rama de las matemáticas que se llama álgebra y que es considerada como una generalización y extensión de la aritmética.

El conocimiento y uso de los números enteros (positivos y negativos), así como del lenguaje simbólico que se emplea en la resolución de problemas para





representar cantidades desconocidas (x , etc.), y el manejo de las fórmulas en geometría ($A = bh$, $A = \frac{D \times d}{2}$), sirven como antecedente para introducirse al estudio del álgebra.

La palabra álgebra proviene del árabe, se origina en el vocablo *alchebr* que significa reducción. Una forma de definir esta rama de las matemáticas es:

Álgebra es una parte de las matemáticas cuyos objetivos son simplificar y generalizar las cuestiones relativas a los números.

Para lograr sus objetivos, el álgebra requiere de un lenguaje especial que se conoce como lenguaje algebraico.

En el lenguaje algebraico se utilizan símbolos que generalmente son letras del alfabeto, a los cuales se les da el nombre de literales y cuyo valor puede ser desconocido y/o variable, según la situación de que se trate.

Ejemplos:

1. La edad de Pedro es el doble de la edad de Juan.

En el lenguaje algebraico, como no se conoce la edad de ninguno de los dos, se puede representar cualquiera de las edades con una literal y la representación de la otra dependerá de cuál se haya escogido como base para la representación simbólica.

Edad de Juan: x

Edad de Pedro (doble de la edad de Juan): $2x$

O bien,

Edad de Pedro: x

Edad de Juan (mitad de la edad de Pedro): $\frac{x}{2}$

2. Se han comprado dos prendas de vestir y se han pagado en total \$450.00

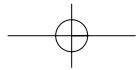
Como no se conoce el costo de cada prenda, se utiliza una literal para representar cada precio. Entonces:

costo de una prenda: x

costo de la otra: y

Por tanto:

$$x + y = 450$$



Puede afirmarse que el lenguaje simbólico propio del álgebra expresa relaciones entre cantidades. A esta representación simbólica se le llama también notación literal.

También puede decirse que el álgebra estudia la serie ordenada de operaciones que deben efectuarse con las cantidades, para obtener por medio de ellas, otras desconocidas.

El progreso que se logre en el aprendizaje del álgebra hará que cada vez se realice mejor el planteamiento y solución de problemas. Lo cual requerirá que se empleen conocimientos adquiridos con anterioridad y tratará de hacer más accesible la comprensión de nuevos procedimientos.

El contenido de álgebra en el programa del segundo curso de matemáticas es el siguiente:

1. Iniciación al lenguaje algebraico.
2. Monomios y polinomios.
3. El plano cartesiano.
4. Ecuaciones lineales de primer grado.
5. Sistemas de ecuaciones lineales.

Es importante considerar que el álgebra ha sido, durante muchos años, uno de los temas centrales de la enseñanza de las matemáticas en la secundaria.

Cabe insistir, pues, en la importancia que tiene dentro del aprendizaje de las matemáticas, el hecho de que los estudiantes aprendan a resolver problemas utilizando el lenguaje y los procedimientos del álgebra.

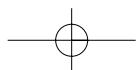
Esto hace resaltar la necesidad de que se utilice un lenguaje preciso en forma constante y se evite la memorización.

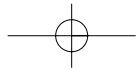
Desde luego que aquí seguirá siendo de gran utilidad la calculadora de bolsillo. Por ejemplo, en la tabulación, en la verificación de resultados, etc.

Algo que se debe tomar en cuenta es que en la secundaria y el bachillerato se cursarán materias como física, química, estadística, probabilidad, cálculo, etc., que requieren de conocimientos de matemáticas y en particular un uso adecuado y funcional del álgebra.

Una deficiente preparación en esta área del conocimiento, trae como consecuencia que muchos alumnos repitan algunas materias o incluso se den de baja.

Sin embargo, los conocimientos de álgebra que se deben adquirir en la secundaria están al alcance de cualquier alumno que se dedique con empeño y constancia al aprendizaje de esta fascinante rama de las matemáticas.





GEOMETRÍA

Corresponde a la sesión de GA 1.5 LA LÍNEA EN LAS FIGURAS Y CUERPOS

Le geometría es de gran importancia para el estudio de las matemáticas, pues es la puerta que facilita el conocimiento matemático a partir de modelos gráficos.

En este curso se pretende que la geometría integre los conocimientos adquiridos de manera que su estudio no sea el de un tema más, sino una ayuda durante todo el año para que entiendas y analices otros conocimientos.

Para ello, es importante que aprendas a observar todo cuanto te rodea y analices las semejanzas y diferencias que guardan las figuras y los objetos entre sí; esta observación será de gran ayuda para que hagas dibujos y, de esa forma, representes gráficamente situaciones reales.

Deberás aprender a realizar trazos geométricos con la ayuda de los instrumentos básicos, como son las escuadras, el compás y el transportador.

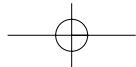
Asimismo, la observación y manipulación de figuras y cuerpos te será de gran utilidad para entender sus propiedades y aplicarlas en situaciones similares, de modo tal que propicien la resolución de problemas, no sólo de tu entorno, sino de lugares cercanos y lejanos. Por ello, es conveniente que relaciones las cosas que te rodean con las formas geométricas que conoces y resuelvas los problemas en el papel para trasladarlos, posteriormente, a situaciones palpables.

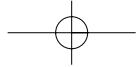
Así, cuando debas conocer la mejor forma de aprovechar un terreno, trazar canchas deportivas, conocer la capacidad de un estanque, etcétera, recordarás que resolviste problemas teóricos y podrás relacionarlos con lo que en ese momento se te presente.

Temas como el Teorema de Pitágoras, el dibujo a escala y otros, te ayudarán a descubrir estrategias para la resolución de problemas. También tendrás la oportunidad de construir un geoplano que te facilitará la comprensión de algunos conceptos, así como las semejanzas o diferencias entre las figuras geométricas.

Por otra parte, recordarás y aplicarás las fórmulas sobre perímetro, área y volumen, que te serán de gran utilidad en la vida práctica, pues con ellas se puede determinar desde el cercado de un terreno hasta la construcción que sobre él se realice y la capacidad de dicha construcción.

Por tanto, debes recordar que la geometría no es solamente un aspecto más de las matemáticas, sino un artificio que te ayudará a comprender mejor algunos aspectos del saber humano.





ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

Corresponde a la sesión de GA 1.6 AZARES Y CERTEZAS

Actualmente los procedimientos utilizados en la teoría de la probabilidad, así como en la estadística, han adquirido gran relevancia, pues son instrumentos muy útiles tanto en investigaciones científicas como en el estudio de fenómenos sociales, económicos, agrícolas, etc. Aun en la vida cotidiana con frecuencia se aplican los principios de estas disciplinas.

Presentación y tratamiento de la información

La estadística tiene entre sus principales objetivos la presentación y el tratamiento de la información.

En este curso su estudio se hará a partir de situaciones interesantes con el propósito de:

- a) Recabar información, organizarla, sintetizarla y presentarla en tablas y gráficas.
- b) Aprender técnicas, nociones y estrategias para resolver problemas y para distinguir cuándo es o no pertinente acudir a procedimientos estadísticos.

Los temas centrales son:

- Organización y presentación de datos.
- Cálculo y determinación de tantos por ciento, por mil, por millón, etcétera.
- Promedios y desviaciones.

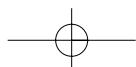
Nociones de probabilidad

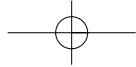
La noción de probabilidad surge de considerar la diferencia esencial entre los fenómenos deterministas y los azarosos, de modo que la comprensión de estos últimos se logra a través de los resultados posibles en experimentos sencillos, con el propósito de orientar una acertada toma de decisiones.

Los temas centrales son:

- Uso de tablas y frecuencias para estimar las probabilidades de eventos.
- Experiencias aleatorias con un número pequeño de resultados equiprobables.
- Presentación en tablas y gráficas de las probabilidades de cada evento.
- Problemas sencillos de simulación.

Las actividades permanentes que se destacan son:





- a) Resolución de problemas, como inicio, desarrollo y aplicación del tema.
- b) Realización de un cálculo mental en el total de frecuencias y en la estimación de probabilidades.
- c) Uso de instrumentos geométricos en la elaboración de cuadros y gráficas.
- d) Uso de la calculadora en el cálculo de porcentajes, promedios y desviaciones.

En el tratamiento de estas dos disciplinas es importante considerar el entorno económico, social y cultural, así como aprovechar la información que presentan la radio, la televisión, el periódico, etc., mediante un análisis de esas situaciones.

PROYECTO PERSONAL

Corresponde a la sesión de GA 1.9 ¡TAMBIÉN CON ESTE PUEDO!

El ser humano siempre ha tenido la inquietud de realizar propósitos para poder satisfacer necesidades físicas, económicas, políticas, profesionales o de otra índole.

Así como tiene propósitos, también busca la manera de realizarlos y que no queden como un "buen intento".

Por tanto, es bueno fijarse metas que se puedan alcanzar a corto plazo con el objeto de cumplir los propósitos.

De lo anterior se deduce la necesidad de establecer un plan para alcanzar un objetivo determinado, lo que se convierte finalmente en un proyecto.

¿Qué es un proyecto?

Proyecto es la elaboración de un plan o de un programa de actividades que conduzcan a alcanzar un objetivo.

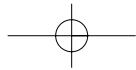
Así pues, puede decirse que un proyecto personal para el segundo curso de matemáticas contendrá algunos de los siguientes elementos:

1. El nombre del proyecto.
2. El objetivo.
3. El plan.
4. Las metas específicas.

Ejemplo de un proyecto personal:

NOMBRE: "Mi proyecto para el segundo grado de matemáticas"

OBJETIVO: Aprender a realizar operaciones y a razonar para solucionar los problemas que se plantean en cada núcleo.



- PLAN:
- a) Asistir regularmente a las clases.
 - b) Seguir las indicaciones de la *Guía de Aprendizaje*.
 - c) Poner atención al programa televisivo.
 - d) Leer mis *Conceptos Básicos*.
 - e) Atender las indicaciones del profesor.
 - f) Resolver la *Guía de Aprendizaje*.

METAS: Adquirir el mayor cúmulo de conocimientos matemáticos en beneficio propio y de mi comunidad.

Finalmente, es importante considerar el hecho de que no siempre lo que se planea se cumple al ciento por ciento, pero también es cierto que la perseverancia nos lleva al éxito.

ESTIMACION DEL ORDEN DE MAGNITUD DE UN RESULTADO

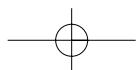
Corresponde a la sesión de GA 2.11 ¿QUE TAN GRANDE O TAN PEQUEÑO ERES?

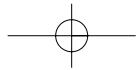
Actualmente en muchas situaciones cotidianas resulta muy útil la estimación de resultados. Por ejemplo, al efectuar compras es necesario hacer una estimación de lo que se va a pagar, para saber si el dinero alcanza o para evitar un cobro indebido. En matemáticas resulta una herramienta muy valiosa, ya que se puede prever el resultado aproximado de las operaciones aritméticas, o, si el cálculo estimado es cuidadoso, permite con frecuencia detectar errores.

Orden de magnitud de un número

Para poder desarrollar habilidades y actitudes que nos permitan hacer estimaciones, es importante tener presente la estructura del Sistema de Numeración Decimal.

Obsérvese el siguiente cuadro y los números que en él aparecen:





Y sigue...



MILLONES			UNIDADES									PERÍODOS		
MILLARES DE MILLÓN			UNIDADES DE MILLÓN			MILLARES			SIMPLES			CLASES		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		NÚMERO DE ORDEN	
CENTENAS	DECENAS	UNIDADES	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES		ÓRDENES	
	4	5	7	6	8	4	9	3	6	2				
							7	8	4	5	3			
									9	5	6			

El número 4 576 849 362 tiene una magnitud de 10o. orden o un orden de magnitud de unidades de millar de millón.

El número 78 453 tiene una magnitud de 5o. orden o un orden de magnitud de decenas de millar.

El número 956 tiene una magnitud de 3er. orden o un orden de magnitud en centenas.

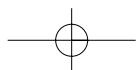
El orden de magnitud de un número se relaciona con el número de cifras que lo componen.

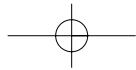
Los números con dos cifras tienen una magnitud de 2o. orden; los de cinco cifras tienen una magnitud de 5o. orden, los de 30 cifras tienen una magnitud de 30o. orden, etcétera.

El orden de magnitud de un número corresponde al orden mayor que lo compone.
Se enuncia con el número o nombre de ese orden.

4 312 tiene una magnitud de 4o. orden o un orden de magnitud en unidades de millar.

96 tiene una magnitud de 2o. orden o un orden de magnitud en decenas.



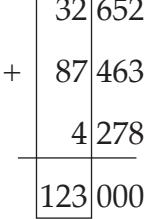


Estimación del orden de magnitud de un resultado

A continuación se exemplificará con cada una de las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) cómo estimar el orden de magnitud de un resultado.

Adición

Obsérvense las siguientes adiciones cuya suma ha sido obtenida por aproximación.

1a.	$ \begin{array}{r} 4\boxed{2}6 \\ + 3\boxed{5}0 \\ \hline 2\boxed{1}5 \\ \hline 9\boxed{0}0 \end{array} $	Resultado estimado
		
2a.	$ \begin{array}{r} 32\boxed{6}52 \\ + 87\boxed{4}63 \\ \hline 4\boxed{2}78 \\ \hline 123\boxed{0}00 \end{array} $	

En la primera adición, el orden de magnitud de todos los sumandos es en centenas (3er. orden) y la suma aproximada también tiene el **mismo orden de magnitud**; se sumaron centenas y la suma fue en centenas.

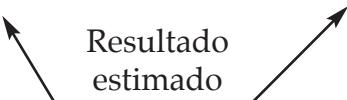
En la segunda adición, los sumandos mayores tienen un orden de magnitud en decenas de millar (5o. orden), pero la suma aproximada es en centenas de millar; tiene **un orden de magnitud mayor** que el de los sumandos.

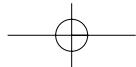
Con estas adiciones se exemplifica la forma de obtener el orden de magnitud de la suma:

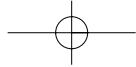
El orden de magnitud de la suma siempre es igual o mayor al orden de magnitud del sumando mayor.

Multiplicación

Véanse las siguientes multiplicaciones cuyos factores han sido redondeados para obtener un producto aproximado.

a) $ \begin{array}{r} 1825 \rightarrow \boxed{1800} \\ \times 4 \rightarrow \boxed{x4} \\ \hline 7200 \end{array} $	b) $ \begin{array}{r} 625 \rightarrow \boxed{600} \\ \times 29 \rightarrow \boxed{x30} \\ \hline 18\,000 \end{array} $
	





En la multiplicación se observa que el factor mayor (1 825) y el producto (7 200) tienen el **mismo orden de magnitud** (cuatro cifras cada uno).

En la segunda multiplicación puede observarse que el producto (18 000) tiene **mayor orden de magnitud** que el factor mayor (600).

Con la observación de estos dos productos se puede concluir que:

El orden de magnitud de un producto es **igual o mayor** (uno o más órdenes) al orden de magnitud del factor de mayor orden de magnitud.

Sustracción

Analíicense las siguientes sustracciones cuya resta es aproximada.

$$\begin{array}{r} \text{a)} \quad 62\,438 \\ - \quad 7\,826 \\ \hline 55\,000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b)} \quad 138 \\ - \quad 94 \\ \hline 40 \end{array}$$

En la primera sustracción se puede observar que la resta tiene el **mismo orden de magnitud** que el minuendo (5 cifras cada uno).

En la segunda sustracción se observa que la resta (40) tiene un **orden de magnitud menor** que el minuendo (138).

De lo anterior se tiene que:

El orden de magnitud de una resta es **igual o menor** al orden de magnitud del minuendo.

División

Obsérvense las siguientes divisiones cuyos términos han sido redondeados para obtener el cociente aproximado:

$$\text{a)} \quad 78 \div 4$$

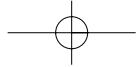
$$\text{b)} \quad 936 \div 26$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ 4 \overline{)80} \\ \quad 80 \\ \quad 00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 30 \overline{)900} \\ \quad 900 \\ \quad 000 \end{array}$$

En la primera división se puede observar que el cociente tiene un **orden de magnitud igual** al del dividendo.

En la segunda división se observa que el cociente tiene un **orden de magnitud menor** al del dividendo, por lo que se tiene:



El orden de magnitud de un cociente es **igual o menor** al orden de magnitud del dividendo.

La estimación que se haga para el orden de magnitud del resultado en las operaciones de adición y multiplicación deberá ser **mayor o igual** al orden de magnitud del sumando o factor de mayor valor. Y en las operaciones de sustracción y división el orden de magnitud del resultado deberá ser **igual o menor** al orden de magnitud del minuendo o cociente.

La estimación del orden de magnitud de un resultado permite calcularlo aproximadamente, éste en forma mental y rápida.

MÚLTIPLOS DE UN NÚMERO NATURAL

Corresponde a la sesión de GA 2.12 GENERACIONES INTERMINABLES

Dentro de las matemáticas los números tienen ciertas características como la de ser mayor, menor o igual que otro, o como las de ser divisible o no entre otro u otros números. Aquí se verán aquellos que tienen estas características y que se denominan múltiplos de un número natural

Si se tienen los números 3, 12 y 27, se observa que, para este caso:

12 y 27 son mayores que tres y además son divisibles exactamente entre éste.

27 es mayor que 12 y además no es divisibles exactamente entre éste.

Si un número es mayor que otro y divisible entre él una cantidad exacta de veces, se dice que el número mayor es múltiplo del menor.

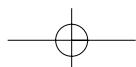
De lo anterior se concluye que 12 y 27 son múltiples de tres.

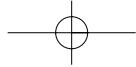
Esta es una forma muy sencilla para determinar si un número es o no múltiplo de otro; ahora, para hallar un múltiplo de un número se debe multiplicar el número dado por cualquier natural, incluyendo el cero.

Lo anterior se puede apreciar con el siguiente ejemplo:

Obtener **algunos** múltiplos de siete.

$$\begin{array}{rcl}
 7 \times 0 & = & 0 \\
 7 \times 1 & = & 7 \\
 7 \times 2 & = & 14 \\
 7 \times 3 & = & 21 \\
 7 \times 4 & = & 28
 \end{array}$$





Como se observa, el siete se multiplicó por números naturales y los productos obtenidos son los múltiplos de siete.

Con base en el ejemplo anterior se tiene que:

1. Todo número natural es múltiplo de sí mismo.

$7 \times 1 = 7$, siete es múltiplo de siete, es decir, es múltiplo de sí mismo.

2. Cualquier número natural es múltiplo de uno.

$7 \times 1 = 7$, siete es múltiplo de uno, ya que es mayor y divisible exactamente.

3. El único número natural que no es múltiplo de otro, sino únicamente de sí mismo es el uno. Esto se debe a que el 1 no es mayor ni divisible entre otro número natural diferente de 1.

4. Cero es múltiplo de cualquier número natural.

$7 \times 0 = 0$, esto se debe a que cero es un número natural.

5. La suma de varios múltiplos de un número, es múltiplo de ese número.

Si se suman $0 + 7 + 14 + 21 + 28$, la suma que se obtiene es 70; 70 cumple con la característica de ser mayor que siete y además divisible exactamente entre él.

Con base en lo expuesto, se tiene:

Para hallar los múltiplos de un número, se multiplica el número dado por cualquier número natural y para determinar si un número es múltiplo de otro, se realiza una división: si ésta es exacta, el segundo número es múltiplo del primero. Asimismo, se debe tomar en cuenta que un número tiene un número infinito de múltiplos.

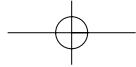
FACTORES O DIVISORES DE UN NUMERO NATURAL

Corresponde a la sesión de GA 2.13 SIEMPRE LOS MISMOS

Como ya se vio, un múltiplo es un número que se obtiene de multiplicar cierto número por otro natural; ahora bien, un divisor es un número que divide exactamente al otro número.

Para determinar si un número es divisor de otro, se aplican los criterios de divisibilidad, los cuales son:

1. Un número es divisible entre 2 si la cifra de las unidades es par.
2. Un número es divisible entre 3 si la suma de sus cifras es un múltiplo de tres.
3. Un número es divisible entre 5 si la cifra de las unidades es cero o cinco.



4. Un número es divisible entre 7, si al duplicar la cifra de las unidades y restar dicho resultado del número formado por las cifras restantes, se obtiene un múltiplo de siete.

Ejemplos:

¿3 es divisor de 195?

Al aplicar el criterio de divisibilidad entre 3 al número 195, se suman las cifras que lo componen, esto es: $1 + 9 + 5 = 15$; como la suma es 15 y éste es múltiplo de 3, se afirma que 3 **es divisor de 195**.

¿7 es divisor de 175?

Al aplicar el criterio de divisibilidad entre 7, se tiene: $17 - 10 = 7$; como 7 es múltiplo de 7, se dice que 7 **sí es divisor de 175**.

Otra forma para determinar si un número es divisor de otro consiste en realizar la división del número mayor entre el menor; si la división es exacta, el número menor es divisor del mayor.

Ejemplos:

¿8 es divisor de 30?

Al efectuar la división $30 \div 8$, ésta no es exacta ya que el residuo es 6, por lo que se tiene que 8 **no es divisor de 30**.

¿13 es divisor de 39?

Al realizar la división $39 \div 13$, ésta es exacta ya que el residuo es cero, por lo cual 13 **sí es divisor de 39**.

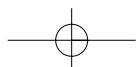
Ahora, para hallar todos los divisores de un cierto número se buscan las parejas de números o factores que al multiplicarse den como resultado ese número; para ello, se aplica el método de ensayo y error. Esto indica que se deben ir multiplicando factores de manera que se obtenga el número buscado.

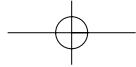
Para esto, se debe tener en cuenta que un número tiene una cantidad limitada de divisores.

Ejemplos:

1. Hallar todos los divisores de 44.

$$\begin{array}{rcl}
 44 & \times & 1 = 44 \\
 22 & \times & 2 = 44 \\
 11 & \times & 4 = 44 \\
 4 & \times & 11 = 44 \\
 2 & \times & 22 = 44 \\
 1 & \times & 44 = 44
 \end{array}$$





Una vez que ya se tienen las parejas de números o factores que dan como producto 44, se toman éstos en forma ascendente o descendente, pues son los mismos; por tanto, los divisores de 44 son: 44, 22, 11, 4, 2 y 1.

2. Hallar todos los divisores de 96.

$$\begin{aligned}
 96 \times 1 &= 96 \\
 48 \times 2 &= 96 \\
 32 \times 3 &= 96 \\
 24 \times 4 &= 96 \\
 16 \times 6 &= 96 \\
 12 \times 8 &= 96 \\
 8 \times 12 &= 96 \\
 6 \times 16 &= 96 \\
 4 \times 24 &= 96 \\
 3 \times 32 &= 96 \\
 2 \times 48 &= 96 \\
 1 \times 96 &= 96
 \end{aligned}$$

Como los factores son los mismos leídos en forma ascendente o descendente, los divisores de 96 son: 96, 48, 32, 24, 16, 12, 8, 6, 4, 2 y 1.

Para determinar si un número es divisor de otro, se aplican los criterios de divisibilidad.
Para hallar los divisores de un número, se buscan todas las parejas de números o factores que den como producto ese número.

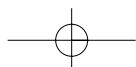
NUMEROS PRIMOS Y COMPUUESTOS

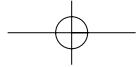
Corresponde a la sesión de GA 2.14 TODO QUEDA EN FAMILIA

En ocasiones, al determinar los factores o divisores de uno o más números dados, se observará que algunos tienen varios divisores; otro tiene sólo uno y los demás, curiosamente, tiene únicamente dos factores.

Ejemplos:

- Los divisores de 12 son 1, 2, 3, 4, 6, 12.
- Los divisores de 18 son 1, 2, 3, 6, 9, 18.
- El divisor de 1 es únicamente 1.
- Los divisores de 2 son 1 y el mismo 2.
- Los divisores de 5 son 1 y el mismo 5.





A los números que solamente tienen dos divisores (al número 1 y a sí mismos) se les conoce como números primos.

A los números que tienen más de dos divisores se les conoce como números compuestos.

Por lo que respecta al número 1, se dice que no es número primo ni tampoco número compuesto, ya que tiene únicamente un divisor y, por tanto, se le conoce como número unitario.

Con respecto al número 2, se dice que es el menor de los números primos y que, además, es el único número par primo.

En el siglo III a.n.e., un griego llamado Eratóstenes ideó un método a través del cual se podían localizar los números primos. Una vez que realizó la identificación de dichos números, su tabla quedó como una criba, por lo que a este procedimiento se le conoce como *Criba de Eratóstenes*, la cual consiste en colocar en una cuadrícula los números del 1 al 100 y aplicar las siguientes reglas:

1. Se tacha el número 1 porque no es número primo ni número compuesto.
2. Se tachan los múltiplos de dos, menos el dos.

Ejemplo:

1, 2, 3, ~~4~~, 5, ~~6~~, 7, ~~8~~, 9, 10, ... 100.

3. Se tachan los múltiplos de tres, menos el tres.

Ejemplo:

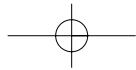
1, 2, 3, 4, 5, ~~6~~, 7, 8, ~~9~~, 10, ... 100.

4. Se tachan los múltiplos de cinco, menos el cinco.

Ejemplo:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ~~10~~, ... ~~100~~.

5. Se tachan los múltiplos de siete, menos el siete.



Ejemplo:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
11, 12, 13, ~~14~~, 15, 16, 17, 18,
19, 20, ~~22~~, ... 100.

A continuación se muestra la tabla. En ella, los números que quedaron sin tachar son los números primos, en tanto que los números tachados son los números compuestos, excepto el uno.

X	2	3	X	5	X	7	X	X	X
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Por tanto, como puede observarse, los números que han quedado sin tachar en esta tabla o Criba de Eratóstenes son los números primos menores que 100, los cuales se presentan a continuación:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89 y 97.

Con objeto de comprobar que sí son números primos, y que únicamente tienen dos divisores, se toman dos números cualesquiera que no estén tachados en la tabla y se hallan sus divisores.

Ejemplo:

83; 1, 83

43; 1, 43

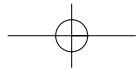
Los números compuestos menores que 100 son aquellos números naturales que han sido tachados en la tabla, con excepción del uno.

Con objeto de comprobar lo anterior, se toman de la tabla dos números (tachados) cualesquiera y se hallan sus divisores.

Ejemplos:

8; 1, 2, 4, 8.

20; 1, 2, 4, 5, 10, 20.



FACTORIZACION

Corresponde a la sesión de GA 2.15 DESINTEGRACION FAMILIAR

En algunos cálculos matemáticos se hace necesario hallar los factores de un número; a este proceso se le conoce como descomposición en factores o simplemente factorización de ese número.

Ejemplo:	$4 = 4 \times 1;$	$2 \times 2 \times 1$
	$8 = 4 \times 2;$	$2 \times 2 \times 2 \times 1$
	$12 = 2 \times 6;$	$3 \times 4; 3 \times 2 \times 2 \times 1$

En los ejemplos anteriores se puede observar que un número puede factorizarse de diversas maneras; sin embargo, existe una forma muy útil para la aritmética de factorizar un número por medio de factores primos, la cual lleva a una factorización única.

El procedimiento para ello consiste en lo siguiente.

1. Se escribe el número que se quiere factorizar y a su derecha una línea vertical.

40 |

2. Se aplican los criterios de divisibilidad, efectuando las divisiones entre **primos** sucesivos en orden creciente, esto es, de menor a mayor.

cocientes sucesivos	$\left. \begin{array}{r l} 40 & 2 \\ 20 & 2 \\ 10 & 2 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array} \right\}$	Factores primos
------------------------	---	--------------------

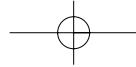
3. Cuando aparezca la unidad como cociente, se dice que la factorización de ese número ha terminado.

40 | 2
20 | 2
10 | 2
5 | 5
1 |

4. Obsérvese que los factores primos de 40 son 2, 2, 2 y 5, los cuales se representan como un producto.

$$40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5$$

Se tiene un ejemplo más:



1. Se escribe el número que se quiere factorizar y a su derecha una línea vertical.

$$\begin{array}{c|c} 18 & \\ \hline & \end{array}$$

2. Se aplican los criterios de divisibilidad efectuando las divisiones entre primos sucesivos en orden creciente, esto es, de menor a mayor.

cocientes sucesivos	$\left\{ \begin{array}{c cc} 18 & 2 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array} \right\}$	factores primos
------------------------	--	--------------------

3. Cuando aparezca la unidad como cociente, se dice que la factorización ha terminado.

$$\begin{array}{c|c} 18 & 2 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

4. Obsérvese que los factores primos de 18 son 2, 3 y 3, los cuales se presentan como un producto.

$$18 = 2 \times 3 \times 3$$

La factorización o descomposición de un número natural en factores primos se usa como herramienta para cálculos posteriores, como son la obtención del mínimo común múltiplo y el máximo común divisor, así como la resolución de operaciones con fracciones.

MINIMO COMUN MULTIPLO

Corresponde a la sesión de GA 2.16 TODOS TIENEN ALGO EN COMUN

Cuando se ordenan de menor a mayor los múltiplos de dos o más números, se observa que algunos se repiten. A estos números que se repiten y que son comunes a los números dados, se les llama múltiplos comunes.

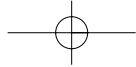
Ejemplo:

Obsérvense los primeros múltiplos de los números 4, 6 y 8.

Múltiplos de 4: $\boxed{0}$ 4, 8, 12, 16, 20, $\boxed{24}$, 28, 32, 36, 40, 44, $\boxed{48}$, 52,...

Múltiplos de 6: $\boxed{0}$ 6, 12, 18, $\boxed{24}$, 30, 36, 42, $\boxed{48}$, 54, 60, 66,...

Múltiplos de 8: $\boxed{0}$ 8, 16, $\boxed{24}$, 32, 40, $\boxed{48}$, 56, 64, 72, 80, 88,...



Los múltiplos encuadrados son algunos de los múltiplos comunes de los números 4, 6 y 8.

De ellos, hay uno que es de mucha utilidad para resolver una gran cantidad de situaciones problemáticas: éste que es el menor de ellos, **excepto el cero**, recibe el nombre de mínimo común múltiplo.

Aplicando lo anterior en el ejemplo mostrado, el mínimo común múltiplo de los números 4, 6 y 8 es el 24. Esta expresión se simboliza así:

$$\text{mcm} (4, 6, 8) = 24$$

Muchos problemas de interés práctico se resuelven utilizando esta sencilla idea. Obsérvese la resolución del siguiente problema en el que se ejemplifica esa aplicación.

De la Terminal de buses de la ciudad capital de Guatemala, salen autobuses cada 3 horas rumbo a Quetzaltenango; otros salen cada 4 horas con dirección a Quiché y otros más cada 6 horas hacia Huehuetenango. Si a las 6 de la mañana de un día determinado coincide la salida de los autobuses, ¿después de cuántas horas vuelve a coincidir la hora de salida de las tres líneas de autobuses?

Resolución

Es necesario encontrar el número de horas que tardan en salir los autobuses de cada línea y encontrar las horas de salida comunes (los múltiplos comunes de los intervalos 3, 4 y 6, exceptuando el cero, que en este caso carece de significado).

Múltiplos de 3: 3, 6, 9, **12**, 15, 18, 21, **24**, 27, 30,...

Múltiplos de 4: 4, 8, **12**, 16, 20, **24**, 28, 32, 36, 40,...

Múltiplos de 6: 6, **12**, 18, **24**, 30, 36, 42, 48, 54,...

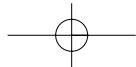
Como en el problema se pide la hora de coincidencia inmediata después de la salida a las 6 horas, se selecciona entonces el menor de los múltiplos comunes, esto es, el 12.

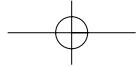
Por lo que el $\text{mcm} (3, 4, 6) = 12$.

Esto indica que los horarios de las tres diferentes líneas vuelven a coincidir después de 12 horas a partir de las 6 de la mañana, esto es, a las 6 de la tarde.

Una manera de comprobar que 12 es el mínimo común múltiplo es ver si éste es divisible entre 3, 4, y 6.

Con base en lo mostrado se tiene:





El mínimo común múltiplo de dos o más números es el menor de los múltiplos comunes a dichos números, que sea diferente de cero.

ALGORITMO DEL MCM

Corresponde a la sesión de GA 2.17 RADIOGRAFIA DE UN NUMERO

Un procedimiento sencillo para obtener el mcm de varios números es el de la factorización simultánea, el cual se detalla a continuación:

Ejemplo: Hallar el mínimo común múltiplo de 4, 6 y 8

1. Se escriben los números 4, 6 y 8 y a su derecha una línea vertical.

$$\begin{array}{r|l} 4, 6, 8 & 2 \\ \hline & \end{array}$$

2. Aplicando los criterios de divisibilidad y factorizando en forma simultánea los números 4, 6, 8 se tiene: el primer factor primo es el 2 porque existen números pares; al efectuar las divisiones mentalmente se tiene:

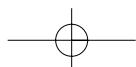
$$\begin{array}{r|l} 4, 6, 8 & 2 \\ 2, 3, 4 & \\ \hline & \end{array}$$

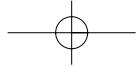
Aplicando el mismo criterio de divisibilidad, se ve que el 3 no es par, por lo tanto, se reescribe en el siguiente renglón, junto con los cocientes de los otros números al ser divididos:

$$\begin{array}{r|l} 4, 6, 8 & 2 \\ 2 3 4 & \\ 1 3 2 & \\ \hline & \end{array}$$

Se aplica otra vez el criterio de divisibilidad entre dos, pero obsérvese que nuevamente el 3 no es par, por tanto, se reescribe en el renglón de abajo, además de los cocientes respectivos:

$$\begin{array}{r|l} 4, 6, 8 & 2 \\ 2 3 4 & 2 \\ 1 3 2 & 2 \\ 3 1 & \\ \hline & \end{array}$$





Se aplica el criterio de divisibilidad para el último número que queda, en este caso el 3, y se efectúa la división, anotando en el siguiente renglón el cociente obtenido:

$$\begin{array}{r|l} 4, 6, 8 & 2 \\ 2 \ 3 \ 4 & 2 \\ 1 \ 3 \ 2 & 2 \\ 3 \ 1 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

Su factorización termina cuando la unidad queda como residuo al final de la columna de cada número factorizado.

3. El mcm de los números 4, 6, 8 es el producto de los factores primos, es decir:

$$2 \times 2 \times 2 \times 3$$

4. Finalmente, la representación será:

$$\text{mcm } (4, 6, 8) = 24$$

Los siguientes casos particulares para la obtención del mcm se presentan con tal frecuencia que es conveniente tener reglas específicas.

1er. caso: dados dos números primos, el mcm de ellos es su producto.

Ejemplo:

El mcm de los números primos 7 y 11 es su producto, 77.

$$\text{mcm } (7, 11) = 77$$

Esto se puede comprobar de la siguiente manera.

$$\begin{array}{r|l} 7, 11 & 7 \\ 1 \ 11 & 11 \quad 7 \times 11 = 77 \\ 1 & \end{array}$$

$$\text{mcm } (7, 11) = 77$$

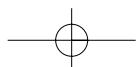
2o. caso: dados dos o más números diferentes de cero, si uno de ellos es divisible entre los demás, tal número es el mínimo común múltiplo de ellos.

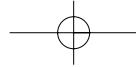
Ejemplo:

En los números 3, 4 y 12 se puede observar que este último se divide exactamente entre 3 y 4. Por consiguiente, el mcm de ellos es el 12.

$$\text{mcm } (3, 4, 12) = 12$$

Esto se puede comprobar de la siguiente manera:





$$\begin{array}{r|l}
 3, 4, 12 & 2 \\
 3 2 6 & 2 \quad 2 \times 2 \times 3 = 12 \\
 3 1 3 & 3 \\
 1 1 &
 \end{array}$$

$$\text{mcm} (3, 4, 12) = 12$$

Con la aplicación del mcm se pueden resolver problemas como el siguiente:

En un almacén se van a colocar bolsas de azúcar en dos costales; en uno de ellos bolsas de 12 kg y en el otro sólo bolsas de 15 kg Si se desea que los dos costales pesen lo mismo, ¿cuál es el peso mínimo que puede tener cada costal?

Este problema puede resolverse encontrando el mcm de 12 y 15; al obtenerlo, por medio de la factorización simultánea, se tiene lo siguiente:

$$\begin{array}{r|l}
 12, 15 & 2 \\
 6 15 & 2 \quad 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 60 \\
 3 15 & 3 \\
 1 5 & 5 \\
 1 &
 \end{array}$$

$$\text{mcm} (12, 15) = 60$$

El peso mínimo que va a tener cada costal es 60 kg.

Esta no es la única aplicación del mcm; en algunos temas posteriores se verán otras.

MAXIMO COMUN DIVISOR

Corresponde a la sesión de GA 2.18 UNO DE TANTOS

Si se buscan los divisores de dos o más números, se observa que uno o varios coinciden en todos ellos. Esos divisores comunes son de gran ayuda en la resolución de problemas cotidianos.

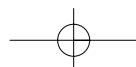
Obsérvese el siguiente problema:

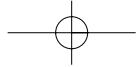
Juan tiene Q15.00 y Luis Q20.00. Ambos desean cambiar su dinero por moneda de la misma denominación y de la mayor posible. ¿Cuál es el mayor valor que pueden tener las monedas?

Para encontrar la mayor e igual denominación de la moneda se procede a buscar los divisores de cada uno de esos números.

Divisores de 15: 1, 3, 5, 15.

Divisores de 20: 1, 2, 4, 5, 10, 20.





Se observa que 1 y 5 son divisores de ambos números, por lo que se dice que 1 y 5 son divisores comunes de 15 y 20. Sin embargo, en el problema anterior se busca el mayor de ellos por lo que 5 es el número buscado, y se puede concluir que la moneda debe ser de Q5.00.

Se dice que 5 es el máximo común divisor de 15 y 20.

Máximo común divisor (MCD) de dos o más números es el número mayor que los divide a todos exactamente.

Para encontrar el MCD de dos o más números existen varios caminos. Algunos de ellos son los siguientes:

1. Con los pasos establecidos en el problema anterior:
 - a) Se escriben los divisores de cada uno de los números.
 - b) Se localizan los divisores comunes.
 - c) Se selecciona el mayor de esos divisores.
2. Cuando se busca el MCD de dos o más números cualesquiera, es fácil encontrarlos observando si el menor de ellos divide a todos los demás.

Ejemplo:

Encontrar el MCD de 12, 4 y 8.

De los números anteriores el 4 es el más pequeño y divide exactamente al 12 y al 8, con lo que se puede afirmar que:

$$\text{MCD}(12, 4, 8) = 4$$

3. Si el número menor no divide a los otros números, entonces se procede a localizar los divisores de ese número y dividir los otros entre cada uno de esos divisores. El mayor de ellos que divide a todos es el máximo común divisor.

Ejemplo:

Encontrar el MCD de 8, 15 y 28.

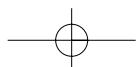
Se puede ver que el 8 es el número menor y no divide a 15 ni a 28; entonces se buscan los divisores de 8.

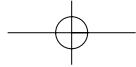
Divisores de 8: 1, 2, 4 y 8.

El 1 es divisor de los tres números, ya que el 1 es divisor de todos los números.

El 2 es divisor de 8 y 28, pero no de 15.

El 4 es divisor de 8 y 28, pero no de 15.





el 8 es divisor de 8, pero no de 15 ni de 28.

Por tanto, el máximo común divisor de 8, 15 y 28 es el 1. Expresado de otra forma:
 $MCD(8, 15, 28) = 1$

Como se puede observar, este procedimiento es sencillo para y mentalmente podemos llegar al resultado con facilidad.

ALGORITMO DEL MCD

Corresponde a la sesión de GA 2.19 ANATOMÍA DE UN NÚMERO

Una vez que se ha establecido el concepto de MCD, de dos o más números, se está en posibilidad de utilizar un procedimiento más sencillo para obtenerlo.

Para tal efecto, obsérvese con atención el desarrollo del siguiente problema que se le presentó a un almacenista:

1. El almacenista tenía 16 calculadoras de bolsillo de color negro, 24 azules y 28 rosas; debía empacarlas de tal manera que en cada paquete hubiese igual número de calculadoras del mismo color.

¿Cuál es el máximo número de paquetes que se puede formar?

¿Cuál es el mayor número de calculadoras del mismo color que puede ir en cada paquete?

Dado el problema se procederá a obtener el MCD por medio del siguiente procedimiento.

- a) Se factorizan simultáneamente los tres números hasta que se tenga un divisor común.

Ejemplo:

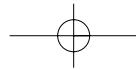
16	24	28	2
8	12	14	
4	6	7	

- b) Obsérvese que los números 4, 6 y 7 no tienen divisor común con excepción del uno. Por tanto, se detiene el proceso y puede manifestarse que el MCD de los números 16, 24 y 28 es el producto de los divisores comunes.

Por tanto:

$$MCD(16, 24, 28) = 2 \times 2$$

El 4 indica el máximo número de paquetes que se pueden formar, de tal manera que cada paquete contenga el mismo número de calculadoras del mismo color.



Ahora bien, se puede responder a la segunda pregunta si se considera lo siguiente:

El número máximo de calculadoras de cada color que se puede poner en cuatro paquetes se obtiene si se divide el total de calculadoras entre el número de paquetes.

Por tanto:

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{16 \text{ calculadoras negras}}{4 \text{ paquetes}} & = & 4 \text{ calculadoras negras} \\
 & & \text{en cada paquete} \\
 \frac{24 \text{ calculadoras azules}}{4 \text{ paquetes}} & = & 6 \text{ calculadoras azules} \\
 & & \text{en cada paquete} \\
 \frac{28 \text{ calculadoras rosas}}{4 \text{ paquetes}} & = & 7 \text{ calculadoras rosas en cada} \\
 & & \text{paquete}
 \end{array}$$

Luego, se tiene que en cada paquete hay 17 calculadoras de las cuales cuatro son negras, seis azules y siete son rosas. Como se tienen cuatro paquetes, el total de calculadoras empacadas es 68.

Como se pudo apreciar, es posible resolver problemas en forma sencilla si se aplica el algoritmo del MCD.

Con la finalidad de confirmar lo aprendido, véase el siguiente problema:

2. Supóngase que se tienen 20 canicas de color rojo, 30 de color azul, 40 blancas y 50 verdes y se quieren poner en bolsas, de tal manera que haya igual número de canicas del mismo color en cada paquete.

¿Cuál es el máximo número de bolsas que hay que llenar?

¿Cuál es el mayor número de canicas del mismo color que pueden ir en cada bolsita?

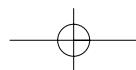
Para solucionar este problema, se halla el MCD de 20, 30, 40 y 50.

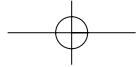
20	30	40	50		2
10	15	20	25		5
1	3	4	5		

Luego:

$$\text{MCD}(20, 30, 40, 50) = 2 \times 5 = 10$$

Esto indica que se formarán 10 bolsas.





El máximo número de canicas de cada color que se puede poner en 10 bolsitas se obtiene dividiendo el total de canicas de cada color entre el número de bolsas, esto es:

$$\frac{20 \text{ canicas rojas}}{10 \text{ bolsas}} = 2 \text{ canicas rojas en cada bolsa}$$

$$\frac{30 \text{ canicas azules}}{10 \text{ bolsas}} = 3 \text{ canicas azules en cada bolsa}$$

$$\frac{40 \text{ canicas blancas}}{10 \text{ bolsas}} = 4 \text{ canicas blancas en cada bolsa}$$

$$\frac{50 \text{ canicas verdes}}{10 \text{ bolsas}} = 5 \text{ canicas verdes en cada bolsa}$$

Resulta entonces que en cada una de las diez bolsas habrá catorce canicas: dos rojas, tres azules, cuatro blancas y cinco verdes.

Resulta sencillo resolver situaciones como las anteriores utilizando la descomposición de números en factores primos y la obtención del máximo común divisor.

El algoritmo para hallar el MCD de dos o más números es un procedimiento mediante el cual se obtiene el mayor de los divisores comunes de dos o más números.

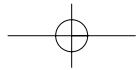
ADICION Y SUSTRACCION DE ENTEROS

Corresponde a la sesión de GA 2.21 PERDER O GANAR

Actualmente resulta familiar en diversas situaciones el empleo de los números enteros y sus operaciones.

Adición de números enteros

El siguiente cuadro contiene datos relativos a la “situación económica” de unos alumnos (los números expresan pesos). Analícese teniendo presente que los números positivos representan cantidades de dinero que se posee, y los negativos, cantidades de dinero que se debe.



	Tiene en su cuenta	Le dan sus padres	Debe a la cooperativa	Debe a su compañero	En total tiene	En total debe	Y se expresa así su situación económica.
Gabriela	115	25			140		$(115) + (25) = 140$
Esperanza			5	20		25	$(-5) + (-20) = -25$
Josefina	10		10	Ni tiene Ni debe			$(10) + (-10) = 0$
Héctor	50		122		72		$(50) + (-122) = -72$
Martín	120		30		90		$(120) + (-30) = +90$
Luis		70			70		$0 + (70) = 70$
Miguel	0		25			25	$0 + (-25) = -25$

A la vista de cada una de las adiciones que expresan la situación económica de cada alumno se deduce lo siguiente:

En los casos de Gabriela y Esperanza, cuando los sumandos tienen el mismo signo, los valores absolutos se suman y el resultado conserva el mismo signo de los sumandos; esto es, si se suman números positivos el resultado es positivo y si se suman números negativos el resultado es negativo.

Recuérdese que en el valor absoluto de un número no se considera su signo; por ejemplo: $/ + 9 / = 9$ se lee: el valor absoluto de nueve positivo es igual a nueve; $/ - 12 / = 12$ se lee: el valor absoluto de doce negativo es igual a doce.

En el caso de Josefina, cuando los sumandos son números simétricos (tienen el mismo valor absoluto pero diferente signo) la suma es igual a 0.

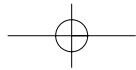
En el caso de Héctor y Martín, cuando los sumandos son de diferente signo, sus valores absolutos se restan y el signo de la suma corresponde al sumando de mayor valor absoluto.

En el caso de Luis y Miguel, cuando uno de los sumandos es cero, la suma es igual al otro sumando.

Sumas de más de dos enteros

Cuando se tiene una suma de varios sumandos, se pueden cambiar de orden y agruparlos de la forma más conveniente.

El procedimiento más cómodo suele ser el siguiente:



- lo. Comprobar si hay parejas de sumandos que sean números simétricos. Si los hay, se suprimen todas esas parejas de sumandos, puesto que la suma de cada una es cero.
- 2o. Una vez hecho eso, se agrupan por un lado los sumandos positivos y, por otro, los negativos. Se suman todos los positivos, luego todos los negativos y, finalmente, la suma total se obtiene restando los valores absolutos y escribiendo el signo del sumando de mayor valor absoluto.

Ejemplos:

a) $(-9) + (-8) + (-12) + (+8) + (+6) =$

$$(-9) + (-12) + (+6) =$$

$$(-21) + (+6) = -15$$

b) $(+14) + (-8) + (+10) + (+15) + (-6) + (+4) + (+7) =$

$$(+14) + (+10) + (+15) + (+4) + (+7) + (-8) + (-6) =$$

$$(+50) + (-14) = + 36$$

Escritura simplificada de una suma de enteros

Cuando se escribe una suma de enteros se suele prescindir de los signos de sumar y de los paréntesis de cada sumando. Asimismo, si el primer sumando es positivo ($+1, +9, +5$, etc.) es más común omitir el signo ($1, 9, 5$, etc.).

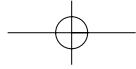
Ejemplos:

En lugar de escribir	Se escribe normalmente
$(-6) + (+17) + (-8) + (+15) + (-12)$	$-6 + 17 - 8 + 15 - 12$
$(+9) + (+ 5) + (-6) + (+ 2)$	$9 + 5 - 6 + 2$

Sustracción de números enteros

En la sustracción de números enteros se debe tener presente el simétrico de un número: (el simétrico de 136 es -136 , el simétrico de -48 es 48 , el simétrico de a es $-a$).

El simétrico de un número es el mismo número, pero con diferente signo.



La sustracción de números enteros se efectúa de la siguiente forma:

- 1o. Se cambia el sustraendo por su simétrico.
- 2o. Se suma el minuendo con el simétrico del sustraendo.

Ejemplos:

$$\text{a) } (+20) - (-12) =$$

↓
simétrico
↓

$$(+20) + (+12) =$$

$$\text{b) } (+18) - (+10) =$$

↓
simétrico
↓

$$(+18) + (-10) =$$

Eliminando paréntesis.

$$20 + 12 = 32$$

$$18 - 10 = 8$$

Obsérvense las siguientes operaciones:

Adición

$$(-5) + (+12) =$$

$$-5 + 12 = 7$$

Sustracción

$$(+23) - (-15) =$$

$$23 + 15 = 38$$

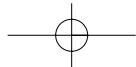
Al eliminar los paréntesis se cambió de signo únicamente al sustraendo, al cual le afectaba el signo operacional (-) menos.

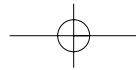
Véase la siguiente operación:

$$\begin{array}{ccccccccc}
 (+15) & + & (-9) & - & (-12) & + & (-10) & - & (-18) = \\
 15 & - & 9 & + & 12 & - & 10 & + & 18 = \\
 15 & + & 12 & + & 18 & - & 9 & - & 10 = \\
 & & & & & + & 45 & - & 19 = 26
 \end{array}$$

Es una operación combinada:

En ella se combina la adición y la sustracción. Al escribirla en forma simplificada se cambiaron los signos de los números que estaban afectados por el signo





operacional menos $-$, se agruparon los números positivos con positivos, y los negativos con negativos y, por último, se obtuvo la suma total.

Se puede concluir:

Por ser la sustracción la operación inversa de la adición, el algoritmo de estas dos operaciones es muy parecido.

La adición y sustracción de enteros tiene aplicación práctica en diversas actividades, desde las cotidianas hasta las operaciones financieras más complejas.

PRODUCTO DE ENTEROS

Corresponde a la sesión de GA 2.22 SIEMPRE POSITIVOS

Dado que en la multiplicación de números enteros se manejan signos positivos y negativos, se pueden presentar los casos siguientes:

A. Los factores que tienen el mismo signo.

B. Los factores que tienen signos diferentes.

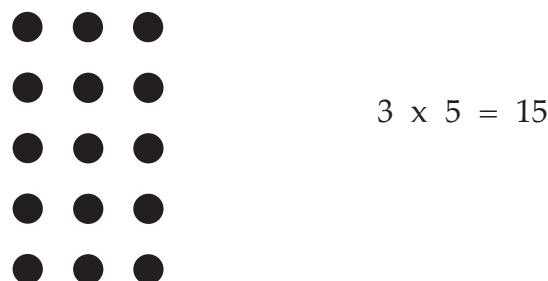
En esta parte se abordan las variantes que se presentan para el caso A.

Si en una multiplicación de números enteros los factores tienen el mismo signo, hay dos modalidades que a continuación se analizan:

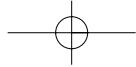
1. Multiplicación de números enteros positivos.

La definición de la multiplicación para números naturales es la misma que para los números enteros, esto es, se establece como una adición de sumandos iguales.

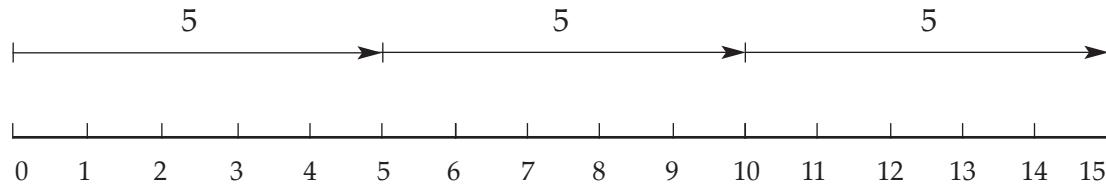
De acuerdo con esto, en las siguientes representaciones se interpretará la multiplicación 3×5 , es decir, tres veces cinco.



Si se tienen 3 columnas y cada una tiene 5 puntos, el número de puntos es 15, ya que $5 + 5 + 5 = 15$, o bien, $3 \times 5 = 15$.



Al utilizar la recta numérica se tiene:



$$3 \times 5 \text{ significa } 5 + 5 + 5$$

O sea, se suman 3 segmentos de longitud 5 y nos resulta un segmento de longitud 15.

$$3 \times 5 = 15$$

Otra situación en la que se puede apreciar esto es la siguiente:

Si se considera el depósito en un banco como positivo, entonces, ¿cuál sería el estado de cuenta de un señor que durante cinco días seguidos depositó Q150.00?

Esta situación se resuelve con una multiplicación de números enteros, de donde:

$$(150.00) (5) = 750.00$$

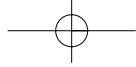
depósitos (+) días (+) total depositado (+)

Estos ejemplos ilustran la multiplicación de números enteros positivos, con los cuales podemos afirmar que:

Para multiplicar dos números enteros positivos, se multiplican los números y su producto es positivo.

2. Multiplicación de dos números enteros negativos.

Es necesario recalcar la conveniencia de que las propiedades de la multiplicación de números naturales sean válidas para esta operación con enteros, con la finalidad de que no existan excepciones en su uso. Se puede demostrar con tales propiedades que la multiplicación de dos números enteros



negativos arroja un número entero positivo como producto, pero tal demostración está fuera del alcance de este curso, por lo que definiremos este caso como sigue:

Para multiplicar dos números enteros negativos:

- a) Se multiplican sus valores absolutos, y
- b) El producto es el obtenido de tal multiplicación.

Entonces el producto de $(-8) \times (-3) = 24$, pues por la definición dada se tiene:

$$|-8| \times |-3| = 8 \times 3 = 24$$

Obsérvese detalladamente la siguiente situación que exemplifica lo anterior, considerando un retiro bancario como cifra negativa (puesto que se trata de una deuda), una persona retira del banco Q75.00 diariamente durante cinco días, ¿cuál era su estado de cuenta antes de retirar estas cantidades?

Nótese que se hace un retiro diario (-75.00) durante cinco días ya pasados (-5), entonces $(-75.00) (-5) = 375.00$
 retiro días cantidad que tenía.

En resumen, al observar los casos ilustrados y definidos, se puede concluir que:

Para multiplicar dos números enteros positivos, o dos números enteros negativos, se multiplican sus valores absolutos y el resultado es positivo.

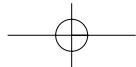
LEY DE LOS SIGNOS

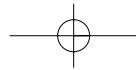
Corresponde a la sesión de GA 2.23 ¿POSITIVO O NEGATIVO?

En la multiplicación de números enteros, se emplean las misma tablas de multiplicar que se usan para números naturales. Pero debe establecerse también si el producto es positivo o negativo.

Ejemplo:

Un empleado pierde \$15 cada vez que tiene un retardo en la hora de entrada a su trabajo. Ha llegado tarde durante 4 días en un mes. ¿Cuánto dinero ha perdido ese mes?





Una forma de obtener la respuesta es realizando una adición:

$$(-15) + (-15) + (-15) + (-15) = -60$$

Esta adición equivale a una multiplicación en la cual los factores son 4 y -15 o -15 y 4, sin importar el orden. Por tanto:

$$4(-15) = -60 \text{ y } (-15)4 = -60$$

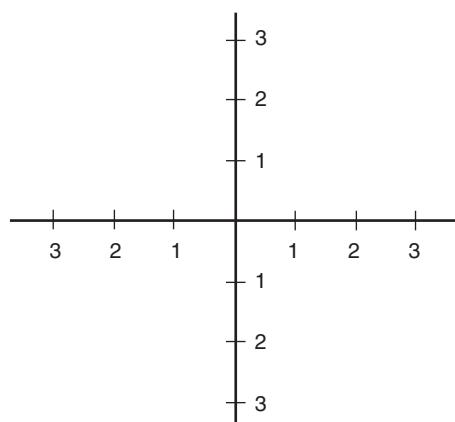
Aquí se observa que, si uno de los factores es positivo y el otro negativo, el producto es negativo.

Lo que hasta aquí se ha expresado con respecto de la multiplicación de enteros hace notorio que hay dos casos diferentes.

1. Cuando los factores tienen el mismo signo.
2. Cuando los factores tienen diferente signo.

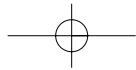
Una manera de obtener el producto de números enteros es localizando a los factores y al producto en los ejes coordenados.

Para realizarlo se trazan dos ejes numéricos, uno en dirección horizontal y el otro en dirección vertical, de tal manera que se corten en el punto donde se localiza el cero, como se muestra a continuación:



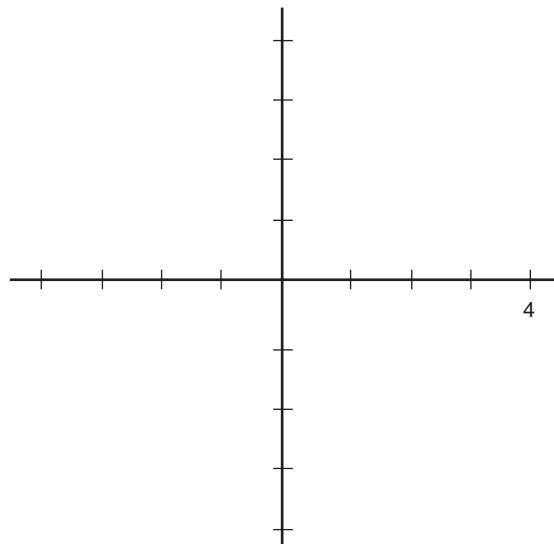
Ahora obsérvese cómo se obtienen los siguientes productos en dicha gráfica.

- a) Multiplicar $(+4)(+2)$
- b) Multiplicar $(-3)(-2)$
- c) Multiplicar $(-5)(+2)$
- d) Multiplicar $(+3)(-4)$

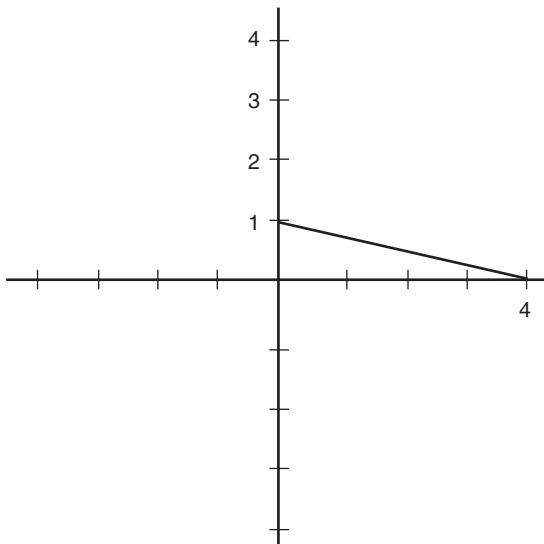


a) (+4) (+2)

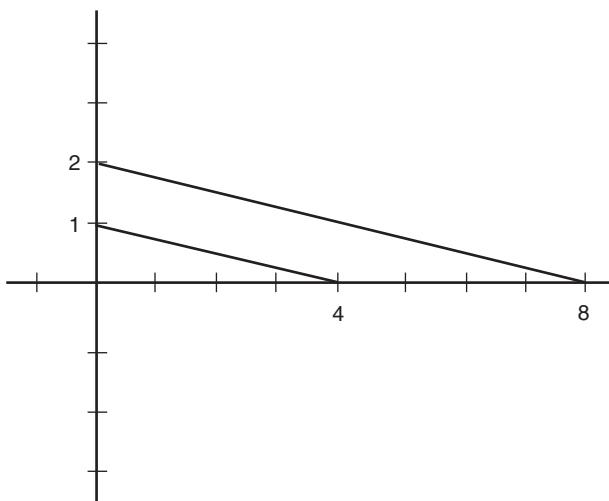
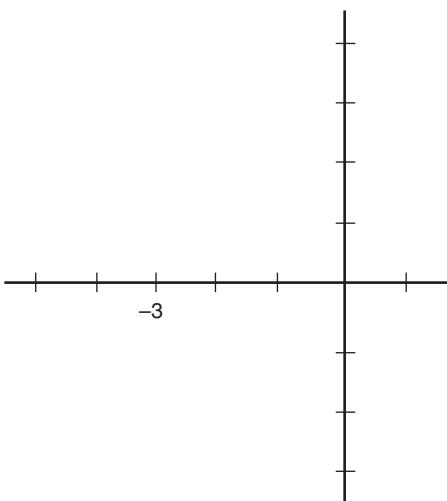
1. Se localiza 4 en el eje horizontal



2. Se localiza 1 en el otro eje y se unen los dos puntos con una recta.

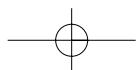


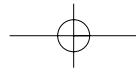
3. Se localiza 2 en el eje vertical y, partiendo de ese punto, se traza una paralela a la recta anterior.

b) (-3) (-2)
1. Se localiza -3 en el eje horizontal.

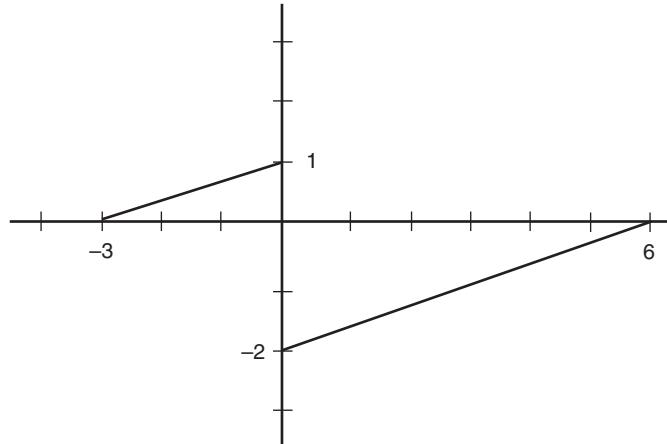
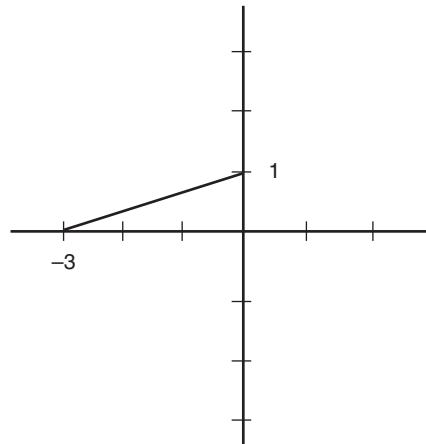
La paralela trazada corta el eje horizontal en el punto 8, por tanto:

$$(+4) (+2) = +8$$



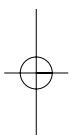
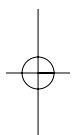


2. Se localiza 1 en el otro eje y se unen los dos puntos con una recta.
3. Se localiza -2 en el eje vertical y partiendo de ese punto, se traza una paralela a la recta anterior.



La paralela trazada corta al eje horizontal en el punto 6, es decir:

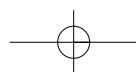
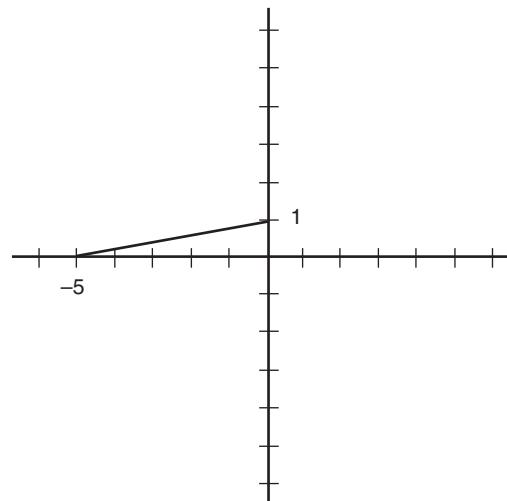
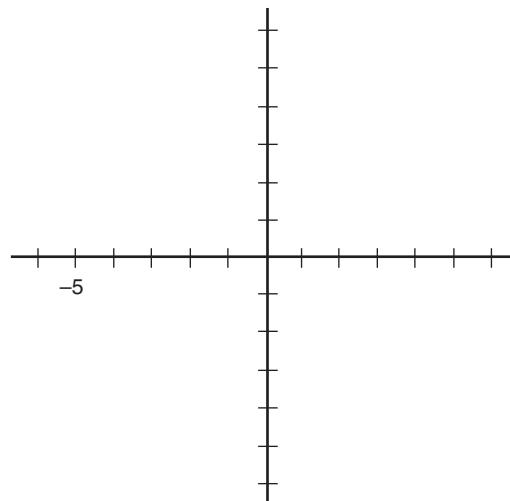
$$(-3) \cdot (-2) = +6$$

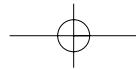


c) $(-5) \cdot (+2)$

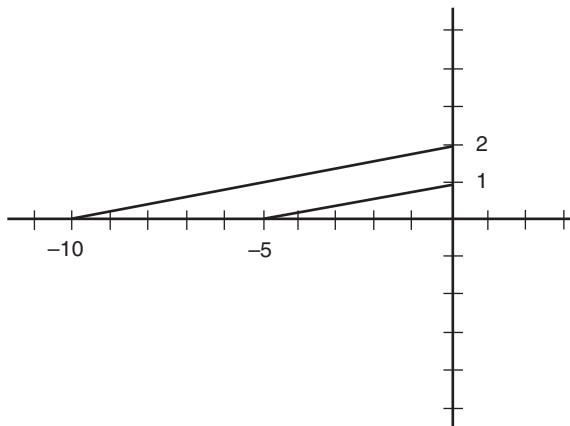
1. Se localiza -5 en el eje horizontal.

2. Se localiza 1 en el otro eje y se unen los dos puntos con una recta.

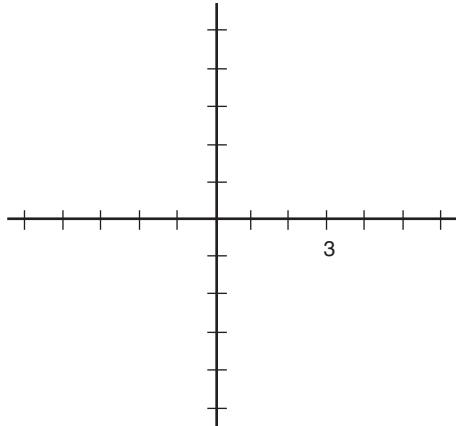




3. Se localiza 2 en el eje vertical y partiendo de ese punto se traza una paralela a la recta anterior.



- d) (+3) (-4)
1. Se localiza 3 en el eje horizontal.

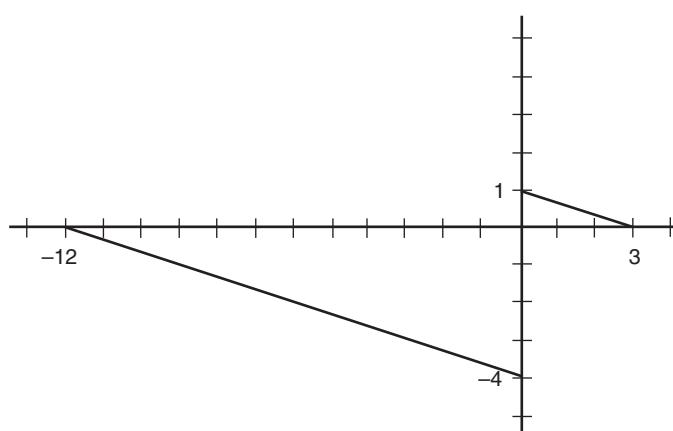
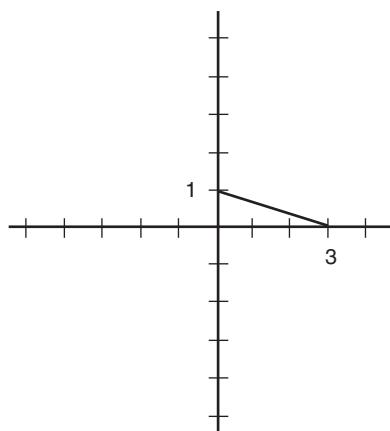


La paralela trazada corta al eje horizontal en el punto -10, o sea:

$$(-5)(+2) = -10$$

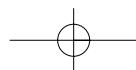
2. Se localiza 1 en el otro eje y se unen los dos puntos con una recta.

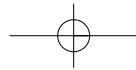
3. Se localiza -4 en el eje vertical y partiendo de ese punto se traza una paralela a la recta anterior.



La paralela trazada, corta al eje horizontal en el punto -12, o sea:

$$(+3)(-4) = -12$$





Al observar cuidadosamente las gráficas, se observa que:

$$(+4) (+2) = +8 \text{ y } (-3) (-2) = +6$$

Es decir:

El producto de dos enteros con el mismo signo es un entero positivo.

Por otra parte:

$$(-5) (+2) -10 \text{ y } (+3) (-4) = -12$$

O sea:

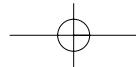
El producto de dos enteros con diferente signo es un entero negativo.

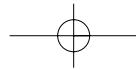
Sería muy laborioso realizar la multiplicación de enteros en la forma ejemplificada. Por tanto, una vez justificada la forma en que se obtiene el signo del producto en cada caso, cabe considerar la forma práctica de realizar esta operación:

Se multiplican los valores absolutos de los factores y se establece el signo del producto, de acuerdo con la **ley de los signos** expresada en esta sencilla tabla.

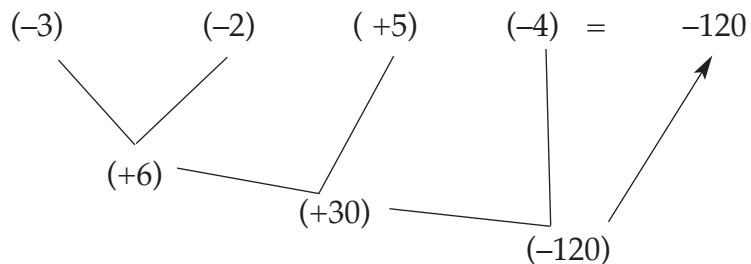
(+)	(+)	=	+
(-)	(-)	=	+
(+)	(-)	=	-
(-)	(+)	=	-

Por último, cuando se tienen que multiplicar más de dos factores, se obtiene el producto de dos de ellos, dicho producto se multiplica por el siguiente y así hasta terminar.





Ejemplo:



COCIENTE DE ENTEROS

Corresponde a la sesión de GA 2.24 REPARTIR PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Cociente es el resultado de una división y ésta es una operación que está íntimamente relacionada con la multiplicación.

Analícese el siguiente problema que muestra esa relación:

Una persona adquiere una deuda de Q3,500.00 y el compromiso de cubrirla en siete pagos iguales. ¿De qué cantidad deberá ser cada pago?

La deuda se presentará como una cantidad negativa, o sea, $-3\ 500$ y los siete pagos como $+7$.

Así que la situación se puede representar así:

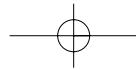
$$(+7)(x) = -3\ 500 \text{, donde } x \text{ es la cantidad que se desea conocer.}$$

Esto es una multiplicación en la que se desconoce un factor, pero se tiene el otro factor y el producto de ambos.

$(+7)$	(x)	=
factor	factor	producto
conocido	desconocido	

Para encontrar el factor desconocido se realiza una división donde el producto se convierte en dividendo y el factor conocido, en divisor.

$$(-3\ 500) \div (+7) = x$$



De esta forma se sabe que los pagos serán de Q500.00, pero esto representa una salida de sus percepciones, por lo que el valor de x será de -500 , porque $(-3\ 500) \div (+7) = -500$.

Dicho de otra forma:

Si siete es positivo y el producto de él con otro factor es negativo, por la ley de los signos en la multiplicación se tiene que $(+) \boxed{(-)} = -$; así que el signo correspondiente a la incógnita será negativo.

Por otra parte, si el problema se hubiese planteado como una deuda de Q3 500.00 que se cubrirá con pagos de Q500.00, y se deseara saber cuántos pagos se tendrán que realizar, entonces el procedimiento sería el siguiente:

$(-500)(x) = -3\ 500$, donde -500 y $-3\ 500$ son deudas y por eso se representan como negativos.

De donde: $(-3\ 500) \div (-500) = +7$

El valor de x es $+7$, o sea, serán siete pagos de Q500.00 los que cubran la deuda de Q3 500.00. (Se considera positivo el siete porque representa sólo una enumeración de eventos que se suceden.)

Relacionando la situación anterior con la ley de los signos en la multiplicación de enteros se tiene: $(-) \boxed{(+)} = -$, así que el signo en el recuadro es el que corresponde a la incógnita.

Lo anterior muestra que la división es la operación inversa de la multiplicación.

Multiplicación

(-500)	(x)	$= -3\ 500$
factor conocido	factor desconocido	producto

División

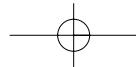
$(-3\ 500)$	$\div -500$	$= +7$
dividendo	divisor	cociente

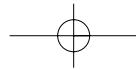
Al dividir números enteros, se presentan los siguientes casos:

a) Que el dividendo y el divisor sean positivos.

$$(+4) \div (+2) = +2 \quad \text{porque} \quad (+2)(+2) = +4$$

$$(+20) \div (+5) = +4 \quad \text{porque} \quad (+5)(+4) = +20$$





b) Que el dividendo y el divisor sean negativos.

$$(-10) \div (-2) = +5 \quad \text{porque} \quad (-2)(+5) = -10$$

$$(-15) \div (-5) = +3 \quad \text{porque} \quad (-5)(+3) = -15$$

c) Que el dividendo sea positivo y el divisor negativo.

$$45 \div (-9) = -5 \quad \text{porque} \quad (-9)(-5) = +45$$

$$18 \div (-2) = -9 \quad \text{porque} \quad (-2)(-9) = +18$$

d) Que el dividendo sea negativo y el divisor positivo.

$$(-36) \div (+6) = -6 \quad \text{porque} \quad (+6)(-6) = -36$$

$$(-81) \div (+9) = -9 \quad \text{porque} \quad (+9)(-9) = -81$$

Por lo que se puede decir que:

$$(+)\div(+) = +$$

$$(-)\div(-) = +$$

$$(+)\div(-) = -$$

$$(-)\div(+) = -$$

Lo anterior se conoce como **ley de los signos para la división de números enteros**.

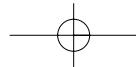
NUMEROS RACIONALES SU EQUIVALENCIA Y ORDEN

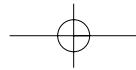
Corresponde a la sesión de GA 2.27 UNA RELACION ESPECIAL

La división de dos números no siempre es exacta y esto ha dado origen a otro grupo de números: los racionales.

Cuando se habla de que la temperatura es de 9.5°C , de la división $\frac{3}{4}$ o de que un buzo llegó a 13.5 m bajo el nivel del mar se habla de números racionales.

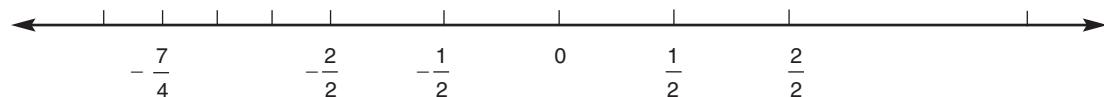
Número racional es aquel que puede expresarse por medio de una pareja ordenada de números (a / b) donde, a son enteros y b es diferente de cero.





Los números racionales se localizan a ambos lados del cero en la recta numérica: a la derecha los racionales positivos y a la izquierda los negativos.

RACIONALES NEGATIVOS



RACIONALES POSITIVOS

Un número racional se puede representar por medio de una **fracción común**, la cual se compone de dos números enteros separados por una línea horizontal.

Ejemplos:

$$-\frac{3}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{2}{9}$$

y por **números decimales**, que son fracciones que se escriben con cifras después del punto, los cuales se obtienen al dividir los números de una fracción común.

Ejemplos:

$$-\frac{1}{4} = -.25 \quad \frac{9}{10} = .9 \quad -\frac{8}{1000} = -.008$$

Entre dos números racionales se puede establecer una, relación especial: **la relación de orden**.

Esa relación, también llamada **Ley de tricotomía**, establece que entre dos números racionales, $\frac{a}{b}$ y $\frac{c}{d}$, se da una y sólo una de las relaciones siguientes:

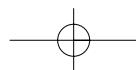
$$\frac{a}{b} > \frac{c}{d}, \quad \frac{a}{b} < \frac{c}{d} \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

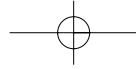
Para establecer entre una pareja de racionales cuál es mayor, menor o si son iguales, debe observarse lo siguiente:

- a) De dos números racionales, uno positivo y otro negativo, el mayor será siempre el positivo.

Ejemplos:

Si se tiene: $\frac{3}{5}$ y $-\frac{1}{4}$, entonces $\frac{3}{5} > -\frac{1}{4}$





Si se tiene: $-\frac{4}{8}$ y $\frac{4}{8}$, entonces $-\frac{4}{8} < \frac{4}{8}$

b) Entre un racional positivo y el cero, el mayor es el racional positivo.

Ejemplos:

Si se tiene: $\frac{3}{5}$ y 0, entonces $\frac{3}{5} > 0$

Si se tiene: $\frac{0}{9}$ y $\frac{2}{3}$, entonces $\frac{0}{9} < \frac{2}{3}$

e) Entre un racional negativo y el cero, el mayor es el cero.

Ejemplos:

Si se tiene: $-\frac{4}{8}$ y 0, entonces $-\frac{4}{8} < 0$

Si se tiene: $\frac{0}{10}$ y $-\frac{3}{5}$, entonces $\frac{0}{10} > -\frac{3}{5}$

d) Entre dos números positivos, el mayor será el de mayor valor absoluto. Esto puede determinarse fácilmente por medio de productos cruzados.

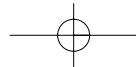
Ejemplos:

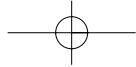
$$\begin{array}{ccccc} 12 & \swarrow & 4 & \searrow & 10 \\ & \times & & \times & \\ \frac{4}{5} & & \frac{2}{3} & & \end{array} \quad \text{entonces} \quad \frac{4}{5} > \frac{2}{3}$$

$$\begin{array}{ccccc} 30 & & 30 & & \\ & \swarrow & \searrow & & \\ \frac{3}{5} & & \frac{6}{10} & & \end{array} \quad \text{entonces} \quad \frac{3}{5} = \frac{6}{10}$$

e) Entre dos números racionales negativos, el mayor será el de menor valor absoluto. Para identificarlo se realizan nuevamente los productos cruzados.

$$\begin{array}{ccccc} 36 & \swarrow & 24 & \searrow & \\ & \times & & \times & \\ -\frac{6}{8} & & -\frac{3}{6} & & \end{array} \quad \text{entonces} \quad -\frac{6}{8} < -\frac{3}{6}$$





$$\begin{array}{ccc} & \begin{array}{c} 5 \\ \swarrow \quad \searrow \\ -\frac{1}{2} \times -\frac{3}{5} \end{array} & \text{entonces} & -\frac{1}{2} > -\frac{3}{5} \end{array}$$

Para encontrar una fracción equivalente a una dada, se multiplica el numerador y denominador por un mismo número, la fracción resultante será equivalente a la original.

Ejemplos:

Encontrar dos fracciones equivalentes a $\frac{4}{7}$

$$\frac{4}{7} \times \frac{2}{2} = \frac{8}{14}$$

$$\frac{4}{7} = \frac{8}{14}$$

$$\frac{4}{7} \times \frac{3}{3} = \frac{12}{21}$$

$$\frac{4}{7} = \frac{12}{21}$$

Existen varios caminos que llevan a establecer la relación de orden entre fracciones; sin embargo, el obtenerla por productos cruzados resulta rápido y sencillo.

ADICION Y SUSTRACCION DE FRACCIONES

Corresponde a la sesión de GA 2.28 TODO EN PARTES IGUALES

Al presentarse el problema de sumar o restar fracciones con diferente denominador, es conveniente emplear el mínimo común múltiplo para que la resolución sea menos laboriosa.

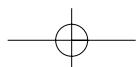
Tómese para ejemplificar la siguiente adición:

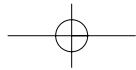
$$\frac{17}{9} + \frac{5}{6} =$$

Se halla el mcm de los denominadores:

$$\begin{array}{c} 9, 6 \Big| 2 \\ 9 \quad 3 \Big| 3 \\ 3 \quad 1 \Big| 3 \\ 1 \end{array} \left. \right\} 2 \times 3 \times 3 = 18$$

$$\text{mcm}(9, 6) = 18$$





El número 18 será el común denominador de las fracciones por sumar, el cual se divide entre cada uno de los denominadores:

$$\frac{17}{9} + \frac{5}{6} = \frac{18}{\cancel{18}} + \frac{18}{\cancel{18}}$$

\div

En seguida, los cocientes obtenidos se multiplican por los numeradores de cada fracción:

$$\times \frac{17}{\cancel{9}} + \frac{5}{\cancel{6}} = \frac{18}{\cancel{18}} + \frac{18}{\cancel{18}}$$

\div

Los resultados son los numeradores de las nuevas fracciones equivalentes:

$$\frac{17}{9} + \frac{5}{6} = \frac{34}{18} + \frac{15}{18}$$

Finalmente se resuelve la operación con las nuevas fracciones, sumándolas directamente.

En las sustracciones con diferentes denominadores se sigue un proceso semejante al utilizado en la adición de fracciones con distinto denominador.

Tómese para ejemplificar la siguiente sustracción:

$$\frac{23}{10} - \frac{7}{6}$$

Se halla el mcm de los denominadores:

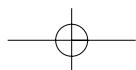
$$\begin{array}{r}
 10, \quad 6 \\
 5 \quad 3 \\
 5 \quad 1 \\
 1
 \end{array}
 \left| \begin{array}{l}
 2 \\
 3 \\
 5 \\
 \hline
 \end{array} \right. \quad 2 \times 3 \times 5 = 30$$

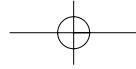
$$\text{mcm}(10, 6) = 30$$

Se convierten a fracciones equivalentes con igual denominador:

$$\frac{23}{10} - \frac{7}{6} = \frac{69}{30} - \frac{35}{30}$$

Se efectúa la operación entre los numeradores y se simplifica el resultado, en caso de que se pueda:





$$\frac{23}{10} - \frac{7}{6} = \frac{69}{30} - \frac{35}{30} = \frac{34}{30}$$

$= \frac{17}{15}$

Habrá situaciones, tanto en la adición como en la sustracción, en las cuales aparezcan números enteros; esto obliga a colocarles la unidad como denominador para que quede expresado como fracción común o bien convertirlos en fracciones con el denominador que se requiera.

Ejemplo: $3 + \frac{4}{7}$

Se convierten los números enteros en fracciones comunes colocándoles la unidad como denominador:

$$\frac{3}{1} + \frac{4}{7} \quad \frac{3}{1} - \frac{4}{7} =$$

Se halla el mcm de los denominadores:

$$\begin{array}{r|l} 1, & 7 \\ \hline 1 & \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} 7 \\ \hline \end{array} \right\} \quad 1 \times 7 = 7$$

$$\text{mcm}(1, 7) = 7$$

Se convierten a fracciones equivalentes con igual denominador:

$$\frac{3}{1} + \frac{4}{7} = \frac{21}{7} + \frac{4}{7} \quad \frac{3}{1} - \frac{4}{7} = \frac{21}{7} - \frac{4}{7}$$

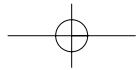
o bien

$$= \frac{21 + 4}{7} \quad = \frac{21 - 4}{7}$$

o bien

Se efectúa la operación entre los numeradores y se simplifica el resultado:

$$\frac{21 + 4}{7} = \frac{25}{7} \quad \frac{21 - 4}{7} = \frac{17}{7}$$



Como se pudo observar, es conveniente transformar las fracciones de una operación en fracciones equivalentes con un mismo denominador para que su resolución sea directa.

Para efectuar operaciones de adición y sustracción en donde las fracciones tengan signos diferentes, se sigue un procedimiento semejante.

Ejemplo:

Sumar $\left(\frac{3}{4}\right)$ y $\left(-\frac{5}{3}\right)$

Se convierten a fracciones con igual denominador:

$$\left(-\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{5}{3}\right) = \left(\frac{9}{12}\right) + \left(-\frac{20}{12}\right)$$

Se efectúa la operación:

$$\left(\frac{9}{12}\right) + \left(-\frac{20}{12}\right) = -\frac{11}{12}$$

Siguiendo los mismos lineamientos para la adición de números enteros, el resultado tendrá el mismo signo que el sumando de mayor valor absoluto.

Restar $\left(-\frac{1}{2}\right)$ de $\left(\frac{4}{5}\right)$

Se plantea la operación:

$$\left(\frac{4}{5}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right)$$

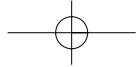
Se convierten a fracciones con igual denominador:

$$\left(\frac{8}{10}\right) - \left(-\frac{5}{10}\right)$$

Se le suma al minuendo el simétrico del sustraendo:

$$\left(\frac{8}{10}\right) + \left(\frac{5}{10}\right) = \frac{13}{10}$$

Obsérvese que, en este caso, la sustracción se transforma en adición.



ADICION Y SUSTRACCION

Corresponde a la sesión de GA 2.29 LAS CAMPECHANAS

Una vez que se ha comenzado el aprendizaje de las fracciones comunes y se han ejercitado operaciones tanto de adición como de sustracción, se está en condiciones de realizar operaciones combinadas, que surgen de diversas situaciones problemáticas. Véanse los siguientes ejemplos:

1. Una persona acude a la tienda para comprar azúcar, la recibe en tres paquetes con las siguientes cantidades: $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ y $\frac{4}{4}$ de kilogramo, respectivamente. Sin embargo, al pagar, nota que no cuenta con el dinero suficiente y debe regresar $\frac{1}{4}$ kg de azúcar. ¿Qué cantidad de azúcar compró?

Para poder determinar la cantidad de azúcar que compró, basta con realizar la siguiente operación combinada.

$$\frac{2}{4} + \frac{3}{4} + \frac{4}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2 + 3 + 4 - 1}{4} = \frac{8}{4}$$

$$\frac{8}{4} = 2$$

Como se puede apreciar, esta operación presenta tanto adición como sustracción de fracciones, situación que se manifiesta por el uso de los signos de operación más (+) y menos (-). Otro aspecto a considerar es el hecho de que sus denominadores son iguales, por lo cual el procedimiento utilizado en la adición y sustracción de fracciones se aplica en la resolución de operaciones de esta forma.

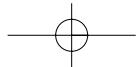
Una vez hechas las consideraciones anteriores y realizadas las operaciones correspondientes, se tiene que la cantidad de azúcar que compró es 2 kg.

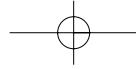
En seguida se tiene un problema que implica el uso del mcm, ya que se trata de fracciones con diferente denominador en operaciones combinadas.

2. Una cisterna tiene una profundidad de 5 m y contiene agua hasta la marca de $3\frac{1}{2}$ m de profundidad, y durante la noche se llena hasta la marca de $1\frac{1}{4}$

¿Qué tanto ascendió el nivel del agua en la cisterna?

Los $3\frac{1}{2}$ y el $1\frac{1}{4}$ m de profundidad se pueden representar como $-3\frac{1}{2}$ y $-1\frac{1}{4}$, respectivamente, debido a que se encuentran debajo del nivel del piso.





Para resolver este problema numéricamente, se procede a representar la situación de la siguiente manera:

$$-3 \frac{1}{2} + \boxed{\quad} = -1 \frac{1}{4}$$

Donde $\boxed{\quad}$ es un sumando desconocido por lo cual su valor se puede obtener al restar de la suma $(-1 \frac{1}{4})$ el sumando conocido $(-3 \frac{1}{2})$. Es decir:

$$-1 \frac{1}{4} - (-3 \frac{1}{2}) = \boxed{\quad}$$

En una sustracción de **números con signo**, el resultado se obtiene sumándole al minuendo $(-1 \frac{1}{4})$ el simétrico del sustraendo que es $3 \frac{1}{2}$. Por lo tanto, la operación es:

$$-1 \frac{1}{4} + 3 \frac{1}{2} =$$

Se transforman los dos números en fracciones comunes.

$$-1 \frac{1}{4} = -\frac{4}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right) = -\frac{5}{4}$$

$$3 \frac{1}{2} = \frac{6}{2} + \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

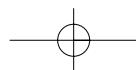
Así, la operación es:

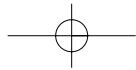
$$-\frac{5}{4} + \frac{7}{2} = \frac{-5 + 14}{4} = \frac{9}{4} = 2 \frac{1}{4}$$

Lo cual significa que el nivel del agua de la cisterna aumentó $2 \frac{1}{4}$ m.

Se puede comprobar efectuando la adición inicial y sustituyendo al sumando desconocido ($\boxed{\quad}$) por la solución obtenida ($2 \frac{1}{4}$). Es decir:

$$-3 \frac{1}{2} + \boxed{\quad} = -1 \frac{1}{4}$$





Sustituyendo:

$$-3\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4} = -\frac{7}{2} + \frac{9}{4}$$

Entonces:

$$-\frac{7}{2} + \frac{9}{4} = \frac{-14+9}{4} = -\frac{5}{4} = -1\frac{1}{4}$$

Esto comprueba que el nivel del agua de la cisterna aumentó su volumen en $2\frac{1}{4}$ m.

De lo anterior se puede concluir que:

Para resolver operaciones combinadas de adición y sustracción con igual o diferente denominador se aplican los mismos procedimientos utilizados en la adición y sustracción de fracciones.

RELACIONES ADITIVAS DE FRACCIONES COMUNES Y DECIMALES

Corresponde a la sesión de GA 2.30 CONVERTIR PARA OPERAR

La necesidad de sumar diversas cantidades se hace presente con frecuencia en la vida cotidiana. Muchas de esas cantidades no se pueden expresar con números enteros, ya que al medir se obtienen números fraccionarios o que tienen una parte entera y una parte fraccionaria. Además, la parte fraccionaria puede estar representada como fracción común o como fracción decimal.

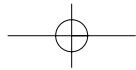
Para concretar estas ideas, considérese la siguiente situación.

María adquirió $\frac{3}{4}$ m de listón rojo, 1.35 m de listón azul y $\frac{2}{5}$ m de listón amarillo. ¿Qué cantidad de listón adquirió en total?

En matemáticas, para resolver este problema, se indica la siguiente operación:

$$\frac{3}{4} + 1.35 + \frac{2}{5} =$$

Es necesario considerar que las fracciones comunes con diferente denominador no se pueden sumar directamente, ya que para realizar la operación primero se obtienen fracciones equivalentes con el mismo denominador. Tampoco se



podrá sumar directamente si en la misma operación se tienen fracciones comunes y decimales como sumandos.

En este caso, se requiere una sola forma de representación numérica para poder sumar.

Si se decide que todos los sumandos tengan la forma de fracción, se requiere convertir 1.35, o sea:

$$1.35 = \frac{135}{100} = \frac{27}{20} \text{ y la operación queda}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{27}{20} + \frac{2}{5}$$

Se observa que 20 contiene exactamente a 4 y 5, por lo que puede ser el común denominador. Así:

$$\frac{3}{4} + \frac{27}{20} + \frac{2}{5} = \frac{15}{20} + \frac{27}{20} + \frac{8}{20} = \frac{50}{20}$$

$$\text{y } \frac{50}{20} = \frac{5}{2} = 2 \frac{1}{2} \text{ m}$$

Es decir, María adquirió $2 \frac{1}{2}$ m de listón.

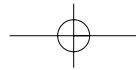
Sin embargo, puede optarse porque todos los sumandos tengan fracciones decimales; y para poder efectuar la operación, será necesario transformar $\frac{3}{4}$ y $\frac{2}{5}$ en decimales. Así que:

$$4 \overline{)30}^{0.75} \quad \text{y} \quad 5 \overline{)20}^{0.4}$$

Como $0.4 = 0.40$, la adición queda:

$$\begin{array}{r} 0.75 \\ + 1.35 \\ \hline 0.40 \\ \hline 2.50 \end{array}$$

Es decir, María compró 2.50 m de listón.



Además, se sabe que:

$$2.50 = \frac{250}{100} = \frac{25}{10} = 2 \frac{5}{10} = 2 \frac{1}{2}$$

Por tanto, se concluye que las dos formas de proceder dan la misma solución, ya que:

$$2 \frac{1}{2} \text{ m} = 2.50 \text{ m}$$

En un laboratorio se realiza un experimento para el cual se somete una sustancia a una temperatura de -7.2°C . En seguida, se la coloca al fuego donde asciende $4 \frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ en pocos segundos.

Se desea conocer la temperatura de dicha sustancia en ese momento.

Temperatura inicial
de la sustancia

$$-7.2^{\circ}\text{C}$$

Aumento de temperatura

$$4 \frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$$

Temperatura final
de la sustancia

$$\boxed{}$$

El problema se puede resolver sumando la temperatura inicial con el aumento, para obtener la temperatura final; es decir:

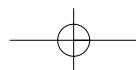
$$-7.2 + 4 \frac{1}{2} =$$

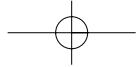
La adición se puede realizar solamente si ambos números tienen el mismo tipo de fracción, ya sea común o decimal.

Al transformar -7.2 y $4 \frac{1}{2}$ en fracción común, se tiene:

$$-7.2 = -\frac{72}{10} = -\frac{36}{5} \text{ y } 4 \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$$

Por tanto, la operación es:





$$-\frac{36}{5} + \frac{9}{2} = \frac{-72 + 45}{10} = \frac{27}{10} = -2\frac{7}{10}$$

Otra opción es transformar $4\frac{1}{2}$ en decimal, es decir:

$$4\frac{1}{2} = \frac{(4 \times 2) + 1}{2} = \frac{8 + 1}{2} = \frac{9}{2}$$

$$\begin{array}{r} 4.5 \\ 2 \overline{) 9} \\ \hline 10 \end{array}$$

Así, la operación es:

$$-7.2 + 4.5 = \boxed{}$$

Se toma como minuendo el número con mayor valor absoluto y como sustraendo el de menor valor absoluto y se resta, asignándole al resultado el signo del minuendo.

$$\begin{array}{r} 7.2 \\ - 4.5 \\ \hline 2.7 \end{array}$$

Es notorio que con los dos procedimientos se obtuvo el mismo resultado y que éste es negativo. Lo cual significa que la temperatura de dicha sustancia ascendió a -2.7°C .

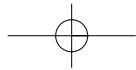
Todo lo expresado muestra las relaciones aditivas que existen entre las fracciones comunes y los números decimales.

Conocer estas relaciones permite resolver muchas situaciones que pueden presentarse en la vida diaria.

PRODUCTO DE FRACCIONES COMUNES

Corresponde a la sesión de GA 2.31 PARTE DE UNA PARTE

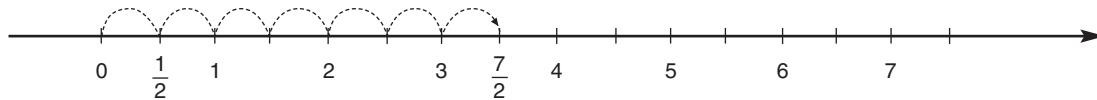
Existen situaciones cotidianas en las cuales se relacionan las partes de un entero; estas relaciones se expresan a través de las operaciones que con ellas se realizan. Véanse algunos ejemplos concretos de multiplicación en las situaciones siguientes.



- a) Siete alumnos del grupo de segundo grado van a vender licuados de frutas en la kermesse de la escuela. Cada uno aporta $\frac{1}{2}$ litro de leche; ¿cuántos litros de leche se reunieron?

7 cajas de $\frac{1}{2}$ litro son $\frac{7}{2}$ litros, o sea, $3\frac{1}{2}$ litros

$$\begin{array}{ccccccccccccc} \boxed{\frac{1}{2}\ell} & & \boxed{\frac{1}{2}\ell} \\ \frac{1}{2} & + & \frac{1}{2} & = & \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2} \end{array}$$



7 veces $\frac{1}{2}$ son $\frac{7}{2}$

$$7 \times \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

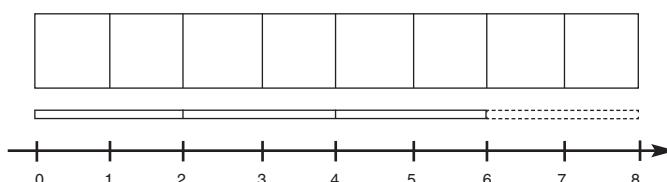
- b) Para confeccionar un vestido, una modista dispone de 8 metros de tela, como sólo necesita $\frac{3}{4}$ de la tela, ¿cuántos metros utiliza?

Tomamos $\frac{3}{4}$ partes de

los 8 metros:

$\frac{3}{4}$ de 8 metros son 6 metros:

$$\frac{3}{4} \times 8 = \frac{24}{4} = 6$$

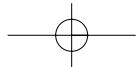


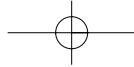
- c) Un campesino va a sembrar legumbres en la mitad de la tercera parte de su parcela. ¿Qué parte del total de la parcela tendrá legumbres?

¿Qué parte representa la mitad de la tercera parte de un entero?

Se puede representar gráficamente la situación:

- Se divide el entero en tres partes iguales (tercios) y se marca una de ellas.





– Los tercios se dividen a la mitad y se marca $\frac{1}{2}$ del tercio marcado inicialmente.

$$\frac{1}{2} \text{ de } \frac{1}{3} \text{ es } \frac{1}{6}$$

La figura queda dividida en seis partes iguales, $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ así que un medio de un tercio es un sexto.

Como se puede observar, la multiplicación de fracciones puede aplicarse en diferentes situaciones:

Cuando se repite un número entero de veces una fracción: $6 \times \frac{3}{5} = \frac{18}{5}$

Cuando se toma una parte de un entero: $\frac{2}{3} \times 12 = \frac{24}{3}$

Cuando se toma una parte de una fracción: $\frac{5}{6} \times \frac{7}{8} = \frac{35}{48}$

Para representar la multiplicación de dos fracciones se puede hacer de varias formas:

a) Utilizando un punto: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$

b) Utilizando el signo x: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$

c) Utilizando paréntesis: $\left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{3}\right)$

Las formas b y c son las más usuales.

Los términos de una multiplicación de fracciones son:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

↑ ↑ ↑
Factores Producto

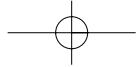
Nótese la relación que hay entre los numeradores y denominadores de los factores $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{3}$ y el numerador y denominador del producto $\frac{1}{6}$.

Factores

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$$

Producto

$\frac{1}{6} \longrightarrow 1$ es producto de 1×1
 $\frac{1}{6} \longrightarrow 6$ es producto de 2×3



El procedimiento para multiplicar dos fracciones es el siguiente:

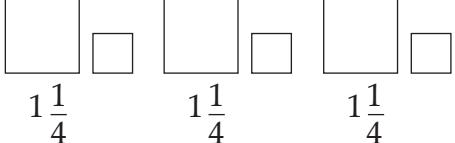
El producto de dos fracciones es otra fracción cuyo numerador es el producto de los numeradores de los factores y el denominador el producto de los denominadores.

En general: $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$, donde b, d son distintas de cero.

Ejemplos:

a) $\frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{2 \times 3}{3 \times 5} = \frac{6}{15} = \boxed{\frac{2}{5}}$

Es conveniente expresar los resultados en su forma más simple, siempre que se pueda.

b) 
 $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{4}$ $3 \times 1\frac{1}{4} = 3 \times \frac{5}{4} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$

Para multiplicar números mixtos se convierten a fracciones impropias y luego se multiplican.

Obsérvense los ejemplos siguientes:

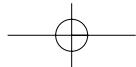
a) $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{15}{24}$ $\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{15}{24}$ Porque el orden de los factores no altera el producto.

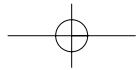
b) $\left(\frac{1}{3} \times \frac{2}{5}\right) \times \frac{2}{4} = \frac{2}{15} \times \frac{2}{4} = \frac{4}{60}$
 $\frac{1}{3} \times \left(\frac{2}{5} \times \frac{2}{4}\right) = \frac{1}{3} \times \frac{4}{20} = \frac{4}{60}$ Agrupando los factores.

c) $\frac{6}{7} \times 1 = \frac{6}{7}$ Todo número multiplicado por uno da como producto el mismo número.

d) $\frac{3}{5} \times 0 = 0$ Cualquier número multiplicado por cero da cero.

e) $\frac{3}{5} \times \frac{5}{3} = 1$ $\frac{4}{1} \times \frac{1}{4} = 1$ $\frac{1}{3} \times \frac{3}{1} = 1$ $\frac{2}{7} \times \frac{7}{2} = 1$





Dos números fraccionarios que al multiplicarse dan como resultado la unidad se llaman inversos multiplicativos o recíprocos.

Los signos en la multiplicación de fracciones

Las leyes de los signos en la multiplicación de fracciones son las mismas que se ha convenido utilizar en la multiplicación de enteros:

$$(+)(+) = + \quad (-)(-) = + \quad (+)(-) = - \quad (-)(+) = -$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)\left(-\frac{2}{5}\right) = -\frac{6}{20} \quad \text{¿Por qué?}$$

Obsérvese el ejemplo resuelto:

$$\frac{3}{4} \times 0 = 0 \quad \text{Cualquier número multiplicado por cero da cero.}$$

$$\frac{3}{4} \times \left(-\frac{2}{5} + \frac{2}{5}\right) = 0; \quad -\frac{2}{5} + \frac{2}{5} = 0 \quad \text{Por ser inversos.}$$

$$\left(\frac{3}{4} \times -\frac{2}{5}\right) + \left(\frac{3}{4} \times \frac{2}{5}\right) = 0 \quad \text{Realizando las operaciones.}$$

$$\left[-\frac{6}{20}\right] + \left[\frac{6}{20}\right] \quad \text{Realizando las operaciones.}$$

Se puede concluir que:

$$\frac{3}{4} \times -\frac{2}{5} = -\frac{6}{20}$$

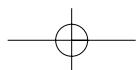
PRODUCTOS DE FRACCIONES DECIMALES

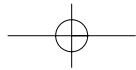
Corresponde a la sesión de GA 2.32 TRANSFORMA Y MULTIPLICA

Otra forma de representar una parte de un todo, además de las fracciones comunes, son las fracciones decimales.

Las fracciones decimales son aquellas cuyo denominador es 10 o una potencia de 10

$$\left(\frac{3}{10}, \frac{8}{100}, \frac{5}{1000}, \text{etc.}\right)$$





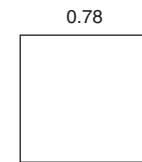
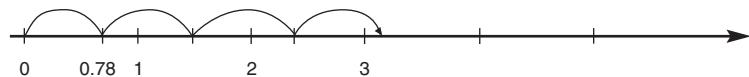
Las fracciones decimales pueden ser escritas utilizando una notación específica:

$$\left(\frac{3}{10} = 0.3 , \frac{8}{100} = 0.08 , \frac{5}{1000} = 0.005, \text{ etc.} \right)$$

La multiplicación de fracciones decimales se aplica con frecuencia en diferentes situaciones problemáticas:

¿Cuál es el perímetro de un corral cuadrangular que mide de lado 0.78 m?

$$0.78 + 0.78 + 0.78 + 0.78 = 3.12 \quad 4 \times 0.78 = 3.12$$



Para multiplicar números decimales, se sigue un procedimiento similar a la multiplicación de enteros y, al obtener el producto, se coloca el punto decimal contando las cifras de derecha a izquierda, de acuerdo con el número de cifras decimales que tengan en total los factores.

Observa los ejemplos:

$$0.3 \times 0.5 = 0.15$$

$$1.4 \times 0.12 = 0.168$$

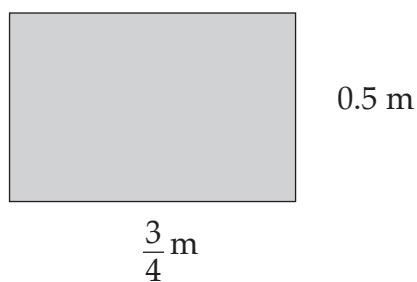
$$\frac{3}{10} \times \frac{5}{10} = \frac{15}{100}$$

$$\frac{14}{10} \times \frac{12}{100} = \frac{168}{1000}$$

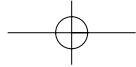
Operaciones con fracciones combinadas

Las dos formas de representar una fracción, como fracción común o como fracción decimal, pueden ser combinadas para realizar con ellas operaciones.

Por ejemplo, calcular el área de la siguiente figura:



Ante esta situación es necesario plantear la multiplicación de una **fracción común** con una **fracción decimal**.



$$\frac{3}{4} \times 0.5$$

Para resolver este tipo de multiplicaciones se puede proceder de dos maneras:

- a) Convertir la fracción común a decimal y multiplicar las dos fracciones decimales: $\frac{3}{4} \times 0.5 = 0.75 \times 0.5$
- b) Convertir la fracción decimal en fracción común y multiplicar ambas fracciones comunes: $\frac{3}{4} \times 0.5 = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$

La multiplicación de fracciones comunes con decimales presenta dos casos.

1. Fracción común por fracción decimal sin parte entera.

Ejemplo: $\frac{3}{4} \times 0.5$

PROCEDIMIENTOS

Convirtiendo a fracciones comunes

$$\frac{3}{4} \times 0.5 =$$

como $0.5 = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$, entonces:

$$\frac{3}{4} \times 0.5 = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \boxed{\frac{3}{8}}$$

Convirtiendo a fracciones decimales

$$\frac{3}{4} \times 0.5 =$$

como $\frac{3}{4} = 0.75$, entonces:

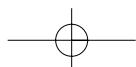
$$\frac{3}{4} \times 0.5 = 0.75 \times 0.5$$

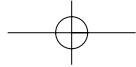
$$0.75 \times 0.5 = \boxed{0.375}$$

Cualquiera que sea el procedimiento que se utilice, los resultados son equivalentes, esto es $\frac{3}{4} = 0.375$

2. Fracción común por decimal con parte entera.

Ejemplo: $\frac{2}{4} \times -1.2$





PROCEDIMIENTOS

Convirtiendo a fracciones comunes

$$\frac{2}{4} x - 1.2 =$$

como $-1.2 = -\frac{12}{10} = -\frac{6}{5}$, entonces:

$$\frac{2}{4} x - 1.2 = \frac{2}{4} x - \frac{6}{5}$$

$$\frac{2}{4} x - \frac{6}{5} = -\frac{12}{20} = \boxed{-\frac{3}{5}}$$

Convirtiendo a fracciones decimales

$$\frac{2}{4} x - 1.2 =$$

como $\frac{2}{4} = 0.5$, entonces:

$$\frac{2}{4} x - 1.2 = -0.5 x - 1.2$$

$$0.5 x - 1.2 = \boxed{-0.6}$$

Los resultados son equivalentes

$$-\frac{3}{5} = -0.6$$

De los anteriores ejemplos se puede concluir que, para multiplicar una fracción común y una fracción decimal, es necesario convertir los factores a una misma representación (fracción común o decimal) y utilizar los procedimientos correspondientes para encontrar el producto buscado.

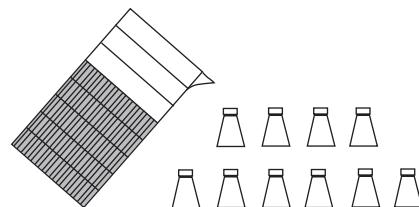
DIVISION DE FRACCIONES COMUNES I

Corresponde a la sesión de GA 2.33 EL QUE PARTE Y COMPARTE...

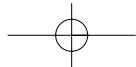
En ocasiones, hay necesidad de dividir una fracción común en varias partes para repartirlas, o ver cuántas veces cabe una parte en otra del entero. Situaciones como las anteriores requieren de una división de fracciones como las que se exemplifican a continuación.

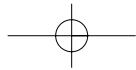
a) Con $\frac{5}{8}$ de litro de loción se llenan

10 frascos pequeños. ¿Cuál es la capacidad de cada frasco?



$$\frac{5}{8} \div 10 = \frac{1}{16}$$



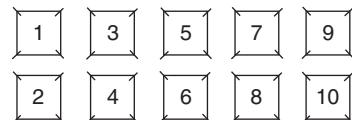


En este caso se reparten los $\frac{5}{8}$ l entre 10 frascos.

A cada frasco le cabe $\frac{1}{16}$ l

b) ¿Cuántas bolsas de $\frac{1}{2}$ kg se pueden obtener de 5 bolsas de 1 kg?

En esta situación deben partirse las 5 bolsas en medias partes:



$$5 \div \frac{1}{2} = 10$$

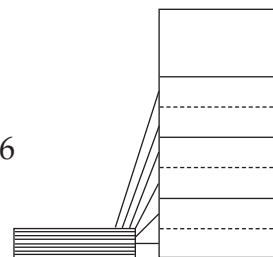
Pueden obtenerse 10 bolsas de $\frac{1}{2}$ kg

c) ¿Cuántas cajas de $\frac{1}{8}$ l de capacidad se necesitan para envasar $\frac{3}{4}$ l de esencia de frutas?

¿Cuántas veces cabe $\frac{1}{8}$ en $\frac{3}{4}$?

$\frac{1}{8}$ cabe 6 veces en $\frac{3}{4}$

$$\frac{3}{4} \div \frac{1}{8} = 6$$



Estos problemas también se pueden analizar al considerar que se resuelven mediante una multiplicación en la que no se conoce uno de los factores:

Si se tienen 6 cajas para envasar $\frac{3}{4}$ l de esencia de frutas, ¿cuál será la capacidad de cada caja?

$$6 \times \boxed{} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} \div \frac{1}{8} = 6$$

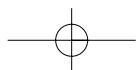
$$6 \times \boxed{} = \frac{3}{4}$$

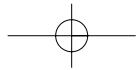
$$6 \times \frac{1}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{5}{8} \div 10 = \frac{1}{16}$$

$$\frac{1}{16} \times \boxed{} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{1}{16} \times 10 = \frac{5}{8}$$





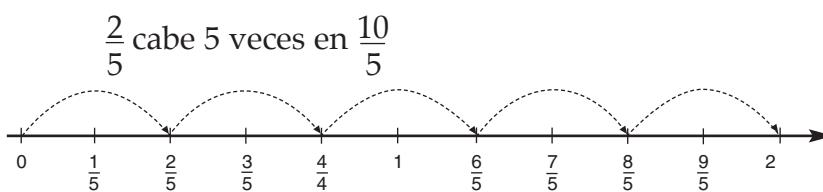
Dividir dos fracciones es buscar el número que multiplicado por el divisor sea igual al dividendo.

División de fracciones con igual denominador

a) ¿Cuántas cintas de $\frac{2}{5}$ m de listón se pueden obtener de 10 m?

$$\frac{10}{5} \div \frac{2}{5} = 5$$

$$\frac{10}{5} = \frac{2}{5} \times 5$$

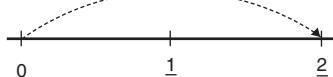


b) ¿Cuántas veces cabe $\frac{2}{3}$ en $\frac{1}{3}$?

$$\frac{1}{3} \div \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$$

$\frac{2}{3}$ cabe $\frac{1}{2}$ vez en $\frac{1}{3}$



Para dividir fracciones que tengan igual denominador se dividen los numeradores:

$$\frac{15}{8} \div \frac{3}{8} = \frac{15}{3} = 5$$

$\frac{3}{8}$ cabe 5 veces en $\frac{15}{8}$

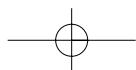
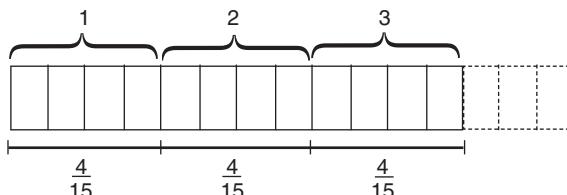
$$\frac{2}{7} \div \frac{6}{7} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

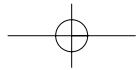
$\frac{6}{7}$ cabe $\frac{1}{3}$ de vez en $\frac{2}{7}$

Fracciones entre enteros

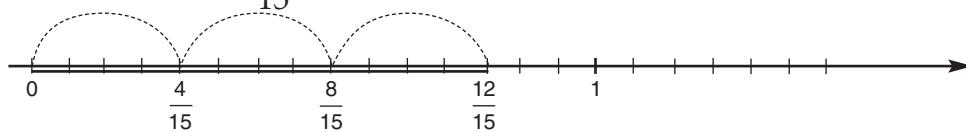
Observa los ejemplos resueltos gráficamente.

a) $\frac{12}{15} \div 3 = \frac{4}{15}$

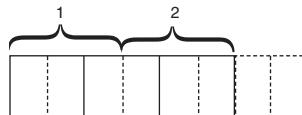




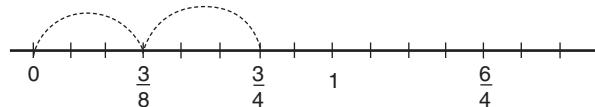
¿Cómo se divide $\frac{12}{15}$ entre 3? Obsérvese ahora en la recta numérica.



b) $\frac{3}{4} \div 2 = \frac{3}{8}$



¿Cómo se dividió $\frac{3}{4}$ entre 2? Obsérvese en la recta.



División de fracciones con diferente denominador

a) ¿Cuántos tinacos cuya capacidad es de $\frac{3}{4} \text{ m}^3$ de agua, se pueden llenar con una pipa con una capacidad de $\frac{15}{8} \text{ m}^3$?

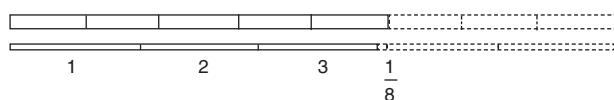
$$\frac{15}{8} \div \frac{3}{4} = \frac{5}{2} = 2.5 \quad \text{por que} \quad \frac{5}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{15}{8}$$

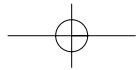
Como 15 es divisible entre 3, y 8 es divisible entre 4, se pueden dividir directamente los numeradores y los denominadores. Por tanto se pueden llenar dos tinacos y medio.

b) $\frac{18}{12} \div \frac{3}{4} = \frac{6}{3}$ porque $\frac{6}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{18}{12}$

¿Cuándo se pueden dividir fracciones con diferente denominador de manera directa? Sólo cuando el numerador y el denominador del dividendo sean divisibles entre el numerador y el denominador del divisor respectivamente.

c) ¿Cuántos pedazos de $\frac{1}{5} \text{ m}$ de alambre se pueden cortar de un alambre de $\frac{5}{8} \text{ m}$?





$$\frac{5}{8} \div \frac{1}{5} = \frac{25}{8}$$

$$\frac{5}{8} \times 5 = \frac{25}{8}$$

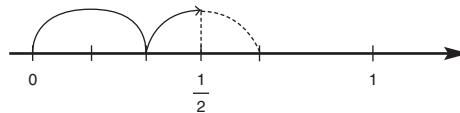
$\frac{1}{5}$ cabe $3\frac{1}{8}$ veces en $\frac{5}{8}$

$\frac{1}{5}$ y 5 son **inversos o recíprocos**

$$d) \frac{1}{2} \div \frac{1}{3} = \frac{3}{2}$$

$\frac{1}{3}$ cabe $1\frac{1}{2}$ vez en $\frac{1}{2}$

$$\frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2}$$



$\frac{1}{3}$ y 3 son **inversos multiplicativos o recíprocos.**

DIVISION DE FRACCIONES COMUNES II

Corresponde a la sesión de GA 2.34 NI FALTA NI SOBRA

La división es la operación inversa a la multiplicación. Si se conoce uno de dos factores y su producto, es posible encontrar el factor desconocido (cociente) dividiendo el producto (dividendo) entre el factor conocido (divisor).

$$\frac{4}{5} \times \boxed{\frac{a}{b}} = \frac{8}{15} \implies \frac{8}{15} \div \frac{4}{5} = \boxed{\frac{a}{b}}$$

↑ ↑ ↑ ↑ ↑
factores producto dividendo divisor cociente

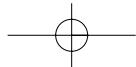
a b $\left\{ \begin{array}{l} \text{es el factor desconocido en la multiplicación} \\ \text{y el cociente en la división.} \end{array} \right.$

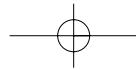
Para dividir dos fracciones es importante tener presente la definición de **recíproco o inverso multiplicativo de una fracción**.

Dos fracciones son recíprocos si su producto es uno.

$$\frac{3}{4} \text{ y } \frac{4}{3}$$

son recíprocos porque $\frac{3}{4} \times \frac{4}{3} = \frac{12}{12} = 1$





$$\frac{5}{8} \text{ y } \frac{8}{5}$$

son recíprocas porque

$$\frac{5}{8} \times \frac{8}{5} = \frac{40}{40} = 1$$

Tomando en cuenta la idea de recíproco, se puede expresar una regla para efectuar la división de dos fracciones:

El cociente de una división de fracciones es el producto del dividendo por el recíproco del divisor.

Ejemplo:

$$\frac{8}{15} \div \frac{4}{5} = \frac{8}{15} \times \frac{5}{4} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$$

$\xrightarrow{\quad}$ recíproco $\xleftarrow{\quad}$

En general:

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}, \text{ con } b, c, d \neq 0$$

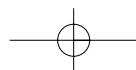
Con el ejemplo anterior se puede verificar la Propiedad Fundamental de una división exacta: **el producto del cociente por el divisor es igual al dividendo.**

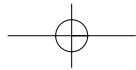
$$\begin{array}{rcl} \frac{8}{15} \div \frac{4}{5} = \frac{2}{3} & & \\ D & d & c \\ & & \end{array} \quad \begin{array}{l} D = \text{dividendo} \\ d = \text{divisor} \\ c = \text{cociente} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} & & \frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15} \\ & \xrightarrow{\quad} & \boxed{c \times d = D} \end{array}$$

Una forma más simple y directa de resolver una división de fracciones es utilizando los **productos cruzados**.

El cociente de dos fracciones es otra fracción que tiene como numerador el producto del numerador del dividendo por el denominador del divisor, y cuyo denominador es el producto del denominador del dividendo por el numerador del divisor.





Ejemplo: $\frac{2}{5} \xrightarrow{\times} \frac{7}{3} \xrightarrow{=} \frac{6}{35}$

NOTA: Puede observarse que, utilizando los “productos cruzados” o la idea del recíproco, en esencia se resuelven las mismas mecanizaciones.

Ejemplo: Dividir $\frac{2}{7}$ entre 3

Aplicando el **recíproco**:

$$\frac{2}{7} \xrightarrow{\div} \frac{3}{1} = \frac{2}{7} \xrightarrow{\times} \frac{1}{3} = \boxed{\frac{2}{21}}$$

Obsérvese que 3 se representa como fracción colocándole el número 1 como denominador. Utilizando productos cruzados:

$$\frac{2}{7} \xrightarrow{\div} \frac{3}{1} \xrightarrow{=} \boxed{\frac{2}{21}}$$

Casos importantes de la división de fracciones:

a) Cuando el dividendo es cero, el cociente es cero.

$$0 \div \frac{2}{5} = 0$$

b) Cuando el divisor es uno, el cociente es el mismo dividendo.

$$\frac{4}{6} \div 1 = \frac{4}{6}$$

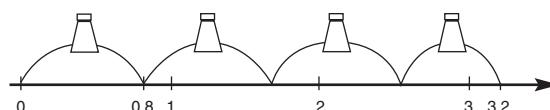
c) La división entre cero **no es posible**.

Para dividir fracciones decimales el procedimiento es similar al que se utiliza para dividir enteros, pero el punto decimal se maneja de acuerdo con el orden de magnitud de los números decimales.

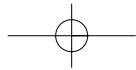
Ejemplos:

a) Se tiene un garrafón de 3.2 l de aceite, ¿cuántas botellas de 0.8 l se pueden llenar?

$$3.2 \div 0.8 = 4$$



Se pueden llenar 4 botellas



$$\frac{32}{10} \div \frac{8}{10} = \frac{32}{8} = 4$$

b) $0.36 \div 0.18 = 2$

$$\frac{36}{100} \div \frac{18}{100} = \frac{36}{18} = 2$$

c) $0.125 \div 0.025 = 5$

$$\frac{125}{1000} \div \frac{25}{1000} = \frac{125}{25} = 5$$

Cuando las fracciones son del mismo orden, se puede borrar el punto y dividir los números como enteros.

d) $3.6 \div 0.12 =$ Como las fracciones son de diferente orden, se igualan cifras, utilizando la equivalencia de fracciones:

$$\frac{36}{10} \div \frac{12}{100} = \frac{360}{100} \div \frac{12}{100} = \frac{360}{12} \quad 0.12 \overline{)3.6} \quad 12 \overline{)360}$$

Los signos en la división

En la división de fracciones con signo se aplican las mismas leyes de los signos que se utilizan con los números enteros:

$(+) \div (+) = +$	porque	$(+) \cdot (+) = +$
$(-) \div (-) = +$	porque	$(+) \cdot (-) = -$
$(+) \div (-) = -$	porque	$(-) \cdot (-) = +$
$(-) \div (+) = -$	porque	$(-) \cdot (+) = -$

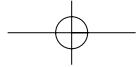
Ejemplos:

$$\frac{1}{3} \div 2 = \frac{1}{6} \quad \text{porque} \quad \frac{1}{6} \times 2 = \frac{1}{3}$$

$$-0.25 \div -0.5 = 0.5 \quad \text{porque} \quad 0.5 \times -0.5 = -0.25$$

$$3 \div -\frac{2}{5} = -\frac{15}{2} \quad \text{porque} \quad -\frac{15}{2} \times -\frac{2}{5} = \frac{30}{10} = 3$$

$$-7.5 \div 1.5 = -5 \quad \text{porque} \quad -5 \times 1.5 = -7.5$$



POTENCIAS DE DIEZ

Corresponde a la sesión de GA 2.36 ¿MAYOR O MENOR QUE LA UNIDAD?

En la actualidad, con el empleo generalizado del sistema de numeración decimal, frecuentemente se manejan potencias de diez.

Sin embargo, como se emplean tanto 10, 100, 1000, etc., como 0.1, 0.01, 0.001, etc., no se presta mucha atención a las potencias indicadas que corresponden a esos números.

Es conveniente desarrollar habilidad para manejar potencias indicadas de diez, porque en la notación científica dichas expresiones son empleadas constantemente.

Considérese una operación muy conocida para iniciar de manera sencilla la comprensión de este tema.

Se sabe que:

$$10 \times 10 = 100 \text{ y } 10 \times 10 = 10^2 \text{ por tanto: } 100 = 10^2.$$

También:

$$10 \times 10 \times 10 = 1\,000 \text{ y } 10 \times 10 \times 10 = 10^3, \text{ o sea: } 1\,000 = 10^3.$$

Aquí cabe hacer notar que el número de unidades del exponente de diez coincide con el número de ceros que sigue a la unidad.

Si se multiplica $100 \times 1\,000$, se obtiene 100 000, pero como $100 = 10^2$ y $1\,000 = 10^3$, sustituyendo se tiene:

$10^2 \times 10^3 = 100\,000$. Como 100 000 tiene cinco ceros después de la unidad, se tiene que $100\,000 = 10^5$.

Sustituyendo 100 000, queda $10^2 \times 10^3 = 10^5$. Como $5 = 2 + 3$, se puede decir que $10^2 \times 10^3 = 10^{2+3} = 10^5$.

Otras operaciones similares, con potencias indicadas de diez, son:

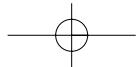
$$10^4 \times 10^3 = 10^{4+3} = 10^7$$

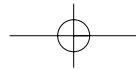
$$10^3 \times 10^3 = 10^{3+3} = 10^6$$

$$10^2 \times 10^8 = 10^{2+8} = 10^{10}$$

Por tanto, si a y b son números naturales, entonces:

$10^a \times 10^b = 10^{a+b}$ que en lenguaje común significa:





El producto de dos potencias indicadas de diez es el mismo diez, cuyo exponente es la suma de los exponentes de los factores.

Ahora bien, ¿qué sucede si se efectúa una división de potencias de diez?

Considérese $\frac{1\,000}{100}$, que es equivalente a dividir $\frac{10^3}{10^2}$

Si la división es operación inversa a la multiplicación, y el producto de las potencias de 10 se obtiene sumando los exponentes, al dividir deben restarse, ya que restar es lo contrario de sumar.

$$\text{Así: } \frac{10^3}{10^2} = 10^{3-2} = 10^1$$

Como: $\frac{1\,000}{100} = 10$, se concluye que: $10 = 10^1$

Entonces, si se divide $\frac{10\,000}{10\,000} = 1$, esto es igual a $\frac{10^4}{10^4} = 10^{4-4} = 10^0$, por lo cual se

puede afirmar que: $1 = 10^0$ o $10^0 = 1$.

Al continuar realizando divisiones, o sea, obteniendo el cociente de dos potencias indicadas de diez, se observa lo siguiente:

$$\frac{100}{1\,000} = 0.1, \text{ que es igual a } \frac{10^2}{10^3} = 10^{2-3} = 10^{-1}; \text{ es decir: } 10^{-1} = 0.1$$

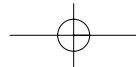
Aquí se aprecia que, cuando el exponente del dividendo es menor que el exponente del divisor, resulta una potencia de diez con exponente negativo.

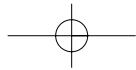
Otras operaciones semejantes.

$$\frac{10^3}{10^5} = 10^{3-5} = 10^{-2} = 0.01$$

$$\frac{10^2}{10^6} = 10^{2-6} = 10^{-4} = 0.0001$$

Se observa que el número de cifras de la parte fraccionaria decimal coincide con el número de unidades del exponente negativo.





Puede afirmarse que si a y b son números enteros $= \frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}$

En el lenguaje común significa que:

El cociente de dos potencias indicadas de diez es el mismo diez, teniendo como exponente la diferencia que existe entre el exponente del dividendo y el exponente del divisor.

En resumen:

Para obtener el producto de dos potencias indicadas de diez, se suman los exponentes de los factores.

$10^5 \times 10^2 = 10^7$	$10^7 = 10\ 000\ 000$
$10^4 \times 10^2 = 10^6$	$10^6 = 1\ 000\ 000$
$10^2 \times 10^3 = 10^5$	$10^5 = 100\ 000$
$10^2 \times 10^2 = 10^4$	$10^4 = 10\ 000$
$10^2 \times 10 = 10^3$	$10^3 = 1\ 000$
$10 \times 10 = 10^2$	$10^2 = 100$
$10^0 \times 10 = 10^1$	$10^1 = 10$

Para obtener el cociente de dos potencias indicadas de diez, al exponente del dividendo se le resta el exponente del divisor.

$$\frac{10^5}{10^3} = 10^2 \qquad \qquad 10^2 = 100$$

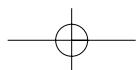
$$\frac{10^3}{10^2} = 10^1 \qquad \qquad 10^1 = 10$$

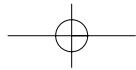
$$\frac{10^3}{10^3} = 10^0 \qquad \qquad 10^0 = 1$$

$$\frac{10^4}{10^5} = 10^{-1} \qquad \qquad 10^{-1} = 0.1$$

$$\frac{10^3}{10^5} = 10^{-2} \qquad \qquad 10^{-2} = 0.01$$

$$\frac{10^4}{10^7} = 10^{-3} \qquad \qquad 10^{-3} = 0.001$$





El manejo adecuado de las potencias indicadas de diez se requiere para realizar cálculos en los que se tendrían que escribir muchas cifras, si no se tuviera a la disposición este recurso.

NOTACION CIENTIFICA

Corresponde a la sesión de GA 2.37 ¡SEA BREVE!

Ver el sol y “sentir su calor” es algo tan habitual que ya no se le da importancia especial. Sin embargo, si se estudian algunas características de este astro, se encuentra, por ejemplo, que su volumen es de $1.414 \times 10^{18} \text{ km}^3$. Pero, ¿qué significa eso y en qué clase de notación está expresado el dato?

A esta forma de representar los números se le llama notación científica.

Esta notación se emplea frecuentemente en la ciencia. Con ella se logra representar en forma breve los números que tienen muchas cifras porque indican el grado de exactitud de una medición.

La notación científica para un número positivo (entero, fracción decimal o con parte entera y parte decimal) se expresa por medio de las potencias indicadas de diez.

Conviene considerar tres casos.

1. Cuando el número que se va a convertir a la notación científica es entero.

a) Convertir 563 929 a la notación científica.

Como existe el convenio de que el número expresado en esta notación debe tener un solo dígito en su parte entera, se cuenta el número de cifras, menos uno, para escoger la potencia de diez. En este caso, $6 - 1 = 5$, por lo que se usará 10^5 . Entonces, se cuentan cinco cifras de derecha a izquierda y se coloca un punto decimal, que quedaría entre las dos primeras cifras de la izquierda: 5.63929×10^5 .

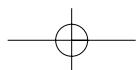
Es decir que 563 929 en notación científica es 5.63929×10^5 .

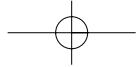
$$563\,929 = 5.63929 \times 10^5$$

b) Convertir 4 880 324 126 a la notación científica.

El número tiene 10 cifras; se le resta una y quedan nueve. Debe usarse 10^9 . Al colocar el punto decimal para que quede un solo dígito, se tiene:
 $4\,880\,324\,126 = 4.880324126 \times 10^9$

c) Convertir 34 000 000 a la notación científica.





Tiene 8 cifras, menos una, siete. Se usará 10^7 . Al colocar el punto decimal, queda:

3.4×10^7 , ya que $3.4 = 3.4\ 000\ 000$ y la representación debe ser breve.

Así que $34\ 000\ 000 = 3.4 \times 10^7$

2. Cuando se trata de un número con parte entera y parte decimal.

a) Convertir 376.253 a la notación científica.

Como debe quedar un solo dígito en la parte entera, se cuenta el número de lugares que se “recorre” el punto decimal hacia la izquierda, y que en este caso es dos; o sea, 10^2 . Al colocar el punto resulta 3.76253×10^2 , o sea:

$$376.253 = 3.76253 \times 10^2$$

b) Convertir 88245.764 a la notación científica.

Se cuentan los lugares que se debe recorrer el punto decimal hacia la izquierda, y son cuatro, es decir, 10^4 . Al colocar el punto decimal, queda:

$$88245.764 = 8.8245764 \times 10^4$$

c) Convertir 3489267.425 a la notación científica.

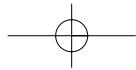
El punto decimal debe recorrerse seis lugares hacia la izquierda. Se anota entonces, 10^6 . Al colocar el punto, queda: 3.489267425×10^6 . Por tanto:

$$3489267.425 = 3.489267425 \times 10^6$$

3. Cuando se trata de una fracción decimal.

a) Convertir 0.0029657 a la notación científica.

Como el número debe tener un solo dígito en su parte entera, el punto debe recorrerse hacia la derecha tres lugares, hasta llegar al primer dígito. Cuando el punto se recorría hacia la izquierda, el exponente era positivo. Si ahora se recorre a la derecha, el exponente será negativo. Se usará, entonces, 10^{-3} . Al colocar el punto queda: 2.9657×10^{-3} (ya que $0002 = 2$). Entonces: $0.0029657 = 2.9657 \times 10^{-3}$.



- b) Convertir 0.3845623 a la notación científica.

Es notorio que el punto debe recorrerse un lugar a la derecha, por lo que se empleará 10^{-1} . Al colocar el punto en el lugar convenido, se tiene:

$$3.845623 \times 10^{-1}$$

- e) Convertir 0.0000658 a la notación científica

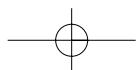
El punto se recorrerá cinco lugares a la derecha para que quede un solo dígito en la parte entera. Por esta razón se multiplicará por 10^{-5} y, al colocar el punto, se tiene:

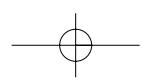
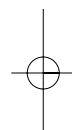
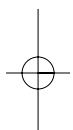
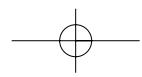
$$6.58 \times 10^{-5} \text{ (porque } 000006 = 6\text{)}$$

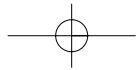
Es decir que: $0.0000658 = 6.58 \times 10^{-5}$

En conclusión:

Al convertir un número positivo a la notación científica, se obtiene un producto equivalente, en el cual uno de los factores es un número con un solo dígito en la parte entera y el otro factor es una potencia indicada de diez con exponente positivo o negativo.

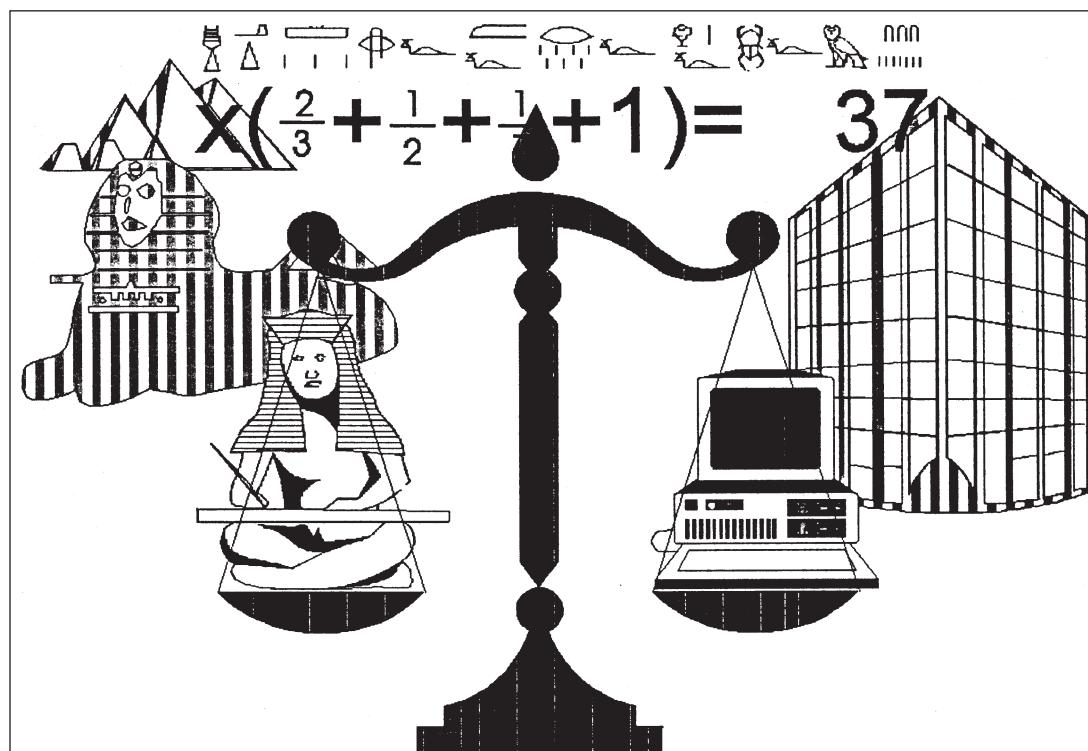






CAPITULO 2

Algebra

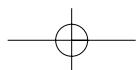


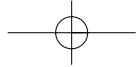
PRESENTACION

El hombre, en su infatigable deseo de investigación, descubre el número con el cual representa medidas de todo lo que le rodea. Sus estudios lo llevan a lograr su abstracción y con ello logra la generalización de expresiones matemáticas.

Documentos antiguos muestran que los egipcios manejaban ecuaciones algebraicas en los cálculos que realizaban. A los árabes se atribuye el desarrollo del álgebra y en su lengua las palabras *al gabr*, significan ecuación o restauración.

El álgebra es el pilar de ramas de la matemática como la geometría y la trigonometría y su uso se ha extendido a otras áreas de la ciencia.





INTRODUCCION AL LENGUAJE ALGEBRAICO

Corresponde a la sesión de GA 3.40 COMUNICACION CON SIMBOLOS

El lenguaje es esencial para la comunicación. Un lenguaje de gran importancia para la ciencia es el de la matemáticas.

Dentro del lenguaje de las matemáticas es muy importante el lenguaje algebraico. Este lenguaje es propio de álgebra.

Algebra es una rama de las matemáticas que tiene entre sus principales objetivos simplificar y generalizar las cuestiones relativas a los números.

Para lograr tales objetivos se ha creado un lenguaje simbólico. Los símbolos se utilizan para representar a los números.

Cabe notar que 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 son símbolos que representan números. Pero con éstos no es posible generalizar. Se requiere de otros símbolos.

Para iniciar el camino hacia la comprensión de este lenguaje, considérese lo siguiente:

■ es un número natural.

Al hacer esta afirmación, debe entenderse que ■ representa a cualquier integrante de la serie de los números naturales (0, 1, 2, 3,...), que es infinita. Y a partir de ese momento, se puede operar con él como se opera normalmente con esa clase de números.

Si se suma con él mismo, se tiene:

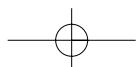
$$\blacksquare + \blacksquare = 2\blacksquare$$

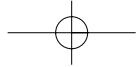
La expresión $2\blacksquare$ es el doble de ■.

Por tanto, $2\blacksquare$ está representando al doble de cualquier número natural.

Con la expresión $2\blacksquare$, se está generalizando la forma de representar el doble de un número natural cualquiera.

Si se multiplica ■ por sí mismo, es decir ■ × ■, se obtiene ■² y como ■ es cualquier número natural, la expresión ■² representa el cuadrado de cualquier número natural.





Puede pensarse también en dividir $\frac{\blacksquare}{2}$, y en ese caso la expresión $\frac{\blacksquare}{2}$ representa la mitad de cualquier número natural.

Puede considerarse a dos símbolos diferentes, como \blacksquare y \star , para representar dos números naturales cualesquiera, y entonces operar con ellos.

Así, $\blacksquare + \star$, representa de una manera general la suma de dos números naturales cualesquiera.

De igual forma $\blacksquare - \star$, está representando la diferencia de dos números naturales cualesquiera.

Y, por ejemplo, $(\blacksquare + \star)^2$ será la representación del cuadrado de la suma de dos números naturales cualesquiera.

Esta representación simbólica permite apreciar que $\blacksquare + \star$ y $\star + \blacksquare$ representan la misma suma y por lo tanto no es importante el orden de los sumandos.

Una generalización como ésta no se puede hacer usando cifras, ya que se haría referencia a dos números en particular y aquí, en cambio, se alude a dos números cualesquiera, haciendo válida la apreciación para cualquier pareja de naturales que sea sumada.

Usualmente, el lenguaje algebraico no se maneja con cualquier clase de símbolos como \blacksquare , \star y otros que pudieran escogerse de manera arbitraria, sino que se ha convenido en utilizar las letras del alfabeto (a, b, c, \dots, x, y, z) para la representación algebraica, la cual permite que el citado lenguaje adquiera un carácter universal.

Y lo usual es decir, por ejemplo:

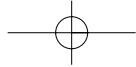
Si a es un número natural, entonces $2a$ representa el doble de cualquier número natural.

a^3 representa la tercera potencia (o el cubo de cualquier número natural).

$\frac{a}{5}$ representa la quinta parte de un número natural.

Por supuesto que esta forma de representación por medio del lenguaje algebraico, se utiliza también para los números enteros, racionales, etc., con la condición de que se diga qué números se están representando.

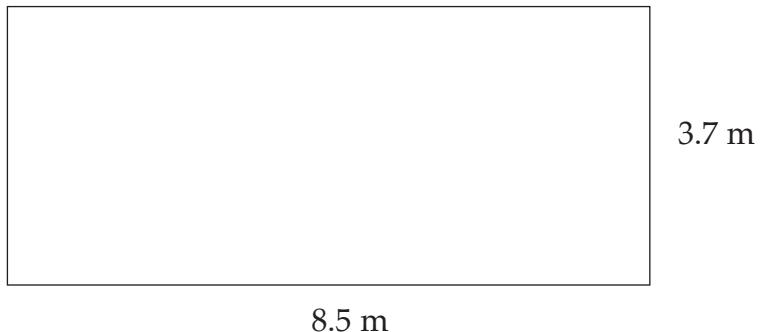
El ejemplo más claro está en las fórmulas para obtener áreas y volúmenes de las figuras geométricas.



Ejemplo:

Se tiene un terreno de forma rectangular que mide 8.5 m de largo y 3.7 m de ancho. ¿Cuál es su área?

Es común auxiliarse con una figura.



Para calcular el área, se multiplica largo x ancho. Al largo se le llama base, al ancho, altura y simbólicamente:

$$\text{área} = A$$

$$\text{base} = b$$

$$\text{altura} = h,$$

de donde surge la fórmula $A = bh$.

Sustituyendo:

$$b = 8.5 \text{ m}$$

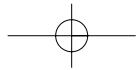
$$h = 3.7 \text{ m}$$

$$\text{Por tanto: } A = 8.5 \text{ m} \times 3.7 \text{ m} = 31.45 \text{ m}^2$$

$$A = 31.45 \text{ m}^2$$

Lo importante es que A representa cualquier número que sea la medida de la superficie del rectángulo. Que b representa cualquier número que sea la medida del largo y h cualquier número que sea la medida del ancho del rectángulo.

Precisamente el hecho de que se haga uso del lenguaje algebraico para expresar cómo se obtiene el área del rectángulo, trae como consecuencia que la fórmula $A = bh$ (donde b y h son dos números cualesquiera) sirva para obtener el área



de cualquier rectángulo, pues basta sustituir las literales b y h con las medidas del rectángulo para obtener el producto.

Esta fórmula es una muestra de lo que se menciona en la definición de álgebra, como una forma de simplificar y generalizar las cuestiones relativas a los números.

VARIABLES Y CONSTANTES

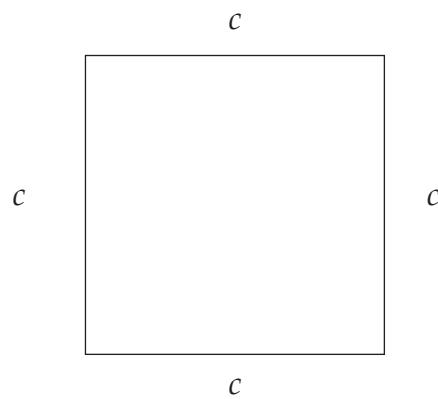
Corresponde a la sesión de GA 3.41 CONVIENE IDENTIFICARLAS

En la vida diaria es común escuchar expresiones como “tiempos variables”, refiriéndose al pronóstico del clima. Esto significa que puede cambiar de calor a frío o aun que puede llover inesperadamente. También se habla de que la temperatura de un enfermo “se ha mantenido constante durante las últimas 24 horas”, por ejemplo. Esto da idea de que la temperatura corporal del paciente no ha variado durante ese lapso. En el mundo hay muchas cosas que sufren variación y otras que permanecen constantes.

En matemáticas también se presenta esta situación.

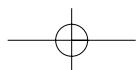
Para entrar en este aspecto, considérese algo muy común, pero que no por eso deja de ser importante.

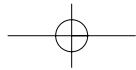
La fórmula para obtener el perímetro de un cuadrado puede expresarse como: $P = 4c$, si se acepta que c representa a la medida de un lado. Gráficamente se ve así:



Se sabe que el perímetro del cuadrado es calculado sumando las medidas de sus cuatro lados, o sea:

$$c + c + c + c = 4c$$





Pero $4c$ es también un producto, porque en lugar de tomar cuatro sumandos iguales, se puede multiplicar por 4 y entonces:

$$4(c) = 4c$$

Por eso la fórmula se expresa:

$$P = 4c$$

Esta fórmula sirve para obtener el perímetro de cualquier cuadrado, porque siempre habrá cuatro lados y se sumarán sus medidas o se multiplicará la medida de un lado por 4.

Ahora bien, si se analiza la fórmula con mayor detenimiento, se aprecia que cada vez que se aplique a un cuadrado diferente, variará el valor de P y el de c , pero el 4 permanecerá constante.

Ejemplos:

El perímetro de un cuadrado que mide 3 m de lado. Al aplicar la fórmula, se tiene: $P = 4c$

sustituyendo: $P = (4)(3 \text{ m}) \quad P = 12 \text{ m}$

El perímetro de un cuadrado que mide 7 m de lado. Al aplicar la fórmula, se tiene: $P = 4c$

sustituyendo: $P = (4)(7 \text{ m}) \quad P = 28 \text{ m}$

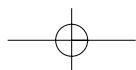
El perímetro de un cuadrado que mide 1.3 m de lado. Al aplicar la fórmula, se tiene: $P = 4c$

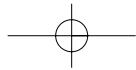
sustituyendo: $P = (4)(1.3 \text{ m}) \quad P = 5.2 \text{ m}$

Al observar los ejemplos, es notorio que c y P variaron de acuerdo con las dimensiones del cuadrado, pero 4 no varió. Es decir:

c	P
(3 m)	= 12 m
(7 m)	= 28 m
(1.3 m)	= 5.2 m

En este caso, c y P son variables y 4 es constante.





Existen muchos símbolos en el lenguaje algebraico y es conveniente saber distinguirlos con seguridad.

Para afirmar el concepto, se presentan otras expresiones algebraicas, con el fin de identificar a las variables y constantes que se encuentran en dichas expresiones.

$$A = \pi r^2$$

En esta fórmula, las variables son r y A , porque, en círculos de tamaño diferente, la medida del radio será también diferente. Y al cambiar la medida del radio, cambiará el área. En cambio, π y 2 son constantes para obtener el área de cualquier círculo.

En la fórmula ${}^{\circ}C = \frac{5}{9}({}^{\circ}F - 32)$, las variables son ${}^{\circ}C$ y ${}^{\circ}F$, mientras que las constantes son $\frac{5}{9}$ y 32 .

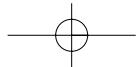
En una expresión como $x + 3 = y$, si se le da un valor a x , se obtendrá un valor de y , como se muestra a continuación.

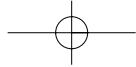
x	$x + 3$	y
0	0 + 3	3
2	2 + 3	5
4	4 + 3	7
6	6 + 3	9

Se aprecia claramente que los valores de x y y son variables y el valor 3 es constante.

De todo lo anterior se concluye que:

Cuando un símbolo (generalmente una literal) representa a un valor que no está definido específicamente, ese símbolo es una variable.





y que:

Un símbolo que representa a un número, específicamente en alguna expresión algebraica, es una constante.

LENGUAJE ALGEBRAICO

Corresponde a la sesión de GA 3.42 UN LENGUAJE DIFERENTE

El planteamiento de problemas y su solución requiere un lenguaje simbólico que, de manera general, nuestra la idea del problema y permita una solución eficaz y razonada. Para llegar a ella es necesario utilizar un lenguaje matemático mediante el cual se señalen tanto los datos conocidos como aquellos que se desea encontrar. Esas expresiones matemáticas forman el lenguaje algebraico y están formadas por números, letras y signos de operación.

El álgebra, para representar cantidades conocidas, emplea números racionales.

Ejemplo: $2, \frac{3}{4}, -8, 6, \frac{1}{3}$, etc.

Las letras o literales simbolizan valores conocidos y desconocidos.

Las primeras letras del alfabeto representan valores conocidos: $a, b, c, d\dots$

Las últimas letras del alfabeto representan valores desconocidos: ... u, v, w, x, y, z .

Una misma letra tiene diferente valor si se diferencia por comillas o subíndices.
Ejemplo: a, a', a'', a_1, a_2 , etc.

Con estos criterios es posible representar algebraicamente expresiones verbales, como las siguientes:

La edad de Miguel.

x

El valor de un cuaderno más el de un lápiz.

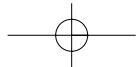
$x + y$

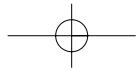
La diferencia entre lo que gana José y lo que gana Pedro es \$32.00

$x - y = 32$

El costo de tres dulces de igual precio

$x + x + x$





El área de un rectángulo es igual a la multiplicación del valor de la base por el de la altura.

$$A = bh$$

El perímetro de un triángulo es 45 m.

$$a + b + c = 45$$

La mitad de un número cualquiera.

$$\frac{x}{2}$$

El cociente del perímetro de un círculo entre su diámetro.

$$\frac{p}{d}$$

Para indicar el producto de dos o más números cualesquiera basta con anotar las literales en secuencia.

El producto de dos números

$$ab$$

La mitad del producto de dos números, lo cual también se puede definir como el semiproducto de dos números.

$$\frac{ab}{2}$$

La raíz cuadrada del producto de dos números

$$\sqrt{ab}$$

El producto de tres números diferentes disminuido en cinco unidades.

$$xyz - 5$$

Algunas expresiones pueden simplificarse. Por ejemplo:

$$x + x + x$$

expresa que el valor de x se suma tres veces. Esa expresión también se interpreta como tres veces x :

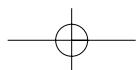
$$3x$$

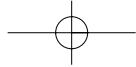
La expresión

$$a \ a \ a \ a$$

indica que a es factor cuatro veces, lo cual se puede expresar como una potencia:

$$a^4$$





La interpretación algebraica de expresiones verbales y situaciones concretas hace más fácil la resolución de un problema.

El lenguaje algebraico permite generalizar expresiones verbales y solucionar diversas situaciones.

SIGNIFICADO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO

Corresponde a la sesión de GA 3.43 OTRA FORMA DE COMUNICACIÓN

Las matemáticas son un lenguaje universal, o sea que los símbolos matemáticos son iguales aquí y en cualquier parte del mundo.

El lenguaje algebraico permite usar expresiones con elementos indeterminados en situaciones como, por ejemplo, cuando una persona dice, “ x día de la semana”, se observa que usó una letra del abecedario; cuando se dice, “ x o y cosa”, se están empleando dos letras del abecedario.

En los problemas matemáticos se acostumbra sustituir los símbolos que representan números por letras.

Pero en matemáticas también hay ocasiones en que las letras y signos se usan para representar algunas operaciones, es decir, en que a través de estos símbolos se generaliza un proceso.

Por ejemplo, para hallar el perímetro de un polígono regular se aplica la siguiente fórmula: $P = nl$, donde los símbolos indican que el perímetro del polígono se obtiene multiplicando el número de lados de dicha figura por la medida de uno de ellos.

Esta interpretación de la fórmula se conoce como traducción del lenguaje algebraico al lenguaje común.

En una fórmula aparece un conjunto de símbolos que expresan una o varias operaciones, las cuales se mencionan de acuerdo con la importancia y el dominio que indica la expresión, lo que se muestra en las siguientes expresiones.

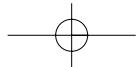
Ejemplos de traducción del lenguaje algebraico al lenguaje común:

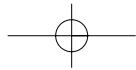
x un número cualquiera.

$x + y$ la suma de dos números.

$a - b$ la diferencia de dos números.

ab el producto de dos números.





$\frac{a}{b}$ el cociente de dos números.

$\frac{a+b}{2}$ la semisuma de dos números. (Aquí, aparece una adición como dividendo, lo cual implica que domina la división, de ahí el prefijo semi.)

$\frac{a-b}{2}$ la semidiferencia de dos números. (Aquí domina la división.)

$\frac{ab}{3}$ la tercera parte de un producto. (Aquí domina la división.)

$2d$ el doble de un número.

$4cd$ el cuádruple de un producto.

$x+3$ un número aumentado en 3.

$y-5$ un número disminuido en 5.

a^2 un número al cuadrado o el cuadrado de un número.

\sqrt{w} raíz cuadrada de un número.

En los ejemplos anteriores se observa que existen símbolos que están relacionados mediante un signo de operación.

¿Qué pasa cuando en una fórmula aparecen varias operaciones?

¿Cuál va antes y cuál después?

En los ejemplos que están a continuación se darán algunos lineamientos generales.

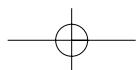
a) $\frac{x}{2} - 3$ Aquí aparecen dos operaciones, un cociente y una diferencia, la operación que domina es la diferencia, por tanto se leerá:

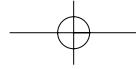
La mitad de un número menos tres unidades, o la diferencia de la mitad de un número y tres unidades.

b) $\frac{a+b}{8}$ Aquí aparece una suma y un cociente. La operación que domina es el cociente, por tanto se leerá:

La octava parte de la suma de dos números, o el cociente de la suma de dos números entre ocho.

c) $(2x)(\frac{y}{2})$ Aquí aparecen dos productos y un cociente.





La operación que domina es el segundo producto, por tanto se leerá: El doble de un número por la mitad de otro.

d) $\frac{x^2}{3}$

Aquí aparecen una potencia y un cociente, la operación que domina es el cociente, por tanto se leerá:

La tercera parte del cuadrado de un número, o el cociente del cuadrado de un número y tres.

c) $\sqrt[3]{\frac{2d}{g}}$

Aquí aparecen una raíz cuadrada, un producto y un cociente, la operación que domina es la raíz, por tanto se leerá:

La raíz cuadrada del cociente del doble de un número y otro.

Es de gran importancia que aprendas a traducir el lenguaje algebraico al lenguaje común, ya que esta forma te va a permitir comprender y entender los planteamientos de muchos problemas.

EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Corresponde a la sesión. de GA 3.44 UNO O VARIOS

Las expresiones algebraicas tienen una gran aplicación. Con ellas es posible resolver problemas en los que intervienen variables que representan números (naturales, enteros, racionales), lo cual permite generalizar, tanto en lo que se refiere a las cantidades, como a los algoritmos de las operaciones que realizan con ellas.

Por tanto conviene definir qué es una expresión algebraica.

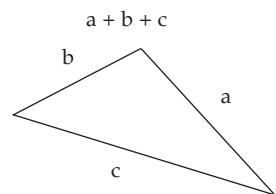
Una expresión algebraica es aquella que está formada tanto por números como por literales con sus exponentes y signos de operación.

Ejemplos:



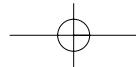
$$\frac{2x}{x+x}$$

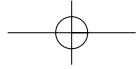
$$-3y^2 \quad -y^2 \quad -y^2$$



$$\frac{a-b}{a} \quad b$$

$$a \quad \frac{ab}{b} \quad a \cdot b$$





Una vez hecha la consideración anterior se está en condiciones de clasificar las expresiones algebraicas en:

1. Monomio
2. Binomio
3. Trinomio
4. Polinomio

La expresión algebraica más simple se conoce con el nombre de término o monomio, la cual se distingue por tener los siguientes elementos:

- a) Coeficiente
- b) Variable (s)
- c) Exponente (s)

Ejemplos:

$$-5x^2; 2x^3$$

- a) El coeficiente es el factor numérico que en los ejemplos anteriores está expresado por: -5 y 2 .

Los coeficientes se escriben antes de las expresiones literales; x^2 y x^3 , respectivamente en los ejemplos anteriores.

Cuando no se escribe el coeficiente, se sobreentiende que éste es igual a 1.

Ejemplo:

$$x^2 = 1x^2$$

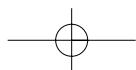
Un coeficiente puede ser racional.

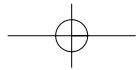
Ejemplo:

$$\frac{1}{2}x^3$$

↑

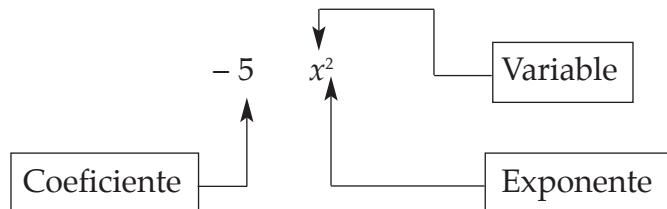
Coeficiente racional





- b) La variable o variables están representadas por letras minúsculas del abecedario; en los ejemplos, es x .
- c) El exponente es un número racional; en los ejemplos, son 2 y 3.

Representación analítica:



En el siguiente cuadro se muestran los elementos de cada uno de los términos de las columnas de la izquierda.

TERMINO	COEFICIENTE	VARIABLES	EXPONENTES
a) $-2a^3$	-2	a	3
b) $-x^3y^2$	-1	x, y	3, 2
c) $-ab^2$	-1	a, b	1, 2
d) n	1	n	1
e) 1	1		1

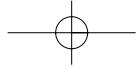
En el cuadro se aprecia que cuando no se escribe el signo en el término, éste es considerado como positivo; también se observa que si no se escribe el coeficiente, o el exponente, éstos son considerados con un valor de uno.

Ya que se distinguieron y analizaron los elementos del término, se puede pasar a una clasificación más: se considera **monomio** a aquella expresión algebraica que está formada por un solo término.

De manera general, las expresiones con dos o más términos se llaman **polinomios**.

Sin embargo, de manera particular, se da un nombre especial a las expresiones de dos y tres términos, llamándoles respectivamente binomios y trinomios.

Un **binomio** es aquella expresión que está constituida por dos términos.



Ejemplos:

- a) $x^3 - 3x$
- b) $2x - y^3$
- c) $a^2 + b^2$

Un **trinomio** es aquella expresión algebraica que está formada por tres términos.

Ejemplos:

- a) $3x^2 + 2x - 2$
- b) $2y + 3y^2 + 5$
- c) $a + b + 1$

Existe un caso muy especial cuando se tiene un término donde no aparece físicamente variable alguna, se le identifica como término independiente.

Ejemplo

$$2x^3 + 3x - 1$$

↑
Término independiente
(no tiene variable)

En la expresión anterior, el término independiente es -1 .

Estas expresiones se emplean cotidianamente y en muchas actividades del ser humano así como en todas las ciencias como son, física, química, biología...

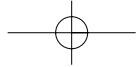
Es importante conocer la clasificación de las expresiones algebraicas, ya que al hacerlo se pueden emplear con mayor propiedad.

PRODUCTO DE POTENCIAS

Corresponde a la sesión de GA 3.45 POTENCIALMENTE HABLANDO

Para entender bien el producto de potencias se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

Potencia: es el producto de varios factores iguales.



Base: es el número o variable que se repite como factor.

Exponente: es el número que indica cuántas veces se toma como factor la base.

La forma general de representar una potencia es:

a^n , en donde a es un número racional y n un natural

De aquí se tiene que a es la base y n el exponente.

Una multiplicación de factores iguales se puede expresar como una potencia indicada de una misma base.

Ejemplos:

$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6$. La base es 3, el exponente es 6; la forma de leer la potencia indicada de 3^6 es: tres elevado a la sexta potencia.

$m \cdot m \cdot m = m^3$. La base es m y el exponente es 3; la forma de leer la potencia indicada de m^3 es: m elevada al cubo o m elevada a la tercera potencia.

$(4x) (4x) (4x) (4x) (4x) = (4x)^5$ la base es $4x$, el exponente es 5, la potencia indicada $(4x)^5$ se lee: El cuádruple de un número elevado a la quinta potencia.

Una potencia indicada se puede expresar mediante una descomposición de factores iguales.

Ejemplos:

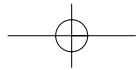
$$7^3 = 7 \times 7 \times 7$$

$$(5b)^4 = (5b) (5b) (5b) (5b)$$

$$c^8 = c \cdot c$$

Si una potencia se representa en forma general como a^n , en donde n es un número natural, entonces se tienen los siguientes casos:

1. $a^0 = 1$. La justificación de esta igualdad se dará posteriormente; por el momento, esto indica que cualquier número elevado a la potencia cero, siempre da como resultado la unidad.
2. $a^1 = a$. Esto indica que todo número elevado a la primera potencia siempre da por resultado el mismo número.



Ejemplos:

$$(12d)^0 = 1$$

$$18^1 = 18$$

$$e^0 = 1$$

$$(13f)^1 = 13f$$

Obsérvense los siguientes ejemplos:

$$5^2 \times 5^4$$

Cada potencia indicada se descompone en sus factores.

$$5^2 = 5 \times 5, \text{ dos factores}$$

$$5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5, \text{ cuatro factores}$$

La multiplicación de las potencias indicadas se expresa con todos los factores, se suman los exponentes de ellos, conservando la misma base.

$$5^2 \times 5^4 = \underbrace{5 \times 5}_{\text{2 factores}} \times \underbrace{5 \times 5 \times 5 \times 5}_{\text{4 factores}} = 5^6$$

Obsérvese que el exponente del producto es igual a la suma de los exponentes de los factores, esto es:

$$5^2 \times 5^4 = 5^{2+4} = 5^6$$

$$m^3 \cdot m^8$$

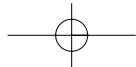
Cada potencia indicada se descompone en sus factores.

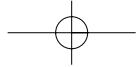
$$m^3 = m \cdot m \cdot m$$

$$m^8 = m \cdot m$$

La multiplicación de las potencias indicadas se expresa con todos sus factores; se suman sus exponentes, conservando la misma base.

$$m^3 \cdot m^8 = \underbrace{m \cdot m \cdot m}_{\text{3 factores}} \cdot \underbrace{m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m}_{\text{8 factores}} = m^{11}$$





Obsérvese que el exponente del producto es igual a la suma de los exponentes de los factores, esto es:

$$m^3 \cdot m^8 = m^{3+8} = m^{11}$$

De lo anterior se tiene lo siguiente:

1. Las potencias indicadas tienen la misma base, esto es, 5 y m .
2. Cada una de las potencias indicadas se descompone en sus factores.
3. Se suman los factores y la suma es el exponente que corresponde a cada base.

Por tanto, se tiene que la forma general de representar un producto de potencias de la misma base es:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \text{ en donde } a, m \text{ y } n \text{ son racionales.}$$

Ejemplos:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \left(\frac{2}{3}\right)^{2+5} = \left(\frac{2}{3}\right)^7$$

$$\left(\frac{4}{7}\right)^0 \left(\frac{4}{7}\right)^{12} = \left(\frac{4}{7}\right)^{12}$$

$$(3a)^4 (3a)^9 = (3a)^{13}$$

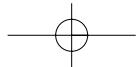
$$(z^9) (z^0) = z^9$$

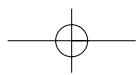
$$(r) (r) = r^2$$

$$(7x)^0 (7x)^0 = 1$$

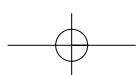
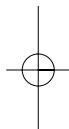
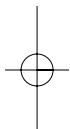
De lo anterior se concluye que:

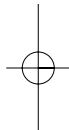
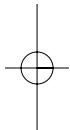
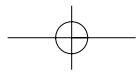
El producto de dos potencias de la misma base es igual a la base elevada a la suma de los exponentes.





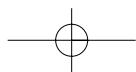
HISTORIA UNIVERSAL II

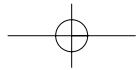




La historia es la larga lucha del hombre, mediante el ejercicio de su razón, por comprender el mundo que le rodea y actuar sobre él. Pero el periodo contemporáneo ha ensanchado la lucha de una forma revolucionaria. El hombre se propone ahora comprender y modificar, no sólo el mundo circundante, sino también a sí mismo; y esto ha añadido, por así decirlo, una nueva dimensión a la razón y una nueva dimensión a la historia.

EDWARD H. CARR.





CAPITULO 1

Horizontes de la historia



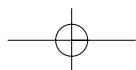
PRESENTACION

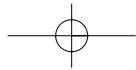
El presente curso de Historia Universal comprende los periodos de la historia conocidos como Epoca Moderna y Epoca Contemporánea. Por ello, se estudiará a partir del fin de las guerras religiosas en Europa, hasta concluir en nuestros días.

Así, se tratarán algunos de los principales hechos que han dejado una huella persistente en el desarrollo histórico de la humanidad.

Para el mejor estudio de estos acontecimientos, en este curso se verán algunos grandes temas agrupados en ocho núcleos.

Estos temas son: Horizontes de la historia; Los imperios europeos y el Absolutismo; la Ilustración y la Revolución francesa; El apogeo de los imperios coloniales europeos y el desarrollo de nuevas potencias; Las grandes transformaciones del siglo xix; La Primera Guerra Mundial y las revoluciones sociales; La Segunda Guerra Mundial y la descolonización y, finalmente, Las transformaciones de la época actual.





EL MUNDO MODERNO

Corresponde a la sesión de GA 1.1 EL MUNDO MODERNO

¿Qué es la Época Moderna? Muchos historiadores llaman Época Moderna al periodo que abarca, más o menos, de los siglos XVI y XVIII, denominan Época Contemporánea a los siglos XIX y XX. Para los fines de este segundo curso de Historia, se ha llamado Mundo Moderno al periodo histórico que comprende los acontecimientos posteriores a las guerras de religión en Europa, que fueron el último tema visto en el curso de Historia Universal I, hasta nuestros días. Esto quiere decir que, si bien para los historiadores la Historia Moderna comienza antes o después, en este libro se va a partir del desarrollo del Absolutismo, es decir, de los siglos XVI y XVII.

Pero, ¿acaso el mundo moderno sólo es una época? Lo es, pero es una época en que cambia profundamente la forma de vida de los seres humanos y en la cual surgieron las costumbres que aún conservamos y muchas de las instituciones que nos siguen rigiendo.

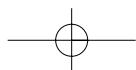
En este curso se ven varios grandes temas, agrupados en ocho capítulos: el primero está dedicado a los horizontes que se pueden abrir con el estudio de la historia; el segundo, al surgimiento y desarrollo del gobierno absolutista en Europa; el tercero, al desarrollo del pensamiento de la Ilustración y sus efectos en cuanto a las revoluciones políticas que sacudieron Europa en los siglos XVIII y XIX; el cuarto, al crecimiento de los imperios occidentales en el mundo y la forma en que lograron el dominio colonial de extensos territorios y poblaciones del planeta; el quinto, a las grandes transformaciones económicas, políticas, sociales y culturales que se dieron en nuestra civilización a lo largo del siglo XIX; el sexto, a la Primera Guerra Mundial y a las revoluciones sociales que le acompañaron; el séptimo, a la Segunda Guerra Mundial y a la descolonización en el mundo; y el octavo, a las transformaciones efectuadas durante las últimas décadas del siglo XX.

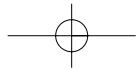
En estos capítulos se intenta ver la historia como un conjunto de hechos con múltiples relaciones entre sí, haciendo hincapié en que lo importante del estudio de la Historia Moderna es que permite reconocer aquellos acontecimientos que han dado forma al mundo actual, los valores e ideas que se han forjado al calor del desarrollo de la historia y la identidad que se establece entre el presente y el pasado.

EL CONOCIMIENTO HISTÓRICO

Corresponde a la sesión de GA 1.2 EL CONOCIMIENTO HISTÓRICO

La historia es una ciencia social cuyo campo de estudio es el pasado de los hombres. Pero no todo el pasado es conocido y estudiado; los historiadores han ido seleccionando y sistematizado cronológicamente los acontecimientos que, a su parecer, han sido más importantes y significativos.





Para el curso de Historia de 2º grado se han seleccionado algunos temas de historia universal que te proporcionarán un panorama general de los hechos históricos que más han influido en la vida presente de nuestra civilización.

Es necesario que los temas que se van a estudiar sean vistos como hechos históricos protagonizados por hombres, mujeres y niños, de quienes hemos heredado múltiples conocimientos y nuestra cultura.

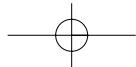
En este libro vas a descubrir cómo los reyes dejaron de ser considerados seres sagrados por sus pueblos; sin importar si lo que los movía eran buenas intenciones o intereses egoístas, los monarcas perdieron el lugar preeminente que durante mucho tiempo disfrutaron. Pero ello pudo ocurrir después de cambios muy profundos en las mentes de las personas, cambios que los hicieron comprender que, tanto ellos como los reyes, eran individuos con derecho a mejorar sus condiciones de vida y que todos los hombres son iguales.

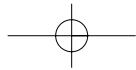
Los cambios en las mentalidades de esas personas no ocurrieron de repente; fueron producto de un largo proceso, en el que hombres estudiosos comenzaron a cuestionar las ideas religiosas de su tiempo, que habían hecho creer a la gente que las cosas no podían cambiar porque Dios lo había hecho todo así y por lo tanto el orden del mundo y la sociedad eran *inmutables*, porque, según esas ideas, podía ir en contra de la voluntad divina.

En este curso vas a conocer los grandes cambios científicos y sociales que modificaron radicalmente las costumbres y el pensamiento de la humanidad. También conocerás las dificultades y luchas que tuvieron que enfrentar los pueblos para mejorar sus vidas.

Algunos temas te mostrarán los aspectos políticos de la sociedad que se estudia, algunos otros tendrán que ver con aspectos económicos, y otros más abordarán aspectos de la vida social de los hombres.

Esto es así porque se seleccionaron los hechos históricos que podían ayudarte a comprender lo más relevante del periodo estudiado. Por ejemplo, el Capítulo II aborda la historia política de las monarquías y los imperios de los siglos XVII y XVIII. Pero en el Capítulo III estudiarás el desarrollo del pensamiento del periodo conocido como la Ilustración y sabrás cómo nacieron las ideas de los derechos del hombre y de la igualdad. También en este capítulo, conocerás las grandes transformaciones económicas que modificaron las relaciones sociales. En el Capítulo IV sabrás de las nuevas formas económicas y de intercambio comercial que sentaron las bases para nuevas relaciones entre países poderosos y países pobres. En el Capítulo V se tratan los nuevos inventos del siglo XIX y el desarrollo tecnológico y cultural, que afectó a todas las capas sociales y que creó una imagen muy optimista acerca del progreso humano.





En el Capítulo VI estudiarás la crisis económica y política que desembocó en la Primera Guerra Mundial y algunas revoluciones sociales de este siglo: la rusa y la china. En el Capítulo VII se abordarán las causas y consecuencias de la otra guerra mundial (la Segunda Guerra Mundial). Y por último, en el Capítulo VIII, los acontecimientos de las décadas recientes que nos han afectado de manera inmediata.

Finalmente, se pretende que conforme vayas avanzando en el estudio de estos temas, te formes una idea de la historia, tu propia visión de la historia.

LAS HERRAMIENTAS PARA APRENDER HISTORIA

Corresponde a la sesión GA 1.3 LAS HERRAMIENTAS PARA APRENDER HISTORIA

Los historiadores van construyendo el conocimiento histórico a través de varios años de investigación y estudio. Sus principales herramientas de trabajo son los documentos escritos en el pasado y en todas las obras culturales de las cuales quedan huellas en nuestro tiempo: construcciones, esculturas, pinturas, tradiciones, costumbres, lenguas, etcétera.

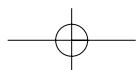
En este curso vas a obtener una parte de ese conocimiento, y para ello cuentas con herramientas apropiadas para tu aprendizaje y con la orientación de tu maestro.

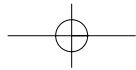
La primera de estas herramientas es el televisor; en general, los programas de T.V. te introducirán en los temas y te proporcionarán imágenes que podrás relacionar con la lectura de los artículos de cada sesión. Esto es muy importante porque estas dos herramientas te ayudarán a reconstruir el pasado.

El libro de Conceptos Básicos es la segunda herramienta; en él encontrarás información y explicaciones sobre los hechos históricos seleccionados para este curso. Será un material de consulta permanente para el trabajo de cada sesión.

La Guía de Aprendizaje es la tercera herramienta y la principal; ella te irá indicando las actividades que tendrás que realizar en cada sesión. Cada actividad está diseñada para el desarrollo de tus habilidades en el aprendizaje de la historia. En la Guía se te invita a leer, a reflexionar, a imaginar y a estimular tu curiosidad para investigar.

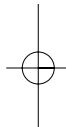
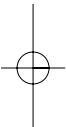
Al terminar este curso habrás obtenido tu propia concepción de la historia, pues vas a manejar esas herramientas para reconstruir una parte del inacabable universo que es la historia.





CAPITULO 2

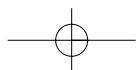
Los imperios europeos y el Absolutismo

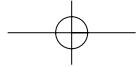


El Absolutismo fue una forma de gobernar que predominó del siglo XVI al XVIII, en la que todas las decisiones y el poder recaían en la persona del rey. Esta forma de gobierno se manifestó en varios países europeos y tomó en cada uno de ellos diferentes características. Estos países fueron: España, Inglaterra, Francia, Austria y Rusia.

Francia fue la más clara representación del Absolutismo, encabezado por el rey Luis XIV quien gobernó creyendo firmemente en la frase "El Estado soy yo", que él mismo acuñó.

En este núcleo se estudiarán las principales características del Absolutismo en cada uno de los países mencionados.





EL PODER EN UN SOLO HOMBRE

Corresponde a las sesiones de GA 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11

¿Qué es el Absolutismo?

En el curso anterior se estudió un periodo de la historia de Europa que se conoce como Edad Media. Este periodo histórico duró más o menos mil años, y los historiadores lo han ubicado entre los siglos v y xv.

Durante este largo tiempo se conformaron los reinos que, posteriormente, darían lugar a muchos de los actuales países europeos. Dichos reinos se formaron a partir de un conjunto de señores y *feudos*. Estos últimos consistían en propiedades de extensos territorios dominados por poderosos señores, los cuales habían obtenido la tierra a través de un mecanismo social medieval llamado *homenaje*, y que significaba la promesa de una persona de prestar servicios y lealtad a otra a cambio de la posesión de un territorio.

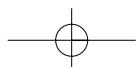
Por supuesto, la persona que otorgaba la tierra a cambio de lealtad y servicios, originalmente había obtenido sus propiedades por medio de la fuerza y la guerra, y requería apoyo para seguir manteniendo su dominio. Así, la lealtad y los servicios significaban un compromiso militar para resguardar la propiedad de la tierra. Quienes hacían este compromiso se convertían en *vasallos* de un señor.

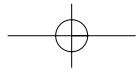
Con el tiempo, estos señores y sus vasallos se fueron apropiando de más territorios por medio de la guerra o uniendo en matrimonio a sus familias. A grandes rasgos, de ese modo se fue creando un grupo social dominante, del que nacieron la nobleza y la aristocracia

La tierra de estos señores la trabajaban los campesinos, que recibían una porción de ella a cambio de entregar al propietario parte del producto de su trabajo. Este intercambio de tierra por productos entre campesinos y señores, se pactaba mediante un mecanismo semejante al *vasallaje*, por medio del cual los campesinos se sometían a su señor en calidad de *siervos*.

A través de estos mecanismos sociales y militares es como, en términos muy generales, se puede explicar la creación de un sistema político en el que había un rey —poseedor de las tierras—, los nobles o señores feudales —también propietarios— y los siervos campesinos que sólo poseían sus herramientas y una parte de lo que producían.

Para el siglo xvi, los señores habían adquirido un enorme poder; a través del tiempo habían acrecentado sus dominios heredándolos o bien apropiándose de los de otros señores. Para ilustrar cómo era ese poder, a continuación se cita un fragmento de la obra *El príncipe*, escrito por Nicolás Maquiavelo en 1513:





...el rey de Francia se ve rodeado de una multitud de personas ilustres por la antigüedad de [la] familia [de la que provienen]; cada familia tiene vasallos que la reconocen y estiman como tal, y disfruta, en suma, de [muchos privilegios] que el rey mismo no podría quitar sin correr algún riesgo.

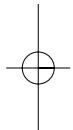
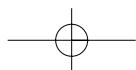
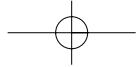


Fig. 1. Luis XIV de Francia, llamado rey Sol, fue el prototipo del monarca absoluto. En esta imagen se le representa inspeccionando las manufacturas artísticas que serían destinadas a engalanar sus aposentos, los cuales debían representar con todo lujo la grandeza del monarca.





Las palabras de Maquiavelo dejan ver que algunas familias podían ser más poderosas que un rey; esto era posible porque el dominio medieval se basaba en la fuerza y la guerra. Los señores feudales, sus vasallos y la nobleza en general eran fundamentalmente guerreros.

Sin embargo, poco a poco, la sociedad medieval había cambiado; los descubrimientos de otro continente y otras tierras habían proporcionado a las monarquías europeas territorios y riquezas mayores que las que cualquier rey hubiera soñado.

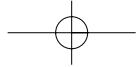
La ampliación del dominio europeo en diversas regiones del planeta trajo consigo el desarrollo de actividades económicas cada vez más lucrativas: el comercio y la manufactura. En consecuencia, hubo dos grupos sociales que a cada momento adquirían más importancia dentro de los reinos europeos: los comerciantes y los manufactureros.

Sin embargo los reinos europeos tuvieron que enfrentar un nuevo tipo de competencia; el peligro ya no consistía sólo en ser invadidos territorialmente; ahora que poseían colonias en América y otras partes del mundo, debían proteger tanto las riquezas extraídas de esos territorios como las rutas de acceso a ellos.

Las crisis económicas de esa época provocaron un empobrecimiento generalizado de los campesinos que tenían que pagar a sus señores y a la Iglesia sus tributos en dinero. Surgieron por todas partes sublevaciones campesinas. Por su parte, los comerciantes y manufactureros evolucionaron rápidamente convirtiéndose en magnates o financieros que trastocaban el poder de las noblezas. En fin, la sociedad que había mantenido, por casi mil años, una vieja estructuración social, se tambaleaba.

Diversos historiadores opinan que surgió entonces la necesidad, por parte de las clases dominantes, de mantener el orden establecido y, en consecuencia, nació un nuevo poder que reguló las relaciones entre viejos y nuevos grupos sociales: el Estado absolutista. El historiador francés Fernand Braudel dice en su obra, *Las civilizaciones actuales*:

...La antigua monarquía, basada en los lazos de sangre, en las relaciones del soberano con el vasallo, ha tardado mucho tiempo en desaparecer, por lo menos en transformarse [...]. La Monarquía moderna se desarrolla, ante todo, en España, en Francia y en Inglaterra, con soberanos de un tipo nuevo [...]. Otro factor que favorece la formación de los Estados es la veneración de las masas populares que ven en el monarca al protector natural contra la explotación de los nobles y la Iglesia [...]. Este Estado moderno nace de las necesidades nuevas e imperiosas de la guerra: la artillería, las armadas, los efectivos en alza, hacen que la guerra sea cada vez más onerosa. La guerra [...] ha engendrado también la modernidad.



Así, pues, el Estado moderno surge justamente en el periodo histórico que se ha denominado como *Absolutismo*. Este periodo abarca entre tres y cuatro siglos, desde el xv hasta el xviii, pero no se puede decir con precisión cuándo inició o cuándo terminó, pues cada país europeo tuvo distintos momentos y particularidades en este proceso.

Se puede definir al Absolutismo como un proceso histórico en el que la vieja sociedad medieval se fue transformando en algo nuevo: la sociedad moderna. Sin embargo, cada país en el que se fue dando este cambio tuvo su propio ritmo y características específicas, pues costumbres, organizaciones económicas, políticas y sociales que habían durado casi un milenio, no podían cambiar en poco tiempo y de la misma forma.

Así, el Absolutismo tuvo características generales que se presentaron como un gran proceso de cambio o *transición*, pero presentó rasgos particulares en cada región en la que tuvo lugar.

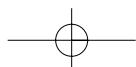
Durante este periodo, la nobleza delegó en un monarca la representación de sus intereses, con el objeto de que sus antiguos privilegios permanecieran intactos; a su vez, los comerciantes buscaron proteger sus intereses bajo la autoridad del monarca que dictaba reglas de intercambio comercial y manufacturero. Los reyes decidían qué se producía, qué se compraba del exterior y qué se vendía. La sociedad buscó un orden social con nuevas reglas para mantener lo viejo y proteger lo nuevo.

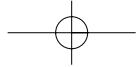
Braudel dice lo siguiente sobre la autoridad que la sociedad le otorgó al nuevo Estado moderno:

El Estado moderno se niega en seguida a reconocer a ninguna autoridad superior; ni la del emperador del Sacro Imperio Romano Germánico, a la que los príncipes del mismo Imperio no tienen ya muy en cuenta, ni la del Papado, antaño inmensa autoridad tanto moral como política. Cada Estado quiere ser todopoderoso sin controles ni fiscalizaciones, *libre*: la razón de Estado [...] se convierte en la [más importante] razón [...]. El Estado soberano está por encima de las leyes civiles, sometido únicamente a las leyes naturales y divinas: no hay nada en el reino de los hombres que esté por encima de él [...]. La voluntad del soberano invade al Estado.

Siguiendo esta interpretación, durante el Absolutismo, los monarcas de Europa crearon las principales instituciones de un Estado moderno, como el ejército nacional, el cual se constituyó por primera vez en ejército profesional a cuyo mando se encontraba el propio monarca.

Se crearon grupos de oficiales por medio de los cuales se centralizaron las funciones administrativas de los reinos, dando oportunidad a los reyes de integrar en forma ordenada todos los asuntos políticos y económicos de sus dominios.





La Iglesia romana, encabezada por el Papa, se convirtió en un aliado de los monarcas pero ya no pudo tener más injerencia en los asuntos internos de los nuevos Estados: la investidura divina —atribución que los reyes se habían otorgado a sí mismos— les daba a los monarcas el privilegio de realizar su real voluntad en todos los terrenos, aun en el religioso, lo cual permitió que en varias ocasiones interviniieran en las disputas nacionales entre las Iglesias católicas y protestantes.

Durante el Absolutismo, las ideas que se tenían de lo territorial, comenzaron a transformarse en ideas de nacionalidad.

El rey contra el Parlamento

El Absolutismo en los distintos gobiernos de Inglaterra se concentró en las diferentes políticas de dos importantes dinastías que gobernaron la isla: la dinastía Tudor (1485-1603) y la dinastía Estuardo (1603-1649).

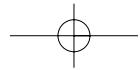
Los Tudor tomaron el poder en Inglaterra cuando finalizó la llamada Guerra de los Cien Años, en 1453, contra Francia, conflicto que había mantenido unida a la población y a la nobleza inglesa en contra de un enemigo común a lo largo de todo un siglo. Al culminar la guerra, la dinastía reinante, los Lancaster, tuvieron que afrontar la desunión de los señores que conformaban la aristocracia inglesa.

Tras un cruento conflicto, conocido como la Guerra de las Dos Rosas —llamada así debido a que cada familia en lucha tenía una rosa como emblema—, entre 1455 y 1485, la familia de los Tudor se apoderó de la Corona inglesa.

El primer rey Tudor fue Enrique VII, quien se dedicó a pacificar el reino y así gobernó hasta 1509. Le sucedió Enrique VIII. Este inquieto rey, que gobernó de 1509 a 1547, realizó uno de los actos que más influiría en la política exterior de Inglaterra en los siguientes dos siglos: desconoció el poder de la Iglesia católica romana y creó su propia Iglesia en Inglaterra, la anglicana. Este rompimiento con el Papa se debió al deseo de Enrique de separarse de su primera esposa, Catalina de Aragón, miembro de la familia real de España.

El Papa en Roma se opuso a esta separación. Enrique VIII, entonces, apoyado por su propia Iglesia, obtuvo el divorcio y, de la misma manera, se casó con su segunda esposa, Ana Bolena.

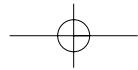
Debido, en cierta medida, a estos hechos anecdóticos, Inglaterra se fue aislando de la política exterior europea. Durante el reinado de Enrique VIII, Inglaterra intervino pobremente en los conflictos europeos y, con ello, estuvo alejada de



una de las prácticas más importantes efectuadas por los gobiernos absolutistas del resto de Europa: la creación de un ejército nacional.



Fig. 2. Enrique VIII fue el rey que marcó el inicio del periodo absolutista en Inglaterra. Se distinguió, entre otras cosas, por tomar decisiones que fortalecían su presencia en el poder, aunque estas fueran en contra de la autoridad del mismo Papa de Roma.



Mientras el resto de los países del continente se encontraba enfrascado en las guerras de religión —lo que les obligó a conformar grandes ejércitos nacionales— Inglaterra se mantuvo lejos de la necesidad de conformar dichas milicias.

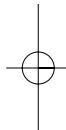
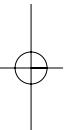
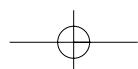
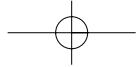


Fig. 3. Las pretensiones absolutistas de Jacobo II de Inglaterra, miembro de la dinastía Estuardo, que se manifestaron en medidas como la disolución del Parlamento, provocaron que su propio pueblo le repudiase y que, por esto mismo, su reinado sólo durara tres años.





Por otro lado, el rompimiento con la Iglesia católica le permitió a Enrique apoderarse de las propiedades eclesiásticas y varias más de origen feudal, y venderlas. Este hecho es importante debido a que de esta manera la Corona inglesa no mantuvo en su poder propiedades territoriales las cuales explotar y sufragar, con ello, los gastos del gobierno.

Tras la muerte de Ana Bolena, Enrique se casó de nuevo, en esta ocasión con Ana de Cleves, antes de abandonar el trono en 1547. A Enrique VIII le sucedieron dos gobernantes que no modificaron significativamente la política inglesa hasta la llegada al poder de Isabel I. Esta reina, que gobernó de 1558 a 1603, fortaleció la Iglesia anglicana e impulsó a Inglaterra a un dominio que le había quedado vedado anteriormente: el mar.

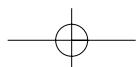
Bajo el reinado de Isabel se fomentó notablemente el asalto a los navíos españoles y portugueses provenientes de América. Uno de los más famosos asaltantes de barcos —mejor conocidos como piratas—, fue Francis Drake, quien debido a sus acciones fue nombrado *Sir* de la corte isabelina. El acoso pirata inglés tuvo sus años de apogeo entre 1577 y 1586.

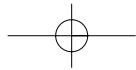
En cierta forma, el desarrollo de la piratería fomentó el comercio marítimo inglés, lo que permitió, a su vez, que mejoraran en forma destacada las técnicas de construcción de barcos, de navegación a vela y de ataque y defensa en el mar. Adicionalmente, los grandes comerciantes ingleses fueron enormemente beneficiados por esto.

Con lo anterior, Inglaterra dio un paso gigantesco: si bien no contaba con un ejército nacional capaz de enfrentar las fuerzas terrestres francesas o españolas, creó una flota armada que enfrentó exitosamente a la más formidable fuerza militar creada hasta antes de 1588: la llamada Armada Invencible española. Esta fuerza pretendía tomar Inglaterra, pero el desarrollo inesperado de la marina inglesa, y el inestable clima del mar del Norte, derrotaron estrepitosamente la armada del Imperio español en el año mencionado.

Tras la muerte de Isabel en 1603, fue designado para gobernar el reino Jacobo I, miembro de la familia Estuardo. Bajo su reinado, Inglaterra inició su expansión hacia América y su comercio con Asia. Entre 1614 y 1628, los ingleses exploraron, colonizaron e iniciaron transacciones comerciales con diversos lugares de Norteamérica, el Medio Oriente y las islas caribeñas.

El sucesor de Jacobo, Carlos I, si bien mantuvo la política exterior inglesa, enfrentó la crisis más severa del Absolutismo inglés, debida a la imposición que hizo de la religión católica al pueblo británico. La inconformidad ante este evento la encabezó un grupo de obispos escoceses al cual apoyó una vieja y, hasta ese momento, poco efectiva institución inglesa: el Parlamento, que era





un organismo que representaba ante el rey los intereses de los aristócratas y los nobles señores.

En 1640, tras diversos conflictos, Carlos disolvió al Parlamento y desató con ello una guerra civil, una revolución alentada por la propia institución parlamentaria que acabó con la dinastía Estuardo, al ejecutar a Carlos en 1649. Durante la guerra, el rey estuvo imposibilitado para defenderse debido a que, como se dijo, Inglaterra no contaba con un ejército nacional al servicio real, ni poseía propiedades suficientes —pues fueron vendidas durante la época de los Tudor— para pagar la formación de una fuerza armada que le fuera leal.

Con altibajos, el Parlamento inglés se convirtió desde entonces en una de las más importantes instituciones políticas inglesas que perdura, junto con la monarquía, hasta la actualidad. A lo largo de los últimos siglos, los ingleses han sostenido esta institución, tal como puede observarse en el siguiente texto, en el que Gulliver, protagonista de la novela *Los viajes de Gulliver*, de J. Swift, escrita en 1726, describe en forma entusiasta su patria y el Parlamento al rey de una lejana nación:

Empecé mi discurso informando a Su Majestad de que nuestros dominios consistían en dos islas que formaban tres poderosos reinos bajo un sólo soberano, además de nuestras plantaciones de América. Me extendí largo rato sobre la fertilidad de nuestro suelo y la moderación de nuestro clima. Le hablé extensamente sobre la constitución del Parlamento inglés, parcialmente formado por un ilustre cuerpo llamado la Cámara de los Pares, personas de la sangre más noble, así como poseedores de los más amplios y antiguos patrimonios. Le describí el extraordinario esmero que se ponía en educarlos en artes y armas, a fin de calificarles para ser consejeros del reino y del rey; para participar en la legislatura; para ser miembros de los más altos tribunales, contra los que ya no cabía apelación; y para obrar como campeones siempre dispuestos a la defensa de su monarca y país, merced a su valor, comportamiento y fidelidad [...]. Que la otra parte del Parlamento consistía en una asamblea denominada Cámara de los Comunes, todos caballeros principales, libremente elegidos por el pueblo a cuenta de las grandes habilidades y amor de aquellos por su país, para representar la sabiduría de toda la nación. Y que ambas corporaciones formaban, juntas, la asamblea más augusta de Europa y a ellas, en unión con el príncipe, correspondía formular la legislación.

El rey Sol

En la sesión anterior se vieron las características del Absolutismo en Inglaterra. Ahora se verá cómo esta forma de gobierno fue adoptada también en Francia, y los matices distintos que adoptó.

Fueron tres las principales características del Absolutismo francés: la creación de un ejército nacional, el surgimiento de una burocracia estatal y el nacimiento de los sentimientos de nacionalidad.

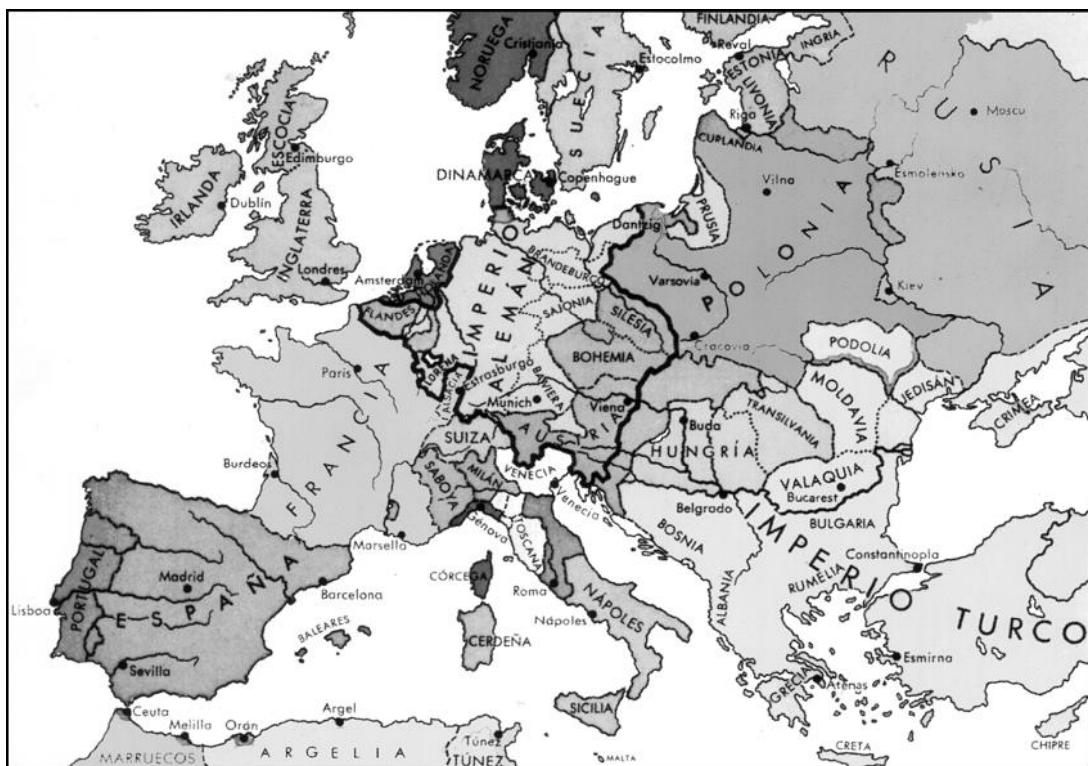
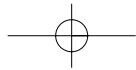


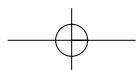
Fig. 4. En el presente mapa, que representa los territorios europeos a mediados del siglo XVII, se pueden apreciar los límites entre los diversos estados nacionales modernos. El poder absoluto del rey en Francia favoreció el establecimiento de un territorio fijo para su dominio.

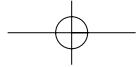
El principal representante del Absolutismo en Francia fue el rey Luis XIV, de modo que la siguiente información data de los años de su gobierno, es decir, de 1661 a 1715. Se dice que este monarca fue absolutista porque concentró en su persona todo el poder político, elevándose a la categoría de autoridad suprema. A continuación se describen las condiciones prevalecientes antes de su reinado.

Antes de que Luis XIV ocupara el trono, en Francia la nobleza desempeñaba un papel muy importante, pues conformaba la corte real, la cual ocupaba diferentes cargos políticos. Esta nobleza muchas veces no tomaba en cuenta las disposiciones del rey, y había una gran corrupción en la corte; los recaudadores de impuestos, por ejemplo, abusaban de su poder al quedarse con gran parte del dinero recaudado y sólo enviaban un mínimo porcentaje al tesoro real.

Por otro lado, desde la Edad Media, muchos nobles eran propietarios de grandes extensiones de tierra, llamadas feudos desde aquella época, y en las cuales ejercían su autoridad sin tomar en cuenta al rey. Así, Francia era un reino dividido en feudos gobernados por señores nobles.

Otra circunstancia importante de aquella época es el hecho de que no existía un ejército francés que sirviera directamente al rey. Eran ejércitos mercenarios





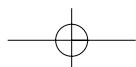
que recibían una paga por pelear y que eran contratados generalmente por los señores feudales para defender sus territorios.

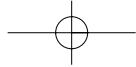
Cuando Luis XIV subió al trono, todo lo anterior cambió. En primer lugar, el rey despidió a toda la nobleza que desempeñaba cargos públicos, es decir, la "corte real", y formó una nueva corte con hombres que lo obedecían sin ninguna reserva. Estos nuevos consejeros salieron de la joven burguesía y recibieron el nombre de oficiales del Estado.



Fig. 5. "Mi pasión dominante es, ciertamente, el amor a la gloria", escribió Luis XIV en los inicios de su reinado. Y, durante los 72 años que éste duró, dio repetidas muestras de esta convicción, aun a pesar de quienes a ello se oponían.

Surgieron también nuevos funcionarios llamados *intendentes*, cuya función era visitar hasta el último rincón de Francia para vigilar que se cumpliera todo lo que el rey disponía. Estos funcionarios también se encargaban de reunir información sobre la situación de las provincias para enterar al rey.





Uno de los actos más importantes del reinado de Luis XIV, para cambiar el estado de cosas existente, fue la creación de un ejército nacional, para lo cual nombró a un civil como ministro de guerra, Miguel Le Tellier.

Le Tellier creó una jerarquía en el ejército basada en la responsabilidad y autoridad: a la cabeza aparecía el ministro de guerra, que era un funcionario civil, no militar; luego seguían los mariscales de Francia, que daban órdenes a los generales del ejército; después estaban los capitanes y coroneles; y por último los llamados observadores, que se repartieron por todo el ejército para cuidar que se obedecieran las órdenes del rey.

Así, esta nueva estructura permitió el control total del rey sobre este ejército naciente que dejó de ser mercenario para convertirse en servidor único de la Corona.

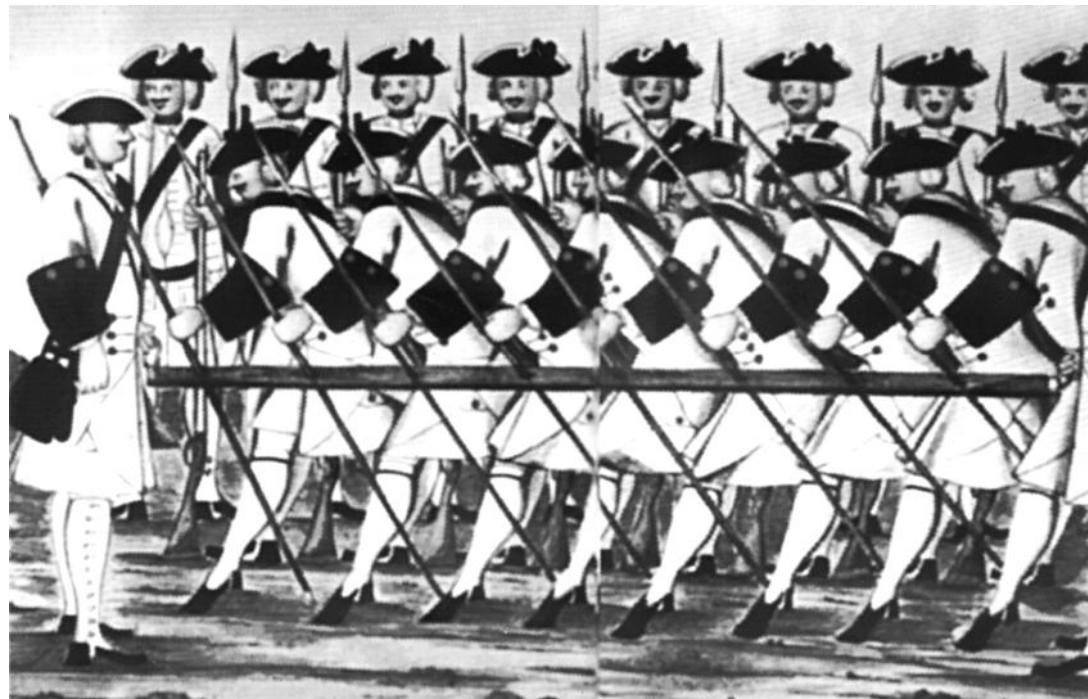
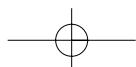
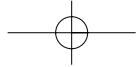


Fig. 6. El cuerpo de piqueros imperiales que se representa en el grabado, fue parte de los ejércitos que el poder del monarca absoluto logró poner a su servicio. En otros ejércitos ya no se combatía por dinero, sino también por una lealtad debida al rey y a sus dominios, es decir, a la nación.

Durante el reinado de Luis XIV, Francia se convirtió en un territorio en el que todos sus habitantes eran gobernados únicamente por él. Esto favoreció un sentimiento de nacionalidad en los habitantes de Francia, ya que, de estar divididos en pequeños territorios controlados por señores feudales, ahora la única autoridad que los gobernaba era el monarca.





Para concluir, cabe mencionar que aunque eran muchos los ministros que formaban la corte real, el rey era el único que podía tomar decisiones. Sin embargo, a pesar de todas las reformas económicas que hizo Luis XIV, los nobles siguieron sin pagar impuestos y los campesinos continuaron soportando solos esta carga que, tiempo después, daría lugar a un grave problema para Francia, como se verá en sesiones posteriores.

El imperio donde nunca se ponía el Sol

Con el matrimonio de Isabel de Castilla y Fernando de Aragón en 1469, se inició el proceso de unificación de los diferentes reinos españoles en que se encontraba dividida la península ibérica.

A partir del siglo XVI, el Imperio español entró en un proceso de organización política, administrativa, económica y territorial que le permitió controlar una vasta zona.

La magnitud de ese territorio se encuentra ingeniosamente expresada en la referencia que en alguna ocasión hizo el emperador Carlos I de España y V de Alemania, conocido simplemente como Carlos V, respecto al Imperio español: "en mis dominios nunca se pone el Sol", en la cual alude a las posesiones españolas que abarcaban desde las colonias en América, Asia y África, hasta sus dominios en Europa central e Italia.

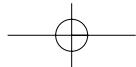
Este imperio tan extenso, aunque con algunas modificaciones territoriales, fue heredado por el emperador Carlos V a su hijo Felipe II, el cual gobernó de 1556 a 1598.

Aunque históricamente al gobierno de Felipe II se le ha caracterizado como absolutista, recientes investigaciones demuestran que en la realidad no ejerció un poder absoluto.

Los diferentes intentos de la monarquía española por centralizar la administración imperial, se vieron obstaculizados por diferentes factores entre los que se cuenta, desde la lejanía de los territorios dominados en América y algunas islas asiáticas, hasta las restricciones que la legislación española imponía a las decisiones que tomaba el monarca.

En la obra de Henry Kamen, *Una sociedad conflictiva: España, 1469-1714*, se afirma que:

Bajo Felipe [II] la monarquía estaba en una fase de transición del gobierno personal al burocrático, y el poder real era mucho más débil en la práctica de lo que podía parecer. Pero, al nivel del poder ejecutivo, no cabe duda de que el rey era el único que mandaba.



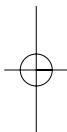
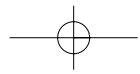
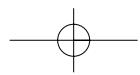
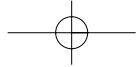


Fig. 7. Felipe II de España llegó a ser uno de los más poderosos monarcas europeos, sus dominios abordaron extensiones enormes que se prolongaban más allá del continente europeo. El reino español fue representativo del poder absoluto.





Así pues, aunque el rey era la única cabeza visible del imperio, existían numerosas instituciones jurídicas y sociales, como las Cortes de Cádiz o el Consejo de Indias, entre otras, las cuales sancionaban las decisiones reales o proponían algunas acciones en beneficio de la Corona o de la sociedad.

Estas instituciones y otras más, que habían sido creadas por la monarquía, o que funcionaban en los diferentes reinos que componían el Imperio español, eran Juntas que desempeñaban funciones consultivas y legislativas, y estaban integradas en su mayoría por miembros de la nobleza.

La anterior afirmación, según la cual la legislación española limitaba el poder absoluto del rey, encuentra sustento en otro pasaje de la citada obra de Kamen, que dice:

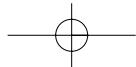
La ley estatal o real no era la suprema de España: había importantes esferas jurisdiccionales que se regían por el derecho local consuetudinario [conforme a las costumbres], por el señorial [de los señores feudales] o por el canónico [de la Iglesia]; la Corona estaba obligada a respetar esas esferas distintas de autoridad, y por lo tanto su capacidad de actuación tenía considerables límites.

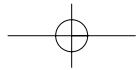
En el caso de Portugal, el Absolutismo tuvo características similares a las que presentó España. Las razones de esta similitud, se encuentran en la proximidad territorial de Portugal respecto de España —ambos situados en la península ibérica—, y en los lazos familiares que unían a las dos casas reinantes.

Cuando Felipe II unificó los reinos español y portugués bajo la soberanía de la monarquía española en 1580, el Absolutismo tuvo las mismas características que en España. Luego, cuando Portugal recuperó su soberanía en 1640, aunque se conservaron algunas normas de la legislación española, la monarquía portuguesa observó una política más tolerante respecto de la autoridad real.

Finalmente, es importante preguntar: ¿cuáles fueron las causas que originaron la decadencia de los imperios español y portugués?

La respuesta radica en varios factores: las guerras de religión que encabezó la monarquía española para detener el avance del protestantismo en Europa; la separación y autonomía de los distintos reinos que formaban parte del Imperio español; el desmedido derroche que la nobleza española hacía de las riquezas provenientes de las colonias en América; la falta de una verdadera activación de la economía en lo que respecta a la industria y el campo en España; y los movimientos que se promovían en las colonias americanas para obtener su soberanía. Todos estos factores llevaron al Imperio español a un lento proceso de decadencia que culminó con el fin de la “hegemonía española” en el mundo. Igual suerte corrió Portugal en este proceso de decadencia del poder imperial.





Los reinos de Europa oriental

Europa oriental o Europa del Este es el área que comprende Polonia, Austria-Hungría, Rusia y parte de los reinos germánicos. Desde el siglo XIII, estos pueblos empezaron a sufrir invasiones por parte de los mongoles y, hacia el siglo XVII, de los otomanos. Fernand Braudel, en su libro *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo*, señala que los pueblos de Europa del Este fueron aprovechados como mano de obra esclava por parte de turcos y tártaros:

Cantidades de esclavos llegaban por [...] mediación [de los turcos] hasta Constantinopla, donde eran muy apreciados y se les pagaba a muy buen precio. Estas batidas para aportar mercancía humana eran tan importantes que, en 1591, Giovanni Botero las señala como una de las causas de la escasa población de Rusia.

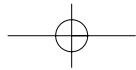
Debido a este sometimiento constante, estos reinos habían mantenido una posición de subordinación y debilidad respecto a sus invasores; y los constantes saqueos que sufrieron estos pueblos no les permitieron un desarrollo semejante al del resto de Europa.

Hacia el siglo XVII, Europa oriental se encontraba repartida entre un puñado de nobles que mantenían una forma de vida muy cercana al feudalismo y que basaba su economía principalmente en la explotación agrícola. El aprovechamiento intensivo de la tierra era la única posibilidad de estos reinos para ingresar en el comercio de la Europa de Occidente. Dicho contacto lo realizaban a través del mar Báltico, ya que el Mediterráneo estaba controlado por el Imperio turco. Braudel refiere lo anterior de la siguiente manera:

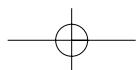
A Polonia le ocurre lo mismo que a Moscova (en Rusia): está sujeta a la dominante economía del Báltico, y con ello a las exigencias del mercado de los Países Bajos, que compran trigo, centeno y productos forestales. Amsterdam controla a distancia precios y fluctuaciones.

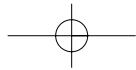
Poco más o menos, este es el marco en el que se desarrolló el Absolutismo en el Este europeo. La aparición de esta forma de gobierno se fundaba en la necesidad de concentrar esfuerzos para frenar el avance de las incursiones del Imperio otomano al sur y fortalecer los pequeños reinos que, como el caso de Alemania, Austria-Hungría y Polonia, buscaban poseer más territorio. De este modo, el Absolutismo contribuyó a la creación de pequeños monarcas absolutistas con reinos igualmente pequeños.

En ciertos casos, estos reinos se unieron en confederaciones (llamadas Dietas o Ligas) para poder mantener un frente de intereses que fortalecieran ciertos lazos comunes, como la del Sacro Imperio Romano Germánico de Alemania. En otros casos, la unión de estos reinos dio origen a enormes imperios como el ruso, o poderosos Estados, como el prusiano.


CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL ABSOLUTISMO EN EUROPA ORIENTAL

	Acontecimientos políticos que dan inicio al Absolutismo	Repercusiones sociales y económicas
R U S I A	<p>El zar Pedro el Grande sube al poder en 1689. En 1698 inició la modernización y “europeización” forzada de Rusia. En 1708 obligó a la nobleza a trasladarse a la ciudad de San Petersburgo, construida al estilo occidental. En 1721 venció al imperio sueco, recobrando para Rusia Estonia, Letonia y Lituania. Murió en 1725. Su gobierno se ha caracterizado por un peculiar Absolutismo que algunos historiadores denominaron Despotismo ilustrado, debido a que este zar conoció las ideas de los pensadores ilustrados europeos y le inspiraron para engrandecer su reino.</p>	<p>El Estado absolutista ruso se consolidó con el zar Pedro el Grande, quien impuso por medio de la fuerza la modernización al estilo de Europa occidental. Organizó al Estado por medio de “colejos”, integrando cada uno de ellos por once oficiales rusos y un extranjero instruido. Los colegios se hacían cargo de administrar justicia, impuestos, diplomacia, finanzas y economía en general. Así el zar desplazó de las decisiones de Estado a los nobles que antes componían los departamentos gubernamentales. La Iglesia rusa quedó bajo su control, sustituyendo la existencia del Patriarca (jerarca de la Iglesia) por una comisión de diez sacerdotes y un supervisor que daban cuentas al zar. Se impuso una terrible política tributaria, ordenando toda clase de impuestos. A los campesinos se les obligó a pagar un impuesto por su propia existencia personal, como si fueran algún tipo de mercancía. La残酷 de este zar obligó a la nobleza a adquirir las nuevas costumbres y hábitos que les imponía.</p> <p>Se instalaron talleres manufactureros y textiles costeados por el gobierno y en general se procuró la introducción de la industria manufacturera de la época.</p> <p>Se fundaron escuelas elementales, dos colegios de Medicina y se favoreció el estudio de las ciencias y su desarrollo.</p> <p>Obligó por medio de decretos a cambiar estilos de vestir, de construir casas campesinas y hasta abolió la costumbre de mantener aisladas a las mujeres de la vida social.</p> <p>Creó un poderoso ejército y armada que, bajo su jefatura, le permitió expandir y conservar el Imperio ruso.</p>
R E I N O S G E R M A N I C O S	<p>Del numeroso grupo de reinos que formaron el Sacro Imperio Romano Germánico, surgió un emperador que inició la era absolutista en estos territorios: Leopoldo I (1658-1705). Descendía de la dinastía Habsburgo, de la que heredó en propiedad Austria, Hungría y Bohemia. Durante este periodo Austria recuperó los territorios ocupados por los turcos; asegurando así su dominio sobre Hungría, Transilvania, Croacia y Eslovenia.</p>	<p>La producción agrícola era la principal fuente de riqueza y se basaba en el trabajo servil sobre campesinos checos, eslovacos, húngaros, alemanes y austriacos. Todos ellos estaban atados a las propiedades feudales, obligados a trabajar para los señores y bajo su jurisdicción. La clase terrateniente era tan diversa como los campesinos, por lo que nunca formaron una unidad y por tanto tampoco se aliaron en forma unánime al monarca.</p> <p>Los Habsbrugo confiaron los asuntos políticos internos del reino a los clérigos católicos, lo cual impidió la creación de un grupo de “oficiales” eficientes al servicio de la monarquía.</p> <p>El ejército monárquico fue totalmente compuesto de mercenarios extranjeros, por ello no hubo un ejército “nacional”, característico entre las monarquías absolutistas de otros Estados.</p> <p>Finalmente, el Absolutismo austriaco recuperó para la Iglesia católica los territorios que habían caído en manos del protestantismo y el islamismo.</p>
P R U S I A	<p>En 1618 nació el reino prusiano, producto de la unión de Brandeburgo y Prusia, bajo el mando de la dinastía Hohenzollern. Más tarde, uno de los miembros de esta casa dinástica, Federico Guillermo —designado Gran Elector de 1640 a 1688—, fortaleció al Estado prusiano a través de la creación de un ejército permanente que controló todas las funciones gubernamentales.</p>	<p>La amenaza constante del Imperio sueco y de Francia, obligó a Prusia a crear un sistema fiscal que le permitiera recaudar fondos para la construcción y mantenimiento indefinido de un ejército de defensa. Un pacto entre el elector y la aristocracia consiguió que la nobleza estableciera los impuestos que deberían pagar los campesinos y los habitantes de las ciudades para mantener dicho ejército. Así se obligó a los campesinos a permanecer en las tierras de sus señores y no dedicarse a otras actividades que no fueran el trabajo agrícola. Se impidió a los plebeyos la compra de propiedades a los nobles y se impuso un impuesto inferior a los burgueses y comerciantes. La nobleza, en cambio, confirmó sus privilegios y quedó exenta de pagar impuestos. El Estado absolutista se apoyó en un aparato militar y burocrático —un comisariado militar—, en el cual recayeron todas las funciones de la administración.</p>





Como ya se ha mencionado, en Europa del Este predominaban las actividades agrícolas sobre las mercantiles, de manera que la adopción del Absolutismo fue una iniciativa proveniente de los nobles y los terratenientes, que tuvo como consecuencia el que la diferencia entre quien poseía la tierra y quien la trabajaba, es decir, entre los gobernantes y los gobernados, se acentuara dramáticamente. Como afirma el historiador Perry Anderson, en su libro *El estado absolutista*, “[este tipo de Estado] fue un instrumento para la consolidación de la servidumbre [...]. La reacción feudal en el Este significaba que era preciso implantar desde arriba, y por la fuerza, [la modernidad].”

La organización de tipo feudal de los Estados absolutistas del Este acentuó las diferencias entre los reinos europeos: Europa oriental se mantendría atrasada económica y políticamente con respecto al resto del continente; en Europa occidental el Absolutismo desapareció de la escena política, de tal modo que para el siglo XIX era ya una forma de gobierno olvidada. Europa del Este mantuvo su Absolutismo casi hasta principios del siglo XX.

TODO LO QUE SUBE TIENE QUE BAJAR

Corresponde a las sesiones de GA 2.13 y 2.14

El avance del pensamiento científico

La curiosidad del hombre por entender más allá de lo que sus sentidos le muestran y el resurgimiento de la confianza en la razón humana, fueron las bases de las que partió una oleada de teorías científicas y filosóficas que cambiaron las ideas dominantes durante siglos acerca del orden del universo.

Efectivamente, en el siglo XVI, y como parte de las primeras muestras de una nueva forma de concebir el mundo, es decir, como resultado de la mentalidad renacentista, se hicieron observaciones y descubrimientos astronómicos que iniciaron un camino distinto para la ciencia medieval hasta entonces dominada por los *dogmas* de la Iglesia y por muchos siglos apartada de la observación de la naturaleza.

Esta tradición dogmática aceptaba que el universo giraba en torno a la Tierra conforme al plan eterno de Dios. Se creía que la Tierra estaba fija desde la fundación del mundo y que seguiría así hasta el día del juicio final, con los astros moviéndose a su alrededor, gobernados por la suprema inteligencia de Dios.

Fue hasta 1543, con la aparición del libro *De Revolutionibus Orbium Coelestium*, del polaco Nicolás Copérnico, que se puso de cabeza la antigua creencia. En tal obra se afirmaba lo que en la remota Antigüedad griega ya se suponía: que la Tierra no es el centro del universo, sino sólo un planeta más que gira en torno al Sol describiendo una órbita circular.

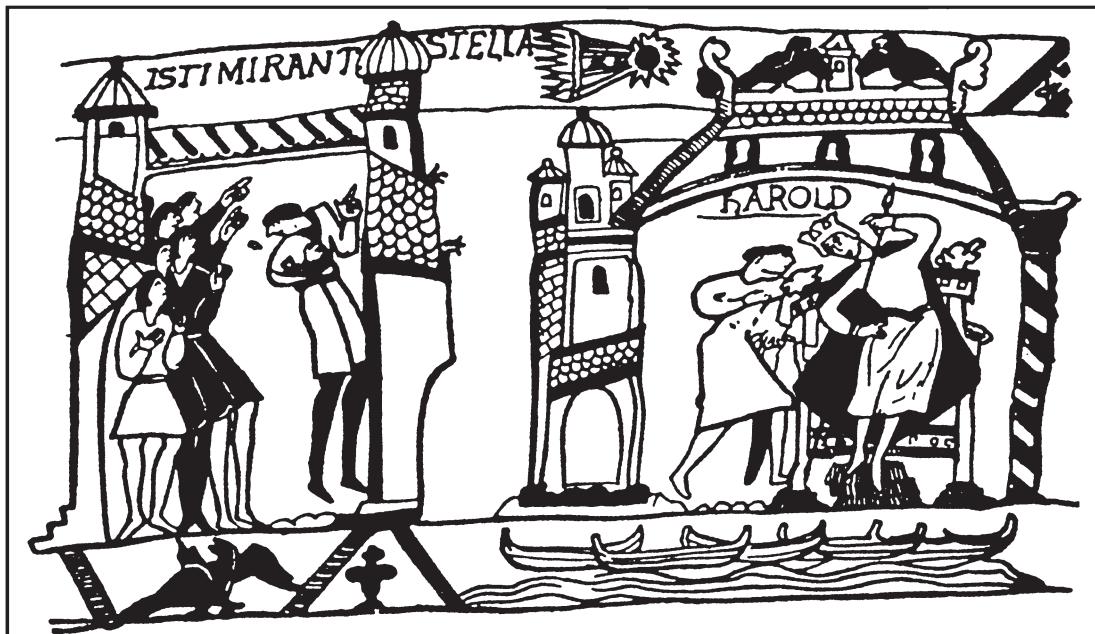
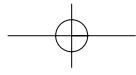


Fig. 8. En la Edad Media, los fenómenos celestes generalmente se asociaban con catástrofes de origen sobrenatural. Este grabado del siglo XI representa al rey sajón Harold atemorizado por un cometa. Estas actitudes cambiaron por completo gracias al estudio científico del universo.

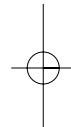
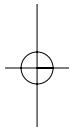
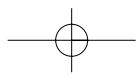
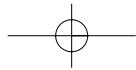


Fig. 9. El espíritu científico despertado por los avances de Copérnico, Galileo y, principalmente, por los de Newton, se manifestó en un gran interés por la observación y estudio sistemáticos de la naturaleza, aquí representado este espíritu en un grabado de finales del siglo XVII.



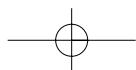


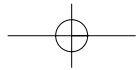
A partir de este revolucionario sistema llamado *heliocéntrico*, otros brillantes astrónomos y matemáticos, como Juan Kepler y Galileo Galilei, realizaron observaciones que confirmaban dicha teoría.

Kepler, basado en los cálculos astronómicos de su maestro Tycho Brahe y en sus propias observaciones, dedujo que las órbitas descritas por los planetas alrededor del Sol no son circulares sino *elípticas*, es decir, que tienen la forma de un círculo achatado.



Fig. 10. Sir Isaac Newton retratado en Londres hacia 1702. El prestigio alcanzado por este científico en vida, no puede compararse al que adquirió una vez que murió, debido a la gran revolución científica iniciada con sus investigaciones.





Galileo, por su parte, apoyado en el método de la observación y la experimentación, llegó a una conclusión que posteriormente se consideraría una ley, a saber, que "un cuerpo no cambia su estado de reposo o de movimiento uniforme a menos que sea afectado por una fuerza exterior."

La anterior llegaría a conocerse como la primera ley de Newton, debido a que un destacado científico inglés, llamado Isaac Newton, la utilizaría como punto de partida para la elaboración de sus teorías sobre el movimiento de la materia, las que revolucionaron la concepción del universo que hasta entonces se tenía.

Si bien Galileo había confirmado el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, y Kepler había dicho que, como todos los planetas, describe órbitas elípticas, ninguno de los dos pudo explicar satisfactoriamente la razón del movimiento mismo de los astros. Esta cuestión no quedó resuelta sino hasta la publicación de los estudios de Newton en el libro llamado *Principios matemáticos de la filosofía natural*, en 1687.

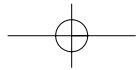
De acuerdo con los postulados de esta obra, todos los cuerpos del universo poseen en sí mismos una fuerza que atrae a los demás en una relación proporcional a su masa. Por esta relación, dice, es que un cuerpo de masa mayor, como la Tierra, atrae a otro de menor masa, como una manzana o un proyectil; tal es la explicación de la caída de los cuerpos: el cuerpo más grande atrae al más pequeño y lo hace con menor fuerza cuanto más lejos están uno de otro.

Ley de la gravitación universal enunciada por Newton

"Todos los cuerpos se atraen recíprocamente con una fuerza que es directamente proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de sus distancias".

Esta ley, aplicada a los planetas, explica que el movimiento de la Tierra y los otros planetas en órbitas elípticas se debe a la acción de dos fuerzas: una es la de atracción o de gravedad que el Sol, por ser mayor, ejerce sobre los planetas trayéndolos; y la otra, que la compensa y mantiene así una cierta distancia entre el Sol y los planetas, y que tiende a alejarlos del centro del Sistema Solar. Esta, en términos de la física tradicional, se llamaría fuerza *centrífuga* y su contraria sería la fuerza *centrípeta*.

Los estudios newtonianos cambiaron definitivamente la idea del universo, que pasó de ser explicado, en general, mediante una gran variedad de leyes, muchas veces contradictorias, a ser entendido por una sola ley, la de la Gravitación Universal, que le dio un orden y abrió un panorama insospechado al entendimiento humano.



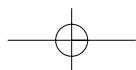
Los revolucionarios estudios que derrumbaron finalmente la idea *estática* del universo, sustituyéndola por una explicación *dinámica* del mismo, trascendieron su ámbito original de la física para influir de manera decisiva en todo el conjunto de conocimientos humanos, y llegaron incluso a repercutir en un cambio de la organización política y social que caracterizó tiempo después al mundo moderno.

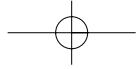
Las repercusiones sociales ante una nueva concepción

Se dice comúnmente que un acontecimiento es revolucionario cuando las cosas que suceden después de él sólo se pueden explicar si se toma en cuenta ese hecho; en este sentido, los descubrimientos y los avances científicos logrados por Isaac Newton hacia finales del siglo XVII fueron, sin duda alguna, revolucionarios.



Fig. 11. La ruptura del orden social del medievo permitió el surgimiento de una organización social menos rígida, en donde los individuos podían conquistar el lugar que su esfuerzo les permitiese. En la ilustración, el pueblo francés alrededor de un líder de la Revolución, ésta fue heredera del pensamiento iniciado por las investigaciones netonianas.





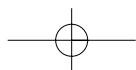
Pero esos logros, que cambiaron radicalmente la concepción del mundo anterior, no surgieron de la nada, fueron resultado y *síntesis* de una larga tradición científica preocupada por el conocimiento racional. Newton mismo decía que había logrado “ver tan lejos porque se apoyó en los hombros de gigantes”. De esta manera, gran parte de las aportaciones de Newton no habrían sido posibles sin la tradición científica que él supo sintetizar. Asimismo, los estudios del científico inglés fueron un punto de partida esencial para posteriores avances e investigaciones, no sólo en el mundo de la ciencia sino en la mayor parte de las áreas que componen la cultura del Mundo Moderno.

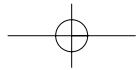
La idea de un universo dinámico, en constante movimiento, gobernado por la Ley de la Gravitación Universal, desplazó paulatinamente a la concepción *teológica* del universo que afirmaba que Dios lo había establecido conforme a un orden fijo.

Esto contribuyó a que, en épocas posteriores a Newton, los científicos y filósofos dejaran de apoyarse fundamentalmente en las enseñanzas de la Iglesia y, más que esto, desarrollaran sentimientos y posiciones políticas abiertamente *anticlericales*.



Fig. 12. Dibujo satírico del siglo XVIII donde se ridiculiza el papel de los sacerdotes que aun sin presentarse en sus parroquias, percibían las ganancias que éstas producían. El anticlericalismo de la época impulsó a los artistas a criticar abiertamente a la Iglesia, que antes había sido intocable ante las opiniones del pueblo.

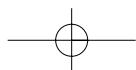


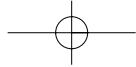


La gente común y corriente fue deshaciéndose también de la visión teológica del mundo, al entrar en contacto con las nuevas teorías que les presentaban un mundo gobernado por las leyes de la naturaleza; y, aunque no se apartaron de la creencia en Dios, dejaron de llamarse a sí mismos fieles o cristianos, para aceptarse como hombres incluidos en el orden natural del universo.



Fig. 13. La familiarización con un universo al que se podía estudiar como un fenómeno más de la naturaleza, provocada por los estudios newtonianos, se hizo cosa común desde finales del siglo XVII. En la presente ilustración, nobles franceses con el mundo entre sus manos en actitud de medirlo.





Resultado de este cambio en la forma de entender el universo respecto al anterior orden, dominado por la religión, fue el hecho de que la institución eclesiástica, es decir, la Iglesia organizada, perdió autoridad moral sobre millones de hombres, quedando en lugar de ello, una mentalidad más acorde a las propias capacidades del hombre para conocer su mundo.

Estos cambios ocurridos en el ámbito religioso tuvieron una especial repercusión en la organización de las sociedades modernas. Como se ha visto en el curso anterior, la forma de vida de los pueblos europeos en la Edad Media se entendía como reflejo de la *jerarquía* divina establecida en todo el universo. Dentro de ella, los sistemas de gobierno, al igual que los sistemas planetarios y el resto de los elementos de la naturaleza, estaban ordenados rígidamente y sin posibilidad de cambio. Pero con la aparición de la explicación newtoniana, que postulaba que el universo es un conjunto de cuerpos en constante movimiento en el espacio exterior, la idea de una sociedad que debía preservar un orden rígido, es decir, sin cambios, se derrumbó.

Lo anterior propició que posteriormente algunos grupos sociales, por mucho tiempo apartados del poder político y de la dirección del gobierno, se abrieran camino por distintas vías, incluso por la violencia, para romper las estructuras sociales rígidas y acceder así al control político.

En otras palabras, en la Edad Media el individuo no podía ser reconocido como una persona independiente y distinta de los demás; los hombres se reconocían por la corporación o el grupo a que pertenecían: siervos, clérigos, señores, etc.

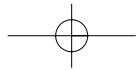
Como la rígida organización medieval no permitía el cambio, si alguien había nacido siervo, así se quedaba toda su vida, lo mismo que sus descendientes.

Con la ruptura de la concepción teológica, el conjunto de los individuos pudo reconocer, con el tiempo, la posibilidad de cambiar su lugar en la sociedad.

Así, surgió la noción de *individualismo*, que aceptaba que cada individuo, independientemente del grupo al que perteneciera, podía abrirse paso en la vida mediante su propio esfuerzo y conquistar el lugar que deseara ocupar en la sociedad.

Este cambio en la forma de entender al hombre y su papel social, trajo consigo una nueva forma de entender la riqueza. Si el hombre era capaz de conquistar su propio lugar en este mundo y procurarse los recursos económicos necesarios para ello, entonces podía hacerlo de la manera que le pareciera mejor: mediante el comercio, la inversión, etcétera.

Todo esto llevó a un lugar preeminente el ejercicio de la libertad. Así fue como el sistema económico conocido como capitalismo, el cual se basa en la libre



competencia entre los individuos para la producción y el comercio de bienes, y la obtención de riquezas a partir de ello —que se fue formando en Europa en el siglo XVII— encontró sustento en esta idea de individualismo.

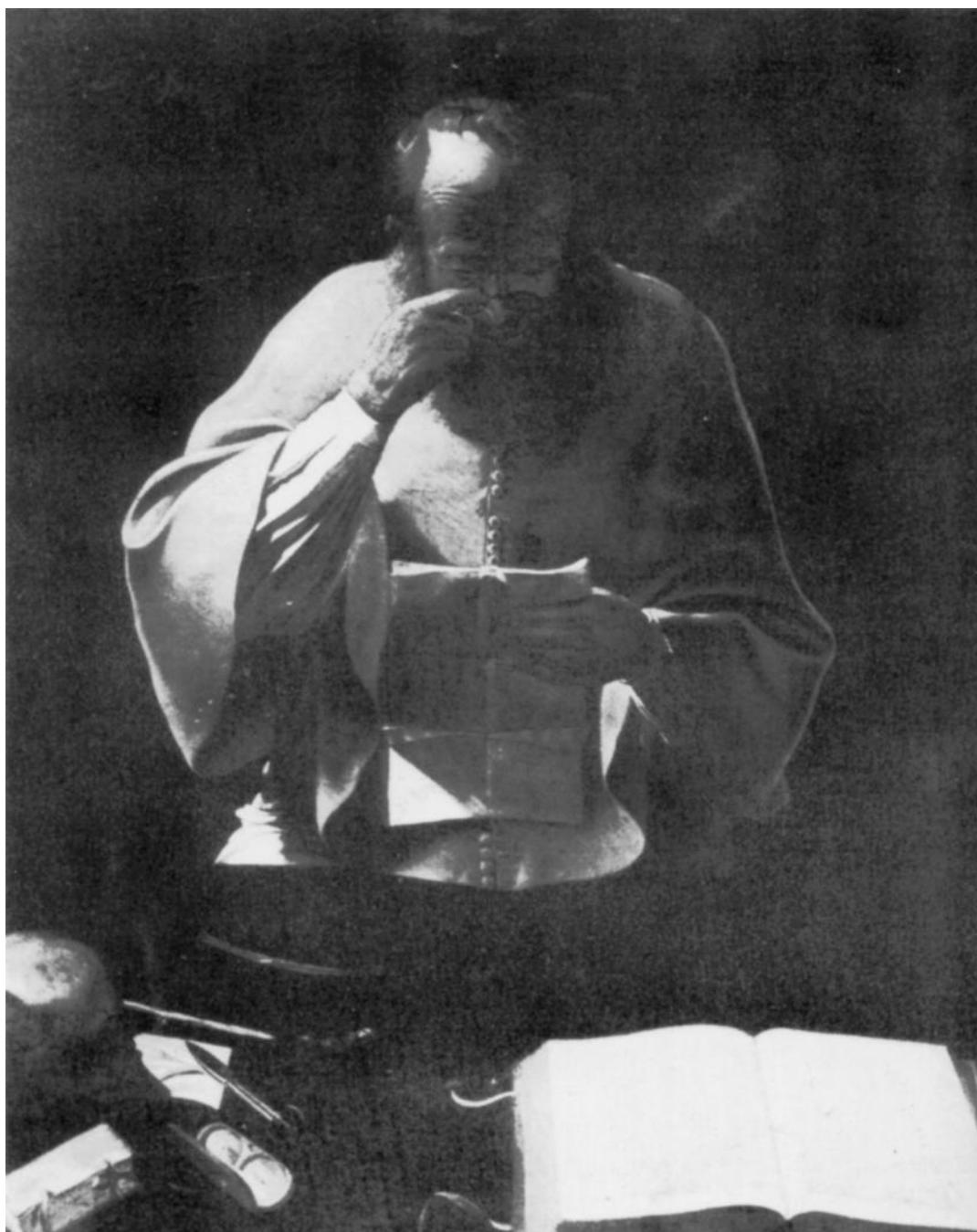
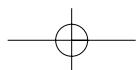
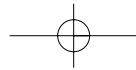


Fig. 14. De los legados más persistentes de la creencia newtoniana destaca el espíritu racionalista aplicado a los nuevos métodos científicos. La razón humana, más que la fe en la religión, es representada en esta pintura, donde aparece San Jerónimo, estudioso que vivió en el siglo IV, con la apariencia de un sabio del siglo XVIII.

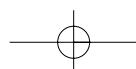
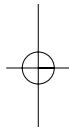
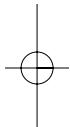


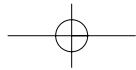


Por último, en el campo de la filosofía se abrieron nuevos horizontes a partir de la publicación de los estudios de Newton. Hasta antes de Newton, las ciencias naturales y las matemáticas habían pertenecido a un mismo campo de conocimiento, esto es, al de la filosofía. Y aunque Newton estudió la filosofía aristotélica, con sus investigaciones se separaron las matemáticas y la física de la filosofía en la medida que adoptaron un método de estudio especial.

La física newtoniana confirmó también lo que tiempo atrás se venía sospechando: que el hombre es capaz de conocer su entorno, apoyado no en las creencias religiosas, sino en la razón.

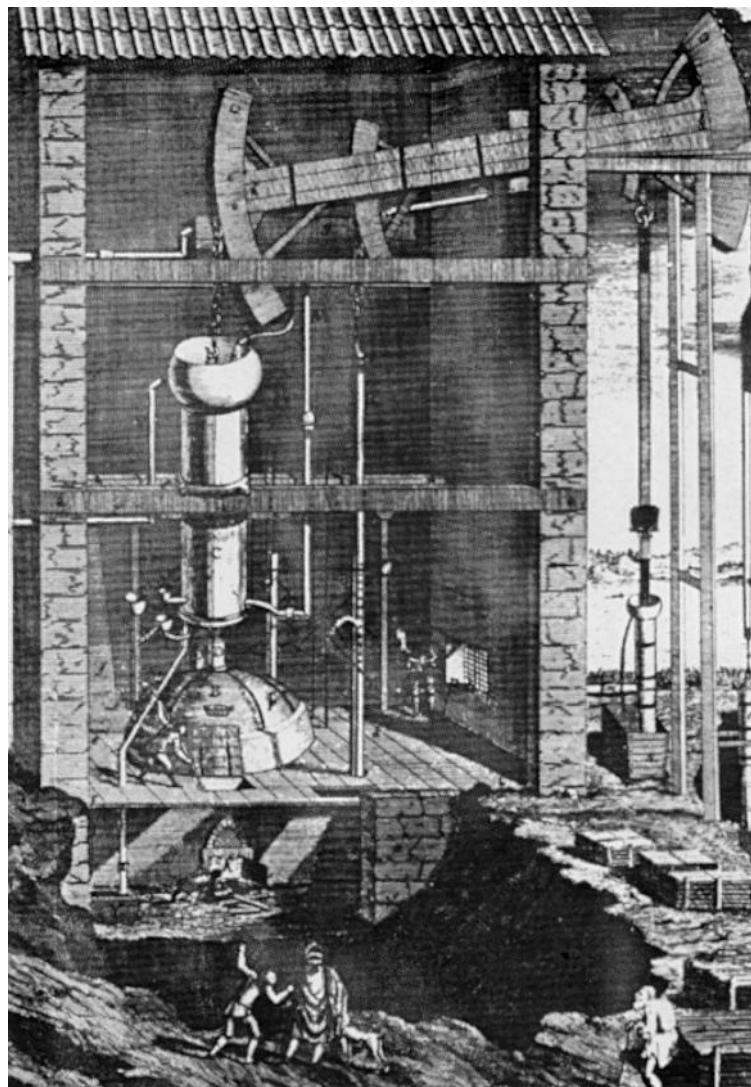
Esta revaloración de la razón humana fue tomada como principal bandera por filósofos y científicos posteriores, cuyos estudios marcarían una nueva etapa de la historia moderna: la era de la Ilustración.



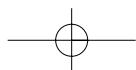


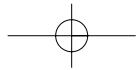
CAPITULO 3

Ilustración y revolución



A lo largo de la historia han tenido lugar algunos acontecimientos de gran importancia, como la Revolución Industrial, la Revolución francesa, la Independencia de Estados Unidos y la independencia de los países latinoamericanos. Todos estos movimientos retomaron, de una o de otra forma, las ideas de una corriente de pensamiento llamada *de las luces* o *ilustrada*, la cual marca todo un periodo de la historia para los pueblos de cultura europea. Este periodo se extiende desde el siglo XVII hasta los inicios del XIX, y será el objeto de estudio del presente núcleo.





RAZONAR Y EXISTIR

Corresponde a las sesiones de GA 3.16, 3.17, 3.18 y 3.19

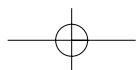
El pensamiento de la Ilustración

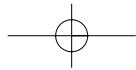
Ilustración, es el resurgir del hombre de su minoría de edad. Esa minoría o inmadurez (...) no se debió a la falta de inteligencia sino a falta de decisión y valor para usar esa inteligencia sin contar con otra guía (...) ¡Atrévete a saber! ¡ten valor de usar tu propia inteligencia!

Con las palabras anteriores, tomadas de la obra *La edad de las luces*, coordinada por Peter Gay, el filósofo alemán *Emmanuel Kant*, definió, a finales del siglo XVIII, la época de la historia de la humanidad en la cual se retomaron las enseñanzas filosóficas de los autores de la Grecia Clásica, en torno a la capacidad y desarrollo del razonamiento humano como el camino que conduce al conocimiento verdadero de las cosas.



Fig. 15. Emmanuel Kant, filósofo de la Ilustración, definió a esta etapa de la historia como “del resurgimiento del hombre”.





En la época de la Ilustración tiene su origen una serie de cambios en la forma de pensar respecto de los sistemas políticos, económicos, religiosos, científicos y culturales, los cuales se iniciaron aproximadamente en el siglo XIII, cuando el fraile Roger Bacon propuso las bases de un método para llevar a cabo una investigación, mismo que en la actualidad se conoce como *método científico*.

La Ilustración alcanza un alto grado de madurez en el siglo XVII, cuando el inglés Isaac Newton publica su obra titulada *Principios matemáticos de la Filosofía Natural*.

La obra de Newton, que retoma y modifica los conceptos del filósofo griego Aristóteles acerca del universo, es una de las expresiones más acabadas del pensamiento ilustrado.

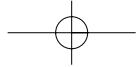
Un siglo después, en el siglo XVIII, el pensamiento ilustrado produce los conceptos de *revolución* —entendiendo a ésta como un cambio— y el de *modernización*.

A partir de esta época tomaron forma los conceptos de *época moderna*, en referencia al periodo de la historia que se estaba viviendo; el de *Estado moderno*, que alude a aquellos que habían abandonado la forma de vida feudal y comenzaban a adoptar un modo de vida capitalista; *revolución industrial*, que se refiere a los avances tecnológicos encaminados a aumentar la producción; y el de *revolución científica*, referida a las teorías surgidas a partir del reconocimiento del movimiento de los cuerpos celestes, y que fueron planteadas por Nicolás Copérnico, Juan Kepler y Galileo Galilei, entre otros.

Todos estos cambios no deben pensarse como un rompimiento radical con lo ya establecido por parte de los ilustrados, pues, por ejemplo, si bien no estuvieron de acuerdo con el sistema religioso cristiano, nunca abandonaron la idea de la existencia de Dios; y en cuanto a la política, es importante señalar que no atacaron la estructura del sistema de gobierno monárquico, aunque sí opinaron que el pueblo debería tomar parte en la administración del Estado.

La Ilustración encuentra su expresión más pura en la aportación que hizo el filósofo y matemático francés René Descartes, quien propuso, en el siglo XVII, un método que en la actualidad se conoce como cartesiano, y mediante el cual Descartes, con el sólo uso de la razón, intentó analizar los fundamentos de todo el conocimiento humano.

El método cartesiano propone el seguimiento riguroso de cuatro reglas, mismas que no pueden dejar de observarse si el individuo quiere llegar al conocimiento verdadero de las cosas. A continuación se presentan estas reglas, tomadas de la obra *Discurso del método*, escrita por René Descartes en 1637.



El primero de estos preceptos [dice Descartes, refiriendo el método que siguió], consistía en no recibir como verdadero lo que con toda evidencia no reconociese como tal, evitando cuidadosamente la precipitación y los prejuicios, y no aceptando como cierto sino lo presente a mi espíritu de manera tan clara y distinta que acerca de su certeza no pudiera caber la menor duda.

El segundo [...] dividir cada una de las dificultades con que tropieza la inteligencia al investigar la verdad, en tantas partes como [sea] necesario para resolverlas.

El tercero, ordenar los conocimientos, empezando siempre por los más sencillos, elevándose por grados hasta llegar a los más compuestos, y suponiendo un orden en aquellos que no lo tenían por naturaleza.

Y el último [...], hacer enumeraciones tan completas y generales, que me dieran la seguridad de no haber incurrido en ninguna omisión.

Como se puede apreciar, en la primera regla del método, Descartes afirma que la duda es el elemento que permite diferenciar lo verdadero de lo falso; con ello confía en la razón como única autoridad para llegar al conocimiento. Esta confianza en el razonamiento lleva incluso a darse cuenta de la realidad de su propia existencia a partir de un hecho del cual no puede dudar que piensa, en la frase: *Pienso, luego existo*, pues Descartes consideraba que ni siquiera podía estar seguro de su existencia misma sin antes analizarla mediante el razonamiento. Así pues, este filósofo es una muestra clara del cambio radical de mentalidad que ocurrió en esa época, en la que dejan de atribuirse a la voluntad divina los fenómenos sociales para buscar en la sociedad sus causas y fundamentos.

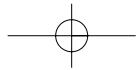
El racionalismo

Las ideas de Descartes y los descubrimientos de Newton revolucionaron el pensamiento y tuvieron su mayor influencia en los intelectuales del siglo XVIII.

La confianza en la razón y la búsqueda del conocimiento permitieron romper la opresión ideológica que había impuesto la religión, fundamentalmente, y las estructuras sociales; con ello se resquebrajaron los viejos prejuicios y fue posible que la humanidad reconociera que no había ni hay una verdad única.

Por ejemplo, Descartes había dicho un siglo antes:

... en el colegio había aprendido que no es posible imaginar nada tan extraño e increíble que no haya sido dicho por alguno de los filósofos, y habiendo reconocido después, en mis viajes, que todos los que tienen opiniones contrarias a las nuestras no son por eso bárbaros o salvajes, sino que muchos hacen tanto o más que nosotros uso de la razón...



Al decir esto, Descartes aceptaba la posibilidad de que otros pensaran distinto, y que no por ello tendrían que estar equivocados si en verdad se basaban en el razonamiento, bien podía ser que sólo fueran diferentes. Y los intelectuales de la Ilustración hicieron de esta apertura ideológica una de sus consignas y pusieron en práctica la crítica iniciada por Descartes.

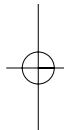
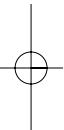
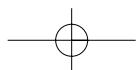
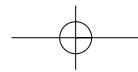


Fig. 16. Los encyclopedistas sostenían que el hombre debe ejercitarse en la acción de razonar, para salir del estado de ignorancia en el que se encuentra.

En este ambiente cultural, aparece en escena un brillante francés, Denis Diderot (1713-1784), que junto con otros pensadores de su época, con todo y que eran creyentes, vio en la religión un montón de supersticiones que sumían a los hombres en la ignorancia y la mentira. Aceptaban que Dios había creado el universo, pero consideraban que la religión no era adecuada para explicar ese universo y que la ciencia era la única que podía proporcionar ese conocimiento a los hombres a través de sus sentidos, es decir, por medio de la experiencia.

Diderot dirigió la *Encyclopedia*, reuniendo en ella a grandes pensadores, los *encyclopedistas*, que tenían por lema: "el hombre puede mejorar su condición si sustituye la fe por la razón como guía", aunque pertenecían a corrientes diferentes y poseían distintas opiniones científicas y filosóficas. Entre esas figuras destacan: D'Alembert, Rousseau, Voltaire, Holbach, Helvetius y otros.

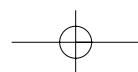




La *Enciclopedia* fue realizada entre 1751 y 1772, consta de 28 volúmenes, y 7 más que se agregaron entre 1777 y 1780.



Fig. 17. René Descartes (1596-1650) creó el método racional, mediante el cual el hombre puede salir del estado de ignorancia en el que se encuentra.



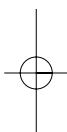
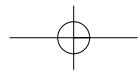
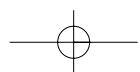
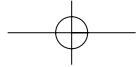


Fig. 18. El pensamiento ilustrado de Denis Diderot no fue bien recibido por algunos grupos gobernantes de la sociedad de su época, debido a que las ideas de Diderot atentaban contra sus intereses de poder.





Diderot decía de la religión en sus *Pensamientos filosóficos*:

Una religión verdadera, que interesa a todos los hombres en todas las épocas y en todos los lugares, debió ser eterna, universal y evidente; ninguna posee esos tres caracteres. Todas, por consiguiente, han sido demostradas como falsas por partida triple. [Y agregaba:] Los hechos de los que solamente pueden ser testigos algunos hombres son insuficientes para demostrar una religión que debe ser creída por todos por igual.

Pero, además, señalaba que las creencias religiosas eran producto de la razón, impuestas por la sociedad:

Es la educación del niño la que impide a un mahometano [musulmán] hacerse bautizar, es la educación del niño la que impide a un cristiano hacerse circuncidar [costumbre judía] es la razón del hombre la que desprecia, por igual, el bautismo y la circuncisión.

Evidentemente, este tipo de ideas atentaban contra los intereses de la Iglesia y del Estado, de modo que las obras de Diderot se prohibieron y él fue encarcelado en 1749. Sin embargo, hubo también gobernantes ilustrados que lo admiraron y protegieron, como Catalina la Grande, de Rusia, donde lo eligieron miembro de la Academia de Ciencias de San Petersburgo, en 1767.

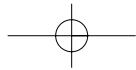
Otro extraordinario pensador fue Montesquieu (1689-1755), quien introdujo en Francia las ideas liberales que expuso en Inglaterra John Locke (1632-1704).

Montesquieu consideraba una mala forma de gobierno al Absolutismo y propuso que el Estado se dividiera en tres poderes: el rey tendría el poder ejecutivo; el Parlamento se dedicaría a hacer leyes, sería pues el encargado del poder legislativo; y el poder judicial sería independiente del rey y del Parlamento. Estas propuestas las elaboró inspirado en la Constitución de Inglaterra, y confiaba que de esta manera sería controlado el poder del rey. Su pensamiento quedó plasmado en su obra *El Espíritu de las Leyes*.

Por su parte, otro genio francés, Voltaire (1694-1778) opinaba que cada país tenía sus propias condiciones y por lo tanto sus formas de gobierno. Así, él defendía la idea de un rey fuerte en Francia, pero rodeado de consejeros y no subordinado a los intereses del grupo de individuos que formaran el Parlamento.

Un aspecto importante de la obra del controvertido Voltaire es que defendió incansablemente los derechos del individuo; creía en la necesidad de la libre expresión, la libertad de prensa y la libertad individual. Pero, al igual que muchos intelectuales, desconfiaba de la capacidad de las "masas"—incultas, indigentes, explotadas y enfermas— para gobernarse a sí mismas, pues no contaban con los elementos necesarios para hacerlo.

Así, la lucha de estos pensadores fue contra la ignorancia y la superstición, con la esperanza de que la racionalidad venciera y la verdad reinara, y la forma de lograrlo, pensaban ellos, era la educación.

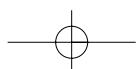


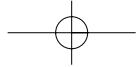
Las ideas de la igualdad y de los derechos del hombre

El movimiento intelectual que surgió en Europa y sacudió las viejas estructuras políticas y económicas europeas, provocó un profundo cuestionamiento sobre todo lo que ya estaba establecido. La confianza en la razón tuvo entonces una consecuencia inmediata: había que sacar a la humanidad de la ceguera en que vivía proporcionándole cultura.



Fig. 19. La riqueza de unos cuantos mantuvo en la ignorancia y la pobreza a la mayor parte de la población, es por ello que el movimiento de la Ilustración significó para el pueblo una esperanza de mejora en sus condiciones de vida.





Pero, ¿por qué se encontraba la población sumida en la ignorancia? Las respuestas evidentes eran terribles: siglos de opresión, servidumbre, tiranía, la riqueza concentrada por mucho tiempo en manos de unos cuantos, la falta de libertad. Todo esto hizo que los pensadores de la Ilustración fueran críticos severos de la sociedad en que vivían.

Juan Jacobo Rousseau (1712-1778), en su obra, *El contrato social*, escribe:

El hombre ha nacido libre y, sin embargo, en todas partes se encuentra encadenado [...]. En tanto que un pueblo está obligado a obedecer y obedece, hace bien; tan pronto como puede sacudir el yugo, y lo sacude, hace mejor aún, pues recobrando su libertad con el mismo derecho con que le fue arrebata, prueba que fue creado para disfrutar de ella. De lo contrario, no fue jamás lícito arrebatarla.

Con esto quiere decir que la condición de subordinación proviene de un orden social, que bien puede haberse impuesto en un primer momento, y haber sido aceptado después, pero que de ninguna manera corresponde a un orden natural.

Para Rousseau la sociedad había corrompido las formas naturales de la humanidad. Según él, los primeros hombres vivían en forma natural y en esa condición originaria no había desigualdad ni injusticia; pero conforme se fueron formando las sociedades, éstas terminaron con ese estado natural y los hombres se vieron sometidos a relaciones antinaturales con respecto a la posesión de los bienes provistos por la naturaleza.

En *La edad de las luces*, Peter Gay dice de Rousseau sobre su *Discurso de los orígenes de la desigualdad*:

[en él] describe el descubrimiento de la idea de propiedad privada como un momento fatal para la historia humana. En esta obra, Rousseau mira hacia atrás con nostalgia, hacia un estado social más sencillo, de relativa igualdad entre los hombres, y de vínculos afectivos fuertes. Pero sabía, confusamente, que no había modo de volver a ese estado, y mucho de su gran obra posterior se dedica a buscar caminos para elevarse a otro superior.

En realidad Rousseau representaba la inquietud de toda una sociedad que buscaba afanosamente acabar con la desigualdad y la injusticia que, hasta ese momento, sólo se criticaban abiertamente en los trabajos de aquellos que tenían acceso a la cultura y la ciencia.

Lo cual no quiere decir que el pueblo, que no tenía una conciencia intelectual del problema, no padeciera intensamente esas terribles condiciones; y prueba de esa inconformidad creciente fue el hecho de que terminaron por rebelarse.

La discusión entre los ilustrados se fue centrando en la libertad del individuo, en su derecho natural a ser libre pues, se argumentaba, por "naturaleza"

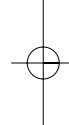
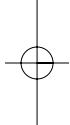
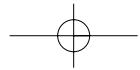
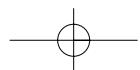
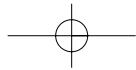


Fig. 20. Según Rousseau, la formación de las sociedades corrompió la forma de vida de los primeros hombres, donde no había desigualdad ni injusticia.

ningún hombre tiene autoridad sobre otro hombre, y la fuerza usada para oprimir no puede en modo alguno ser un derecho; por lo tanto, se concluía, la "autoridad legítima" era una *imposición* sobre los hombres.

Así, y conforme a estos planteamientos, las ideas de libertad se difundieron; por todas partes comenzaron a surgir las demandas de participación política, de derecho a votar, del derecho de expresión sin temor a ser reprimido.





Surgió la demanda de las multitudes de liberar a todas las personas de las tutelas medievalistas, de la servidumbre y de las leyes hechas sólo para proteger a los poderosos.

El pensamiento de los ilustrados fecundó la inquietud social, y estas ideas liberadoras quedaron plasmadas claramente en los escritos de Rousseau, quien dice en el *El contrato social*:

Renunciar a la libertad es renunciar a la calidad de hombre, a los derechos de la humanidad e incluso a los deberes. Tal renuncia es incompatible con la naturaleza del hombre.

Tales ideas pronto se concretarían en hechos como la Independencia norteamericana y la Revolución francesa.

La teoría del contrato

Si bien los grandes avances e innovaciones aparecidos en la época de la Ilustración se dieron inicialmente en el campo de la ciencia, esto no supone que otras áreas del conocimiento no participaran destacadamente de ese “despertar de la razón”.

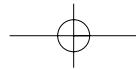
Los estudios sobre la forma en que los hombres se organizan para vivir en sociedad, que más tarde se conocerían como ciencia política, heredaron de la Ilustración el *método racional* para analizar el gobierno y sus funciones.

En la Edad Media se aceptaba generalmente que el orden social, desde la posición del rey hasta la del último de los siervos, había sido planeada y se mantenía por la voluntad del mismísimo Dios; pero en la Edad de las Luces esta visión se vino abajo.

El orden social existente, afirmaban los pensadores ilustrados, era resultado de un *acto racional* de los hombres en el que habían decidido regular, bajo una misma organización, sus vidas; es decir, los hombres decidieron racionalmente organizarse en sociedad.

Junto con esta idea surgió, entre otras, una importante teoría o explicación del origen y función de la sociedad conocida posteriormente como *teoría del contrato social* o contractualismo.

De entre los muchos filósofos y pensadores que sostuvieron y contribuyeron a la formación del contractualismo moderno, destacan los ingleses John Locke, que escribió el *Ensayo sobre el gobierno civil*, en 1609, y Thomas Hobbes, que escribió *El Leviatán*, en 1651. Otro importante defensor del contractualismo es



el filósofo Juan Jacobo Rousseau, nacido en Ginebra, pero con gran influencia en Francia, que expone esta teoría en su obra llamada *El contrato social*, publicada en 1762.

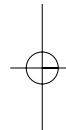
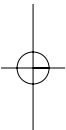
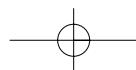


Fig. 21. Juan Jacobo Rousseau, autor de la obra *El contrato social*, afirmaba en su texto que el gobierno surge de un contrato en que los individuos ceden libremente una parte de sus derechos en beneficio de la comunidad.

En las obras de Hobbes y de Rousseau encontramos los elementos esenciales de la teoría del contrato social, que esbozamos a continuación.

Para estos pensadores existen tres elementos básicos en el desarrollo de la sociedad. El primero es el llamado *estado de naturaleza* que es aquella situación primitiva en la que los hombres viven en cierto aislamiento, carentes de una organización rectora o gobierno. Rousseau afirmaba que el estado de naturaleza es ese periodo histórico en el que los hombres viven para sí mismos y obtienen su sustento de lo que provee la naturaleza, es un momento ideal de la humanidad, ya que se vive en paz y hasta cierto punto en armonía.



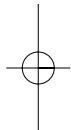
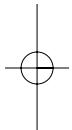
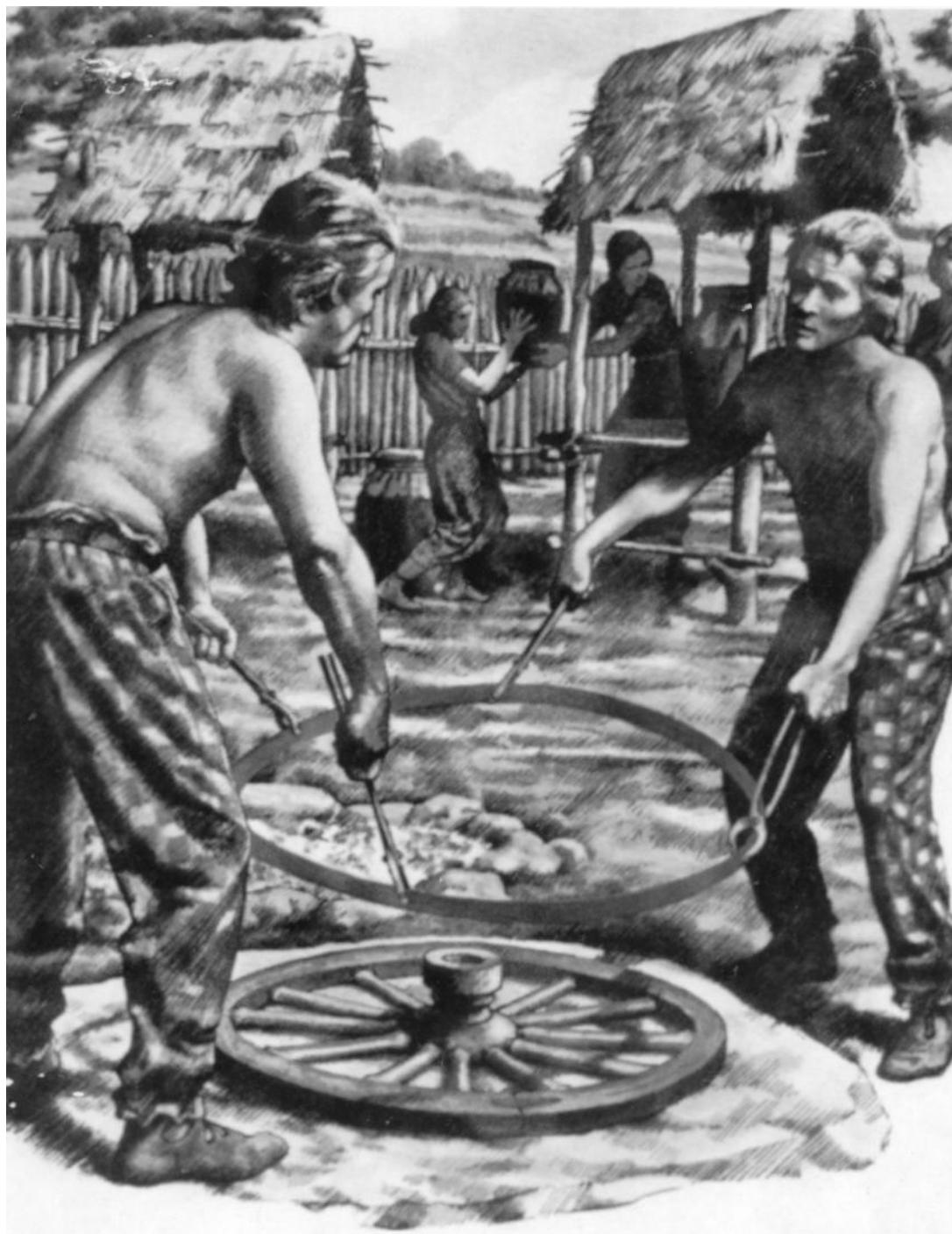
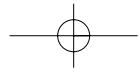
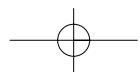


Fig. 22. Esta familia de agricultores celtas, tal como la hubiera imaginado Rousseau, en una convivencia pacífica y armónica, refleja lo que él llamó el estado de naturaleza en el desarrollo de la sociedad.

En cambio, para Hobbes el estado de naturaleza es aquél en donde el hombre desborda sus pasiones en forma egoísta y violenta, mostrando su naturaleza negativa, lo cual le hace vivir en un estado de guerra permanente.



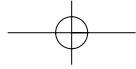
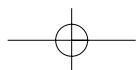


Fig. 23. Para Thomas Hobbes, el estado de naturaleza se manifiesta en el hombre, con actitudes de violencia hacia sus semejantes.

Para salir de ese estado de egoísmo desordenado, como decía Hobbes, o de paz quebrantada por la aparición de la propiedad privada, como afirmaba Rousseau, los seres humanos acuerdan formar un organismo de control superior a los individuos considerados por separado, es decir un gobierno. El fundamento de este gobierno es un *contrato* que aceptan libremente los hombres y de común acuerdo. A este contrato se le llama *pacto* o *contrato social*, y tal es el segundo elemento de la *teoría del contrato social*.

Es con este pacto, contrato o convenio que, según los autores, se origina la sociedad organizada. De vivir en aislamiento bajo un orden natural, los individuos pasan a un estado donde la convivencia está regulada y dirigida por un organismo superior, es decir, el gobierno. En el *estado de naturaleza* cada quien velaba por sus propios e inmediatos intereses y actuaba como le placía, aun dañando a sus semejantes, mientras que, en la *comunidad política*, como se le llama a la situación resultante del pacto social, el que vela por los intereses de todos es el gobierno.

Así pues, cada individuo cede al gobierno, a raíz de este pacto, su facultad de decisión sobre los asuntos y posibles conflictos de la comunidad; por ello Hobbes dice que la *soberanía*, que es el dominio de poder político en la sociedad, recae en el gobierno, en su papel de representante de la voluntad de todos, de la *voluntad popular*.



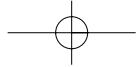


Fig. 24. El pacto social se lleva a cabo cuando los hombres se reúnen, y libremente, forman una comunidad política que representa la voluntad de todos los representados.

Según los teóricos del contrato social, el gobierno era necesario como vigilante del bien común; y para quien estaba de acuerdo con el Absolutismo en Inglaterra —Hobbes, en particular—, el gobierno debía ser fuerte y autoritario para someter las múltiples pasiones y rebeldías propias del hombre, debidas a su naturaleza negativa; para Rousseau, en cambio, el gobierno debía ser controlado por el pueblo mediante la división en varios poderes, para evitar así la tiranía o el mal gobierno.

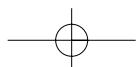
En cualquier caso, las ideas políticas surgidas de la corriente contractualista o del *contrato social*, privilegiaban la intercesión de la razón humana en la planeación y organización de la sociedad, impulsando con ello la formación de las leyes constitucionales de las repúblicas modernas, acordes a los cambios inaugurados con la llamada era de la Ilustración.

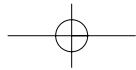
EL ORIGEN DE LA RIQUEZA

Corresponde a las sesiones de GA 3.20 y 3.21

La reflexión sobre los procesos económicos y la riqueza

Una característica del pensamiento científico de la Ilustración es, como se ha visto, la firme creencia en que el mundo está gobernado por leyes naturales que sólo es preciso descubrir. La física, las matemáticas, química, el derecho, etc., como disciplinas racionales, se orientaron en primer término a la búsqueda de esas leyes, pues al conocerlas, se pensaba, se conocerían los secretos del universo y la forma en que los hombres podrían vivir mejor.



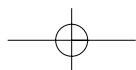


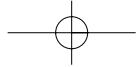
A finales del siglo XVII aparecieron en Europa, principalmente en Francia e Inglaterra, varios pensadores que se cuestionaban acerca del origen de la riqueza de las naciones. Algunos de esos primeros economistas se agruparon en torno a ideas comunes formando lo que se llamó posteriormente la corriente del pensamiento económico.

En Francia, Françoise Quesnay y Jacques Turgot, entre otros, formaron parte de la corriente llamada *fisiócrata*. Esta se distinguía por considerar a la tierra como fuente única de la riqueza de las naciones. Según esta doctrina, un pueblo sería más rico y más poderoso cuanta más tierra y mayor producción agrícola tuviera.



Fig. 25. La tierra constituía la verdadera fuente de riqueza de las naciones; el uso de este recurso por individuos independientes del Estado, era una de las claves para entender las leyes que regían el orden natural.





Ahora bien, contra lo planteado por la corriente *mercantilista*, que afirmaba que los gobiernos deben hacerse cargo e intervenir en los procesos económicos, los fisiócratas proponían que la siembra del campo, o la crianza de ganado, como los demás procesos económicos, debían estar a cargo de personas particulares sin la intervención del Estado, es decir, afirmaban la libertad del individuo en las cuestiones económicas. Por tanto, los fisiócratas defendían la doctrina de los derechos naturales de libertad sobre la propiedad, pero enfocados a la libertad del uso y producción de las riquezas.

La libertad del individuo para usar y reproducir sus riquezas, creían los fisiócratas, forma parte del orden natural armónico del mundo que se expresa, en parte, a través de las leyes de la economía.

En Inglaterra, hacia la segunda mitad del siglo XVIII, surgieron otros pensadores que, si bien no se identifican tan claramente como una corriente económica como los fisiócratas, ejercieron una gran influencia sobre la forma de entender la riqueza y sobre los procesos que le dan origen.

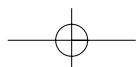
Adam Smith, un profesor de la Universidad de Glasgow, Escocia, desarrolló una brillante teoría sobre los procesos económicos, la riqueza de las naciones y las leyes que controlan la economía, en su tratado publicado en 1766, llamado *La riqueza de las naciones*.

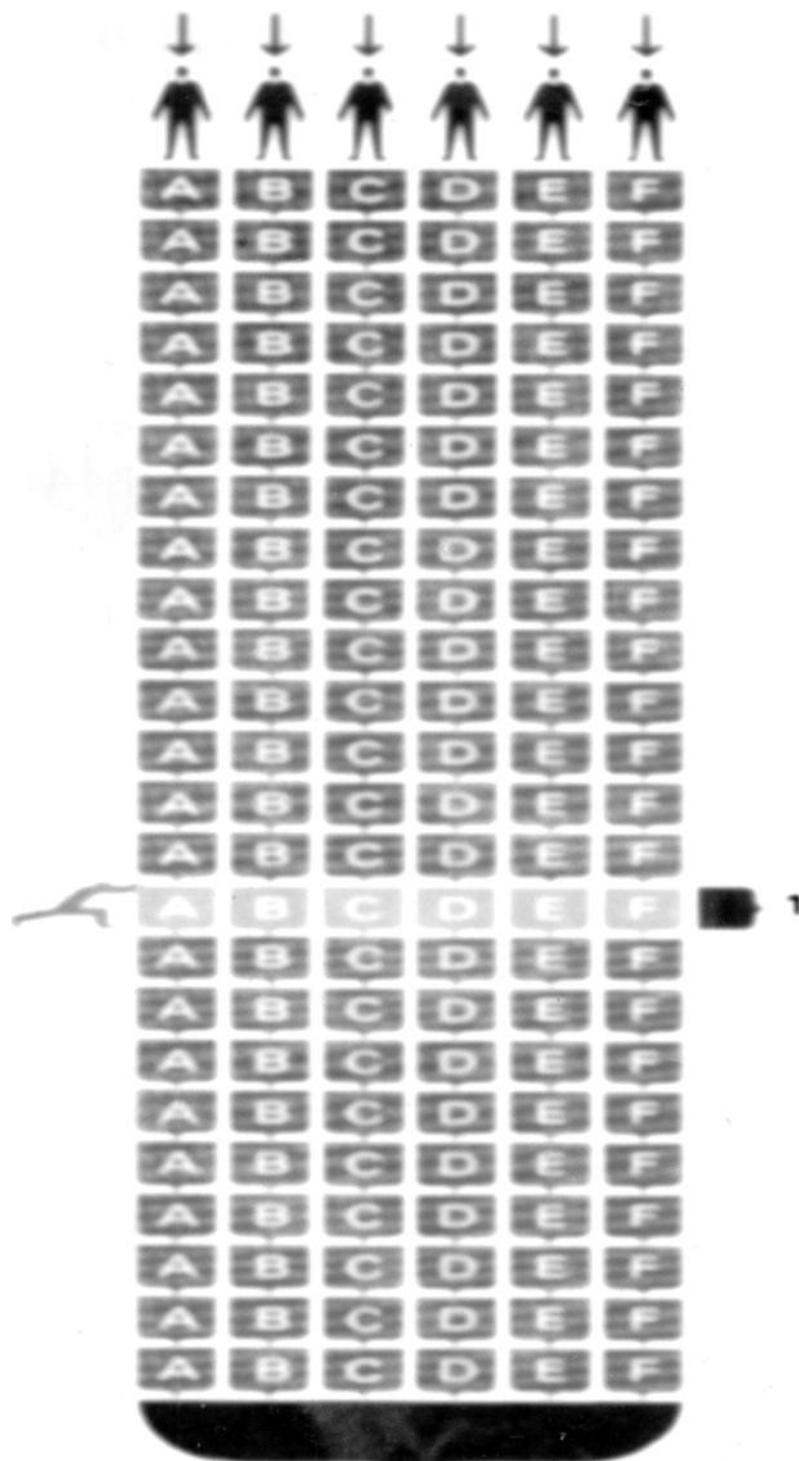
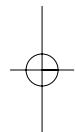
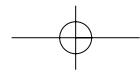
En esta obra, Adam Smith pretende explicar lo que llama "la mano invisible" que conduce a los intereses privados y a las pasiones de los hombres hacia lo que es más conveniente para los intereses de la sociedad. En otras palabras, intenta estudiar lo que él entendía por las leyes que rigen la vida de las naciones, las leyes económicas que, aunque invisibles, conducen al mejoramiento de la sociedad.

En el conocimiento de las leyes económicas, dice Smith, lo primero que se debe tomar en cuenta es que el interés de cada individuo para hacerse de mayores riquezas es el motor de la producción y del comercio, por ello, plantea: la intervención del gobierno en la producción debe reducirse lo más que se pueda.

A diferencia de los fisiócratas, Smith afirma que es el trabajo y su mejor aprovechamiento lo que constituye la base de la riqueza de las naciones.

El siguiente es un ejemplo de cómo, según Adam Smith, el trabajo aumenta la producción y la riqueza: un taller, dice, donde cada obrero hace un alfiler al día, podría aumentar su producción a cien alfileres por obrero al día, si, dividiéndose el trabajo, cada uno de ellos se especializara en una parte específica de la producción: cortar, afilar, poner la cabeza, etcétera.





24

1

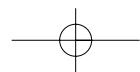
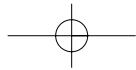


Fig. 26. Si la riqueza de las naciones se encuentra en el trabajo, como afirmaba Adam Smith, un mejor aprovechamiento de éste, se logra mediante la división del proceso productivo, lo cual incrementa notablemente las ganancias y la riqueza en un menor tiempo.



Al señalar la importancia del trabajo y del interés individual como factores que deben actuar libremente en la economía, Adam Smith se convirtió en el padre de una corriente de pensamiento económico que predominaría en los procesos sociales y económicos de las naciones modernas, el *liberalismo económico*.

Por su parte, Robert Malthus, impulsado por las sorprendentes conclusiones de Adam Smith, elaboró una compleja teoría acerca de los efectos que tiene una mayor producción económica en la sociedad, a partir de estudios sobre la población, publicados en su libro *Ensayo sobre la población*, en 1798.

En este trabajo, que también fue motivado por los problemas de hacinamiento en las ciudades y de hambrunas en el campo, Malthus plantea que la desigualdad en la distribución de las riquezas apoyada por el Estado, provoca las grandes catástrofes en las poblaciones. También concluye que la fuente de miseria radica en la diferencia que existe entre la cantidad de población y los medios de subsistencia.

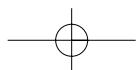
Si la población crece más rápidamente que la producción de alimentos, dice Malthus, habría entonces que limitar con medidas preventivas el crecimiento poblacional, lo que a su vez traería problemas sociales como la "inmoralidad y el vicio"; si, por otro lado, se le deja crecer hasta ser controlada por sus resultados naturales, como el hambre y la enfermedad, habrá quedado claro que la sociedad humana está lejos de solucionar completamente los males de la vida industrial.

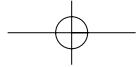
A pesar de mostrar esa visión pesimista de los procesos socioeconómicos, Malthus, como Smith, rechazaba la intervención del Estado en la economía y proclamaba, por tanto, que la única solución posible a tales problemas está en la prudencia de cada individuo.

Así pues, la inquietud por conocer las leyes que explicaban la vida de la sociedad fue una constante en la Ilustración, inquietud que se reflejó no sólo en el campo de las ideas, sino también en el de la acción concreta de las fuerzas que actuaban en la economía.

El poder y la riqueza mismos de las naciones proporcionaban, a cada paso, elementos para el análisis de la economía, lo mismo que los problemas de miseria y desigualdad.

La economía fue entonces una ciencia naciente que se desarrolló a la par de los cambios políticos y sociales de esta época, en la que se perfilaba en el horizonte una gran demostración de lo que el ingenio y la fuerza humana podían lograr aplicados a la economía industrial: la llamada *Revolución Industrial*.





Mercantilismo y liberalismo

A raíz de los descubrimientos de otros territorios, los países europeos comenzaron a desarrollar, como actividad primordial, el comercio; la rivalidad de esos países por la hegemonía marítima comercial fue en aumento, y para el siglo XVII se convirtió en su principal preocupación.

De ello surgió como interés económico fundamental la intervención del Estado en el comercio exterior. Se consideraba como principal fuente de riqueza nacional a los productos exportados, es decir, la capacidad que tenía un país para vender al extranjero más productos de los que compraba y que permitían la entrada de oro y plata para llenar las arcas gubernamentales.

Esta situación económica desarrolló una doctrina llamada *mercantilismo*, según la cual el comercio y la industria eran el verdadero origen de la riqueza de un país, pasando a segundo lugar en importancia la producción agrícola.

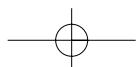
De esta doctrina se desprendía que era necesario vender más en el extranjero que lo que se compraba en él, por lo que los gobiernos promovían el mayor número de inversiones en industrias exportadoras (vendedoras) y limitaban la compra al extranjero imponiendo tarifas a las industrias importadoras.

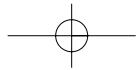
Con todo ello se perseguía consolidar Estados fuertes con poblaciones numerosas y capaces de satisfacer sus necesidades internas.

Para que todo lo anterior se llevara a cabo, se requería la intervención directa del Estado y su control absoluto de las transacciones económicas, así como de las decisiones del tipo de producción que se privilegiaba. Y así sucedió, las monarquías absolutistas asumieron ese papel.

Sin embargo, este tipo de economía iba en detrimento de la producción agrícola y, por lo tanto, de los campesinos y del resto de la población. Por otro lado, la inflación que se producía disminuía la capacidad de consumo interno. Para el siglo XVIII, las ideas ilustradas habían promovido el culto a la libertad individual, incluyendo la actividad comercial de los individuos.

Por otro lado, el racionalismo llevó a la certeza de que todo podía ser explicado científicamente, y los problemas económicos se comenzaron a estudiar y a tratar de explicar a través de la ciencia. Así, nació la economía política, que empezó a exponer que la riqueza no era producto de la actividad comercial; los fisiócratas plantearon que la verdadera fuente de riqueza era la tierra. Más tarde, otros economistas, como Adam Smith, plantearon que la riqueza la proporcionaba el trabajo, es decir, si se dividía el trabajo en forma tal que algunos trabajadores hicieran una parte de él, mientras otros participaban en





otra parte del proceso de elaboración, el resultado sería mayor producción y más eficacia.

De esa manera, las ideas de libertad individual, o derechos civiles, y las nuevas doctrinas económicas llevaron a la propuesta del libre comercio, teniendo por lema “dejar hacer” o *laissez faire*. Había surgido la corriente política que se reconoce como el *liberalismo*.

El liberalismo recogía las creencias en la libertad como esencia del hombre y las extendió, en la política, a la libertad nacional, reduciendo el papel del Estado a un mero administrador y protector de esa libertad.

La burguesía pugnó por estas propuestas, que se traducían en permitir que los comerciantes realizaran su actividad libremente, dando paso a que la oferta y la demanda de productos marcaran el desarrollo de la economía.

El liberalismo fue la base ideológica para el desarrollo del sistema económico que, hasta nuestros días, se ha impuesto en el mundo: el capitalismo.

TRANSFORMACIONES EN LA VIDA MATERIAL

Corresponde a las sesiones de GA 3.23, 3.24, 3.25 y 3.26

La Revolución Industrial

Las labores campesinas y la elaboración de productos manufacturados habían dependido siempre de la fuerza física de los hombres, los animales de carga y de las herramientas, a veces caseras, que elaboraban los hombres para estas actividades. En ciertos casos, como en la elaboración de alimentos hechos de granos por medio de los molinos, se había recurrido a otras fuentes de energía como el agua o el viento; sin embargo, estos ingeniosos instrumentos no ofrecían soluciones para todas las actividades que se realizaban.

Para el siglo XVIII, las aportaciones de las investigaciones científicas transformaron dramáticamente la situación descrita anteriormente: la introducción de una maquinaria cuya fuente de energía no dependía de los recursos tradicionales fue determinante, a tal grado que alentaría no sólo la economía, sino que daría paso a una nueva forma de concebir al mundo, el cual se regiría en adelante por reglas distintas a las anteriores ya establecidas.

La propiedad de los medios para producir bienes —la maquinaria, las fábricas, el capital empleado para ello, etc.—, la riqueza obtenida, el trabajo, las relaciones familiares —el papel de la mujer, de los hijos— y las relaciones de poder entre los países ricos y los pobres constituyen algunos rasgos de los grandes y sorprendentes cambios que conocemos hoy como Revolución Industrial.

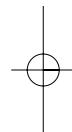
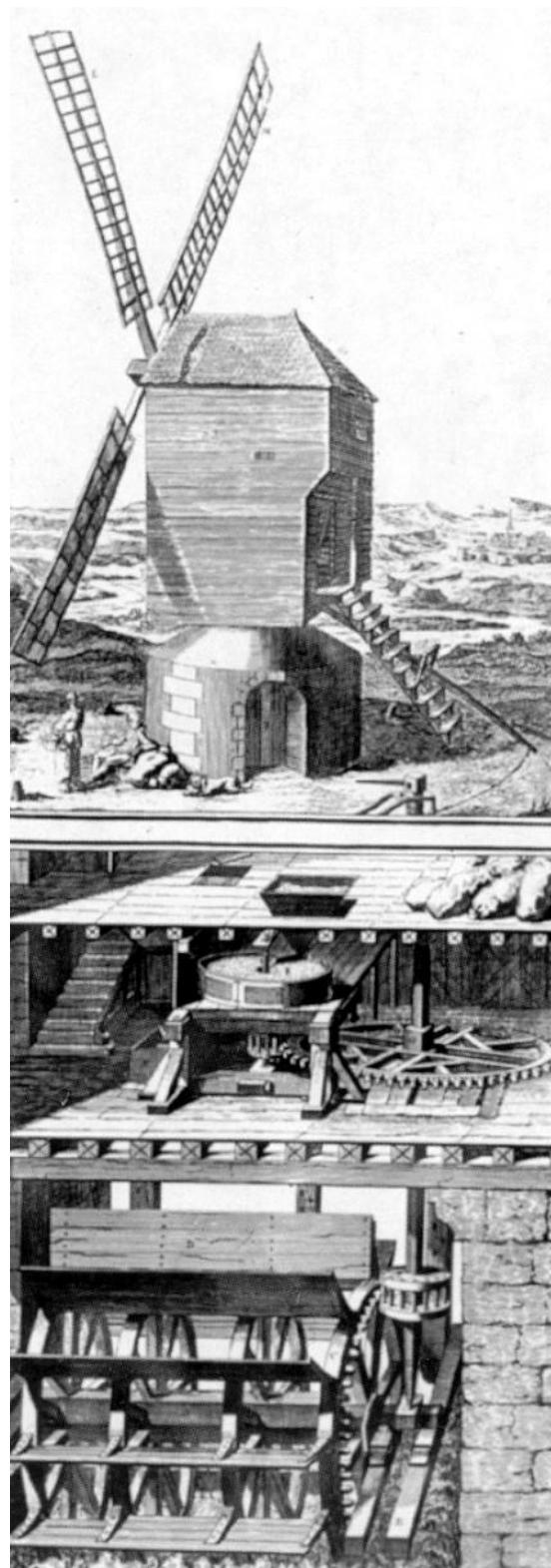
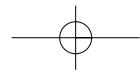
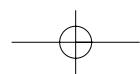
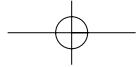


Fig 27. El viento constituyó una invaluable fuente de energía para mover la pesada maquinaria de los molinos de harina, durante los primeros años de la Revolución Industrial.





Dicha revolución tiene sus orígenes en el pensamiento científico del siglo XVII. Las observaciones de los encyclopedistas y los descubrimientos en física, química e ingeniería, que se fundaban en el racionalismo de la época, tuvieron aplicaciones prácticas, al ser trasladados estos conocimientos al plano de la producción agrícola e industrial. Producto de la aplicación de estos avances científicos fueron los inventos que aceleraron el ritmo de trabajo y produjeron un rendimiento mucho mayor. Así pues, a partir del siglo XVIII, todo lo referente a la productividad y al trabajo sería controlado con la ceñuda mirada del conocimiento científico.

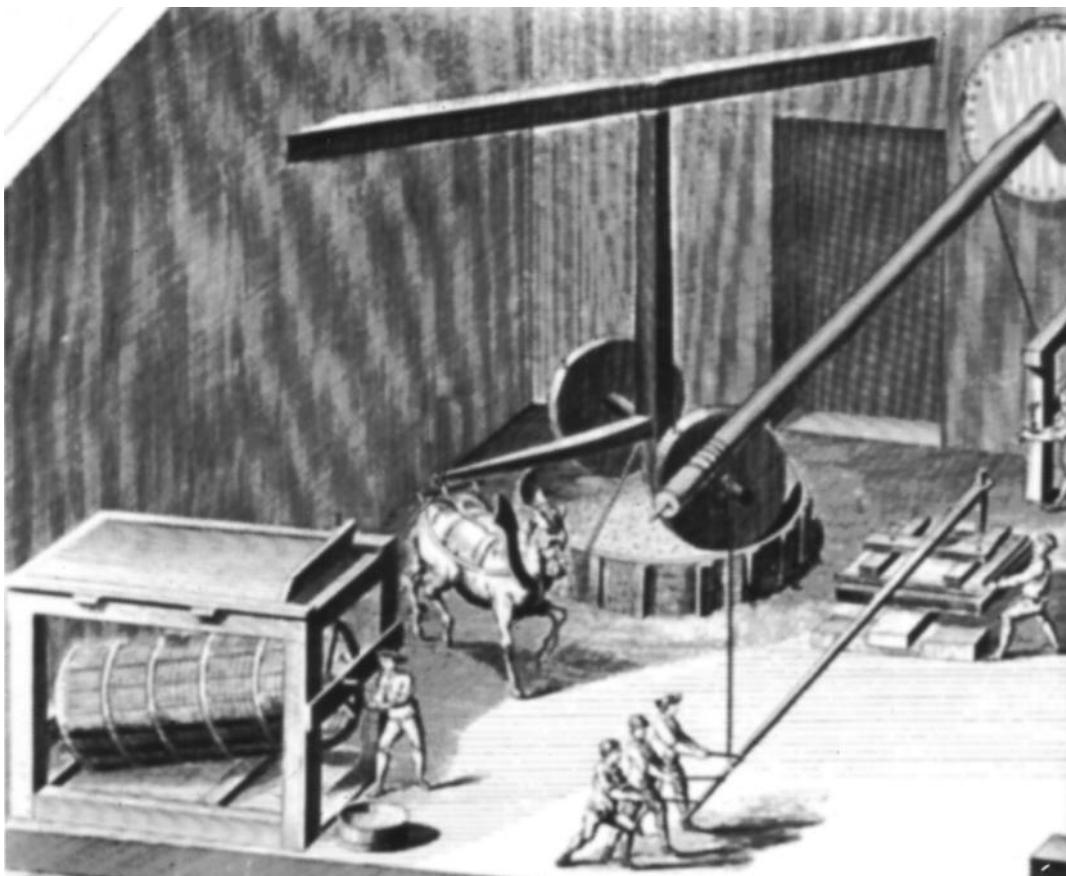
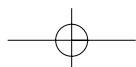
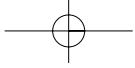


Fig. 28. Durante los primeros años de la Revolución Industrial, las máquinas obtenían la energía necesaria para su movimiento, de la fuerza que proporcionaban los hombres y de los animales de tiro.

Estas innovaciones fueron entusiastamente recibidas y desarrolladas en Inglaterra, donde estaba en ascenso una aristocracia terrateniente e industrial que había reinestado el Parlamento y contaba con el apoyo del rey. Favorecida con su piratería y las relaciones comerciales que realizaba con sus colonias en América, Asia y África, la economía de Inglaterra había logrado una riqueza que se vio incrementada gracias a la industria textil.





Así, los nuevos métodos de producción (basados en la introducción de maquinaria y en la producción en serie), y factores como la presencia de capital y de mano de obra abundante, hicieron de Inglaterra la primera potencia industrializada del Mundo Moderno.

Desarrollo industrial y fuentes de energía

La industria y el comercio sufrieron grandes cambios con la introducción de la tecnología científica. Un invento que transformó la industria durante el siglo XVIII fue, sin duda alguna, la máquina de vapor. Desde su invención en 1712, atribuida al inglés Newcomen, y perfeccionada por James Watt en 1776, la producción de textiles sustituyó los telares manuales por unos más rápidos y eficaces.

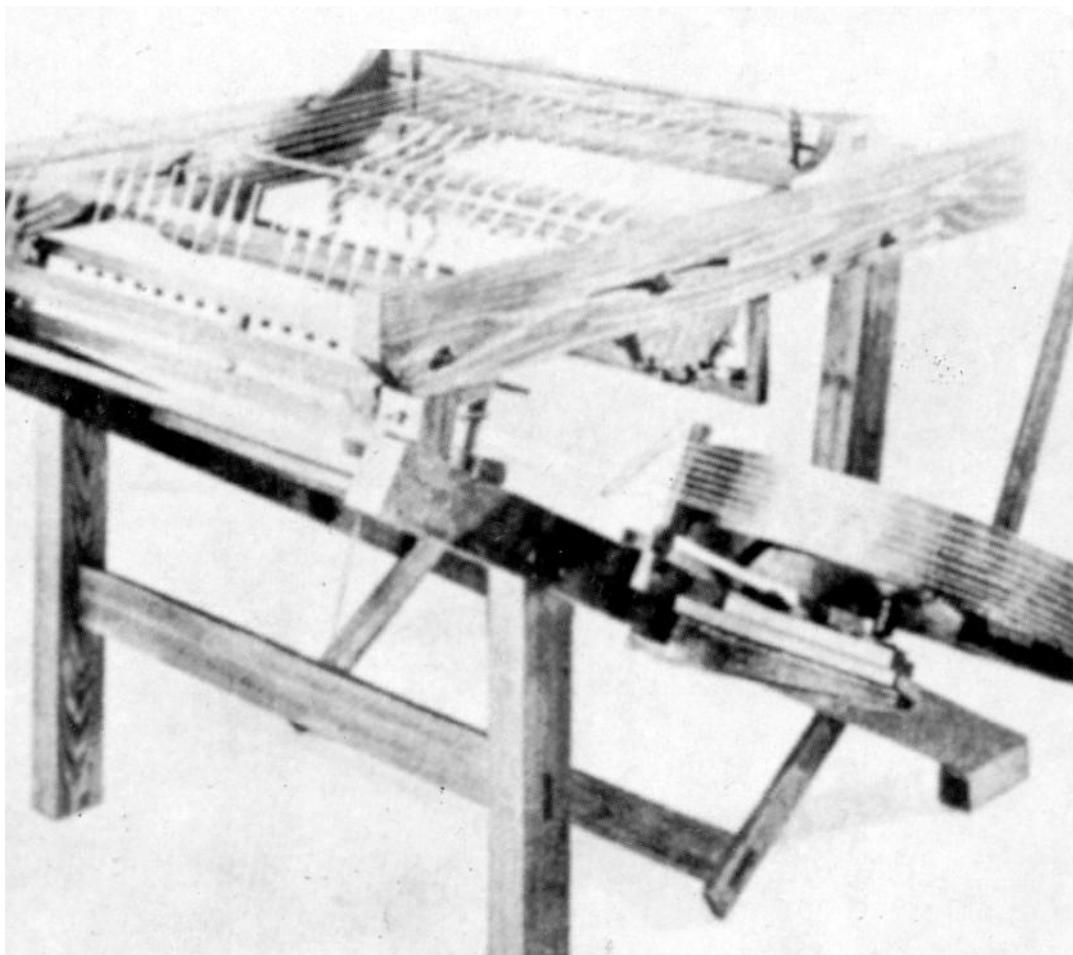
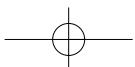
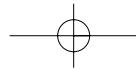


Fig. 29. La máquina de James Hargreaves, patentada en 1770, aunque aumentó considerablemente la capacidad de hilar, no prescindió de la energía proporcionada por el ser humano para ser accionada.





Estas mejoras, sin embargo, no pudieron reemplazar el delicado trabajo de quienes manejaban los telares: las mujeres y posteriormente los niños, quienes serían incorporados al proceso de producción. La industria textil hizo de la máquina de vapor su herramienta por excelencia, aunque ésta también fue utilizada para otros fines.

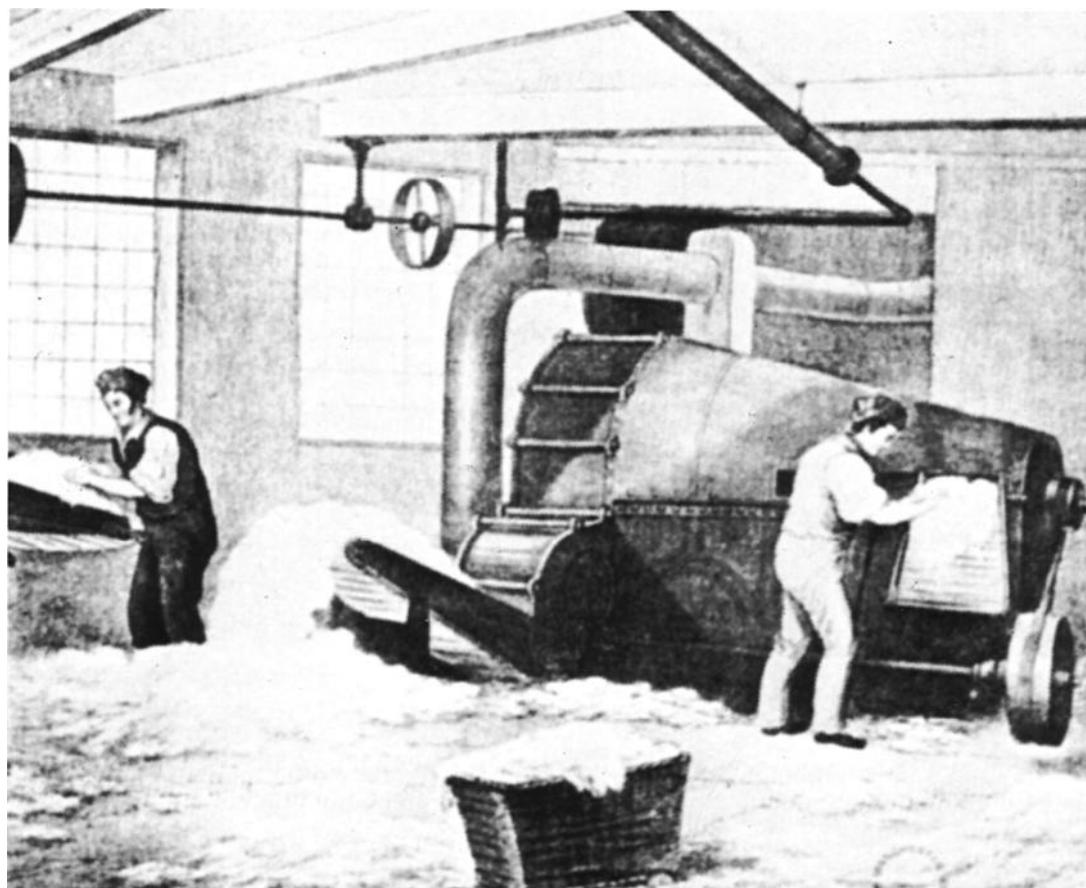
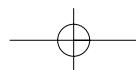
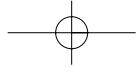


Fig. 30. El empleo de la máquina de vapor en la industria textil, contribuyó a aumentar la producción, pero al mismo tiempo redujo el número de trabajadores que se requería para accionarla.

Gracias a la Revolución Industrial, el mundo parecía reducirse de tamaño, pues junto con la producción del acero —que es una combinación de hierro y carbón— desde 1740, el empleo de la máquina de vapor contribuyó a mejorar los sistemas de transporte.

Así, desde principios del siglo XIX, las viejas vías y rutas para carretas fueron sustituidas por caminos y puentes metálicos, es decir, por líneas de rieles por donde circularon las primeras locomotoras, la primera de las cuales fue inventada hacia 1813 y funcionaba con motor de vapor. Posteriormente esta máquina dio lugar a la locomotora de carbón, en 1825.





Lo mismo sucedió con la navegación. Hacia 1803, los veleros ingleses tuvieron ciertas modificaciones en su estructura, pues gracias al motor de vapor, se añadieron ruedas con aspas a los barcos, de modo que éstos podían viajar rápidamente sin depender del viento para desplazarse. Este fue el origen de los buques de vapor, que recorrerían los mares durante todo el siglo XIX.

Ya se ha señalado que la introducción de las máquinas aceleró el proceso de producción y redujo las distancias, lo que contribuyó a aumentar el comercio y a obtener ganancias extraordinarias de dicha actividad. La riqueza obtenida del progreso industrial fue enorme, sin embargo, sólo se beneficiaron unos pocos bolsillos, los de los industriales, comerciantes y banqueros que incrementaron sus fortunas invirtiendo en la nueva industria, mientras que sólo unos cuantos hombres de escasos recursos pudieron ingresar a este selecto grupo de privilegiados.

Los trabajadores, en cambio, fueron afectados seriamente con la introducción de las máquinas, pues su trabajo empezó a girar y a depender de las innovaciones tecnológicas en tal grado que, poco a poco, el hombre se convirtió en una pieza fácilmente reemplazable de una maquinaria enorme y compleja.

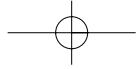
En el libro *Textos literarios para la historia contemporánea*, se puede vislumbrar la complejidad del problema social que suscitaron estos cambios, en una cita del escritor Charles Bronte:

—¡Silencio! — [dijo Moore, un industrial, a sus trabajadores] — [...] Quieren ustedes que me vaya del país, quieren que renuncie a traer maquinaria. Y me amenazan en caso de que me niegue. Pues bien: ¡me niego! Aquí me quedo, y aquí continúa la fábrica, y traeré a ella las mejores máquinas que los inventores construyan [...] Y si hago lo que me dicen, ¿creen que los demás [fabricantes] me imitarán? No: seguirán con sus métodos, y el arruinado seré yo, que no podré competir con los otros [...] ¿Y tendrán pan sus hijos porque quiebre yo? No me hablen más acerca de las máquinas [...] Mañana traeré máquinas nuevas. Si las destruyen, volveré a traer más. Y no cederé nunca.

Artesanos y campesinos

La Revolución Industrial trajo consigo muchos cambios, uno de los más importantes fue el hecho de que, entre 1750 y 1840, muchos campesinos, que emigraron del campo a la ciudad, y los artesanos que ya habitaban en ellas, se incorporaron al trabajo industrial, formándose así un nuevo grupo de la sociedad, al que se ha llamado proletariado, que eran grandes cantidades de población que no tenían para vivir más que lo que pudieran trabajar para algún productor.

Gracias al desarrollo de amplísimas redes comerciales, como las que unían a Inglaterra con la India o con Norteamérica, los comerciantes ingleses se vieron



obligados a buscar mayores cantidades de productos que vender a sus socios comerciales.

Sin embargo, como la población inglesa se apiñaba en pequeñas ciudades, la mayor parte de la gente se ganaba la vida trabajando como artesanos que se dedicaban a elaborar diferentes artículos que necesitaba el comercio local. Estos artesanos existían desde la Edad Media; trabajaban en pequeños talleres bajo las órdenes de un maestro, que era el dueño del local y de las herramientas que se empleaban.

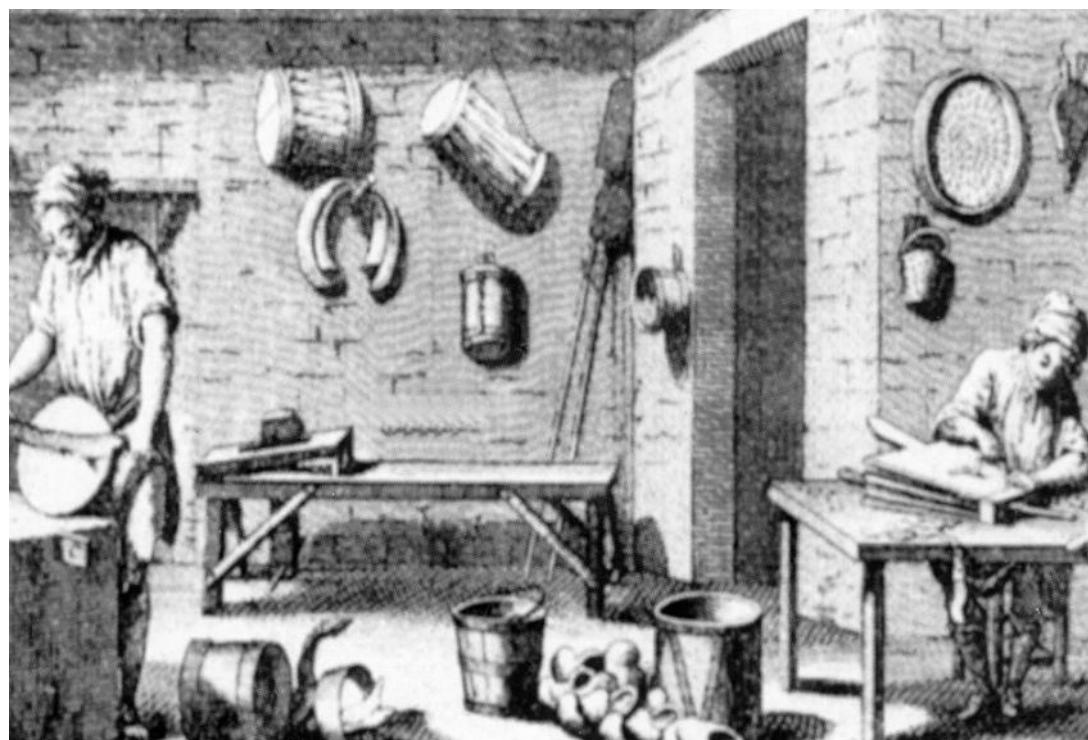
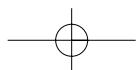
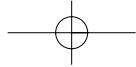


Fig. 31. Los pequeños talleres artesanales que funcionaban en las ciudades, son el antecedente inmediato de los grandes talleres o fábricas que surgieron como consecuencia de la Revolución Industrial.

Debido a las necesidades del comercio marítimo inglés, los comerciantes ingleses, sobre todo de telas, comenzaron a contratar el trabajo de los hilanderos (hombres y mujeres), quienes hilaban lana en sus casas. Así obtenían mayores cantidades de tela que vender. Pero, aun así, la producción no era suficiente para las necesidades del mercado.

Por ello, en las ciudades fueron surgiendo poco a poco talleres más grandes en los que se comenzaron a concentrar los trabajadores, que en su mayoría se dedicaban a elaborar telas. Estos talleres eran propiedad de algunos comerciantes prósperos que disponían del capital necesario para echarlos a andar. A





estos comerciantes se les llamó capitalistas. Este fue el origen de los primeros grupos de trabajadores proletarios ingleses.

Un proceso distinto, paralelo al anterior, comenzó a generarse a principios del siglo XVIII en las zonas rurales de Inglaterra, donde la nobleza y la Iglesia eran dueños de gran mayoría de las tierras de cultivo. Desde tiempos feudales, los propietarios, que rentaban algunos pedazos de terreno a los campesinos, recibían como pago gran parte de las siembras, quedándose los campesinos sólo con lo mínimo para sobrevivir.

Para finales del siglo XVIII y principios del XIX, la tierra que antes pertenecía a la nobleza y a la Iglesia se empezó a vender a grandes comerciantes y otros capitalistas, que tenían dinero para pagarlas. Ellos impulsaron la introducción de los avances técnicos que trajo la Revolución Industrial, como máquinas para labrar y fertilizantes químicos.

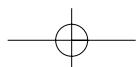
Los nuevos dueños de las propiedades agrícolas las dedicaron a la producción de cultivos para satisfacer la gran demanda en las ciudades y en el extranjero. No se utilizaron ya para mantener a los campesinos ni para pagar impuestos a los terratenientes o diezmo a la Iglesia.

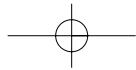
Esto provocó que muchos campesinos que antes habitaban y sembraban estas tierras tuvieran que abandonarlas, ya que ahora estaban destinadas a otros productos, muchos de los cuales ni siquiera tenían que sembrarse, como es el caso de la ganadería, en especial la de ovejas, de las que se obtenía la lana para las telas de exportación. Las tierras comenzaron a cercarse para delimitar las áreas en las que pastaría el ganado y los campesinos fueron expulsados de las zonas por las que antes circulaban libremente.

Ante esta situación, muchos quedaron sin trabajo y, frecuentemente, también sin tierras, por lo que tuvieron que ir a las ciudades a buscar empleo en los talleres artesanales y en cualquier ocupación que les diera una oportunidad de sobrevivir.

En los grandes talleres entraron a trabajar la mayoría de los campesinos que emigraron del campo y los artesanos que anteriormente trabajaban en sus propios talleres y que se vieron involucrados en la dinámica de fabricar grandes cantidades de productos necesarios en el mercado. Estos trabajadores recibieron el nombre de obreros, con un *salario* a cambio de su trabajo.

Mediante este proceso, que duró casi 90 años, en Inglaterra, en Francia, en Holanda y en otras partes de Europa, además de los Estados Unidos, las condiciones en que comenzaron a trabajar los obreros a mediados del siglo XIX es el tema del siguiente apartado.





Trabajar sin decidir

Debido a las transformaciones provocadas por la Revolución Industrial, casi todas las formas de trabajo que realizaban las sociedades europeas en los siglos XVIII y XIX también cambiaron.

Para entender este fenómeno, es necesario ver cómo se originaron estos cambios en el campo, y cómo, en las ciudades, repercutieron poco tiempo después.

En el campo, ya desde 1701, la introducción de la segadora mecánica comenzaba a sustituir el trabajo de cortar con hoces los tallos de los sembradíos que se cosechaban. De la misma manera, a lo largo de los siglos mencionados, se inventaron y desarrollaron cientos de máquinas que mecanizaron la producción agrícola: la desmontadora de algodón, de 1793; la trilladora portátil, de 1847; la desterradora, de 1851; la segadora-atadora y muchas otras más.

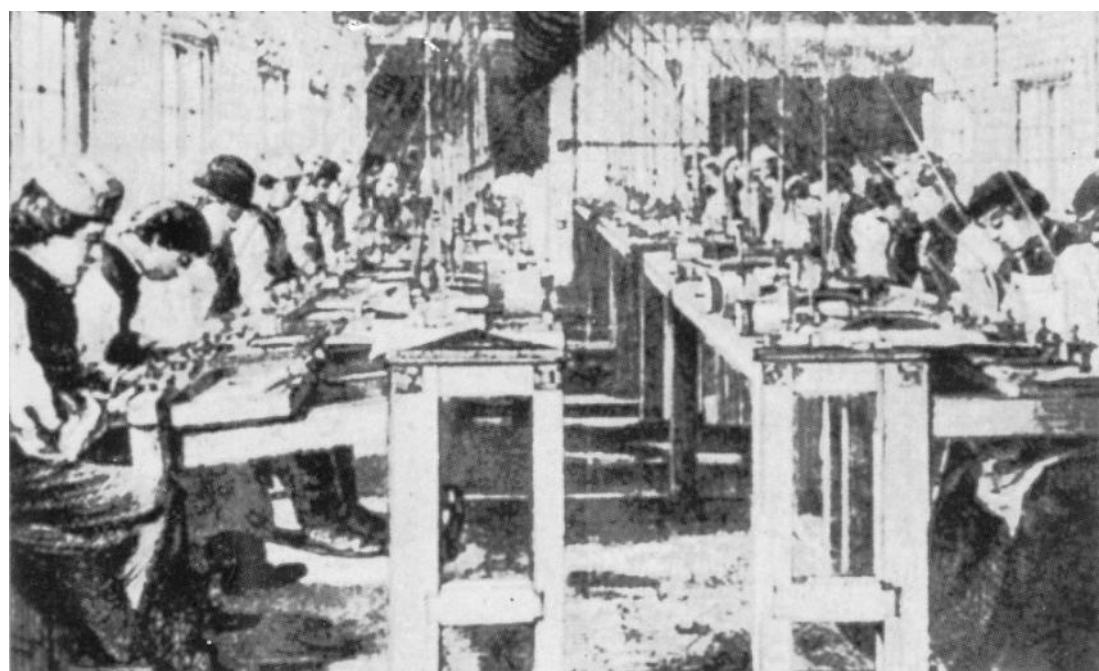
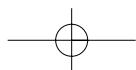
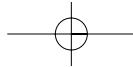


Fig. 32. Las fábricas concentraron a los obreros en un lugar fijo de trabajo, ésta es una de las causas del crecimiento de los centros urbanos industriales en el siglo XIX.

Así, las tareas del campo, que a lo largo de toda su historia ocuparon a la mayoría de la población de casi todas las regiones de Europa, gracias a la introducción de las máquinas únicamente requirieron de unos cuantos operarios para la conducción de éstas. Este hecho fue una de las causas de que, desde la segunda mitad del siglo XVIII, la población de las zonas rurales de Europa se





dirigiera a las ciudades en busca de una forma de ganarse la vida, en especial laborando en las fábricas o en las minas.

El movimiento de esta población hizo que ciudades como Londres, París y Berlín, en poco tiempo, tuvieran más habitantes que las zonas rurales de las naciones de las que eran capitales. Es más, la emigración de los campesinos europeos comenzó a llegar a regiones tan distantes del Viejo Continente como América y Australia. Se ha calculado que entre los años de 1789 y 1900, se movilizaron 50 millones de personas originarias de las zonas rurales de Europa.

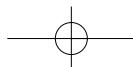
En las ciudades, antes de que se dieran estos importantes movimientos de población, las formas de trabajo más comunes eran las que realizaban los artesanos. La labor de estos hombres se dedicaba esencialmente a satisfacer las necesidades de los grupos sociales de mayor riqueza en la Europa de aquella época: la nobleza y el clero, los cuales consumían lanas de gran calidad, seda, cuero y joyas para su vestimenta; y muebles, cristales, rejas, piedras de albañilería y muchos otros productos para la construcción y ornamento de edificios públicos, viviendas e iglesias.

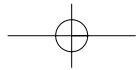
Adicionalmente, el trabajo de los artesanos servía para satisfacer la demanda de otros artesanos que requerían los productos de algún taller; de los comerciantes que requerían maderas especiales, herramientas, cuerdas y otros aditamentos con los cuales construir sus buques; y de los ejércitos de las naciones europeas, que necesitaban ropa, alimento, armas, barcos y muchos artículos más.

La vida en los talleres transcurría bajo las órdenes de un maestro, por lo regular, el dueño del local y de las herramientas, quien tenía a su cargo el adiestramiento de un puñado de jóvenes y algunos ayudantes. El trabajo se dividía poco, pues los artesanos solían elaborar la totalidad del producto, escogían el tipo y la calidad de los materiales y determinaban el tiempo que tardarían en fabricarlo, ya fuera éste una joya, un vestido, una herramienta o un mueble.

Como se vio en el curso de primer grado, los artesanos se organizaban en gremios y ocupaban barrios completos de las ciudades europeas. Pero debido a la Revolución Industrial, todo este modo de trabajo comenzó a cambiar, por las siguientes razones.

En primer lugar, el uso de la maquinaria agilizó la elaboración de productos, a lo que se sumaron las mejoras en los transportes que, a su vez, perfeccionaron las formas de distribuir y comerciar bienes. Con esto, los dueños de grandes empresas comerciales iniciaron una fuerte demanda de productos, en especial las telas de algodón. Estos poderosos comerciantes, aprovechando que miles de campesinos se quedaban poco a poco sin trabajo desarrollaron un método de producción conocido como "sistema a domicilio", existente desde tiempo





anterior, que consistía en la elaboración de determinada cantidad de tela en los hogares de los campesinos, a quienes se les proveía de lana y otras fibras para su hilado, tejido y teñido.

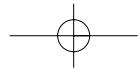
Así, el trabajo textil, que antes se realizaba por completo en el taller de algún artesano, fue dividido y repartido entre decenas de familias campesinas, a lo que, además, se añadió una nueva modalidad: todo este trabajo se comenzó a mecanizar.

La industria textil, junto con la de extracción y procesamiento del hierro, fueron las primeras en mecanizarse. Por razones de espacio, la única que se estudiará en esta ocasión será la textil. Hasta mediados del siglo XVIII, el hilado de lana o de algodón se hacía con ruedas manuales o en tornos de pedales. Los hilos se tejían entrelazando los hilos dispuestos verticalmente con otros que se habían colocado horizontalmente en telares de madera movidos en forma manual. Una vez obtenida la tela, ésta era lavada y suavizada con diversas sustancias como suero de leche, jabón de grasa de animales y extractos de algas marinas; luego, se le dejaba secar al Sol durante varios días. Finalmente, se le coloreaba con sustancias animales o vegetales, como el índigo, la cochinilla y el azafrán.

Con la introducción de máquinas como la lanzadera volante, se fabricó tres o cuatro veces más tela que con el telar manual. Este tipo de telar requería para funcionar del hilo producido por cinco ruedas; la lanzadera volante, en cambio, necesitaba el hilo producido por 15 o 20 ruedas. En consecuencia, se fabricaron máquinas de hilar con las que se incrementó de uno a cien la cantidad de hilo producida en el mismo tiempo. Por su parte, el suavizado, lavado, blanqueado y entintado de las telas, fueron operaciones que también cambiaron: la tela fue suavizada con ácido sulfúrico, se lavó con sosa, se blanqueó con cloro y se tiñó con las miles de sustancias producidas en los laboratorios químicos. Con esto, entre 1780 y 1850, la producción de algodón se multiplicó por cien, pero el número de trabajadores sólo se multiplicó por siete.

Por otro lado, debido a que las primeras máquinas eran movidas por la fuerza del tejedor, se adaptaban al trabajo en los hogares de los campesinos y en los talleres de los artesanos. En cambio, los telares mecánicos y automáticos eran activados comúnmente con energía hidráulica o de vapor, circunstancia que obligaba que fueran situadas cerca de las corrientes de los ríos o de las calderas para producir vapor. De esta forma, las máquinas más modernas no podían dispersarse en los domicilios de los tejedores, sino que éstos debían concentrarse en sitios cercanos a las nacientes fábricas.

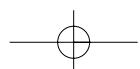
En estos sitios, el trabajo cambió mucho respecto del antiguo taller artesanal. Aquí, para elevar la productividad, las labores se dividían: algunos operarios

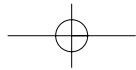


hacían cierta cantidad de alguna pieza de determinado producto; mientras, otros trabajadores fabricaban un número igual de distintas piezas de ese producto; finalmente, otros obreros se dedicaban a armar las piezas y tener lista gran cantidad de productos terminados en poco tiempo. De esta forma, en las fábricas se estableció una línea de producción que, en el caso de la industria textil, fluía de la siguiente manera: de las máquinas proveedoras de energía se pasaba a las máquinas de hilar, de ahí a las de tejer y, finalmente, a las de lavado y tinte.



Fig. 33. Los contrastes sociales en las nuevas ciudades industriales no se hicieron esperar: la vida holgada de la burguesía capitalista gracias al duro trabajo de los obreros.





¿Cómo vivieron los trabajadores estos cambios? Un testimonio del sentir de los obreros lo presentó Benjamín Disraeli, escritor inglés, autor de la novela *Sybil*, de 1845:

[Un obrero textil] era el inquilino de un único cuarto. En el centro, colocado de modo que recibiera la máxima luz que podía proporcionar el sombrío lugar, había un telar. En dos rincones de la habitación había colchones tendidos en el suelo [...]. En uno estaba su mujer enferma; en el otro, tres niños, la mayor de unos ocho años de edad [...]. El hombre se sentó al telar; comenzó su tarea diaria. "Doce horas de trabajo diario, a razón de un penique la hora [...] ¿Cómo va a acabar esto? ¿No ha acabado ya?" Y miró a su alrededor a su habitación sin recursos: sin comida, sin leña, sin muebles, y acostados en sus míseros lechos porque no tenían ropa. "No puedo vender mi telar", continuó, "al precio de la leña seca, cuando lo pagué en oro. No es el vicio lo que me ha conducido a esto, ni la pereza, ni la imprudencia. Yo he nacido para trabajar y estaba dispuesto a trabajar. Quería a mi telar y mi telar me quería a mí. Me dio una casa en mi pueblo natal [...]. Me dio por esposa a la muchacha que había amado siempre; y reuní a mis hijos junto al hogar en paz y abundancia [...]. Entonces, ¿por qué estoy aquí? Por qué yo, y seiscientos mil súbditos de la Reina, honrados, leales y trabajadores, después de luchar valientemente durante años, y de hundirnos cada año un poco más, por qué nos vemos arrancados de nuestros hogares inocentes y felices, primero para residir en sofocantes ciudades sin comodidades, y gradualmente para apretujarnos en sótanos, o encontrar un cubil oscuro como éste, sin tan siquiera lo mínima necesario para la existencia; mientras las comodidades normales de la vida primera, luego la ropa y, por último, la comida, se van desvaneciendo ante nosotros.

Con la introducción de los sistemas industriales, muchos trabajadores, en especial los artesanos, perdieron su antigua capacidad de decidir sobre cómo y cuándo debían hacer su trabajo; pero algo más dramático aún, fue el hecho de que miles de mujeres y niños fueron incorporados a las fábricas, a laborar en Jornadas de 14, 16 y hasta 18 horas continuas, recibiendo una misera retribución por ello.

Este y otros conflictos generados en el seno de la naciente clase obrera europea, motivaron activos movimientos de protesta, tema de uno de los próximos artículos de este libro.

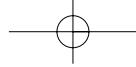
TRANSFORMACIONES EN LA VIDA POLITICA

Corresponde a las sesiones de GA 3.27, 3.28 y 3.29

Inglatera y el poder del Parlamento

¿Qué sucedía en el ámbito político inglés mientras ocurrían los cambios económicos y sociales referidos, producto de la Revolución Industrial?

El poder del rey en Inglaterra, inclusive durante la época del Absolutismo, estuvo siempre apoyado en mayor o en menor grado en los intereses de la *nobleza*.



Esta nobleza feudal y terrateniente, representada desde el siglo XIII en el *Parlamento*, y que a partir del siglo XV se convirtió en una nobleza burguesa, no fue, como se podría pensar, una fuerza opuesta al rey, sino más bien un apoyo en el que la monarquía afianzó su autoridad a cambio de otorgar a la nobleza todo tipo de privilegios.

La anterior afirmación encuentra sustento en el siguiente diálogo, entre un noble inglés y un extranjero, tomado de la obra *Textos literarios para la historia contemporánea*.

Verdad es que no somos esclavos del príncipe, sino sus amigos; ni los tiranos del pueblo, sino sus jefes. Afianzamos la libertad, sostenemos la patria y apoyamos el trono, formando un equilibrio invencible entre el pueblo y el rey. Nuestro primer deber se dirige a la nación y el segundo al que la gobierna: consultamos su derecho y no su voluntad. Somos ministros supremos en la Cámara de los Pares, y algunas veces legisladores, rindiendo igualmente justicia al pueblo y al rey.

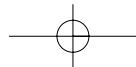
La armonía entre los intereses de la monarquía y los del Parlamento, creó un clima de libertades ideológicas que permitieron el desarrollo industrial y comercial en Inglaterra, impulsado por la nobleza burguesa y protegido por la Corona.

A partir del siglo XVII, y durante el XVIII, cuando los imperios español y portugués entraron en un periodo de decadencia, la monarquía inglesa, con la aprobación del Parlamento, concedió autorización a los súbditos ingleses para formar asociaciones de industriales y comerciantes llamadas *compañías*, las cuales tenían como finalidad colocar los productos manufacturados por los ingleses en los mercados de otras regiones del mundo, obteniendo a cambio materia prima a bajo precio.

Estas compañías que se formaron con capitales ingleses realizaron diversas actividades: el comercio de productos, la colonización de lugares que no pertenecían a otras potencias, el tráfico de esclavos, piratería y otras más. Una de las compañías que contribuyó a la expansión política y territorial del Imperio inglés o británico fue la *Compañía Británica de las Indias Orientales*.

Así como el *Real Consejo de Indias* fue el organismo que se encargó de la administración de las colonias del Imperio español, la Compañía Británica de las Indias Orientales puso bajo el dominio de la Corona británica la administración política y económica de la India, país que fue colonia británica hasta su independencia en 1947.

Con una considerable extensión territorial y una población muy numerosa, la India constituyó un mercado importante para el consumo de los productos manufacturados en Inglaterra, y al mismo tiempo una fuente de recursos naturales.



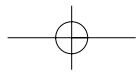
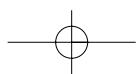
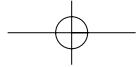


Fig. 34. El Parlamento en Inglaterra mantenía con el rey una cierta estabilidad de poder político. Ambos se consultaban, y se concedían ciertos privilegios.

La importancia que representó la Compañía Británica de las Indias Orientales se describe en la siguiente cita tomada de la obra *Textos literarios para la historia contemporánea*:





He notado con frecuencia que nuestros compatriotas ingleses admiran la forma en que los oficiales que la Compañía [de las Indias Orientales] manda a la India, así como los comerciantes que se radican en el país, logran amasar grandes fortunas y vuelven a la patria [Inglaterra] con sesenta, setenta o cien mil libras esterlinas. Pero no es de asombrar semejante cosa [...] y mucho menos puede maravillarse quien sepa que en todos aquellos lugares donde entran barcos ingleses existe constante demanda [...] así como mercado seguro para los productos locales [hechos en Inglaterra], productos que se venden siempre muy bien en ultramar.

Así, gracias a las libertades políticas y económicas producto de las relaciones entre la monarquía y el Parlamento, Inglaterra se convirtió, durante el siglo XVIII, en uno de los imperios coloniales más poderosos del mundo.

Repercusiones en Norteamérica

En el siguiente párrafo, tomado de la *Historia universal del hombre*, de Erich Kahler, se describe el inicio de la empresa colonizadora de Inglaterra en América:

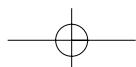
...estimulado por los nuevos descubrimientos [españoles y portugueses], el monarca inglés Enrique VII envió a comerciantes italianos, Juan y Sebastián Cabot, en 1497 y 1498, a explorar la nueva ruta occidental hacia el Oriente. Ordenó a Cabot que tomara posesión en nombre de Inglaterra de todas las tierras que pudiera descubrir, a condición de que no pertenecieran ya a ninguna otra potencia cristiana.

Según la historia de los Estados Unidos de América, sir Walter Raleigh, junto con otros ingleses, fundó en el siglo XVI la colonia de Virginia en la costa oriental del norte de América.

En el siglo XVII, al interior de la Iglesia anglicana había una tendencia llamada puritanismo, cuyos miembros no estaban de acuerdo con la interpretación que se hacía de los principios religiosos; las compañías de Londres y Plymouth establecieron contacto con ellos y los llevaron a América, a bordo del barco *Mayflower*, dando así lugar a la fundación de Massachusetts, la primera comunidad duradera de colonos ingleses en el norte de América.

A diferencia de la colonización llevada a cabo en América por las monarquías española y portuguesa, las cuales ejercieron un control absoluto en los aspectos político y económico, los colonos ingleses sostuvieron en América los principios políticos vigentes en la metrópoli, esto es, la necesidad de mantener un equilibrio de poder entre la Asamblea —representantes de la sociedad— y la Corona inglesa. El objetivo que perseguían los colonos era sostener las libertades de propiedad, asociación, gobierno, producción y comercio.

Estas relaciones políticas heredadas del sistema de gobierno parlamentario inglés, fueron perfeccionadas notablemente en América por los colonos. En el



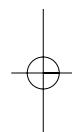
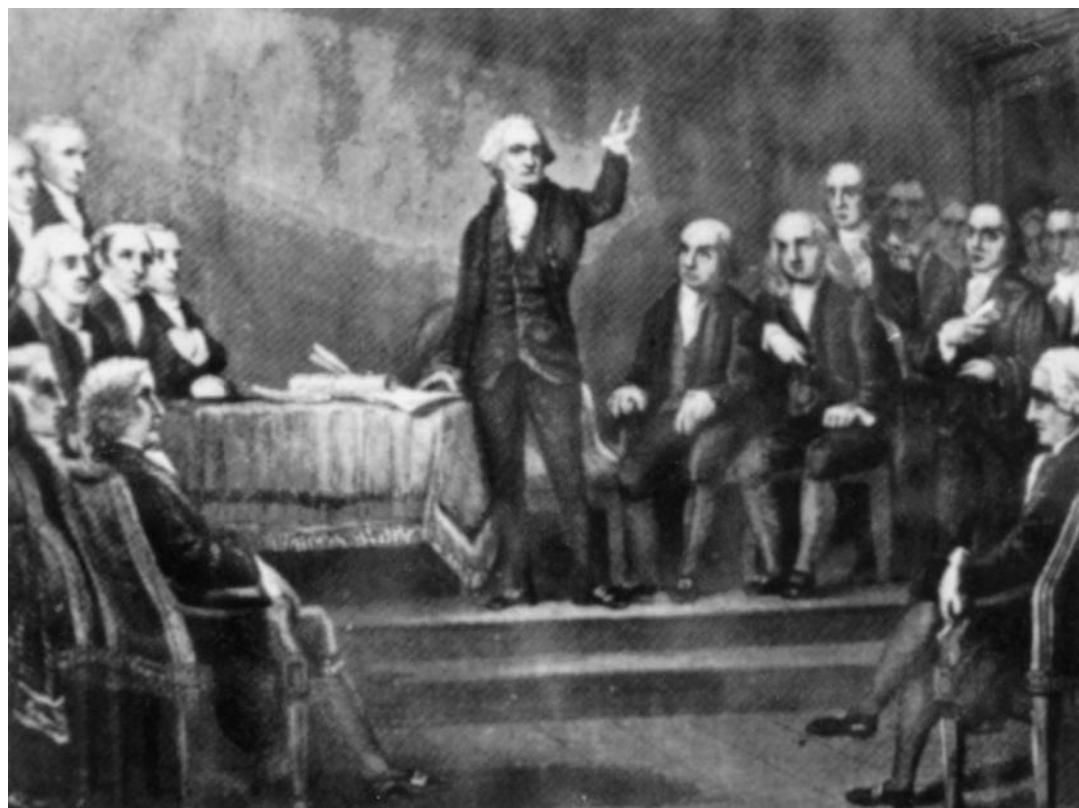
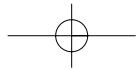
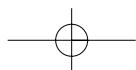


Fig. 35. Los colonos ingleses de Norteamérica se reunían en Asambleas, donde defendían su derecho y libertad para gobernarse, en franca oposición a las autoridades de la metrópoli.

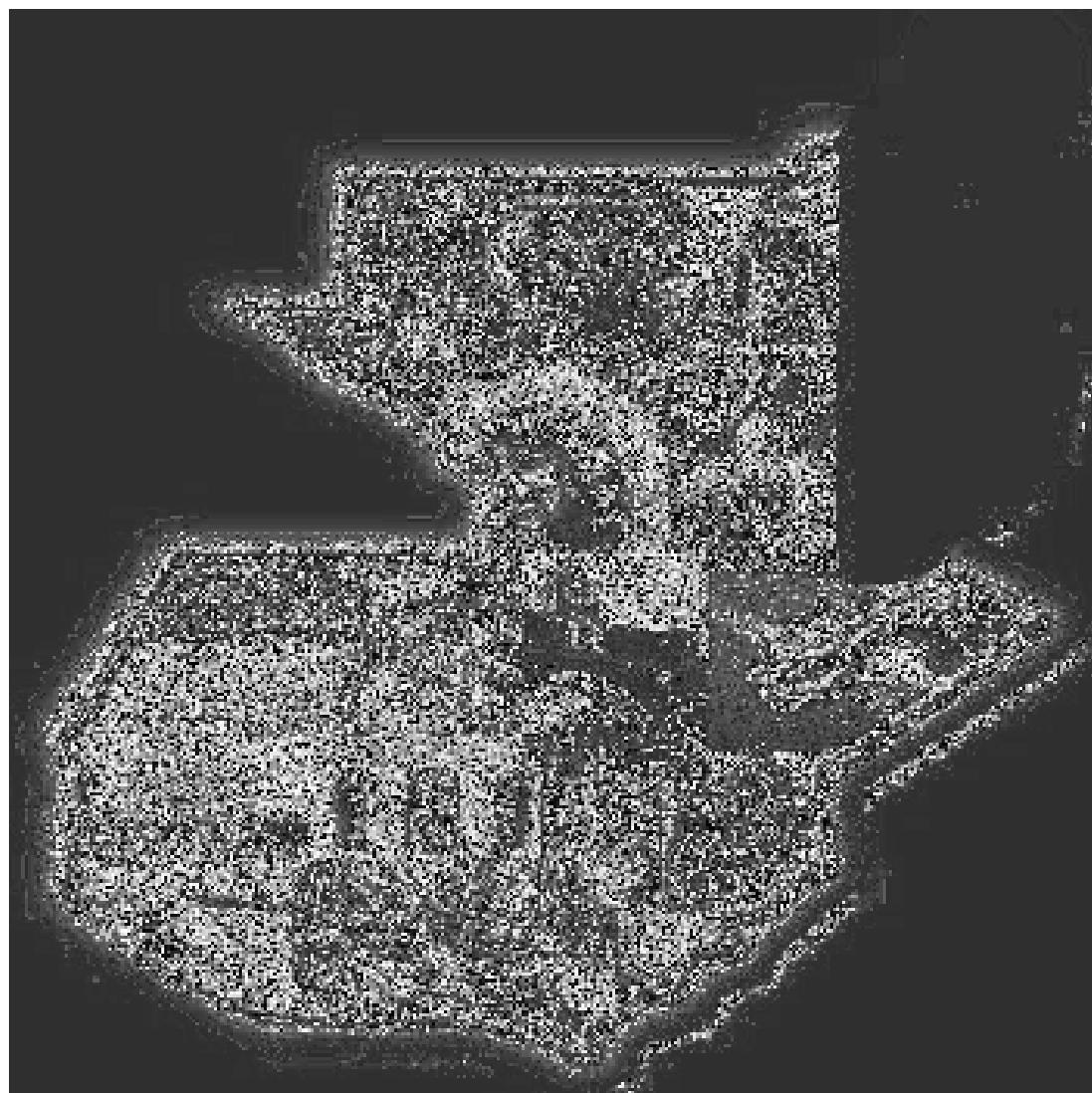
siguiente diálogo entre Benjamín Franklin y lord Granville, presidente del Consejo inglés, tomado de la obra *Textos literarios para la historia contemporánea*, se puede apreciar claramente la visión que se tenía en la metrópoli del sistema político inglés en América.

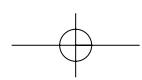
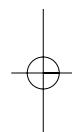
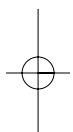
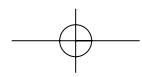
Tras varias preguntas sobre los asuntos de América, me dijo: ustedes los americanos tienen ideas muy equivocadas sobre la naturaleza de su constitución; se empeñan en que las instrucciones del rey a sus gobernadores no tienen la fuerza de ley [...] Le dije a su señoría [...] que siempre había entendido que, según nuestras cartas, nuestras leyes habían de confeccionarse en las Asambleas para ser luego sometidas, por supuesto, a su majestad, y que una vez dada su aprobación no podían ser anuladas ni modificadas. Y de la misma manera que las Asambleas no podían votar leyes permanentes sin tal sanción real, tampoco él [el rey] podía darnos leyes sin el concurso de esas Asambleas.

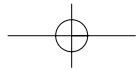
La empresa colonizadora de un grupo de ingleses, cuyo punto de partida fue la fundación de trece colonias distribuidas a lo largo de la costa oriental del norte de América, atrajo en poco tiempo a más colonos procedentes de diversas naciones europeas, y esta diversidad de pensamientos constituyó uno de los factores que permitieron fortalecer los principios políticos y económicos de la nueva nación que se estaba formando en América.



GEOGRAFÍA DE GUATEMALA







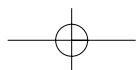
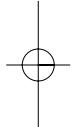
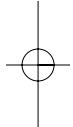
INTRODUCCION

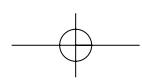
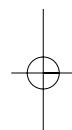
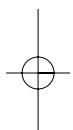
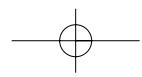
Una geografía descriptiva, que nos relate paisajes, climas, relieve y demás aspectos, es una geografía bonita que recrea nuestros sentidos. También es cierto que una geografía de correlaciones, que reflexiona acerca de los espacios en los que la sociedad se organiza y en las formas en que se aprovecha el medio natural, es una geografía culta, interesante y de gran utilidad.

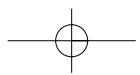
El objeto de este curso es mostrarte, además de la infinita variedad de paisajes que conforman Guatemala, las distintas maneras en que los guatemaltecos aprovechamos y hacemos uso de los recursos que existen en nuestro país. Involucrarte un poco más con lo que este gran territorio tiene y todo lo que a ti, a tus familiares y demás guatemaltecos nos puede ofrecer, es una manera de prepararte para forjar una Guatemala mejor.

Será un viaje por muchos de nuestros rincones, y lo amenizaremos haciendo paradas en algunos lugares de interés. Habrán algunos que te parezcan familiares y otros que quizás no hubieras imaginado jamás. El hecho es que todos ellos forman parte de tu país y, directa o indirectamente, están asociados contigo.

¡Descúbrelos y... buen viaje!

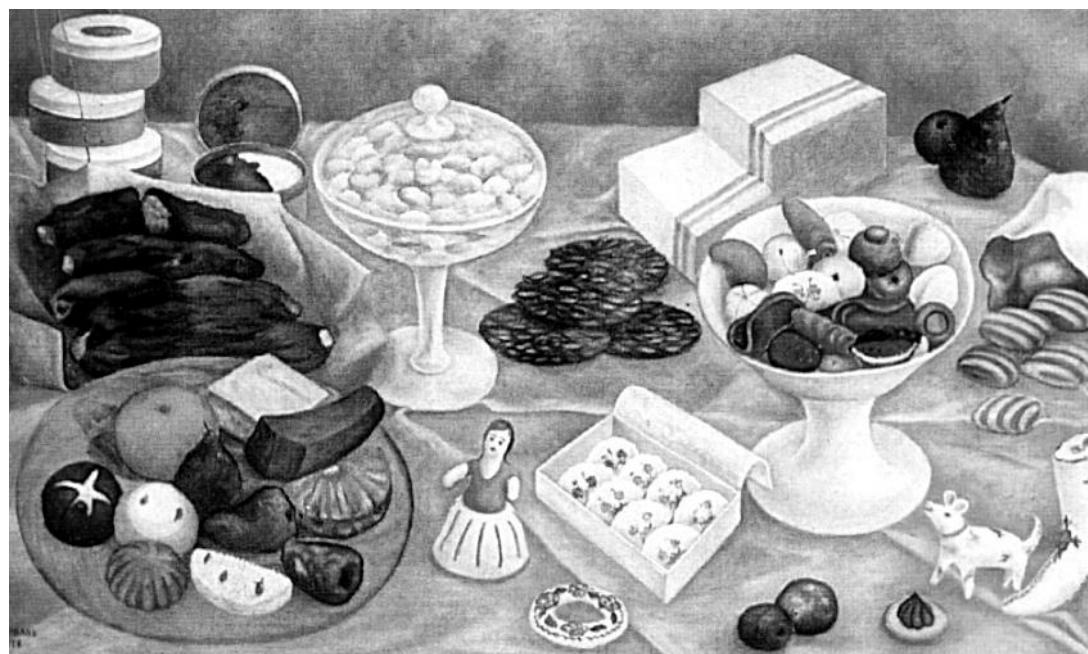




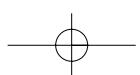
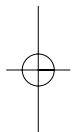
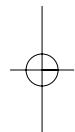


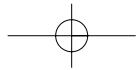
CAPITULO 1

Horizontes de la Geografía



Los dulces, A. Serrano.
"... s espaldas..." ...





ESPACIOS GEOGRAFICOS DE MEXICO

Corresponde a la sesión de GA 1.1 RECORRAMOS GUATEMALA

La definición más acertada de la palabra Guatemala es: **país de contrastes**. En casi 109,000 kilómetros cuadrados, entre el Río Suchiate, el Río Paz, entre el Pacífico y el Atlántico, la diversidad se viste de colores y emite múltiples imágenes y sensaciones. Si bien Guatemala es un país joven por el predominio de población menor que los 30 años, es viejo por los siglos de historia transcurridos en que millones de individuos han pisado su superficie. Durante este tiempo, generaciones completas han desfilado por infinidad de sitios que, mediante la organización e interacción de la sociedad con la naturaleza, han contribuido a crear los espacios geográficos de esta nación.

En este curso, el propósito principal es el de reconocer en cada uno de los temas que se van a tratar una pieza de casi infinito rompecabezas que capta la esencia de este país. Reconstruir, en fin, paso a paso, sus lugares y provocar momentos de reflexión que tanto necesita la nación.

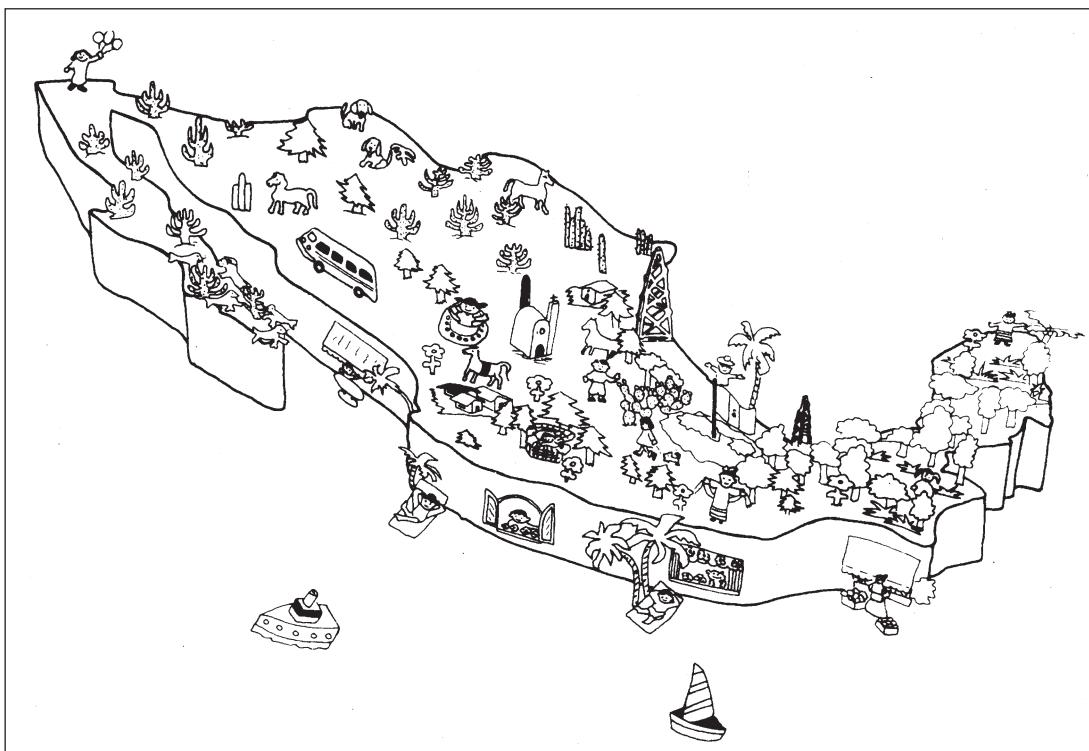
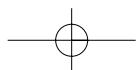


Fig. 1. Todo, paisajes y gente, se mezclan en este territorio creando una riquísima gama de espacios geográficos.



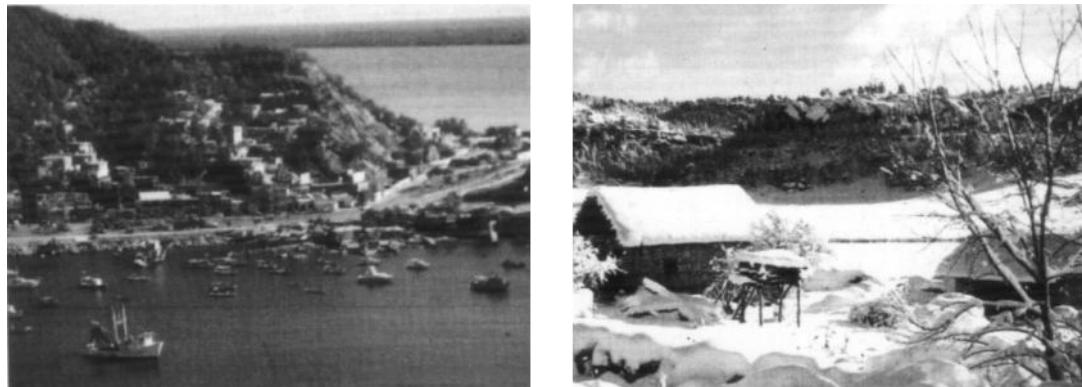
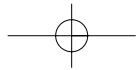


Fig. 2. Espacios tropicales que contrastan con los parajes del altiplano de la sierra, no sólo por su color o temperatura, sino por los modos de vivir que tienen sus habitantes.

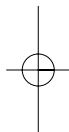
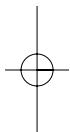
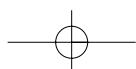


Fig. 3. Espacios que ofrecen cactáceas como la biznaga. Estas tardan cientos de años en llegar a alcanzar el tamaño que aquí se observa.



Fig. 4. Palmeras siempre verdes de las zonas costeras del país.



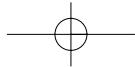


Fig. 5. Las carreteras unen los diferentes espacios geográficos del país

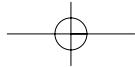
METODOLOGIA DEL CURSO

Corresponde a la sesión de **GA 1.3 METODOLOGÍA DEL CURSO**

En este curso, al igual que en el pasado de Geografía General, se tratarán los temas de Geografía de Guatemala, a través del estudio de su **espacio geográfico**, es decir, del espacio donde se interrelacionan sus elementos naturales y sociales.

Por ejemplo, al estudiar la orografía no se conocerá solamente el nombre y localización de las montañas, sino que se analizará cómo se relaciona la población con esas montañas, esto es, en qué medida le son propicias para establecerse en ellas, obtener recursos minerales, forestales, acuíferos, o simplemente para disfrutar del paisaje o de unas vacaciones; o cuánto dificultan el desarrollo de actividades como la agricultura o la construcción de vías de comunicación.

Para facilitar el análisis del espacio geográfico se han incorporado los estudios de caso, a través de los cuales se presenta un espacio determinado así como algunas de las interacciones naturaleza-sociedad que hay en él; los estudios de caso sirven también para que se entiendan mejor las relaciones de la población



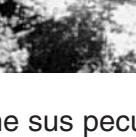
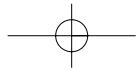
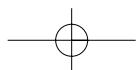
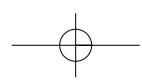
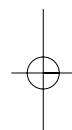
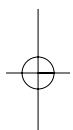
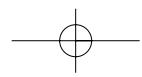


Fig. 6. Cada espacio geográfico tiene sus peculiaridades; como este volcán, que en su cráter hay una laguna.

con el medio, para que se utilicen como punto de referencia en la comparación con otros espacios y que se entienda que las distintas organizaciones que asumen los pueblos deben respetarse en tanto no perjudiquen otros espacios geográficos.

Para llevar a cabo satisfactoriamente este curso, es conveniente que primero se identifiquen los elementos tanto naturales como sociales y, lo más importante y valioso del estudio geográfico, que se **analicen** las **relaciones** que dichos elementos tienen en ese espacio. Para este curso se cuenta con las imágenes del libro y las de los programas televisivos, con ayuda de las cuales se pueden analizar las relaciones de la sociedad con el medio; también se cuenta con los **mapas**, que constituyen la herramienta básica de la geografía, ya que contienen información sobre muchos temas; no se olvide tampoco que otro elemento importante para que se logren los objetivos de este curso, es la **observación** constante y sistemática **del entorno**, ya que de lo que se observe en la comunidad se podrá obtener la mejor comprensión de la misma.





CAPITULO 2

Ubicación de Guatemala

GUATEMALA CANTATA

*¡Patria de las perfectas luces,
tuya la ingenua, agraria y
melodiosa fiesta, campos que
cubren hoy brazos de cruces!*

*¡Patria de los perfectos lagos,
altos espejos que tu mano
acerca al cielo para que vea
distantes estragos!*

*Extracto de un poema de
"Miguel Ángel Asturias,
1954"*



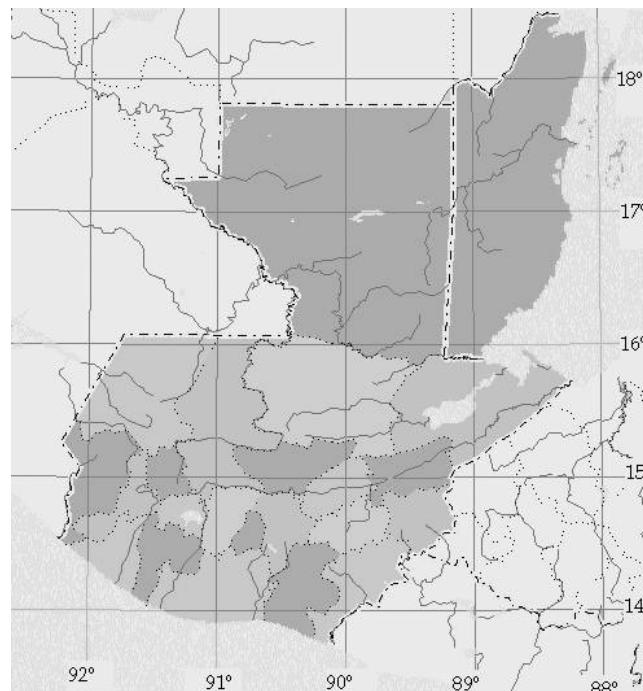
Cerámica de Patzité, Quiché¹

¹ Artesanías Populares en la Historia, Francisco Rodríguez Ruanet

SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE GUATEMALA

Su nombre oficial es Guatemala, su forma de gobierno es republicano. Guatemala está situada en el continente americano, de acuerdo con el Ecuador, se localiza en el hemisferio norte y de acuerdo con el meridiano de Greenwich en el hemisferio occidental.

El territorio guatemalteco se extiende entre los paralelos $13^{\circ} 44' N$ y $18^{\circ} 39' N$ y entre los meridianos $87^{\circ} 14'$ y $92^{\circ} 14'$ al oeste del meridiano de Greenwich, el país se rige por tiempo del meridiano 90° .



Coordenadas geográficas de Guatemala

La República de Guatemala está situada en el istmo centroamericano, que es el centro geográfico del continente americano, tiene una altitud máxima que la posee el volcán Tajumulco con 4,220 mts. sobre el nivel del mar y su altitud mínima está en Puerto Barrios con 0.67 metros sobre el nivel del mar. Debido a las cadenas montañosas y a los lugares que se encuentran a gran altura, posee clima frío en un buen porcentaje del territorio nacional, posee clima templado en la parte de la boca costa, y tropical solo en las costas, prevalecen mayoritariamente dos regiones térmicas, la fría y la tropical.

Al oriente del país, en los departamentos de El Progreso, Zacapa y en mínima parte Chiquimula, hay clima semi árido o seco. Estas condiciones han permitido el desarrollo de una variedad de climas, flora y fauna, así como de paisajes naturales, geológicamente, el territorio lo atraviesa el cinturón de fuego o cadena volcánica. La geografía del suelo guatemalteco fue y es muy activa, ya que el país cuenta con una inmensa variedad de formas de relieve, como cadena montañosa, mesetas, llanuras, depresiones, valles, volcanes y combinaciones.

Con relación a las placas tectónicas, el territorio guatemalteco, se ve afectado por el choque de las placas del Cocos y la del pacífico, la cual se manifiesta por medio de movimientos sísmicos frente a las costas del pacífico, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla y San Marcos así también la parte central del país. Existe la falla del Motagua que con frecuencia provoca sismos que afectan la parte norte y oriental del país. En la parte central del país existe la falla del frutal que cuando provoca sismos, por el acomodamiento de las placas terrestres afecta principalmente las zonas 12 y 13, como a los municipios de Bárcenas y Villa Nueva. En la región del Atlántico se localiza la placa del caribe que una placa transformante, ya que no mantiene un movimiento uniforme como las otras placas ya mencionadas.



Guatemala posee una considerable extensión de costas que le permite tener salida a los Océanos Pacífico y Atlántico.

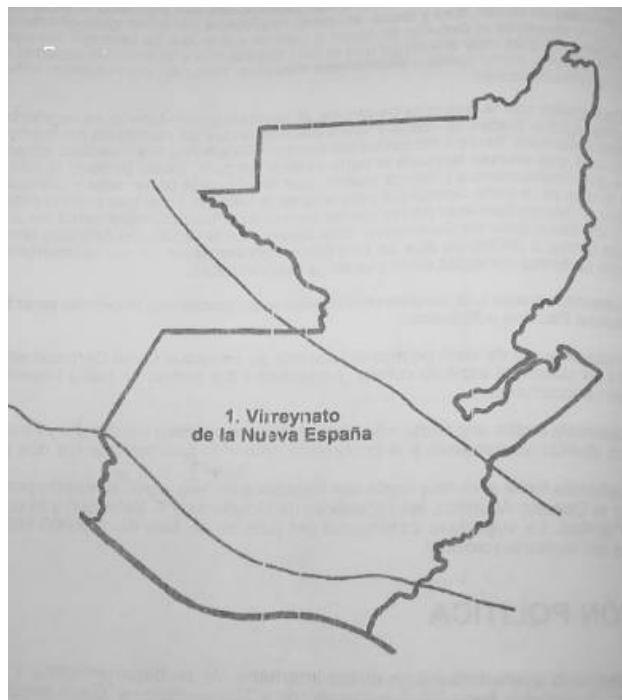
Desde el punto de vista político, Guatemala pertenece al istmo centroamericano, si se toma en cuenta el aspecto cultural, pertenece a los países de habla hispana que conforman Latinoamérica.

Guatemala recibe una fuerte influencia política, económica y cultural, principalmente de México, debido a su cercanía y al importante comercio que realizan los dos países.

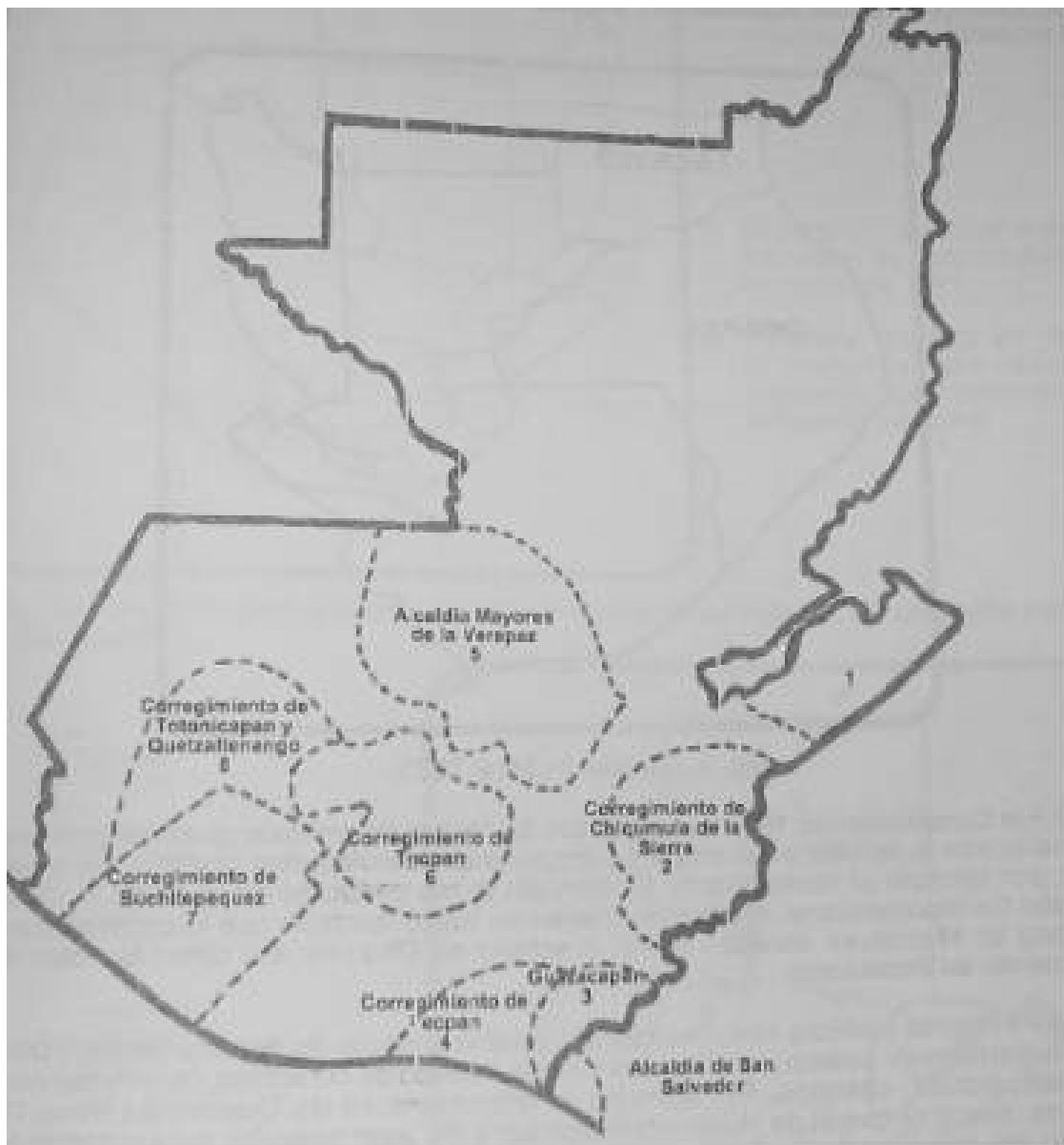
Guatemala limita al norte y oeste con la República de México, al noreste por Belice, al este por el Océano Atlántico, las repúblicas de Honduras y El Salvador, y al sur por el Océano Pacífico. La superficie continental del país es de casi de 109,000 kilómetros cuadrados del territorio nacional.

DIVISIÓN POLÍTICA

El territorio guatemalteco se divide internamente en departamentos y éstos en municipios. Guatemala tiene 22 departamentos y 332 municipios. Cada departamento tiene Gobernador y Alcalde. Los límites que separan un departamento o municipio de otro conforman la división política de la república de Guatemala. Es claro que estas fronteras no han sido siempre iguales, fueron cambiando conforme a los acontecimientos históricos. Así los mayas tuvieron una división política, que fue modificada por la colonización española y ha continuado modificándose hasta la actualidad

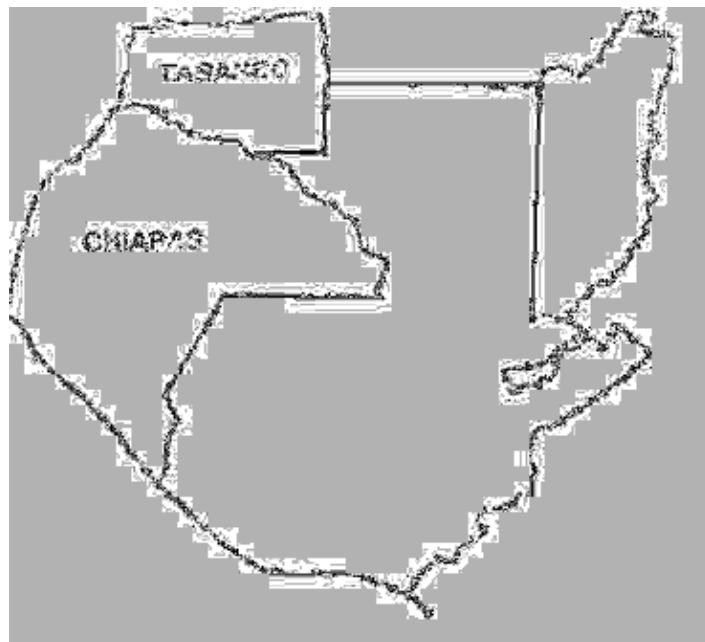


Mapa de la división política durante el virreinato de la Nueva España, en el Siglo XVI el territorio se dividía en provincias.



Antes de la independencia (principios del siglo XIV se dividía en gobiernos e intendencias).

Durante la época colonial el territorio de la Nueva España permaneció prácticamente igual, sin embargo un cambio significativo se dio cuando Guatemala perdió áreas territoriales al occidente por causas económicas y políticas con lo cual quedó casi solo con la mitad del territorio.



División política 1823

En la constitución de 1823 se establecen los límites del territorio guatemalteco una vez consolidada la república, sin embargo después ocurren algunos cambios de origen interno. Por ejemplo, al occidente de Guatemala como producto de la anexión de la Federación Centroamericana, Guatemala pierde un basto territorio que lo conformaban lo que hoy en México se conocen como el estado de Chiapas, así como también el departamento de Soconusco.

Las fronteras políticas van más allá del establecimiento de departamentos, hacia fuera se constituyen países y continentes y hacia adentro se constituyen departamentos, municipios, aldeas y caseríos. Por ejemplo, el departamento de Guatemala tiene 17 municipios, mientras que el de Huehuetenango tiene 32, esto depende generalmente de la extensión del departamento, de los antecedentes históricos, de la economía, de que cuentan o no con los servicios mínimos, así como de que tengan un número considerable de habitantes, aunque no siempre se dan todas estas condiciones. Actualmente la República de Guatemala cuenta con 22 departamentos, entre ellos Guatemala, capital y 332 municipios.

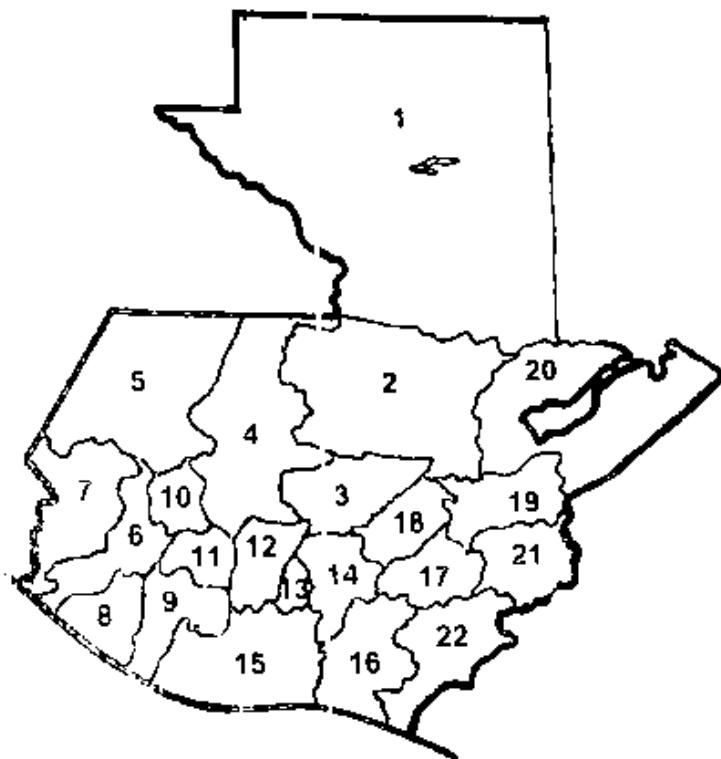


1. Separado de Guatemala por lograr su independencia en marzo de 1981.

2. Territorio perdido en 1823 al haberse anexado la federación centroamericana al imperio mejicano.

Territorio guatemalteco, perdido a través de su historia, en contraste con sus límites actuales.

1. Petén
2. Alta Verapaz
3. Baja Verapaz
4. Quiché
5. Huehuetenango
6. Quetzaltenango
7. San Marcos
8. Retalhuleu
9. Suchitepéquez
10. Totonicapán
11. Sololá
12. Chimaltenango
13. Sacatepéquez
14. Guatemala
15. Escuintla
16. Santa Rosa
17. Jalapa
18. El Progreso
19. Zacapa
20. Izabal
21. Chiquimula
22. Jutiapa



División Política actual.

Actualmente la República de Guatemala está integrada por 22 departamentos, incluyendo la capital, Guatemala.

Departamento	Cabecera
	NORTE
1 Petén	Flores
2 Alta Verapaz	Cobán
3 Baja Verapaz	Salamá
4 Quiché	Santa Cruz del Quiché
5 Izabal	Puerto Barrios
	OCCIDENTE
6 Huehuetenango	Huehuetenango
7 Totonicapán	Totonicapán
8 Sololá	Sololá
9 Quetzaltenango	Quetzaltenango
10 San Marcos	San Marcos
11 Retalhuleu	Retalhuleu
12 Suchitepéquez	Mazatenango
	CENTRO
13 Guatemala	Guatemala
14 El Progreso	Guastatoya
15 Sacatepéquez	Antigua Guatemala
16 Chimaltenango	Chimaltenango
	ORIENTE
17 Jalapa	Jalapa
18 Chiquimula	Chiquimula
19 Zacapa	Zacapa
20 Jutiapa	Jutiapa
	SUR
21 Escuintla	Escuintla
22 Santa Rosa	Cuilapa

FRONTERA NORESTE

La frontera que separa el territorio guatemalteco con México es de aproximadamente 1,200 kilómetros y está poblada por un millón de habitantes aproximadamente, es una línea que divide tres países pobres y dependientes de economías extranjeras que tienen en común el haber sido colonial europeas. Guatemala, México de España y Belice de Inglaterra.

Entre Guatemala y México la frontera no separa lenguas, culturas o grupos humanos diversos sino estados con políticas y gobiernos diferentes. Con Belice hay diferencia lingüística y culturales, al igual que en México hay indígenas y mestizos, también hay población de origen africano, europeo y asiático. De Centroamérica llegan braceros a la frontera con México y de aquí algunos emigran a Belice o a los Estados Unidos. La relación entre los países se da su condición de semejantes.



La frontera noreste no separa grupos humanos diversos, sino estados con gobiernos diferentes.

La frontera Noreste cuenta con una población indígena dedicada al cultivo de café como principal producto comercial. Al paso del tiempo los municipios fronterizos mantuvieron su propia dinámica, pues su población no se vio involucrada directamente en la lucha armada. En esta época la frontera sur no atraía población de manera significativa, sin embargo, su crecimiento poblacional era constante y de mayor promedio a nivel nacional. Hasta 1940 los municipios rurales crecieron más que los urbanos, pero a partir de 1950 los últimos los rebasaron. Esto tuvo que ver con el inicio de la explotación silvícola y la colonización de la selva tropical húmeda. El cultivo del café, del algodón, la explotación del chicle y de maderas preciosas marcaron la actividad económica de la época.

Para los setentas, poco más de 500 mil personas habitaban la frontera sur este, en este período surge un serio problema en la explotación silvícola, con la aparición de productos químicos que sustituyen al chicle y al hule, la producción baja al máximo, lo que obliga a los trabajadores a cambiar de actividad. Se intensifica el uso agrícola de la selva y se genera un proceso irreversible de deterioro en la región. El medio se transforma: junto con la ganadería extensiva, se incrementa la agricultura tradicional en áreas que antes eran de recolección silvícola. La agricultura cobró auge en la región, debido a las políticas gubernamentales que dictaban ampliar las áreas de cultivo, intensificando la penetración en la selva y organizando planes de modernización para agricultores tradicionales, quienes debían abandonar la técnica de roza, tumba y quema.

Los niveles de desarrollo económico marca también una diferencia importante entre fronteras. La frontera norte presenta una moderna actividad productiva (agrícola, explotación maderera y muy reciente la ganadería; la frontera sureste (agricultura, pesca, ganadería y servicios) tienen una mayor tecnificación; la industria y los servicios captan mucha población trabajadora.

La población y la cultura de la frontera norte son predominantemente rurales, un alto porcentaje de la población vive en las parcelas o fincas que tiene el departamento del Petén.

En la frontera sureste que la conforman los departamentos de la zona costera del pacífico, la población está concentrada en, las ciudades mayores como: Escuintla, Mazatenango, Retalhuleu y Huehuetenango, 7 de cada 10 personas

viven en alguna de las dos cabeceras departamentales; que aún tienen fuerte influencia rural.

La inversión pública no ha sido igual, actualmente existe la tendencia a concentrar los recursos en la frontera sureste, por eso ahí están los grandes sistemas de riego, las comunidades avanzadas y en cultura las escuela, museos y bibliotecas, lo que contrasta con la escasez que hay de esto en la frontera norte.

La dotación o falta de recursos económicos derivan en situaciones distintas; en el sureste viven mejor, en promedio, que en el resto del país, aunque el nivel de vida resulta bajo cuando se compara con el del país vecino. En cambio los guatemaltecos de la frontera sur, con niveles de vida inferior al promedio nacional, cuentan con mejores servicios o muy parecidos al de los países cercanos. Estas diferencias provocan niveles de satisfacción distintos. En el Norte, están insatisfechos porque piensan que necesitan más, mientras que en el Sur están conformes aún cuando aspiran a mejorar.



Fotografía de Prensa Libre,
después de un incendio
forestal en la biosfera Maya.



Fotografía de una parte de Petén que es utilizada para pasto de ganado y agricultura. (Milena Muñoz de Molina).



Lacandones, grupo étnico que vive en la selva de Chiapas, se desplazan con canoas a través de los numerosos afluentes del río Usumacinta.

Río Usumacinta (*del náhuatl, ‘lugar de muchos monos’*), río del norte de Centroamérica formado por la confluencia de los ríos Pasión o Chiesri (brazo oriental) y el Chixoy o Lacantún (brazo occidental), que nacen en Guatemala. Fluye en dirección noroeste a lo largo de la frontera entre Guatemala y México, hasta desembocar en la bahía de Campeche; es el río más caudaloso de Centroamérica. Tiene cerca de 800 kms. de largo y es navegable a lo largo de 380 km aproximadamente. En sus orillas se asentó la cultura maya, por lo que cuenta con numerosas ruinas arqueológicas como las de Bonampak, Palenque y Tikal.²

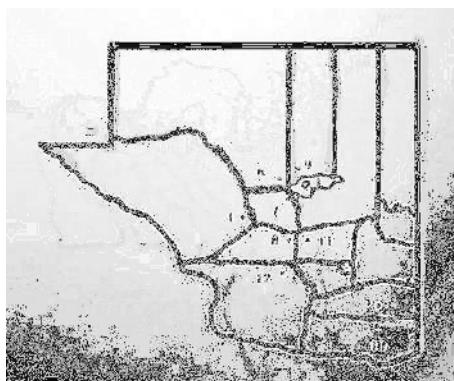
² Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DEPARTAMENTOS

Actualmente Guatemala cuenta con 22 departamentos, entre ellos la capital de la República. Los departamentos se rigen por la ley máxima del país que es la Constitución Política de Guatemala. Los habitantes de cada departamento eligen a sus autoridades como al alcalde y diputados. El Organismo Ejecutivo designa a los Gobernadores.

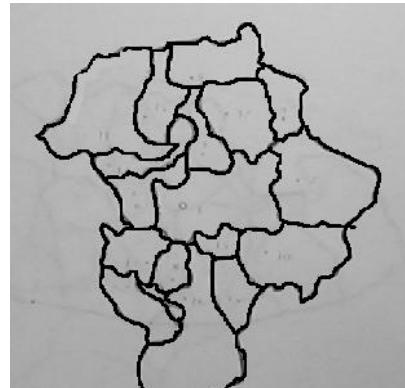
En la ciudad de Guatemala, capital de la República, se concentran los tres poderes del Estado: El Ejecutivo, Legislativo y Judicial.

La forma y dimensiones de los departamentos no son iguales, ya que mientras unos son muy extensos en su superficie, otros son muy pequeños. Por ejemplo: el departamento de Petén con una extensión territorial de 35,854 Kms.² podría contener varias veces al departamento de Guatemala que es de 2,253 Kms², pero a pesar de su tamaño es la de mayor población absoluta y también el más densamente poblado.



Petén: 366,735 habitantes, menos de 50 habitantes por Km², con una extensión territorial de 35,854 Kms.².

Guatemala: 2.541,581 habitantes entre 251 y 500 habitantes por kilómetro cuadrado, con una extensión territorial de 2,253 Kms².

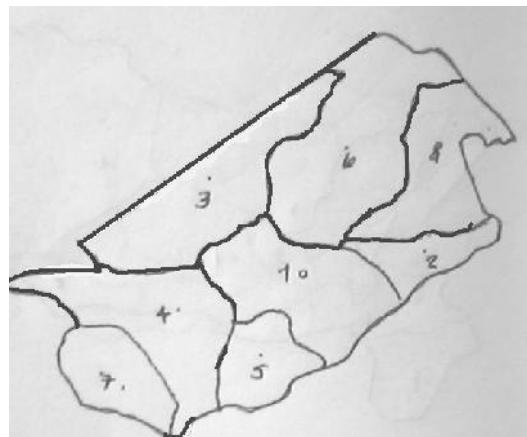


Comparación de departamentos por su extensión.

Existen diferencias que es necesario conocer entre un departamento y otro en los siguientes aspectos: extensión territorial, ocupación, analfabetismo, población (hombres y mujeres por edades y niños, etc.) otro ejemplo, es el de la distribución de la población que presenta un gran desequilibrio, ya que en algunas partes se encuentra densamente poblado, como las ciudades de Guatemala, Escuintla, Quetzaltenango y otras con escasa población como El Progreso.

Extensión territorial de 1,951 Kms.², tiene una población de 658,430 habitantes.

Distribución poblacional entre 251 y 500 habitantes por Kms.²



Extensión territorial de 1,922 Kms.² con una población de 139,490 habitantes.

Distribución poblacional de 73 habitantes por Km².

Comparación de departamentos por su extensión.

CAPITULO 3

La Tectónica de placas en Guatemala



"Volcanes de Agua y Fuego " (<http://go.to/xela>)

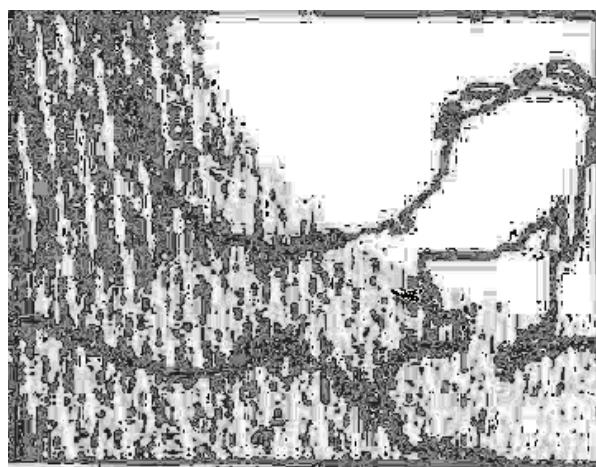
*,¡salve! ¡salve!
¡Oh Guatemala! Oh Guatemala!
Guatemala mayor, centro de Las Américas
desde Brasil te festejaré
del mar de Las Antillas hasta el atlántico Brasil
en el elo de tus verdes lagos forestales
cabalgando en tus alturas montañosas
pasando por el Petén histórico
hasta llegar al Valle Motagua
donde quizás algún día iré a poetizar
vergastando tu fuego caliente volcánico
con Miguel Ángel Asturias gritar
en versos cánticos en tu tierra.
Oh Guatemala
recibe estos pequeños versos
único regalo que te puedo ofertar.*

*Por Erasmo Shallkytton
Sep 23, 2005, Guatemala*

EVOLUCIÓN GEOLÓGICA

La forma actual de relieve de Guatemala, como la de cualquier país del mundo, es consecuencia de prolongadas y constantes transformaciones operadas a lo largo de la historia geológica de la Tierra. Estas transformaciones han tenido su origen en la acción de procesos naturales del planeta como las que explica la Teoría de la Deriva Continental y su consecuente relación con los estudios de Tectónica de Placas. Como el lapso en el que se han generado las formas del relieve es muy amplio, los geólogos lo han dividido en cinco períodos llamados eras geológicas.

En la **Era Azoica** (la más antigua), no hubo ni rastros de vida. Según el geólogo José G. Aguilera, en esta etapa empezó a aparecer el territorio nacional; se manifestó en una sucesión de islas que se extendieron a lo largo del océano Pacífico, desde Chiapas México, hasta Panamá. En esta era las aguas de los océanos Atlántico y Pacífico se hallaban unidas, bañando lo que ahora es el suelo guatemalteco.

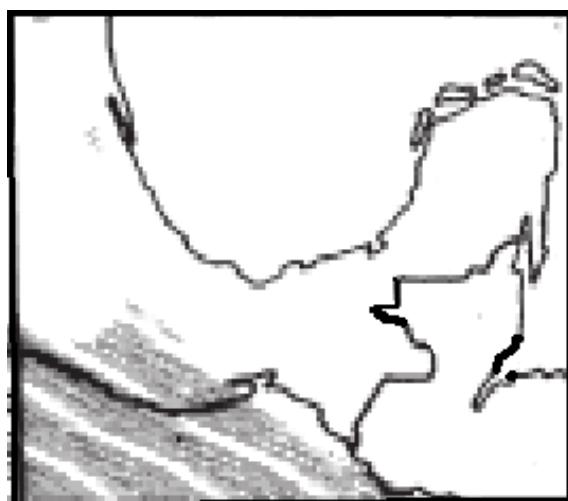


El territorio guatemalteco en la era Paleozoica

En la **era de la vida antigua o Paleozoica**, apareció la vida. A principios de esta era el territorio guatemalteco se hallaba aún bajo las aguas; tiempo después se presentó una emersión de las tierras, apareció parte del territorio en el que ya se insinuaba el Golfo de México y la separación entre Norteamérica y Centroamérica. Al iniciarse un ciclo de tanta inmersión, los pantanos y mares poco profundos cubrieron las amplias zonas boscosas que ya existían, lo que permitió que los troncos quedaran recubiertos por las aguas y se descompusieran por la falta de oxígeno, dando origen a los yacimientos de carbón.

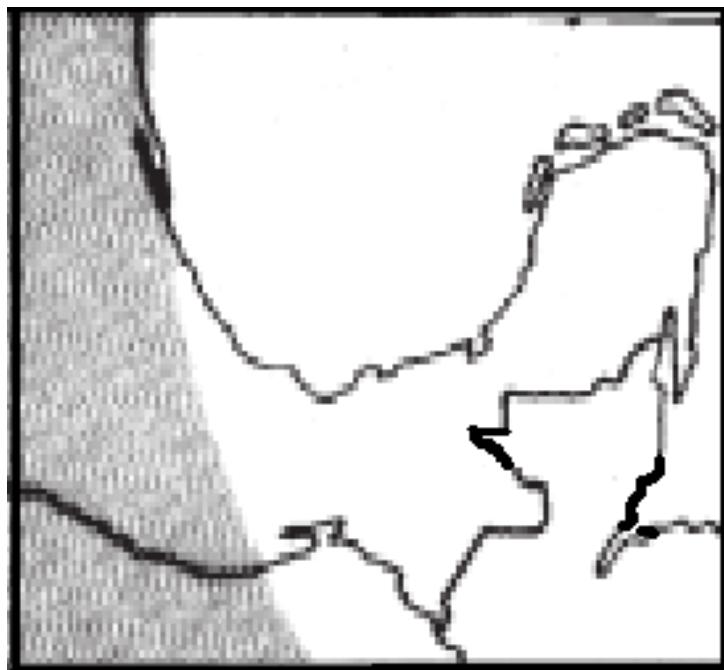
Las porciones Norte, Noreste, Este y algo de la Sureste, cerca del Pacífico, permanecieron bajo las aguas, por lo que no es remoto que se encuentren depósitos de carbón. Al terminar esta era, los continentes fueron elevándose, se retiraron los mares y en el norte quedó ya visible la forma del Golfo de México. La parte oriental y norte del país permaneció largos períodos sobre las aguas.

Los recursos minerales que quedaron como restos de la actividad geológica en esta era son: **pizarra, mármol, gas, petróleo, granito, fosfato, zinc, manganeso, caliza, yeso, salgema, arenisca, carbón, cobre y estaño**.



Durante los tres períodos de la era Mesozoica o vida media, el territorio guatemalteco presentó varios cambios. En el primero de ellos se registró un hundimiento gradual que, al extenderse principalmente por el Sur del país, originó la acumulación de material rocoso de buen tamaño y regular altura. En el segundo período, el territorio se redujo al unirse las aguas del Océano Pacífico con las del océano Atlántico. En el último lapso las formas del suelo guatemalteco fueron invadidas por el agua; posteriormente, áreas que estaban sumergidas ascendieron considerablemente recobrando su posición la costa del pacífico.

Los recursos minerales que se formaron en esa época fueron: **sal gema, yeso, arenisca, carbón, cobre, lignito, antracita, petróleo y algunas manifestaciones de cobre y zinc**.

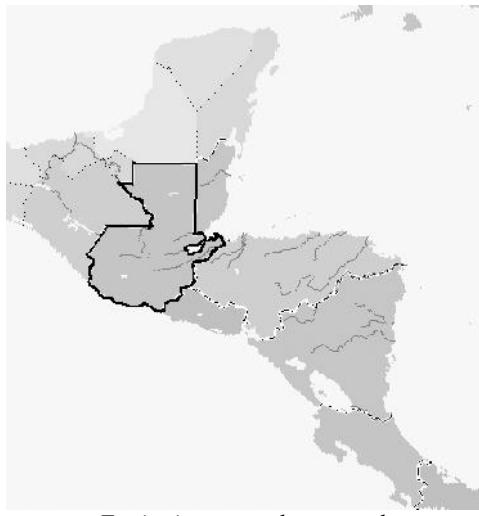


Vista probable del país en la era Cenozoica

En el transcurso de la era Cenozoica o de la vida moderna, el territorio nacional fue tomando poco a poco la forma que ahora tiene, al realizarse importantes levantamientos del terreno en la mayor parte del país y al efectuarse grandes movimientos orogénicos que dieron origen a las sierras Madre Occidental, Sierra de los Cuchumatanes y Sierra de las Minas.

Después de la formación de las sierras y como consecuencia de la acción volcánica en la que se formaron la mayoría de los volcanes actuales del país, y debido a las fracturas de la corteza terrestre, hubo grandes derramamientos de magma que al extenderse y solidificarse cubrieron y definieron las regiones en las que salieron. Además, las aguas infiltradas en las rocas abiertas por las fracturas, al ponerse en contacto con los materiales depositados en el subsuelo, volvieron a la superficie en forma de manantiales termales y aguas mineralizadas.

Debido a hundimientos realizados a principios de esta era, se formó el golfo de California. Al finalizar, emergieron la península de Yucatán y Chiapas y el territorio Centroamericano. Los recursos minerales que surgieron en esta era fueron: **carbón, oro, plata y cobre**.



Territorio guatemalteco actual

El período Antropozoico o de la aparición del hombre se caracterizó por una intensa actividad volcánica que dejó huellas en el territorio guatemalteco; extensas zonas fueron cubiertas por gruesas capas de roca que emergieron en este período, elevaron el relieve, dieron mayor altura a las montañas y contribuyeron a la formación de importantes yacimientos de minerales.

La acción de la lluvia y del viento, al actuar sobre el relieve junto con los ríos transportaron material rocoso que llenó extensas áreas del Oriente. Ensancharon el territorio por el Este, en el Sur del Pacífico. Este largo proceso fue el que configuró al territorio guatemalteco.

ZONAS DE RIESGO

Los procesos sísmicos volcánicos están estrechamente relacionados con el movimiento de las placas tectónicas que constituyen la superficie terrestre. Dichas placas descansan sobre la astenosfera, parte superior del manto cuyas rocas se comportan como un fluido, lo que genera la formación de corrientes convectivas.

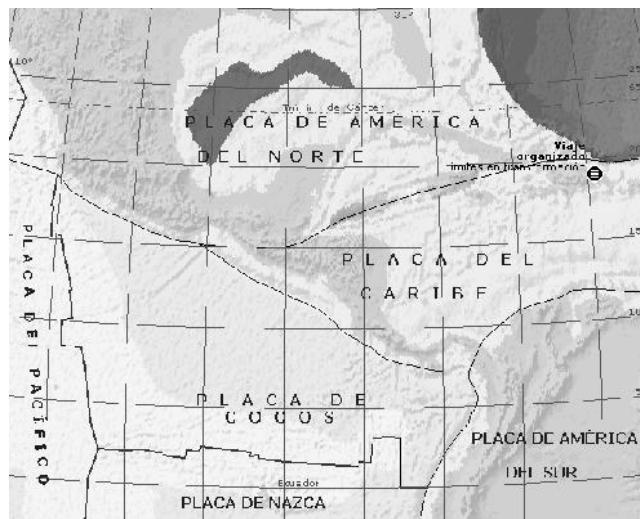
El movimiento de las placas tectónicas representa la liberación de energía del interior de la tierra y los seres humanos lo percibimos en dos formas:

1. **Vulcanismo:** es la salida de roca fundida proveniente del manto interno a través de fracturas.
2. **Sismos:** son movimientos vibratorios de la corteza terrestre, producidos cuando las placas se acomodan en sus áreas de contacto.

Debe mencionarse, sin embargo, que algunos sismos son producidos por fenómenos volcánicos y no por procesos tectónicos; aunque las zonas de mayor actividad sísmica y volcánica en el mundo son precisamente aquellas que se ubican en el límite de las placas tectónicas.

Ahora bien, se ha detectado que además de las grandes plazas existen otras de menor dimensión, conocidas como placas menores o "microplacas", donde la actividad sísmica y volcánica se incrementa.

La República de Guatemala, se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, ya que además de ubicarse en la zona de contacto de las grandes placas Norteamericana y del Pacífico, limita con otras dos placas menores que son la de Cocos y la del Caribe.



Las zonas sísmicas de Guatemala, se hallan en el borde de las placas del Pacífico, la del Caribe y la de Cocos.

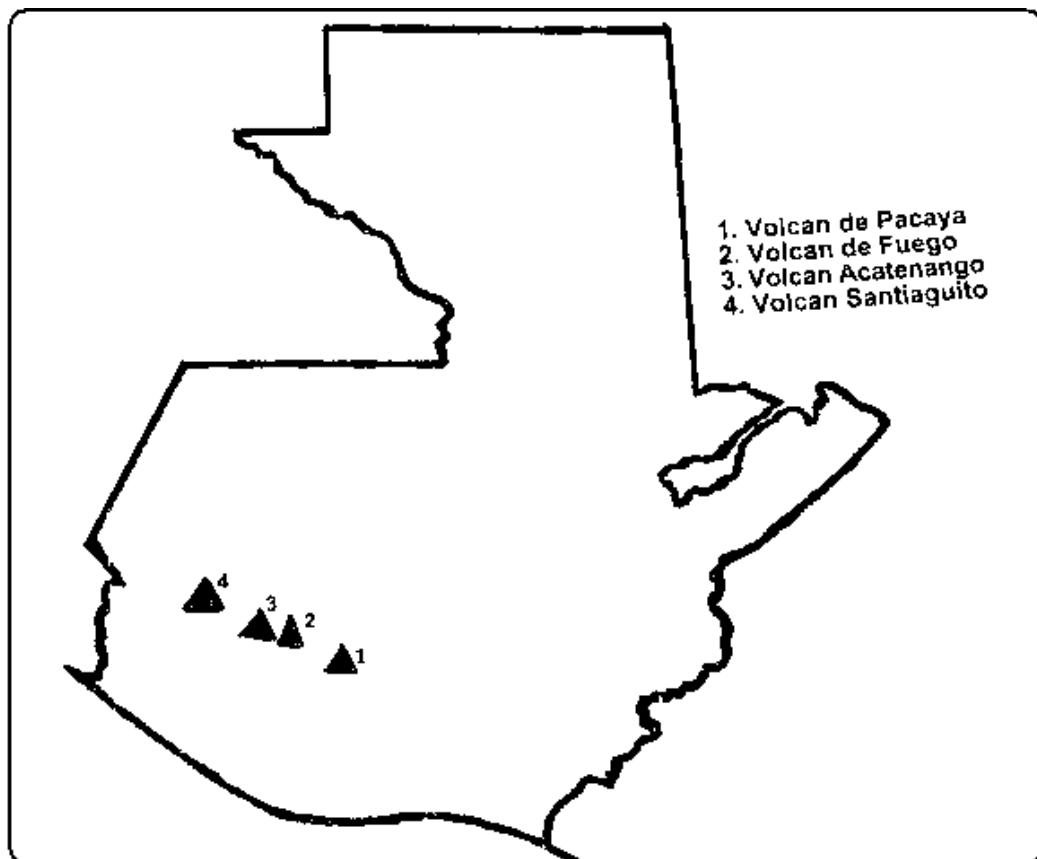
La placa de Cocos es la más activa. Se introduce debajo de la placa continental (proceso de subducción) y se extiende desde la costa del Pacífico mexicano hasta Centroamérica en el Océano Pacífico y hacia el sur hasta la isla de Cocos, muy cerca de Ecuador; se desplaza a una velocidad de seis a siete centímetros por año con respecto al continente.

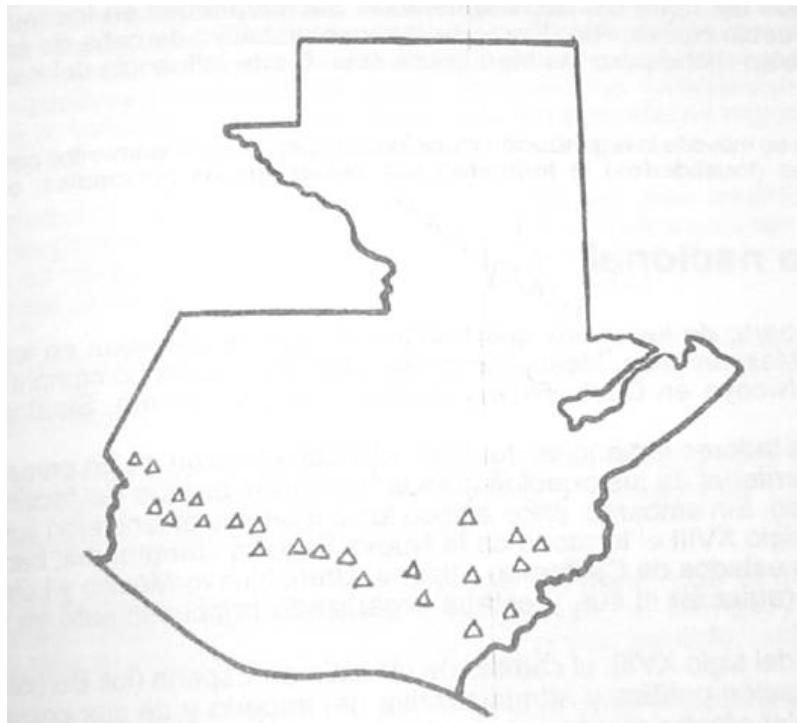
Una de las características asociadas con las zonas de subducción es la formación de largas cadenas volcánicas en la parte del continente que corre paralela al límite centroamericano, o el de los andes de Sudamérica, que se formaron como producto del hundimiento de la placa de Nazca bajo el continente.

La zona de mayor actividad volcánica en la República de Guatemala lo constituye el sistema volcánico, cuya porción occidental debe su formación precisamente a la subducción de la placa de Cocos debajo del continente. Este sistema recorre todo el centro del país, desde la frontera mexicana hasta El Salvador.

Aquí existen innumerables edificios volcánicos jóvenes, los cuales son producto de la acumulación de materiales en la superficie, arrojados desde hace aproximadamente cinco millones de años por explosiones y efusión de diverso tipo y magnitud.

Entre los volcanes de éste sistema se encuentran algunos que han tenido actividad en los últimos años, por ejemplo el volcán de Pacaya, Acatenango, Santiaguito y el de Fuego.





Localización de los volcanes activos de Guatemala

También en 1541 el volcán de Agua hizo erupción y destruyó la ciudad de Santiago de los Caballeros, sepultando a sus habitantes.

Los volcanes identificados en el mapa, son considerados como activos. Ahora bien la combinación de fenómenos sísmicos y volcánicos que se presentan en Guatemala, lo hacen contener una gran cantidad de zonas de riesgo. Pero ¿Qué se entiende por riesgo? Para algunos vulcanólogos, el riesgo fundamenta en tres aspectos:

1. La Probabilidad de erupción.
2. Vulnerabilidad, que es la sensibilidad que tiene el área amenazada por nueva actividad eruptiva.
3. El valor de la zona, es decir las pérdidas humanas y económicas que podría haber.

Así por ejemplo para un volcán muy activo en el desierto su probabilidad de erupción es muy alta, su vulnerabilidad es baja y el valor es nulo.

Otro caso es el de un volcán de baja actividad en una zona muy poblada; aquí la probabilidad es baja, la vulnerabilidad será alta y el valor aún más elevado.

Para un volcán muy activo en una zona muy poblada, la probabilidad, la vulnerabilidad y el valor, todos ellos, serán elevados.

Desde este punto de vista, las regiones de mayor riesgo en la República de Guatemala en cuanto a la presencia de actividad volcánica son los siguientes:

1. La zona del volcán de Pacaya: por ser el que presenta mayor probabilidad de erupción.
2. El de Fuego por la concentración de poblaciones y construcciones.
3. Acatenango donde se asienta la población de Alotenango.
4. Santiaguito.

Bajo el mismo criterio podría decirse que las zonas de riesgo sísmico están determinadas, en primer lugar por su proximidad al límite de las placas tectónicas, por la vulnerabilidad, (o sensibilidad del área amenazada por un movimiento sísmico) y por el valor de la zona.

Las zonas de mayor riesgo sísmico en Guatemala son en consecuencia, las ciudades ubicadas en los departamentos de la Costa del Pacífico, como Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla y San Marcos.



La gran concentración de población y de construcciones y por estar asentadas en zonas donde existen fallas geológicas son las de mayor riesgo sísmico.

San Andrés Itzapa, Chimaltenango, fue uno de los municipios más afectados por el terremoto del 4 de febrero de 1976.

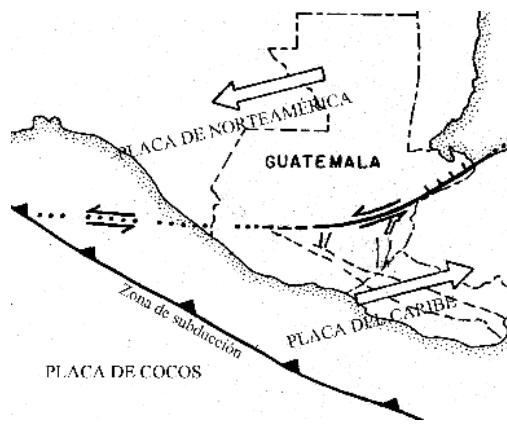
DIVERSIDAD DE ESPACIOS MONTAÑOSOS

De todas las características naturales que mejor definen al territorio guatemalteco quizá la más relevante sea la presencia de sus sistemas montañosos. De Norte a Sur y de Este a Oeste, en Guatemala está atendida una especie de sabana arrugada impresa con una serie de paisajes climáticos bióticos y culturales de gran diversidad.

La ubicación geográfica de Guatemala, justo entre las líneas de borde de las placas Norteamericana, Gorda, Pacífica, de Cocos y del Caribe, conformó una infinidad de plegamientos y erupciones volcánicas que dejaron como evidencia fundamental los sistemas montañosos.

Por los motivos mencionados, la identificación de cadenas montañosas aisladas es prácticamente imposible.

La vertiente del pacífico es la más afectada por el choque de placas tectónicas y la que posee los sistemas montañosos más jóvenes del país.



Más de la mitad del territorio guatemalteco está formado por montañas.

- a) Sierra de los Cuchumatanes o Sierra Madre, constituye el más bello ramal de montañas de Centroamérica, cubre totalmente el departamento de Huehuetenango y norte del Quiché. Es un ramal aislado de la cordillera principal.
- b) La sierra de las Minas, es el ramal más importante de Baja Verapaz, de El Progreso, Zacapa e Izabal. En este último departamento recibe el nombre de Sierra o Montaña del Mico, termina cerca de la bahía de Amatique.
- c) Sierra de Santa Cruz, se eleva al norte de la Sierra de las Minas, separada por el Valle del Río Polochic, forma varias mesetas entre los ríos Polochic y Cahabón y termina cerca de la Bahía de Amatique, hacia el norte del lago de Izabal.
- d) La Sierra de Chamá, se encuentra entre los ríos Sarstoon y Cahabón al sur, al norte el río de la Pasión y va a terminar a los montes Cosromla en Belice.
- e) La montaña del Merendón en pequeña parte es límite entre Guatemala y la república de Honduras al separarse de la cordillera principal en el departamento de Chiquimula.

GRANDES REGIONES FISIOGRÁFICAS DE GUATEMALA

La diversidad de paisajes con montañas, valles, mesetas, altiplanicies, grutas, ríos y otras formas de relieve que Guatemala posee, se debe a la gran actividad geológica que el país ha tenido.

Las condiciones físicas del territorio nacional, así como la diversidad de relieve han permitido una división en cinco grandes regiones fisiográficas que son:

1. **Región Occidental:** está formada por la Sierra Madre Occidental y en Guatemala Sierra de los Cuchumatanes, abarca la mayor parte del país, tiene toda una cadena de volcanes como el Tacaná, Tajumulco y Santa María Santiaguito. En la región existen climas fríos, cálidos, templados y tropicales que cuentan con una diversidad de espacios geográficos, de flora y fauna.

La topografía del terreno, situado al norte del departamento de San Marcos, es quebrado debido a que lo atraviesa la Sierra Madre. Hacia el sur las tierras son casi planas, por lo que el clima es templado en el norte y caliente en el sur. Esta variedad de climas se observa debido a las diferentes alturas en que se encuentran sus cabeceras municipales. En su territorio se encuentran varios volcanes, sobresale el Tajumulco, el cual es considerado el más alto de Centro América. Alcanza los 4, 200 metros, y el volcán Tacaná con 4,022.



Aldea de San Marcos

2. **Región Costera Sur Occidental**, comprende la costa del departamento de San Marcos desde Tecún Umán hasta llegar al departamento de Jutiapa, atravesando toda la región de Suchitepéquez, Retalhuleu, Escuintla y Santa Rosa. Esta región cuenta con climas tropicales y templados que permiten cultivar una amplia variedad de semillas y frutos. Asimismo sus pastos son propicios para criar ganado vacuno.



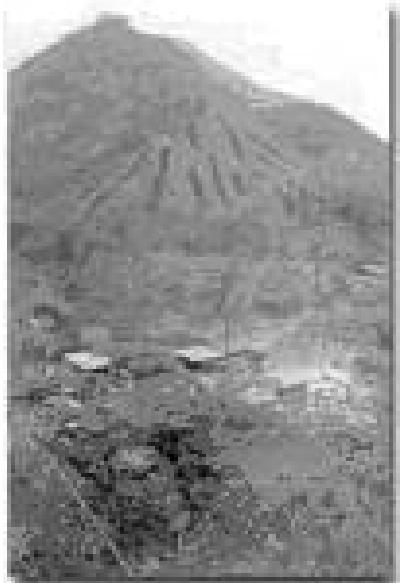
Laguna y Aldea de Tahuexco en Mazatenango, Suchitepéquez.

3. Región Central: comprende los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango y El Progreso, es una región pequeña, pero, con diversidad de características geológicas con relación a las del resto del país. Posee una considerable cantidad de aguas subterráneas y forman grutas y manantiales así como ríos subterráneos.



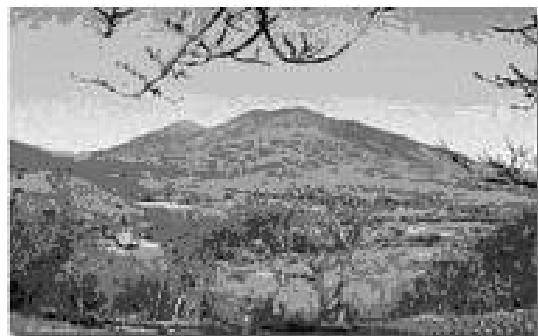
Valle de la ciudad de Guatemala.

4. Región Oriental: se localiza en los departamentos de Chiquimula, Zacapa, Jalapa y Jutiapa. Es común encontrar en esta región, bosques de clima templado y especies vegetales de clima cálido seco. Se ubica parte de la sierra de las Minas.



Campiña de Gualán, Zacapa

El clima caliente es característico de la región, y debido a esta temperatura su producción agrícola se reduce a cultivos propios del lugar y a la crianza de ganado vacuno.



Volcán Suchitán; Jutiapa.

5. **Región Norte:** las ocupan los departamentos de Petén, Izabal, Quiché y las Verapaces, es la región más rica en flora y fauna. En Izabal y Petén se localiza la mayor parte de Selva Tropical.



Laguna de Lemoa en Santa Cruz del Quiché

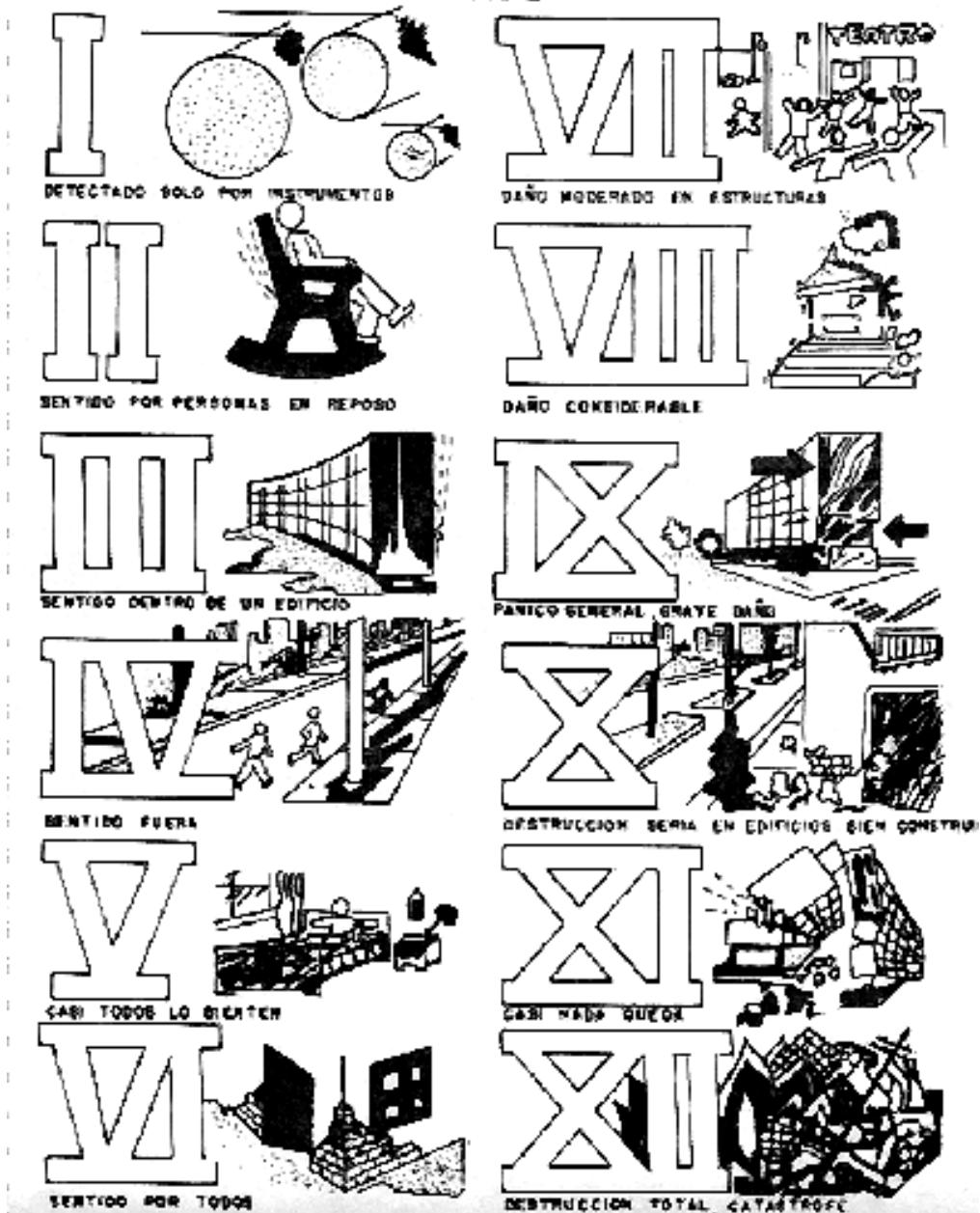


Selva de Petén



Izabal

ESCALA DE INTENSIDADES



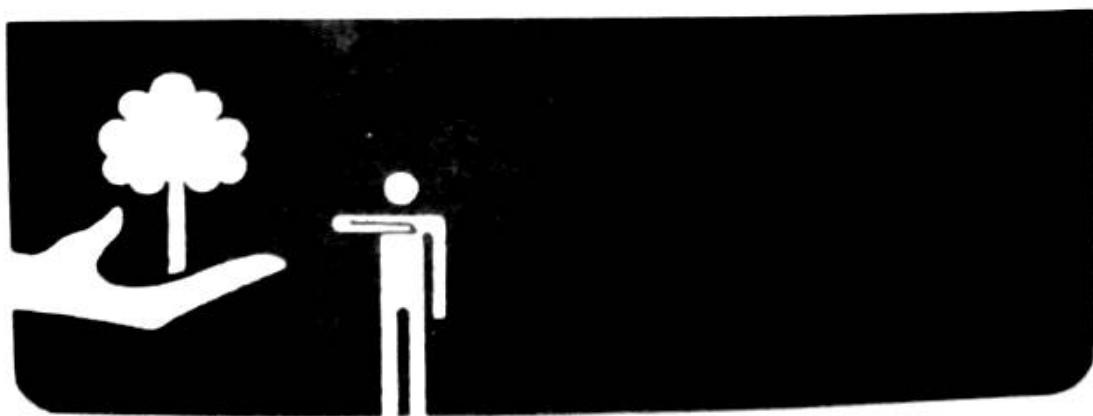
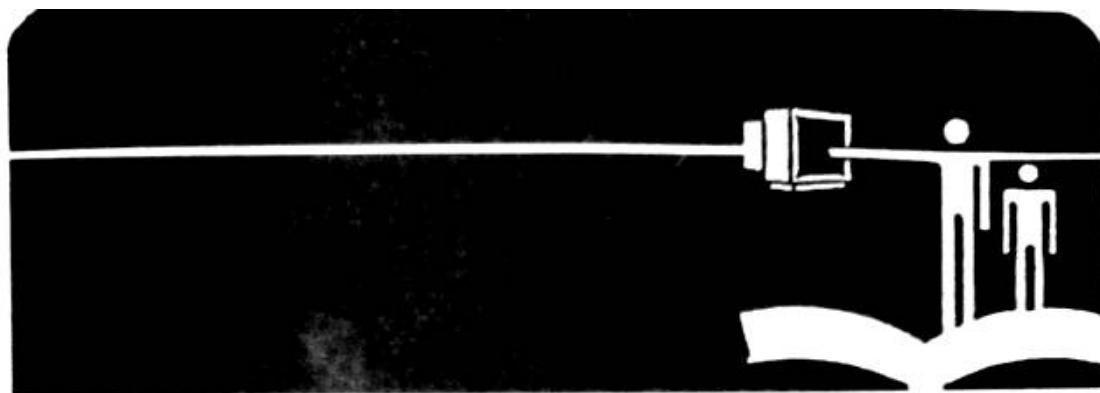
Escala de intensidad sísmica (Mercalli Modificada)

Los grados de intensidad se representan en números romanos del I al XII, de acuerdo a los efectos observados.

Por su origen, los sismos se clasifican en naturales o artificiales. Los sismos naturales son los producidos por fallas geológicas (tectónicas), la actividad volcánica y en menor importancia, por agentes meteorológicos tales como el oleaje del mar. Los sismos artificiales son todos aquellos producidos por la actividad del hombre, entre las principales están las explosiones para la explotación minera, explosiones nucleares, microsismicidad producida por fábricas y el tráfico de vehículos pesados.

Los sismos de origen tectónico presentan el mayor peligro o amenaza para el hombre. Se producen por el movimiento relativo entre dos partes de la corteza a lo largo de una falla.

CIVISMO



HORIZONTES DEL CIVISMO

La Metodología

Los contenidos de este curso de Civismo provienen de un cuerpo de conocimientos muy amplio, que en su conjunto forman las ciencias sociales. Las aportaciones de la historia, la sociología, el derecho, etcétera, permiten explicar y entender los fenómenos que tienen relación con el hombre y la sociedad en la que vive.

Los conocimientos que explican la vida del ser humano en sociedad han sido elaborados a partir de ciertos procedimientos a los que podemos denominar metodología.

La metodología es la articulación ordenada del modo de actuar y de pensar para resolver un problema. Ningún ser humano observa simplemente los hechos o situaciones, sino que elabora ideas acerca de lo que son, así como de sus causas y consecuencias, y con base en ellas intenta explicarlos.

En el caso de las ciencias sociales, la resolución de un problema implica la selección de un fenómeno social para su análisis y explicación. La metodología permite, entonces, seleccionar aquellos acontecimientos que se consideran importantes, de ahí que a diferentes metodologías corresponda una diferente organización y selección de los fenómenos.

El Civismo es una materia que pretende aportar a los individuos de una sociedad conocimientos sobre los valores que ésta ha creado para regular la convivencia. Para ello requiere de los conocimientos logrados por las diferentes ciencias sociales.

Se han conseguido grandes avances en el conocimiento del hombre y la sociedad, sin embargo, aún falta mucho por hacer. Es posible investigar científicamente cualquier situación social y con ello se logran no sólo una explicación de la realidad, sino también la posibilidad de participar en ella para influir en su transformación.

De manera general, los diferentes pasos de la metodología del Civismo son las siguientes:

- Identificación de un hecho o situación social que interesa investigar o resolver.
- Estudio y reflexión sobre el hecho social, después de la revisión bibliográfica correspondiente.
- Delimitación, al máximo posible, del hecho social, haciendo preguntas sencillas sobre sus causas y relaciones.
- Elaboración de posibles respuestas (hipótesis) a dichas preguntas.
- Realización de un estudio de campo para comprobar las hipótesis.

Es muy importante que se aplique un procedimiento similar en el aprendizaje del Civismo, ya que ello permite una vinculación más real con la comunidad y el medio social en el que se vive.

LOS OBJETIVOS DEL CIVISMO

Con el aprendizaje de los contenidos del civismo, se pretende que el estudiante adquiera una visión general de las situaciones que ocurren en la sociedad. Particularmente en la comunidad donde vive, y que identifique las causas y las relaciones sociales que hacen que tales situaciones se manifiesten de una determinada manera. Todo ello para propiciar una participación activa en la vida de la comunidad, que se traduzca en una influencia positiva.

De manera particular, se pretende que el estudiantes

1. Adquiera, asuma y practique los valores sociales de la comunidad en la que vive.
2. Conozca los elementos relacionados con la vida social del hombre que determinan la vida de la comunidad.
3. Manifieste, a partir de la reflexión sobre lo que se vive en su medio social, un cambio de actitud en sentido positivo.
4. Desarrolle una capacidad crítica y propositiva hacia los acontecimientos sociales.
5. Desarrolle habilidades y destrezas que le permitan participar de manera activa en la vida de su comunidad.

CAPÍTULO 1

Nuestra Gente



Parque de Quetzaltenango

Guatemala tiene una población aproximada de 13 millones de habitantes, que en su conjunto forman un amplio y rico mosaico de grupos humanos, donde cada grupo tiene sus propias características: entre ellos se encuentran los distintos grupos indígenas que representa una parte muy importante de la población del país, como por ejemplo, en las zonas norte y suroccidente y en un bajo porcentaje en las regiones oriental y central. Los indígenas se encuentran distribuidos en los cuatro puntos cardinales del país.

Con relación al municipio, puede decirse que es la unidad básica de gobierno que depende de una entidad administrativa que es el departamento.

Actualmente Guatemala está integrada por 22 departamentos, incluyendo la capital y 332 municipios.

EL TERRITORIO NACIONAL

La mayor parte de los indígenas que habitan el país se ubican en los territorios conocidos como Mesoamérica. Mesoamérica se sitúa en el territorio comprendido entre la Península de Nicoya en Costa Rica y los Ríos Pánuco, Lerma, Sinaloa y fuerte.

Los conquistadores españoles del siglo XVI conservaron en un primer momento la organización territorial de los pueblos mesoamericanos, porque les facilitó el control político y económico. Sin embargo, poco a poco los españoles extendieron sus dominios, y a principios del siglo XVIII el territorio de la Nueva España comprendía, hacia el norte, desde los actuales estados de California, Arizona, Utah, Nuevo México y Luisiana hasta costa Rica y Nicaragua en el sur, y estaba organizado principalmente en provincias.

A mediados del siglo XVIII, el cambio de dinastía en España (los Borbones) originó una nueva organización política y administrativa del imperio y de sus colonias, con el propósito de controlar efectivamente sus dominios.

En Nueva España, las diferentes provincias quedaron integradas en regiones, aunque algunas otras se mantuvieron como provincias. El estado de Chiapas quedó integrado a la capitanía de Guatemala, Quinta Roo y Campeche a la intendencia de Yucatán.

Gran parte de la conformación política de la República de Guatemala, tiene sus antecedentes y origen en las antiguas jurisdicciones de las alcaldías mayores y corregimientos de la época colonial. A finales del siglo XVIII, la provincia de Guatemala estaba conformada por el corregimiento del Valle, las alcaldías mayores de Sonsonate, San Salvador, Verapaz, Suchitepéquez y Amatique, y los corregimientos de Chiquimula de la Sierra Guazacapán, Tecpán Atitlán, Totonicapán y Quetzaltenango. La corona ordenó la supresión del corregimiento del Valle en 1753, estableciendo dos alcaldías, la de Chimaltenango y la de Amatitlán, Sacatepéquez.

Después de 1821 año en que finalizan los movimientos independentistas centroamericanos, en medio de la incertidumbre de las provincias para que se unieran al plan de Iguala o proclamaran su independencia absoluta, se recibieron unos pliegos de México, en los cuales Agustín de Iturbide se había proclamado emperador de México, incitaba a las provincias para que se unieran a dicha república para formar un solo imperio. De esta suerte se levantó el acta de anexión a México el 5 de enero de 1822.³

Iturbide es obligado a abdicar a principios de 1823, Vicente Filísola al mando de las tropas mexicanas que redujeron a los salvadoreños que se oponían a la anexión,

³ Tradiciones de Guatemala, seria conoczcamos Guatemala, Guatemala 1997.

regresa a Guatemala a fines de junio de 1823 y para congraciarse con el pueblo, convocó a un congreso, el cual se reunió a fines del mismo mes de su llegada. Fueron electos 41 diputados en su mayoría antiimperialistas y una de sus primeras actuaciones fue anular el acta que había unido Guatemala al imperio mejicano.

MUNICIPIO

Orígenes Históricos

El municipio como todas las instituciones políticas que conocemos, es el resultado de un proceso histórico. En su forma actual, identificamos dos herencias primordiales: la tradición española, venida a su vez de la organización social de los romanos y la tradición prehispánica.

Una de las principales aportaciones de los romanos a la estructura política de los españoles fue el establecimiento de ciudades con plena autonomía administrativa y gubernamentales: los municipium. Este tipo de organización descentralizada arraigó fuertemente en España y pasó a tierras americanas, junto con las aspiraciones colonizadoras de los primeros conquistadores españoles.

El establecimiento de las organizaciones administrativas españolas en América no se dio en el vacío. En Mesoamérica, y en particularmente en lo que hoy es nuestro país, existía ya una sólida organización sociopolítica, extendida en el vasto dominio de los mexicas. El calpulli era la unida básica de organización social, política, económica, militar y religiosa. Cada Calpulli se distinguía por las actividades económicas que allí se desarrollaban, además de la deidad a la que se rendía culto.

La organización del Calpulli estaba señorreada por el teachcauhuna, quien era la autoridad de mayor rango y administraba el trabajo comunal. Otra autoridad era el tecuhtli o especie de capitán del calpulli, quien era el encargado de organizar a los guerreros en caso de conflicto bélico.

Un órgano importante en la dirección y administración del calpulli era el consejo de ancianos, integrada por los jefes de familia más viejos, que era la vía de participación de la colectividad en los asuntos internos.

Con la llegada de los españoles, a esta forma de organización social mesoamericana le fue superpuesta la organización política española: el municipio, propiamente dicho.

El primer municipio de la Nueva España fue fundado el 22 de abril de 1519 por Hernán Cortés, quien le llamó la Villa Rica de la Vera Cruz. Así se inició un proceso de fusión de las dos líneas políticas: la herencia del Calpulli mesoamericana y la del municipio español, que se fundieron en una sola, dando lugar a un elemento original para el sistema político, centroamericano, el municipio español fue la herencia

determinante, el calpulli centroamericano ha dejado huellas evidentes en el desarrollo histórico de esta forma organizativa.

Durante la dominación española en Guatemala, el municipio se vio debilitado en su papel de organismo autónomo, pues la centralización del poder en manos de la Corona española lo sofocó hasta convertirlo en un elemento casi simbólico.

Con el inicio de nuestra independencia se reivindicó la organización municipal como núcleo de la vida política. En 1821 se promulga la constitución política liberal de Cádiz en España; está postulada entre otras cosas la revitalización de la actividad municipal, con carácter autónomo. Posteriormente ya en plena vida independiente se redactó la constitución de Guatemala en 1823, en donde se rescata el municipio, confiriéndole capacidad organizativa estrictamente local. Sin embargo es en la constitución de 1871 donde se reafirma el carácter puramente local de las leyes que ordenan el municipio.

NUESTRA GENTE

La población Guatemalteca

Según el censo de Población y vivienda de 1994, Guatemala tenía unos 10,500,000 habitantes, actualmente se calcula en 13 millones, que forman un rico y amplio mosaico de grupos humanos con características propias que se diferencian entre sí.

En algunos de estos grupos, la convivencia diaria por el trabajo y la vida en familia, así como la solución de problemas comunes, entre otros factores han contribuido a la formación de fuertes vínculos para la búsqueda de mejores niveles de vida. Se encuentran distribuidos en todo el territorio nacional, obedeciendo a la existencia de determinadas condiciones geográficas e históricas.

Según el censo de 1994, en el país existen 2,933,342 personas mayores de cinco años, que hablan algún idioma indígena; cada grupo comparte un idioma y con base en este criterio se sabe de la existencia de 21 grupos indígenas, el grupo Garífuna y el grupo Xinca, cada uno con su propio idioma.

La presencia de tales grupos da a Guatemala un carácter especial con relación a otros países. Representa una gran riqueza cultural que se aprecia en el uso de los idiomas indígenas, el castellano, garífuna y el xinca, en las manifestaciones de todo su legado histórico.

Los distintos grupos indígenas que forman parte de la población del país, no son piezas de museo a las que se debe observar para apreciar sus costumbres y sorprenderse o maravillarse con lo que hacen. La adecuada comprensión de lo que representan estos grupos y el significado que tiene, para el desarrollo del país, la conservación de sus formas de vida y manifestaciones, es algo que debe ser asumido

por todos los guatemaltecos, pues la historia de nuestro país está fundada en la diversidad, y a partir de ella se forja la unidad y el desarrollo nacional.

GRUPOS INDÍGENAS

En América Latina, para denominar “indígenas” a un grupo de personas, la mayoría de investigadores utiliza como criterio el uso compartido de un idioma indígena. Sin embargo, trabajos más recientes señalan que el idioma no es el único criterio válido para definirlo, pues también se reconoce en ellos otros aspectos que expresan las características concretas que asume cada colectivo humano.

Dichos aspectos son los siguientes:

- El lingüístico: se refiere al idioma autóctono o a la derivación dialectal del mismo, utilizado por un grupo que vive en una determinada región o comunidad
- La unidad socioeconómica: se refiere a la base de la vida productiva de los grupos; generalmente ésta es la comunidad agraria donde se cultiva principalmente el complejo de milpa, maíz-frijol-ayote.
- La estructura política-religiosa: es la organización y participación de todos los integrantes de la comunidad en las actividades necesarias para llevar a cabo la festividad anual. Esta organización sirve, también, para desempeñar las funciones administrativas y judiciales del grupo, así como las responsabilidades hacia la misma comunidad y la representación ante las autoridades regionales, estatales y federales.
- Los símbolos sociales y culturales: es lo que, en gran medida, los distingue de otros grupos. Generalmente, la creación de símbolos sociales y culturales por parte de los grupos indígenas, se centra en la festividad anual, que se realiza en honor del santo patrono del pueblo o de la comunidad.
- La indumentaria: se refiere a la forma particular que adopta la vestimenta, tanto de los hombres como de las mujeres, así como a los objetos de ornato que se colocan en el cuerpo, cabeza y la cara.
- Producción artesanal: es una forma productiva utilizada por los grupos indígenas para elaborar objetos de uso doméstico u ornamental y que se vende o intercambia con otros grupos sociales.
- La cosmovisión: consiste en el sistema de ideas que el grupo indígena ha elaborado acerca del hombre, la naturaleza, el tiempo y el espacio para explicarse el mundo en el que vive y, en ese sentido, actual dentro de él.

Estas características hacen únicos y distintos entre sí a los grupos indígenas que existen en el país y que alimentan la cultura nacional.

ALGUNOS EJEMPLOS

En la parte noroccidental de Guatemala, habitan los Kichés, grupo indígena que conserva su idioma y lo utiliza sobre todo en el seno familiar. La indumentaria tradicional con vistoso colorido aún permanece y su principal actividad económica es la agricultura, aunque fabrican algunos productos como cordeles, redes para pescar, hamacas y cestos de tul con fines comerciales.

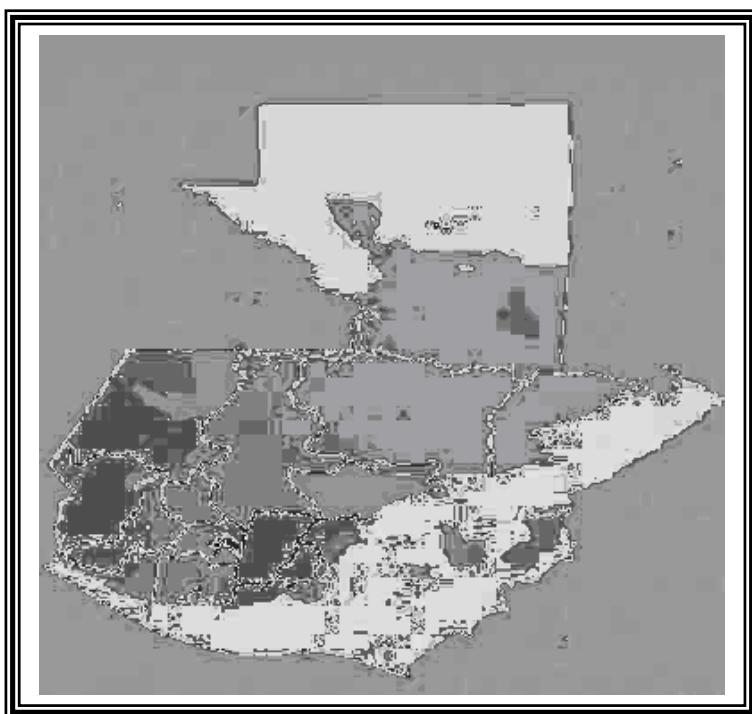
"Sololá es uno de los departamentos del altiplano guatemalteco donde algunas comunidades mantienen su estructura organizativa. Los cargos de alcaldes mayores y menores, que hasta hace unos 50 años, representaban el poder oficial, se han reducido actualmente a una expresión simbólica de su organización administrativa, no obstante es una labor fuerte y decisoria en lo interno de su contexto".

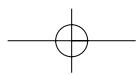
Los Kichés del norte del departamento de Suchitepéquez, en los municipios de Cuyotenango Pueblo Nuevo, Río Bravo se dedican al cultivo de caña de azúcar, café, maíz y frijol; hablan Kiché pero también tienen una fuerte influencia del Kaqchiquel y el español.

Aunque en su mayoría la organización municipal se apega a los lineamientos constitucionales, en algunas (localidades) la autoridad reside en los principales o ancianos.

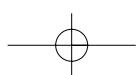
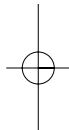
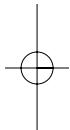
Comunidades Lingüísticas de Guatemala

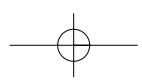
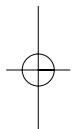
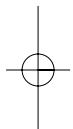
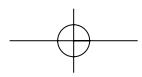
Achi
Akateka
Ch'orti'
Awakateka
Castellano
Chuj
Garífuna
Itza'
Ixil
Kaqchikel
K'iche'
Mam
No definida
Jakalteka (Popti)
Pogomam
Pogomchi'
Q'anjob'al
Q'eqchi'
Sakapulteka
Sipakapense
Tektiteka
Tz'tujil
Uspanteka T
Xinka
Mopán

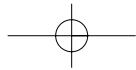




BIOLOGIA







INTRODUCCION

A través del tiempo el hombre siempre ha buscado explicaciones a todo aquello que le rodea, especialmente cuando se trata de los seres vivos.

La biología es la ciencia que estudia a los seres vivos. Las aves, los árboles, los insectos, tu cuerpo; toda la variedad de formas vivas que te rodean son el objeto de estudio de esta ciencia. La lectura de la obra que ahora tienes en tus manos te ayudará a avanzar en el conocimiento y comprensión de este vasto universo.

Este libro contiene los conceptos básicos del segundo curso de Biología, a través de sus páginas podrás viajar a otros lugares, acompañar, por ejemplo a Antonio van Leeuwenhoek y a otros personajes para descubrir, junto con ellos, que todos los seres vivos, aun con su gran diversidad, presentan células, característica que los unifica.

La lectura te llevará a comparar organismos que a primera vista parecen muy distintos y a comprobar que realizan funciones que los hacen semejantes, como la respiración o la reproducción.

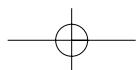
Las actividades en grupo te llevarán a analizar al organismo humano como un caso especial, cuando estudies la reproducción, la forma más adecuada de nutrirse o el modo de prevenir enfermedades comunes, entre otros temas.

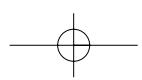
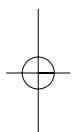
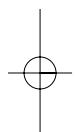
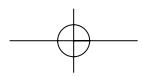
Para lograr la adquisición de conocimientos objetivos, es importante tu participación activa y dinámica; por tanto te invitamos a que conserves tu "actitud científica" y a que, junto con tus compañeros y maestro, busques la manera de aplicar los conocimientos en tu vida cotidiana.

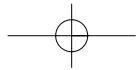
El seguimiento de cada uno de los temas, unido a los aprendizajes del primer grado, incrementarán tus ideas respecto al fenómeno característico de este planeta: la vida.

Finalmente, reafirmamos nuestro interés por contribuir a tu formación integral por medio del desarrollo de habilidades y destrezas que la lectura y manejo de la información de este libro te permitan adquirir.

LOS AUTORES

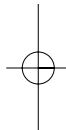
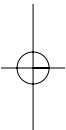






CAPITULO 1

Horizontes de la Biología

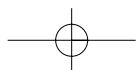


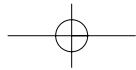
Este capítulo proporciona una visión general de los recursos para el estudio de la biología. Uno de ellos puede ser particularmente útil: el diseño y la realización de un proyecto. Es posible que en las comunidades existan uno o varios problemas, mediante la aplicación de este recurso podrían encontrarse alternativas de solución a esa dificultad que de otra manera se quedaría sin resolver.

Con entusiasmo, creatividad y constancia es posible alcanzar el éxito.
¡Adelante!

*Debemos buscar... una nueva relación del hombre con la naturaleza,
que equilibre nuestras necesidades humanas con los derechos de ella.*

HOMERO ARIDJIS.





LOS RECURSOS

Corresponde a la sesión de GA 1.3 CÓMO HACERLO MEJOR

La biología permite emplear múltiples recursos para adquirir conocimientos. Algunos de ellos se mencionan en seguida.

Método científico

La utilización de este método orienta la obtención de los conocimientos en biología.

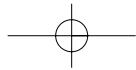
El método científico comprende varios pasos. Algunos de los que se utilizan con mayor frecuencia son: la observación; el planteamiento de un problema; la formulación de hipótesis; la experimentación; el establecimiento de relaciones de causa-efecto; la formulación de una teoría, una ley o la construcción de un modelo; el análisis; la síntesis y el registro, entre otros.



Fig. 1. La observación es un paso indispensable en la aplicación del método científico.

El método científico no es estático y, aunque conserva un orden, puede aplicarse con un sinnúmero de variantes. También permite establecer conclusiones que ayudan a explicar la realidad en forma objetiva. El conocimiento de la realidad en la que se vive permite modificarla adecuadamente para beneficio propio y de la comunidad.

Durante la realización de diversos trabajos escolares o el enfrentamiento con problemas de la vida diaria es posible y recomendable aplicar el método científico; hacerlo manifiesta una “actitud científica”.



Trabajos del curso

En las actividades escolares (consultar los libros, construir conceptos, observar ejemplares, registrar ideas, comparar fenómenos, efectuar mediciones, clasificar organismos, discutir ideas, inferir conceptos, etc.) se emplean pasos del método científico.

Los mapas, láminas, carteles, modelos, periódicos murales, maquetas, exposiciones, pueden ser de gran utilidad. En su elaboración es posible usar materiales baratos o de desecho; lo más importante es la utilidad que se les dé desplegando gran creatividad.

Los trabajos que se realicen pueden conservarse para montar muestras educativas, para mostrarles a las personas de la comunidad lo que se ha aprendido o para integrar un museo escolar.

Actividades experimentales

Estas actividades ayudan a aprender haciendo. Llevarlas a cabo es muy importante, por lo tanto, previamente deben revisarse las etapas de su realización, buscar los materiales necesarios o sustituirlos por otros igualmente útiles y, cuando concluya su ejecución, discutir los resultados.

Cuando el material sea escaso o su uso implique algún peligro, la actividad experimental puede reproducirse una sola vez, ante la vista de todos y después discutir los resultados en grupo.

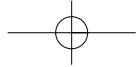
Investigación bibliográfica

Otra forma de aprender biología es por medio de la investigación en libros o revistas, las entrevistas con personas de la comunidad o la búsqueda de respuestas en el lugar donde ocurren los fenómenos.

Cuando se decide emprender una investigación es necesario saber exactamente qué se busca y en dónde debe buscarse.

Trabajo en equipo

Las actividades experimentales, la investigación y muchas otras tareas que se realizan en la escuela resultan más productivas si se llevan a cabo en equipo. El trabajo en equipo desarrolla las relaciones entre las personas y enriquece el conocimiento.



Estudio de organismos

Una forma más de aprender biología es el estudio de los organismos directamente en bioterios (terrarios, acuarios, insectarios, ranarios, etc.), practicar la observación y registrar continuamente los resultados.

El aprendizaje de la biología se enriquece al utilizar todos aquellos materiales que estén disponibles, siempre y cuando se ajusten a la finalidad que se persiga.

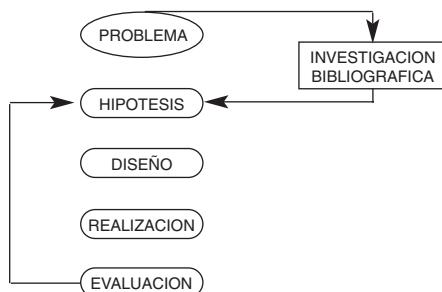


Fig. 2. Fases de la planeación y realización de un proyecto.

DISEÑO DE UN PROYECTO

Corresponde a la sesión de GA 1.4 BUSCANDO LA SOLUCIÓN

La realización de un proyecto es una forma de aplicar el método científico. Durante su ejecución será necesario utilizar recursos tales como la observación, las investigaciones bibliográficas, las prácticas de campo, las colectas, los experimentos, etcétera.

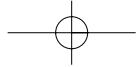
En un proyecto es posible distinguir varias fases: la detección de un problema, el planteamiento de una hipótesis, el diseño del proyecto, la realización, la evaluación y, finalmente, la elaboración de un informe escrito.

Detección del problema

Para detectar un problema lo primero que debe hacerse es observar cuidadosamente el entorno para encontrar algún problema que sea importante resolver y después definirlo en una forma sencilla y clara. Por ejemplo: "los geranios de la maceta se notan marchitos."

Planteamiento de una hipótesis

Posteriormente debe plantearse una hipótesis, buscando una o varias soluciones y optando por la que parezca más acertada y sencilla. La hipótesis puede enunciarse empleando las palabras "Si..., entonces..."



Siguiendo con el ejemplo anterior, algunas causas pueden ser: la insuficiencia de agua, la carencia de elementos nutritivos en la tierra, la presencia de alguna plaga, etc. Debe optarse por la explicación más lógica y sencilla. La hipótesis podría enunciarse así: "Si regamos la planta de geranios cada tres días, entonces el estado de la planta mejorará."

Diseño del proyecto

Cuando el problema quede bien delimitado y esté propuesta una hipótesis, entonces se procede al diseño del proyecto. Para ello será útil recordar las preguntas que en el primer curso de Biología ayudaron a diseñar un proyecto: ¿qué es lo que se quiere realizar?, ¿por qué?, ¿para qué? ¿cómo?, ¿con qué?, ¿con quiénes? y ¿por cuánto tiempo?. Las respuestas a cada pregunta deben anotarse, ya que constituyen la planeación del proyecto.

También es necesario investigar en libros, en revistas o con las personas de la comunidad que tengan conocimientos que pudieran resultar útiles.

Realización del proyecto

La siguiente fase es la realización del proyecto; es la más importante y en ella deben aplicarse los pasos del método científico en la forma más estricta posible.

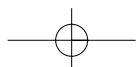
De acuerdo con el ejemplo, debe llevarse un registro de las condiciones de la planta durante un tiempo determinado, realizando observaciones cada tres días y anotando los cambios observados.

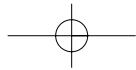
Evaluación

Una vez concluido el proyecto, éste debe evaluarse. Los resultados deben considerarse en relación con la hipótesis planteada, y pueden confirmarla o demostrar su falsedad.

En el ejemplo, el resultado pudo ser que las condiciones generales de la planta mejoraran, lo que demostraría la validez de la hipótesis planteada. También es posible que la planta no sufriera cambios notables, lo que demostraría la falsedad de la hipótesis y obligaría a plantear una nueva para resolver bien el problema.

Es muy importante mencionar que aun en el caso de que los resultados no fueran los esperados, esto no debe considerarse como un fracaso, ya que lo





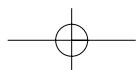
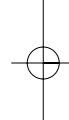
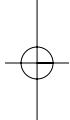
aprendido tratando de verificar la hipótesis, proporciona una mayor comprensión sobre el problema detectado y ayuda a comprender cómo investigan los científicos para lograr conocimientos objetivos sobre la naturaleza.

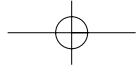
Elaboración de un informe

Por último, se procederá a elaborar un informe escrito explicando claramente el problema detectado y los motivos por los que fue seleccionado; la hipótesis planteada para solucionarlo; el diseño detallado y claro del proyecto y los resultados obtenidos. Es conveniente incluir esquemas y gráficas, así como los datos de los libros consultados. También es útil mencionar en el informe las dificultades para la realización del proyecto y en qué consistió cada una de ellas, así como las soluciones encontradas.

Alternativas de aplicación

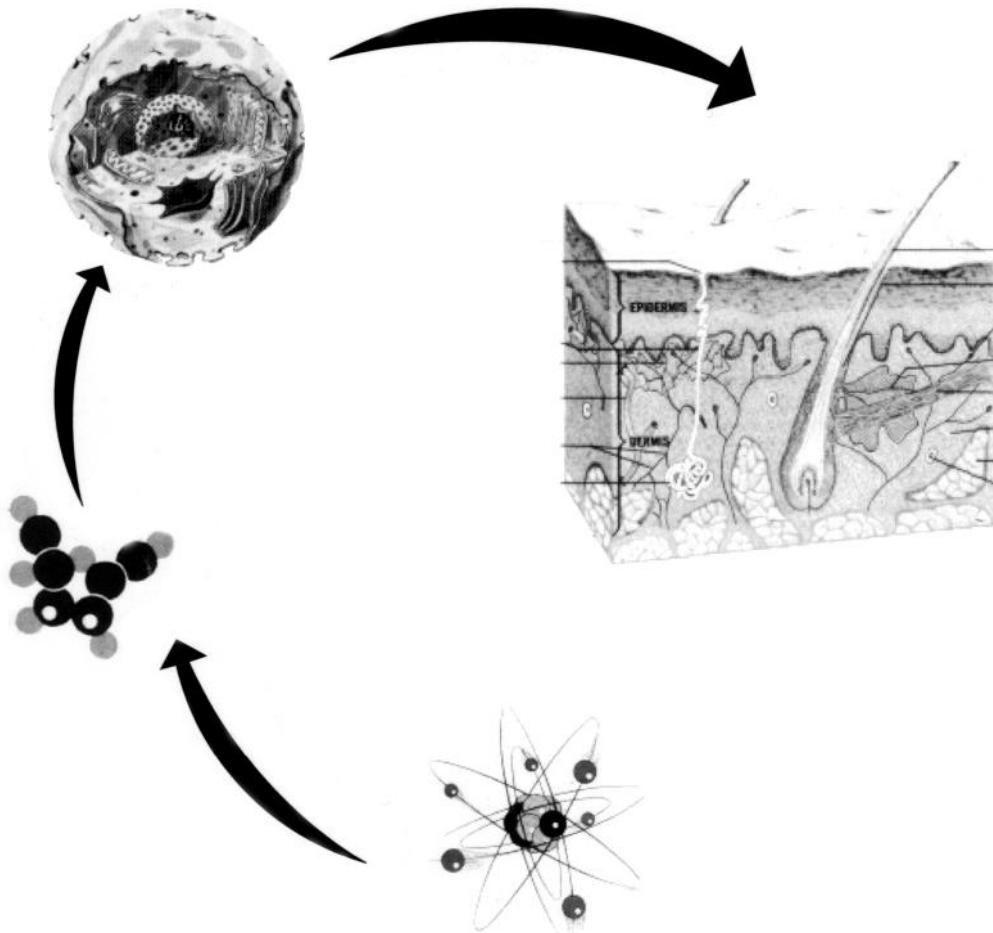
Diseñar una dieta balanceada con los alimentos disponibles en la comunidad, y llevarla a la práctica, o detectar algún problema de salud en el entorno pueden ser alternativas, entre otras muchas, para llevar a cabo un proyecto.





CAPITULO 2

Niveles de organización



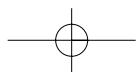
Todo aquello que ocupa un lugar en el espacio es materia.

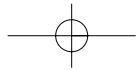
La materia se encuentra en constante cambio; para estudiarla se agrupa jerarquizándola de menor a mayor complejidad y grado de organización.

Los organismos, desde sus formas más pequeñas hasta las más grandes, son manifestaciones de los cambios de la materia y su interacción con la energía

Las masas humanas más peligrosas son aquéllas en cuyas venas ha sido inyectado el veneno del miedo... del miedo al cambio.

OCTAVIO PAZ





ELEMENTOS Y COMPUESTOS DE LA VIDA

Corresponde a la sesión de GA 2.5 SIMPLEMENTE CHON

Los seres vivos están formados por una gran cantidad de sustancias; las cuales se encuentran de todos tipos: desde la más sencillas, como los elementos químicos, hasta las muy complejas; es decir, las que están formadas por gran cantidad de partes.

Los bioelementos

Actualmente se conocen 92 elementos químicos naturales. Los más abundantes en el Universo son el hidrógeno (H), el helio (He), el neón (Ne), el carbono (C), el oxígeno (O) y el nitrógeno (N).

No es sorprendente entonces que sólo cuatro elementos —el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno (en adelante C, H, O y N)— se encuentren en mayor proporción en los seres vivos. Por ejemplo, en el cuerpo humano representan, aproximadamente, el 94 % del total de los elementos presentes (H 62 %, O 23 %, C 9 % y N 1 %).

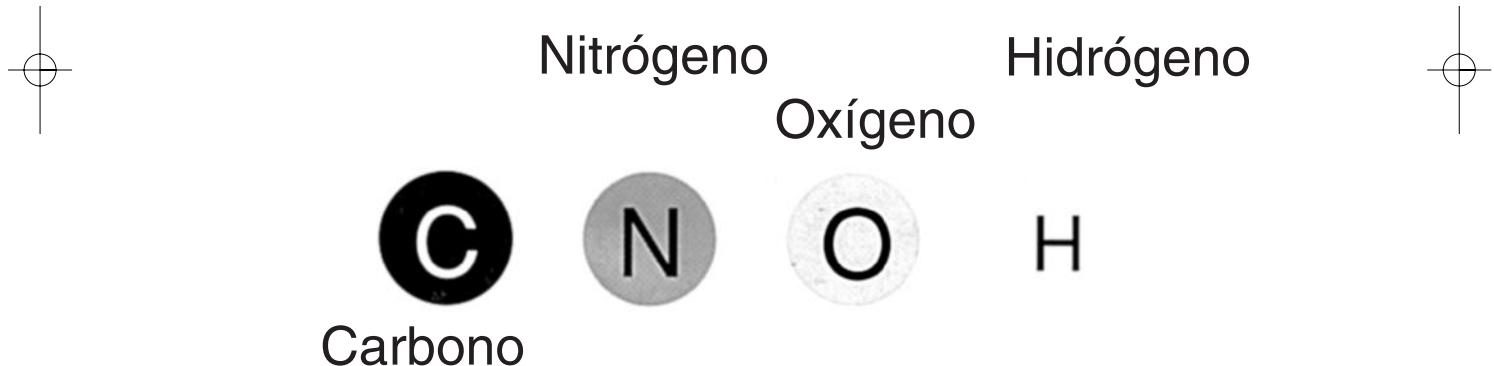
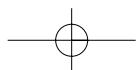


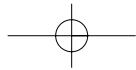
Fig. 1. Principales bioelementos: a) carbono, b) hidrógeno, c) oxígeno y d) nitrógeno.

A los elementos presentes en los seres vivos se les denomina bioelementos.

Uno de los bioelementos, el carbono, tiene características especiales que lo hacen ser un constituyente común a todos los compuestos orgánicos.

Los átomos de carbono tienen la capacidad de unirse sucesivamente para constituir cadenas y anillos de forma variable, por tanto pueden producir compuestos con la misma composición química pero con diferente estructura.





Además, pueden enlazarse al mismo tiempo con cuatro átomos, iguales o diferentes, y formar uniones muy fuertes con elementos como H, O, N, azufre (S) y fósforo (P), entre otros.

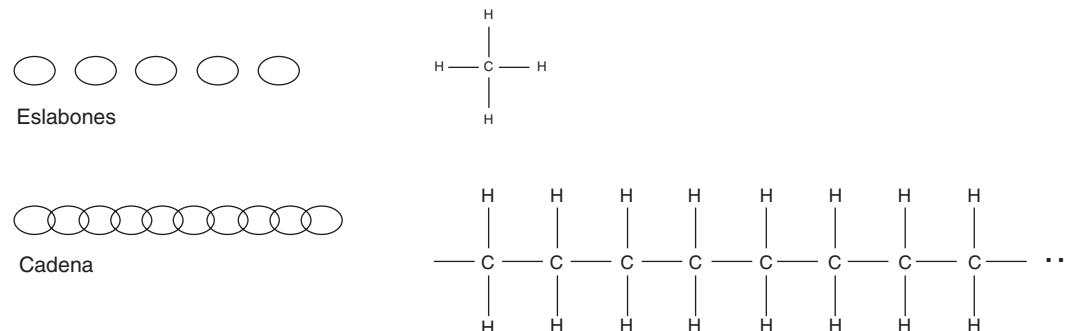


Fig. 2. Los átomos de carbono pueden unirse como los eslabones de una cadena.

Las biomoléculas

En la naturaleza, la mayoría de los elementos químicos se encuentran entrelazados formando diversas moléculas simples como el agua (H_2O), el bióxido de carbono (CO_2), el amoniaco (NH_3), el metano (CH_4), etcétera.

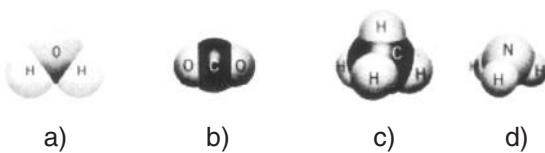


Fig. 3. Ejemplos de moléculas simples: a) agua (H_2O), b) bióxido de carbono (CO_2), c) amoniaco (NH_3) y d) metano (CH_4).

Asimismo, estas moléculas se unen de diversas formas y constituyen compuestos más grandes y complejos. En los seres vivos dichas sustancias se denominan compuestos orgánicos, biocompuestos o biomoléculas. Algunos de ellos son los azúcares simples, los ácidos grasos, los aminoácidos y los nucleótidos.

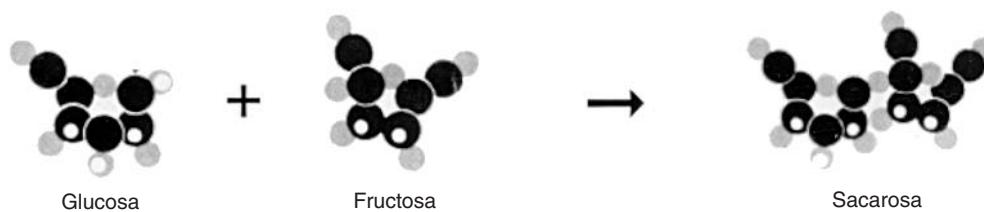
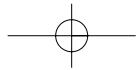


Fig. 4. La glucosa y la fructosa son azúcares que pueden compararse con los eslabones de una cadena, pues al unirse originan estructuras mayores como la sacarosa.



Los compuestos orgánicos también se denominan monómeros, ya que son la estructura fundamental de otras biomoléculas de las células. Por ejemplo, la unión de varios aminoácidos (monómeros) forma conjuntos llamados polipéptidos como las proteínas; varios nucleótidos entrelazados arman polinucleótidos como los ácidos nucleicos; los azúcares simples constituyen a los polisacáridos o carbohidratos más complejos; y los ácidos grasos originan muchos lípidos.



Fig. 5. Las proteínas y los polipéptidos son el resultado de la unión de aminoácidos.

Las biomoléculas citadas en el párrafo anterior —proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos complejos y lípidos— generalmente son compuestos más estables en su estructura y proporcionan, mediante complicadas interacciones, gran parte de las características de los seres vivos.

La presencia de las biomoléculas en todos los seres vivos es una característica que los une.

LOS CARBOHIDRATOS O GLUCIDOS

Corresponde a la sesión de GA 2.6 DULCE Y ALMIDONADO

Los carbohidratos o glúcidos son compuestos que están formados por C, H y O. Aunque no es correcto, a los carbohidratos suele asignárseles el nombre de azúcares debido a que este grupo incluye las sustancias que proporcionan el sabor dulce, como el que proviene de las frutas, verduras y raíces. Uno de los principales carbohidratos es la sacarosa. Los carbohidratos pueden disolverse en el agua.

En este texto se emplean el nombre de carbohidratos para distinguir a estos compuestos. Los carbohidratos se clasifican en tres grupos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

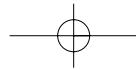


Fig. 6. El sabor dulce de algunas frutas, verduras y raíces se debe a los carbohidratos.

Monosacáridos

Los monosacáridos son azúcares simples que cuentan con un número pequeño de átomos de carbono; por ejemplo, las triosas contienen tres átomos de carbono, las pentosas cinco, las hexosas seis, etcétera.

En las células los monosacáridos desempeñan funciones indispensables; por ejemplo, la ribosa es necesaria durante la fotosíntesis, además, junto con la desoxirribosa, forma parte de la estructura de los ácidos nucleicos. La glucosa, por otra parte, constituye la fuente primaria de energía para las células.

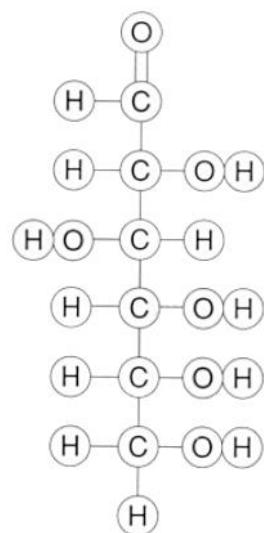
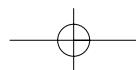
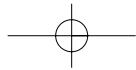


Fig. 7. La glucosa es un monosacárido importante ya que almacena energía para las funciones celulares.





Disacáridos

Estos son compuestos formados por la unión de dos monosacáridos; los más comunes son la maltosa, la lactosa y la sacarosa.

La sacarosa está constituida por una molécula de glucosa y una de fructosa, es el azúcar que se utiliza, generalmente, para endulzar los alimentos.

Polisacáridos

Los polisacáridos están formados por la unión de un gran número de monosacáridos. El almidón, el glucógeno y la celulosa son ejemplos de estos compuestos.

El almidón y el glucógeno son polisacáridos que tienen una gran importancia biológica, ya que representan sustancias de reserva energética en células vegetales y animales. El almidón puede encontrarse en alimentos como las papas, zanahorias, plátanos, camotes, etc.; mientras que la principal reserva de glucógeno en muchos animales está en el hígado.

La celulosa, por su parte, forma las paredes celulares de los vegetales. Este hecho puede apreciarse, por ejemplo, en la madera y el algodón.

Los carbohidratos no sólo son la principal fuente de energía de las células, también son componentes estructurales y de sostén.

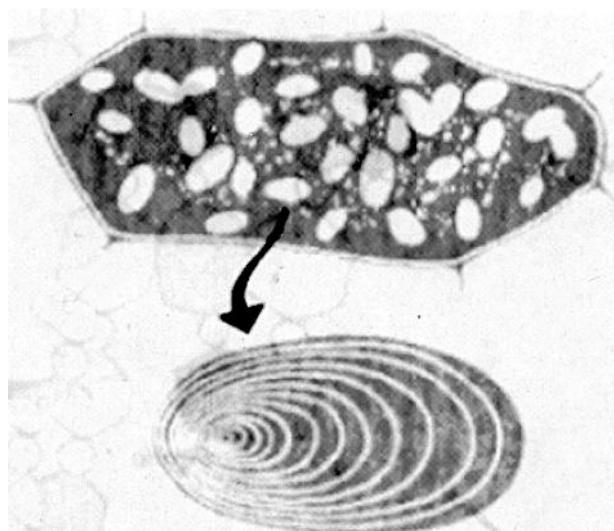
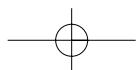


Fig. 8. El almidón que se extrae de la papa es un polisacárido.



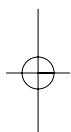
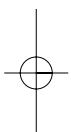
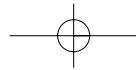


Fig. 9. El papel se obtiene de la celulosa —un polisacárido— proveniente de los árboles.

LOS LÍPIDOS

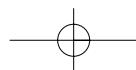
Corresponde a la sesión de GA 2.7 CUANTA GRASA

Los lípidos son un grupo de biomoléculas formadas por C, H y O. En general, se caracterizan por que se disuelven en sustancias orgánicas tales como acetona, alcohol, éter y cloroformo. Los lípidos son *insolubles* en el agua.

Los lípidos, comúnmente llamados grasas, están clasificados en simples y complejos.

Lípidos simples

La característica de este tipo de lípidos es que no contienen ácidos grasos, mientras que los complejos sí. Entre éstos se encuentran los esteroides (colesterol, ácidos biliares, hormonas sexuales, etc.).



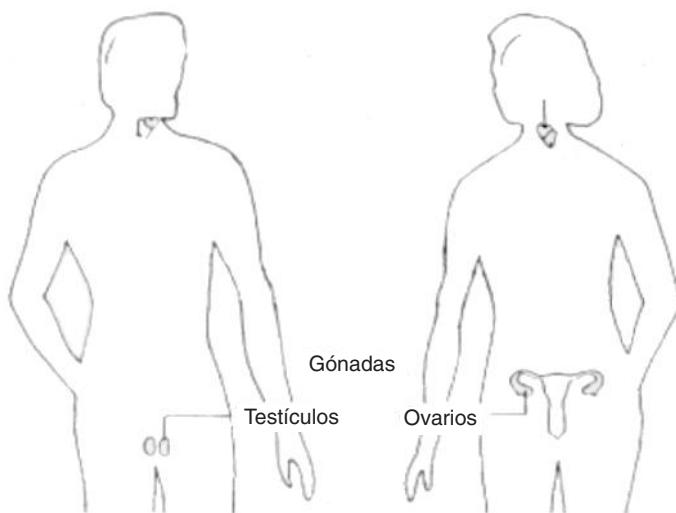
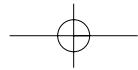


Fig. 10. Las gónadas producen las hormonas sexuales.

Lípidos complejos

Estos lípidos contienen ácidos grasos y están formados por largas cadenas.

Los lípidos complejos actúan principalmente como componentes estructurales de las membranas celulares.

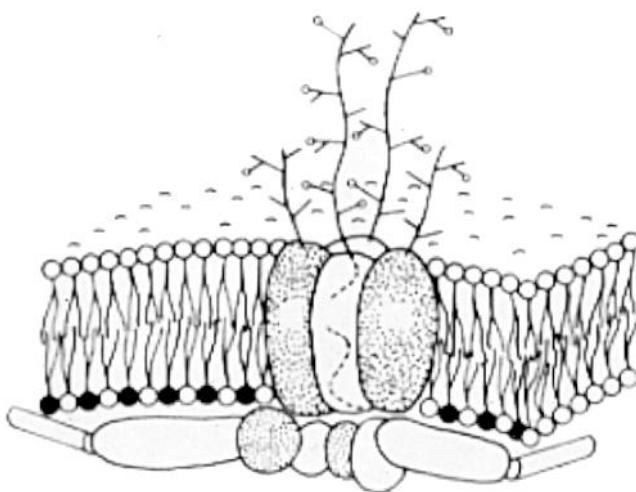
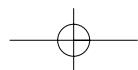
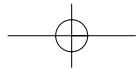


Fig. 11. La membrana celular contiene lípidos complejos.

Función de los lípidos

Los lípidos desempeñan tres funciones principales en los organismos: estructural, energética y de reserva.





Función estructural. Los lípidos realizan esta función porque son componentes básicos de organelos como las membranas celulares y de otros componentes de los organismos como la materia gris del cerebro.



Fig. 12. Los lípidos son componentes del cerebro.

Función energética. Esta función se debe a que en los organismos los lípidos constituyen una fuente de energía, la cual utilizan cuando la cantidad de carbohidratos no es suficiente para la realización de sus funciones.

Función de reserva. Cuando el organismo ingiere una cantidad de alimento mayor a los requerimientos normales, este exceso es convertido en material graso, se deposita en los tejidos adiposos y permanece almacenado ahí hasta que sea necesario utilizarlo.

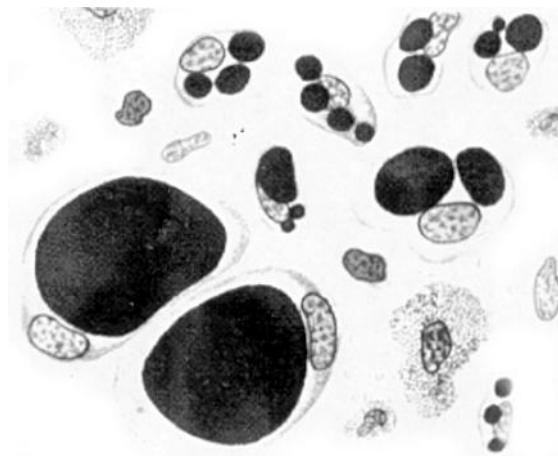
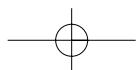
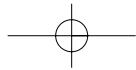


Fig. 13. El tejido adiposo almacena los lípidos.





Si los animales no utilizan los lípidos —que se consumen con los alimentos— éstos se acumulan en algunos órganos como el corazón, el estómago o el intestino y al cabo del tiempo provocan obesidad, la cual puede conducir a enfermedades graves como la arterioesclerosis, debida a la obstrucción de las arterias, o los infartos.

Los lípidos también sirven como aislantes contra la pérdida excesiva de calor y como protección contra lesiones mecánicas.



Fig. 14. Los lípidos actúan como aislantes, ello ocurre en las focas, por ejemplo, que habitan en lugares fríos.

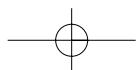
Los lípidos son importantes porque forman parte de los organismos y por ser una fuente de energía para ellos.

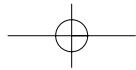
Las grasas animales y vegetales como el aceite de maíz, de coco, de palma y la mantequilla son lípidos.

LAS PROTEINAS

Corresponde a la sesión de GA 2.8 PURA PROTEINA

Las proteínas son compuestos orgánicos constituidos por aminoácidos que se unen entre sí en largas cadenas.





Aminoácidos

Los aminoácidos están formados principalmente de C, H, O, N y, en algunos casos, S, P y trazas de otros elementos. Aunque se reconoce la existencia de 200 aminoácidos en la naturaleza, 20 son esenciales para el ser humano y debe consumirlos a través de los alimentos.

En los seres vivos hay una gran variedad de proteínas, y se les considera abundantes, porque en promedio dos tercios del peso seco de la célula son proteína.

Las proteínas, de acuerdo con su composición, se clasifican en simples y conjugadas.

Proteínas simples

Este tipo de proteínas son moléculas que al romperse sólo forman aminoácidos. Algunos ejemplos son la queratina, presente en la piel, plumas, uñas, pelo, etc.; la albúmina, presente en la sangre, huevos de aves, leche, etc.; y el colágeno, presente en tendones, huesos, cartílagos, etcétera.

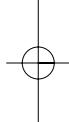
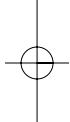
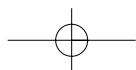
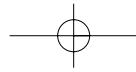


Fig. 15. La queratina es una proteína simple y está presente en las uñas, piel y pelo.

Proteínas conjugadas

Estas proteínas son moléculas que al romperse forman, además de aminoácidos, otros componentes. El núcleo celular, la yema de huevo y algunos compo-





nentes de la sangre cuentan con algunas proteínas de este tipo; otras pueden encontrarse en la leche y en la saliva.

Estas biomoléculas también se clasifican, según su función, en: proteínas estructurales y contráctiles.

Proteínas estructurales. Dos ejemplos de éstas son el colágeno que se halla en la piel, cartílago y huesos, y la queratina, que forma la piel, garras, cuernos y otros elementos protectores.

Proteínas contráctiles. La actina y la miosina, que participan en la *contracción muscular*, pertenecen a este grupo.

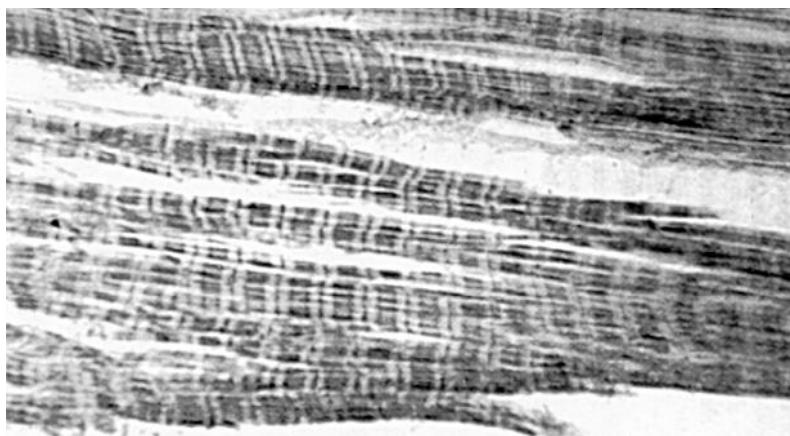


Fig. 16. La actina y la miosina se encuentran en los músculos.

Otras proteínas son hormonas, como la insulina, que regula el contenido de azúcar en la sangre.

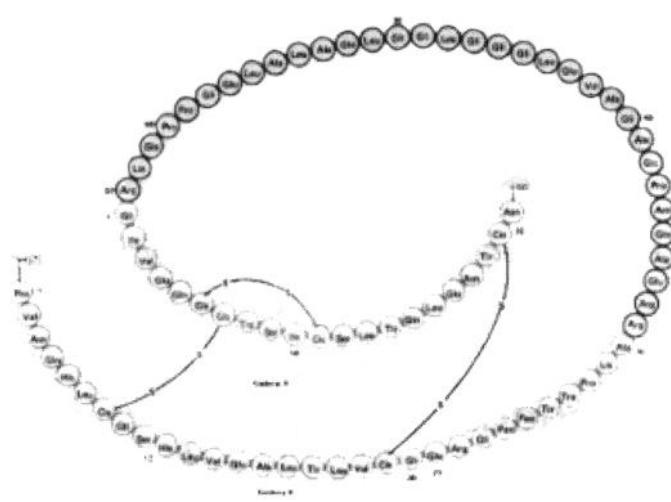
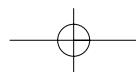
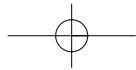


Fig. 17. La insulina es una proteína muy compleja.





Los anticuerpos son proteínas que destruyen materiales extraños liberados dentro del cuerpo por algún *germen*. Se forman cuando algún gérmen (virus, bacterias) penetran en el organismo.

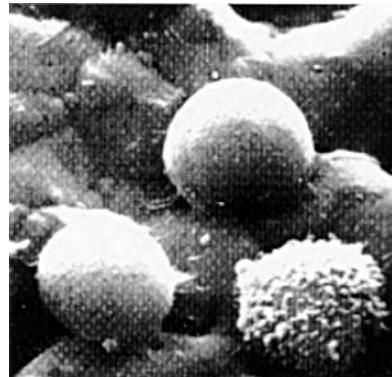


Fig. 18. Los anticuerpos son proteínas. Vista al microscopio electrónico de un anticuerpo.

La sangre contiene proteínas, entre ellas la hemoglobina, la cual es un pigmento rojo que confiere a la sangre su color característico y transporta el oxígeno de los pulmones hacia los tejidos.

Las enzimas son un tipo de proteínas que aceleran las reacciones metabólicas en los organismos.

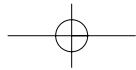
Las enzimas

Estas son proteínas que funcionan como agentes activadores de las reacciones metabólicas, en otras palabras, actúan sobre la velocidad de las reacciones en las células, por ello también se les denomina catalizadores biológicos.

Las enzimas son sumamente específicas y eficientes, es decir, cada enzima actúa sólo sobre una sustancia determinada y genera la mayor cantidad de productos biológicamente posible a velocidades de 100 a un millón de veces más rápido que en condiciones de laboratorio.



Fig. 19. La función de las enzimas es acelerar las reacciones metabólicas de la célula.



En la actualidad hay identificadas aproximadamente 2000 enzimas. El nombre que se les asigna depende de la sustancia sobre la cual actúan. Todos los nombres terminan con el sufijo asa, por ejemplo, la enzima que acelera la transformación de la sacarosa es la sacarasa.

Las enzimas son muy importantes para la vida, pues casi todas las funciones celulares dependen directa o indirectamente de ellas.

LAS VITAMINAS

Corresponde a la sesión de GA 2.9 INDISPENSABLES PARA VIVIR

Estas biomoléculas son indispensables para mantener el equilibrio en el metabolismo del cuerpo, ya que colaboran con las enzimas en distintas funciones orgánicas.

Las vitaminas son necesarias para los seres vivos y sólo se requieren en cantidades extremadamente pequeñas. Este hecho sirve para distinguirlas de los aminoácidos esenciales, los ácidos grasos y los azúcares, los cuales se requieren en cantidades relativamente grandes. Las vitaminas se representan utilizando letras mayúsculas.

Para considerar a una sustancia orgánica como vitamina, es importante especificar el ser vivo al cual se aplica; por ejemplo, la vitamina B1 es vital para la mayoría de los animales, pero no lo es para las plantas ni muchos microrganismos.

Por sus propiedades físicas las vitaminas que necesita el cuerpo humano se dividen en dos grupos: liposolubles e hidrosolubles.

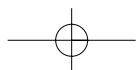
Vitaminas liposolubles

Las vitaminas liposolubles reciben este nombre porque se disuelven en grasas; las vitaminas A, D, E y K pertenecen a este grupo.

La vitamina A es necesaria para el crecimiento del cuerpo y el buen funcionamiento del sentido de la vista, piel, encías y nervios.

La vitamina D no se encuentra como tal en la naturaleza, se forma en la piel a partir de sustancias precursoras presentes en los tejidos y de la acción de la luz solar. Es necesaria para la absorción del calcio y fósforo por el intestino.

La vitamina E tiene un importante papel en la protección de las membranas celulares, sobre todo las de los glóbulos rojos. Por su parte, la vitamina K es imprescindible para la coagulación de la sangre.



VITAMINAS LIPOSOLUBLES	FUENTES PRINCIPALES	FUNCIONES	EFFECTOS DE SU CARENCIA
Vitamina A	Aceites de hígado de pescado, hígado, huevo, mantequilla, nata y hortalizas, especialmente zanahoria, calabaza, espinaca.	Mecanismo <i>fotorreceptor</i> de la retina, integridad de los epitelios, estabilidad de los <i>lisosomas</i> .	Ceguera nocturna, xeroftalmía y queratomalacia.
Vitamina D	Aceites de hígado de pescado, mantequilla, huevo, hígado, radiación ultravioleta.	Absorción de calcio y fósforo, calcificación del hueso.	Raquítismo, osteomalacia.
Vitamina E	Aceites vegetales, germen de trigo, hortalizas, huevo, margarina, legumbres, levadura de cerveza.	Antioxidante intracelular, estabilidad de las membranas biológicas.	Hemólisis de los eritrocitos.
Vitamina K	Hortalizas, hígado de cerdo, aceites vegetales, flora intestinal después del periodo neonatal.	Formación de protrombina, coagulación normal de la sangre.	Hemorragia por deficiencia en protrombina.

Vitaminas hidrosolubles

Las vitaminas hidrosolubles se disuelven en agua; sus representantes son las vitaminas del complejo B y el ácido ascórbico o vitamina C.

El complejo B se denomina así porque varias vitaminas se encuentran juntas en una misma fuente alimenticia (por ejemplo el hígado). Este complejo lo forman alrededor de doce vitaminas; cada una desempeña una importante función biológica.

De este grupo vitamínico podemos destacar a las vitaminas B¹ o tiamina, B² o riboflavina, B⁶ o piridoxina y B¹² o cobalamina; esta última sirve para el buen funcionamiento de las células en general, especialmente las que forman los

nervios y la sangre; sin ella, el organismo no aprovecha en su totalidad la energía de los alimentos.

La vitamina C participa en el crecimiento y desarrollo del cuerpo y mantiene el buen estado de los tejidos corporales, sobre todo los que forman el aparato respiratorio.

VITAMINAS HIDROSOLUBLES	FUENTES PRINCIPALES	FUNCIONES	EFFECTOS DE LA CARENCIA
Vitamina C	Frutas del grupo de los cítricos (limón naranja, toronja tomates, papas, col, pimientos verdes).	Tejido osteoide, formación de colágeno, función vascular, respiración tisular y curación de heridas.	Escorbuto, hemorragias, dientes flojos (gingivitis).
Vitamina B ¹	Levadura de cerveza, cereales integrales, carne, papas, legumbres, carne de res.	Funciones: <i>miocardio</i> , sistema nervioso central y periférico.	Beriberi infantil y del adulto.
Vitamina B ²	Leche, queso, huevo, hígado, cereales.	Integridad de membranas mucosas.	Dermatosis sebáceas, vascularización corneal.
Vitamina B ⁶	Levadura, cereales, vísceras, pescado, legumbres.	Metabolismo de aminoácidos y ácidos grasos.	Anemias, convulsiones en la infancia y neuropatías.
Vitamina B ¹²	Hígado, huevos, leche, productos lácteos, carnes en general.	Síntesis ADN, neural, maduración de los eritrocitos.	Anemia perniciosa síndromes psiquiátricos.

Es importante indicar que cuando el cuerpo humano está sujeto a una dieta deficiente en vitaminas A, D y K por un tiempo prolongado, pueden originarse diversas enfermedades; por ejemplo, ceguera nocturna, raquitismo e irregularidades en la coagulación de la sangre. A las enfermedades derivadas de la carencia de una o varias vitaminas se les denomina, en general, avitaminosis.

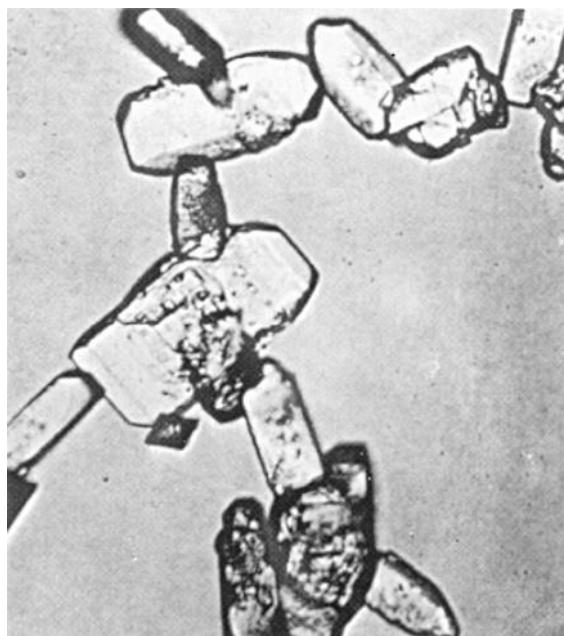
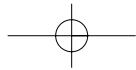


Fig. 20. Cristales de vitamina A.

Las avitaminosis más frecuentes son las causadas por la deficiencia de vitaminas B¹, B², B⁶ y C; por ejemplo: el beriberi, dermatitis, anemia, alteraciones nerviosas y escorbuto.

LOS ACIDOS NUCLEICOS

Corresponde a la sesión de GA 2.10 ALMACÉN DE INFORMACIÓN

Los ácidos nucleicos son los portadores de la información genética y se encuentran en todas las células, están constituidos por subunidades esenciales llamadas nucleótidos, los cuales a su vez están formados por un grupo fosfato, una pentosa (azúcar simple con cinco carbonos) una base nitrogenada.

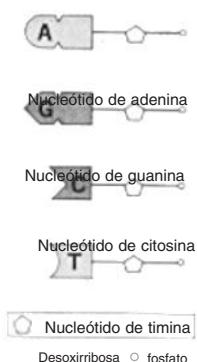
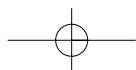
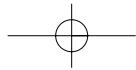


Fig. 21. El azúcar pentosa, los grupos fosfato y las bases constituyen los nucleótidos, subunidades esenciales de los ácidos nucleicos.





Los ácidos nucleicos también se denominan polinucleótidos debido a que contienen largas cadenas de nucleótidos, los cuales se repiten a intervalos regulares.

Los azúcares del ácido nucleico están formados por dos clases de pentosas, si el azúcar es ribosa, el ácido se llama ribonucleico o ARN; y si es desoxirribosa, el ácido se llama desoxirribonucleico o ADN.

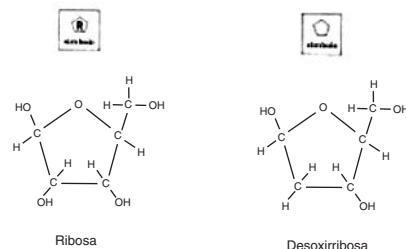


Fig. 22. La ribosa es el azúcar del ARN y la desoxirribosa corresponde al ADN.

Las bases de los ácidos nucleicos son de dos tipos: las pirimidinas y las purinas. Las pirimidinas son la citosina, uracilo y timina, mientras que las purinas son la adenina y la guanina.

Se ha demostrado que el orden y disposición de las bases del ADN y del ARN constituyen el medio por el cual la información es codificada y transmitida de padres a hijos.

ADN

El ADN, presente en el núcleo de las células *eucariontes* y en el citoplasma de las *procariontes*, está conformado por cuatro clases de bases, dos purinas y dos pirimidinas.

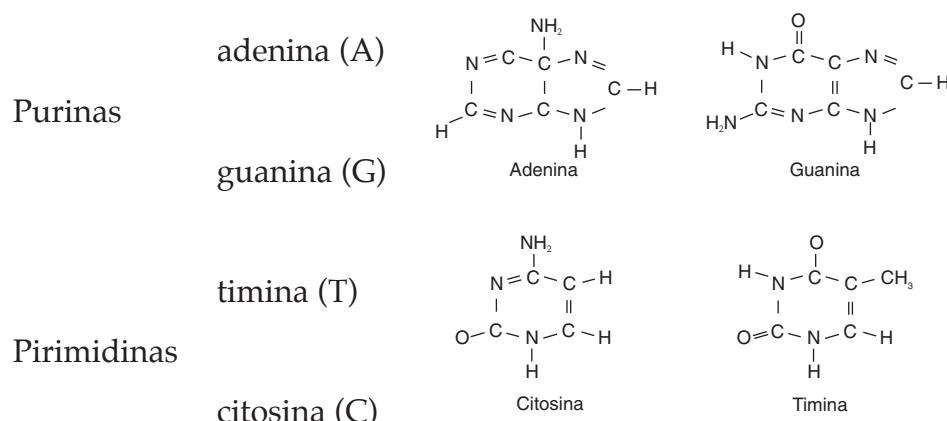
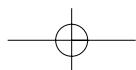


Fig. 23. Tipos de bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos.



Los investigadores norteamericanos Watson y Crick propusieron un modelo del ADN con estructura tridimensional. Ellos representaron a la molécula del ADN formada por dos largas cadenas adyacentes de polinucleótidos alineadas y enrolladas cerca una de la otra para formar una doble hélice alrededor de una barra central hipotética, muy parecida al pasamanos o barandal de una escalera de caracol.

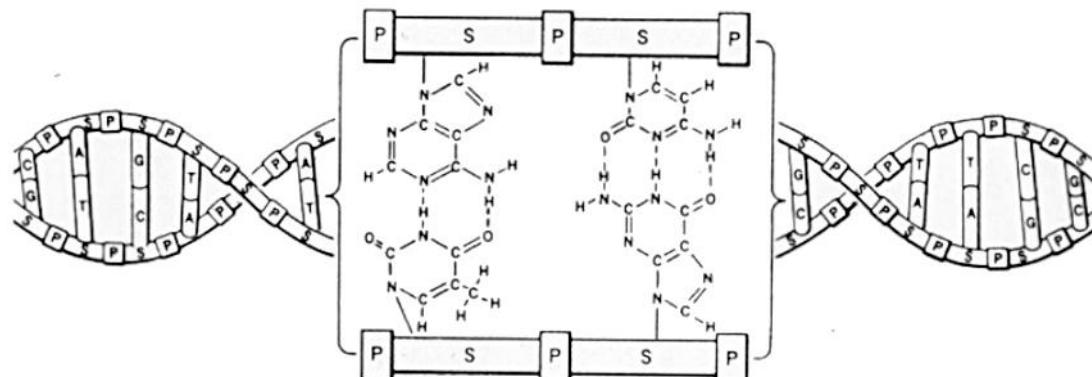


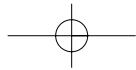
Fig. 24. Molécula del ADN.

ARN

El ARN se encuentra en el citoplasma de las células y en menor cantidad en el núcleo. En el protoplasma se reconocen tres tipos de ARN: el ribosómico, el de transferencia y el mensajero.

La molécula del ARN es una estructura constituida por una sola cadena, a diferencia de la molécula del ADN que lo está por dos cadenas y que en lugar de la base timina contiene al uracilo. Este funciona como el mensajero del ADN, es decir, representa el medio a través del cual el ADN regula el metabolismo citoplasmático y dirige la formación de nuevas proteínas.

Por las características que se han enumerado, las biomoléculas del ADN y del ARN son consideradas las responsables de almacenar y transmitir la información genética.



EL ADN, EL ARN Y LOS VIRUS

Corresponde a la sesión de GA 2.11 TRANSMISIONES E INVASIONES

Función del ADN

Los ácidos nucleicos son los depósitos de la información genética; en general la información del ADN se transcribe en los ARN y éstos a su vez participan en la síntesis de proteínas.

En el procesamiento de la información genética se definen tres etapas principales.

La primera etapa es la replicación, en ella se copia toda la molécula de ADN para formar nuevas moléculas, cuyas secuencias nucleotídicas son idénticas a las del ADN inicial.

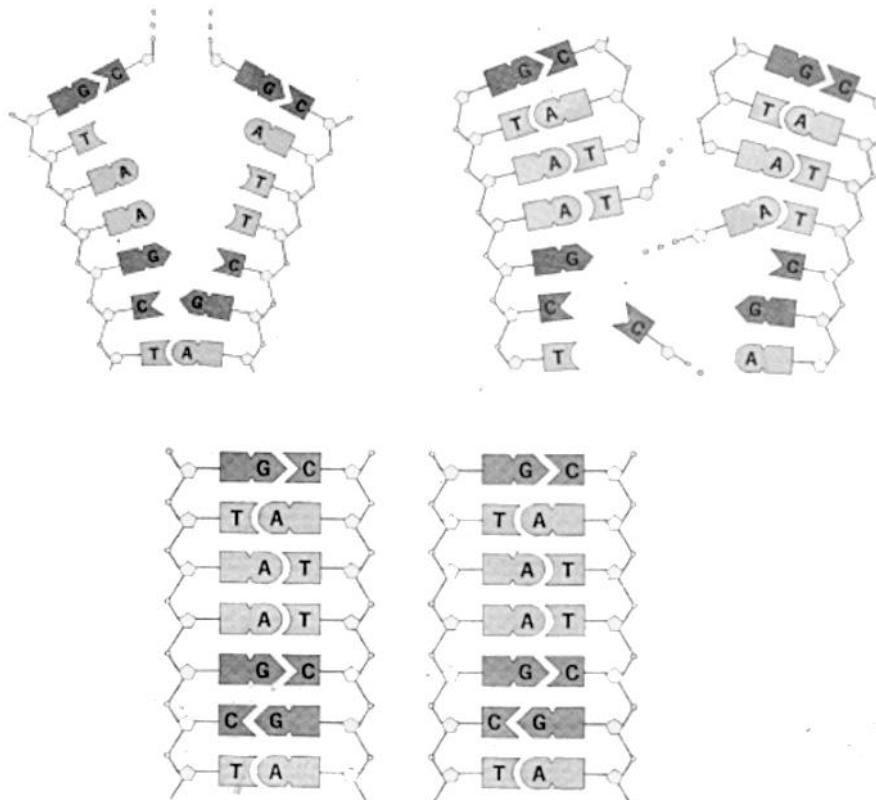
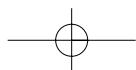


Fig. 25. La replicación del ADN.

La segunda etapa es la transcripción, proceso mediante el cual se transcribe parte del mensaje genético del ADN en forma de ARN. El ARN es sintetizado dentro del núcleo a partir de una sola de las cadenas de ADN como molde, produciéndose así una copia fiel de la información contenida en el ADN.



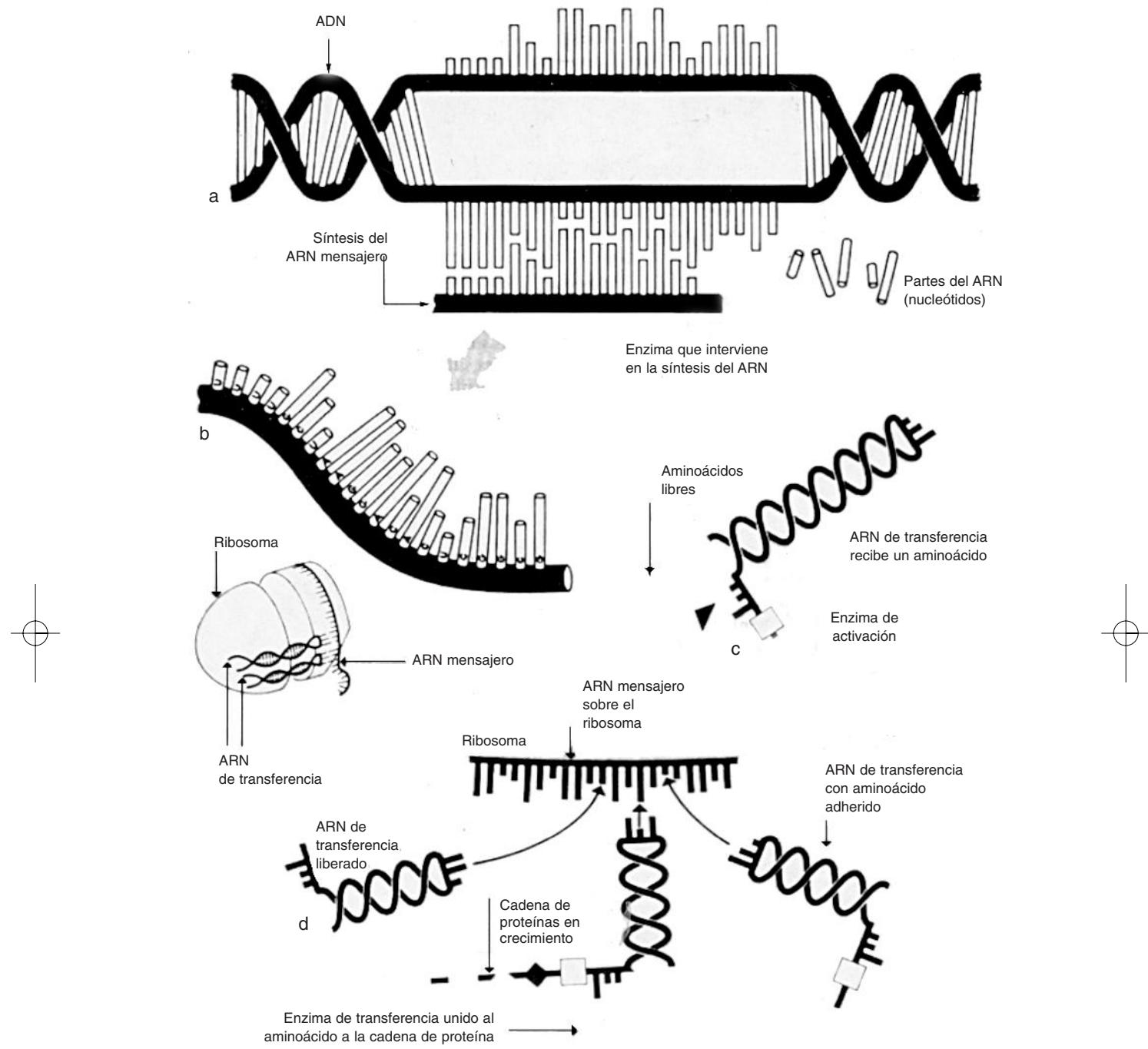
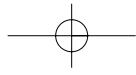
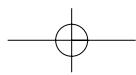
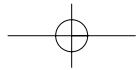


Fig. 26. Formación del ARN mensajero.





La tercera etapa es la traducción, en ésta el mensaje genético que transportó el ARN es descifrado en los ribosomas para la formación de las proteínas.

Durante el procesamiento de la información intervienen tres clases principales de ARN: ribosómico, mensajero y de transferencia.

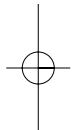
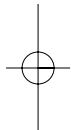
El ARN ribosómico es componente básico de los ribosomas.

El ARN mensajero es la molécula complementaria de un segmento de una de las cadenas del ADN que transporta el mensaje genético desde el núcleo hasta los ribosomas. Dicho mensaje va organizado en tripletes, es decir, en secuencias de tres bases que corresponden a un aminoácido determinado.

El ARN de transferencia se une con un aminoácido específico, lo transporta hasta los ribosomas y lo cede a estos cuando el triplete de bases del ARN mensajero corresponde a la clave del aminoácido transportado.

Este último paso se repetirá hasta que el ARN mensajero haya sido completamente traducido y la proteína esté formada.

El ARN y el ADN se replican durante la reproducción de los organismos y en muchas ocasiones puede ocurrir algún error o transformación de la información, debido a múltiples factores, y generar cambios físicos y funcionales en la descendencia. El proceso en su conjunto se denomina evolución biológica, por tratarse de seres vivos; esta evolución ha originado la gran diversidad de formas y funciones conocidas entre los seres vivos.



Los virus, un caso especial

Los virus son partículas de proteína muy pequeñas que se pueden cristalizar como la sal; sus formas son muy variadas y se activan cuando tienen contacto con algunas células, a las cuales invaden y dañan en mayor o menor grado.

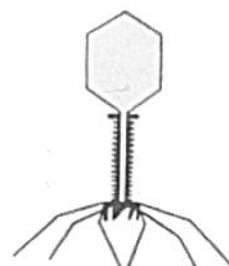
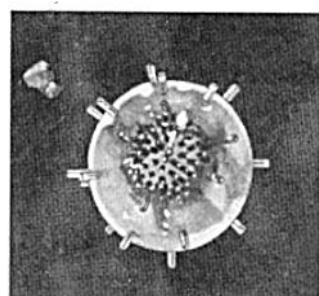
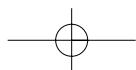
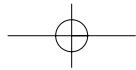


Fig. 27. Ejemplos de virus.





Los virus están formados por ácido nucleico (ADN o ARN), el cual lleva la información genética y por una cubierta llamada cápside, constituida por moléculas de proteína; sin embargo, los virus carecen de una maquinaria propia para su síntesis y utilizan para ello a las células.

En el interior de las células los virus llevan a cabo la replicación, la cual es comparable, con la reproducción en los seres vivos.

Del fenómeno de replicación destacan:

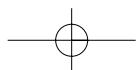
- La fijación de un virus en la membrana de una célula, con la inyección del ácido nucleico.
- La producción de ácidos nucleicos diferentes a los usuales en la célula dañada, los cuales son capaces de controlar a la célula invadida.
- La construcción de la parte restante de los virus en la célula dañada.
- Finalmente la célula parece estallar dejando libres una gran cantidad de nuevos virus, cuya propagación ocurrirá de la misma manera en otras células.

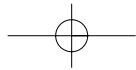


Fig. 28. Proceso de replicación de los virus.

La clasificación de los virus puede hacerse considerando los organismos a los que afectan: fitófagos si atacan a plantas, zoófagos si es a animales y bacteriófagos si los organismos afectados son bacterias.

Entre las enfermedades que producen los virus en el ser humano se encuentran: rabia, poliomielitis, gripe, viruela, varicela, sarampión, hepatitis epidémica y el SIDA.





El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) lo produce el virus conocido como VIH. Hasta la fecha esta enfermedad es mortal a pesar de los esfuerzos que se hacen por descubrir un método o medicamento para su tratamiento y curación.

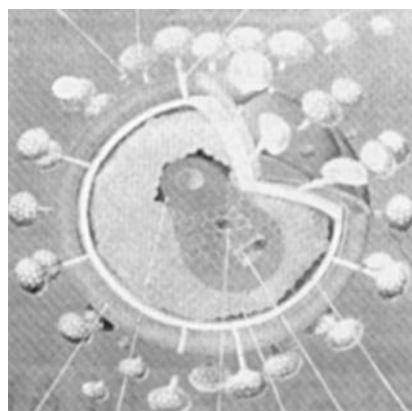


Fig 29. Representación del virus del SIDA.

LA ORGANIZACION DE LAS BIOMOLECULAS

Corresponde a la sesión de GA 2.12 LOS PRIMEROS NIVELES

Como se observó a lo largo del capítulo, por lo general todos los componentes celulares se forman principalmente de cuatro elementos fundamentales: el carbono (C), el hidrógeno (H), el oxígeno (O) y el nitrógeno (N); sin embargo, también participan algunos otros elementos como fósforo, azufre, sodio y potasio.

La importancia de éstos estriba en que son la base de la estructura de las biomoléculas, compuestos que a su vez participan en la conformación y funcionamiento de los seres vivos.

Los carbohidratos son compuestos formados por C, H, O, y representan la principal fuente de energía de las células; en los vegetales sirven para formar paredes celulares y como elementos de sostén en tejidos animales. Algunos ejemplos de estos compuestos son la glucosa, galactosa, glucógeno, almidón, etcétera.

Los lípidos forman un grupo de compuestos caracterizados por su insolubilidad en agua y su solubilidad en solventes orgánicos (éter, alcohol, acetona, etc.). Están constituidos por C, H, O y P, y entre sus funciones está la de ser reserva de energía, ya que producen más de dos veces la energía que liberan los carbohidratos y las proteínas; además, tienen la característica de que regulan la temperatura corporal.

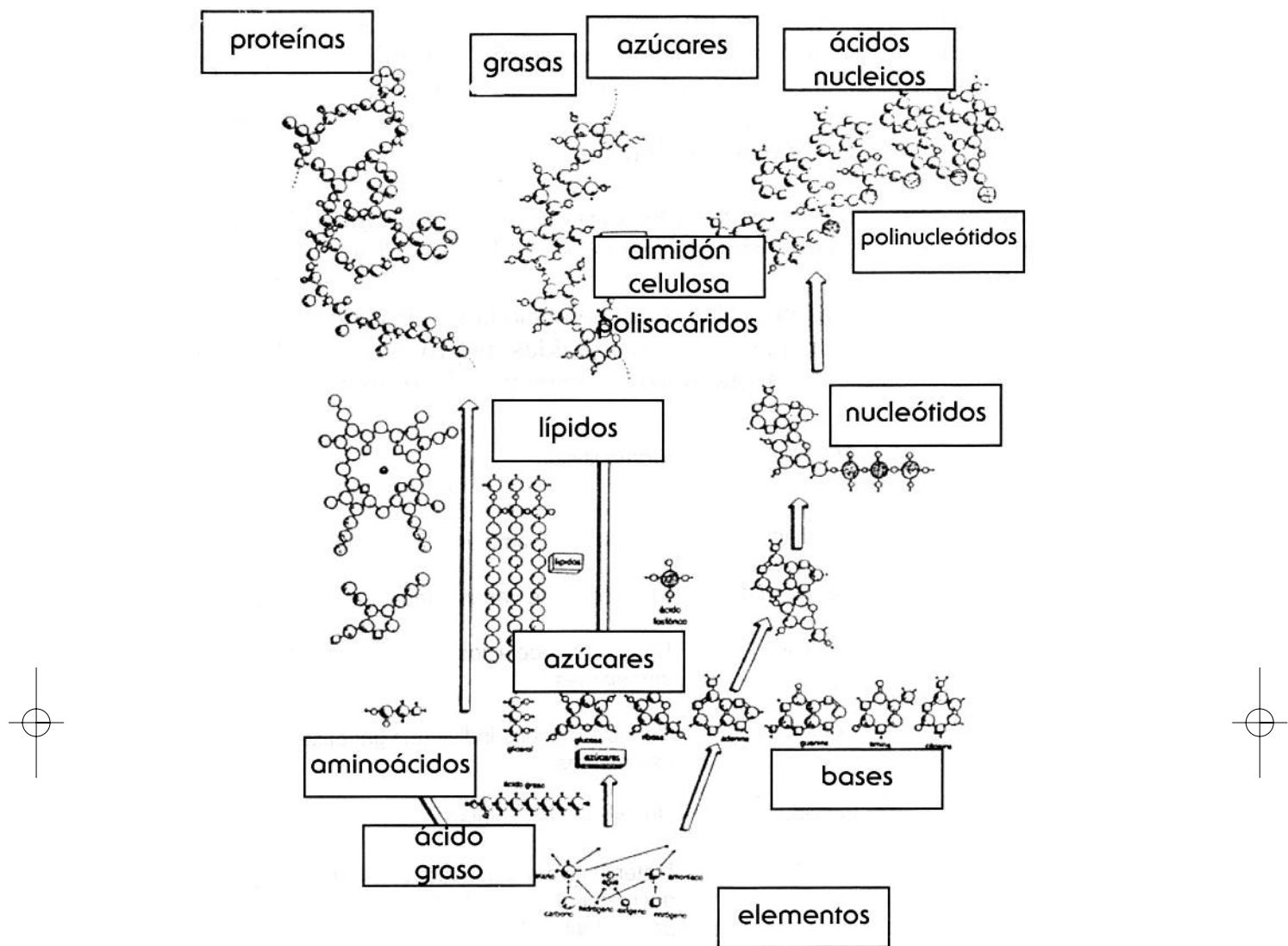
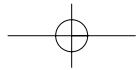


Fig. 30. Niveles de organización de las biomoléculas.

Las proteínas están formadas por largas cadenas de aminoácidos; éstos, a su vez, están formados por C, H, O y N. Algunas de sus funciones son construir y reparar los tejidos corporales, formar la estructura del protoplasma y regular el funcionamiento celular mediante la acción de las enzimas. En general, todas las funciones básicas dependen de proteínas específicas, por tal motivo puede decirse que son indispensables para la vida.

Las vitaminas son otro grupo de sustancias indispensables para el desarrollo y funcionamiento de los organismos, ya que colaboran con las enzimas en las distintas funciones orgánicas en que éstas participan. La vitamina A es nece-



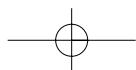
saria para el crecimiento corporal y el buen funcionamiento de la vista, piel, encías y nervios; la vitamina E tiene una importante función en la protección de las membranas celulares; la K es imprescindible para la coagulación de la sangre. El complejo B, formado por las vitaminas B¹, B², B⁶ y B¹², contribuye para el funcionamiento de las células en general, especialmente las que forman a los nervios y sangre. Gracias a este complejo vitamínico el organismo aprovecha en su totalidad la energía de los alimentos.

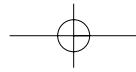
Los ácidos nucleicos son macromoléculas de suma importancia biológica cuya estructura está formada principalmente por C, H, O, N, P y S.

Todos los organismos vivos los contienen bajo la forma de ADN y ARN; sin embargo, existen unas partículas constituidas de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, llamadas virus, que sólo contienen uno de los dos.

	<i>Unidad</i>	<i>Composición</i>
Máxima complejidad Sistemas vivientes	Ecosistema	Comunidad y ambiente inanimado.
	Comunidad	Interacción de varias o muchas especies.
	Especie	Una o más poblaciones genéticamente semejantes.
	Población	Varios o muchos individuos genéticamente semejantes.
	Individuo	Una a muchas células.
Más simple Sistemas inertes	Célula	Material vivo organizado, bajo control regulador del material genético; mezcla coloidal compleja de moléculas de carbohidratos, lípidos, proteínas y otras sustancias presentes en el agua. Material subcelular organizado desde una simple molécula protérica de gran tamaño hasta varias moléculas protéricas que contienen DNA o RNA: los virus.
	Molécula	De dos a muchos átomos.
	Atomo	De dos a muchas partículas fundamentales (protones, neutrones, electrones) mantenidas juntas por la energía.

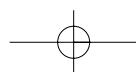
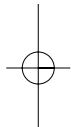
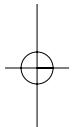
Fig. 31. Niveles de organización en los seres vivos.

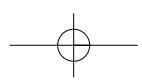
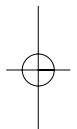
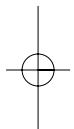
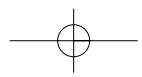




El ADN constituye el principal depósito de la información genética de los organismos; dicha información se transmite a las moléculas de ARN para que sea utilizada durante la síntesis de proteínas. El ADN se halla en el núcleo, como parte de los cromosomas, el ARN se localiza tanto en el núcleo donde es sintetizado como en el citoplasma donde tiene lugar la síntesis de proteínas.

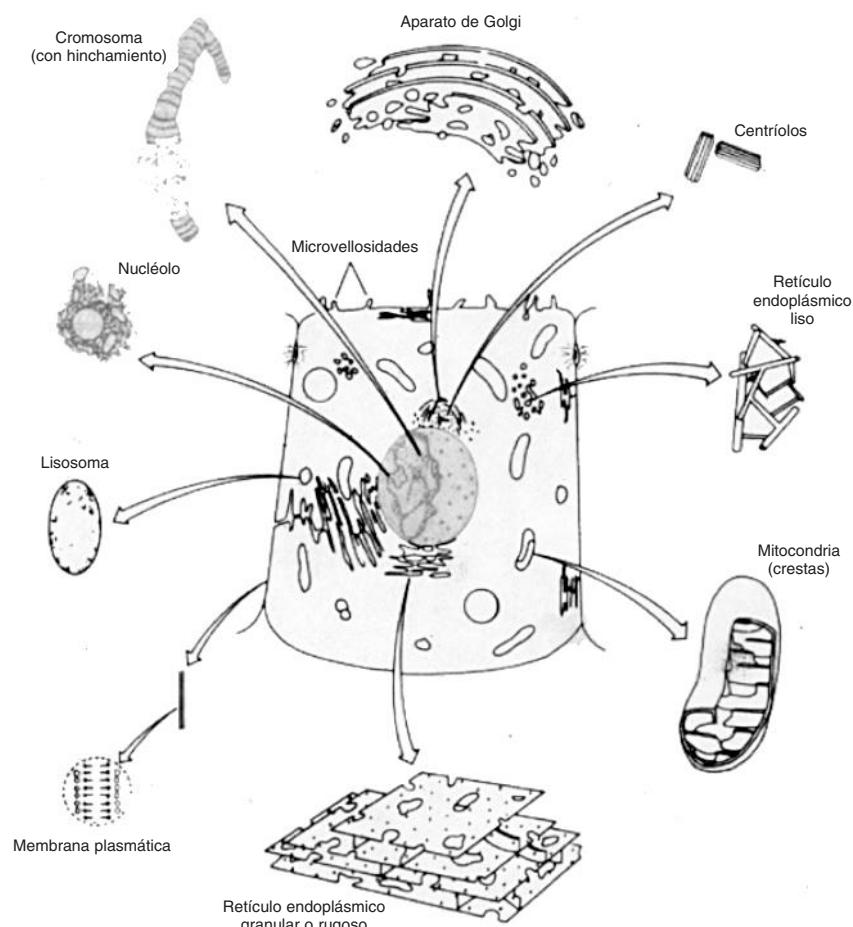
Como puede observarse, la materia está organizada en ciertos niveles que van de lo simple a lo complejo, es así como forma por ejemplo en los seres vivos y a partir de los átomos (los elementos), moléculas y compuestos (biomoléculas), organelos, células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas, individuos, poblaciones, comunidades, biomas, la biosfera y más.





CAPITULO 3

La célula



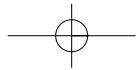
El desarrollo de la ciencia con frecuencia se da debido a un progreso en alguna de sus ramas. De ahí que la invención del microscopio fuera uno de los sucesos más importantes en la historia de la biología.

El microscopio permitió la observación de la célula, la cual ha sido tema de investigaciones desde el momento en que fue vista por primera vez.

La célula es una estructura muy importante, dado que es la base de cualquier ser vivo. En este capítulo se abordan temas como la organización de la célula, los organelos que la forman y algunas funciones de gran importancia biológica como la fotosíntesis, la respiración y la división celular.

Todo gran avance en ciencia es resultado de una nueva audacia en la imaginación.

ANÓNIMO



LA TEORÍA CELULAR

Corresponde a la sesión de GA 3.14 COMUNES A TODOS LOS SERES VIVOS

Antecedentes

Los conocimientos que actualmente se tienen sobre la célula proceden de la investigación y la experimentación de muchas personas. Durante la mayor parte de su historia el hombre ignoró no sólo la presencia de las células sino la existencia del mundo microscópico.

Fue necesario contar con un aparato que permitiera asomarse a ese nuevo mundo. Ese aparato es el microscopio.

Los primeros microscopios, simples y rudimentarios, estaban ya presentes en el siglo XVII.

El suceso que marcó el inicio del estudio de la célula ocurrió en 1665, cuando el inglés Roberto Hooke, al observar en su microscopio una capa muy delgada de corcho, identificó pequeñas cavidades, semejantes a celdillas de un panal de abejas, a las cuales dio el nombre de células.

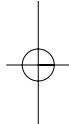
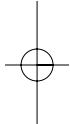
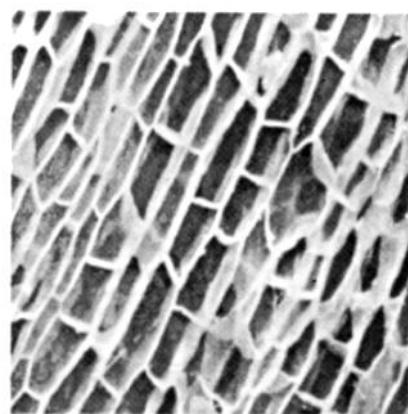
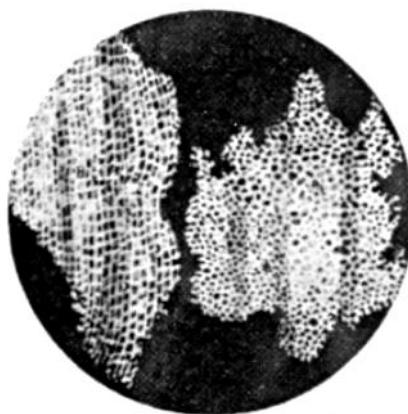
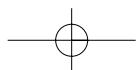
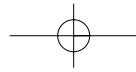


Fig. 1. a) Dibujo original de las observaciones hechas por Roberto Hooke de un corte de corcho; b) Dibujo de corcho, realizado a partir de una fotografía del microscopio electrónico. Las células de estos fragmentos de corcho han muerto y sólo quedan sus paredes celulares externas.

Durante los siguientes 200 años se realizaron una serie de investigaciones empleando el microscopio para observar a los seres vivos; los conocimientos que aportaron sentaron las bases de la teoría celular.

Esta teoría la formularon los alemanes Matías Schleiden, botánico, y Teodoro Schwann, zoólogo, entre 1838 y 1839.





En términos generales, la teoría celular sostiene que la célula es la unidad estructural, funcional y original de los seres vivos.

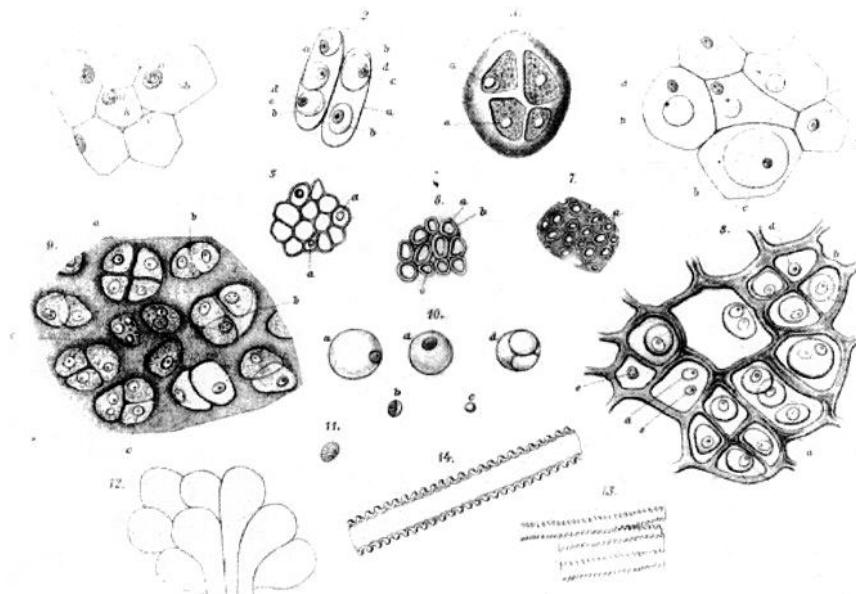


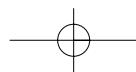
Fig. 2. Esquemas de las observaciones de Matías Schleiden y Teodoro Schwann.

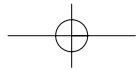
La teoría celular puede expresarse en tres principios fundamentales:

- **Principio anatómico.** Todos los seres vivos, desde los organismos más pequeños hasta los más grandes, están constituidos por células.



Fig. 3. Los organismos proceden de otros semejantes a ellos.





– **Principio funcional.** Las actividades de un organismo son el resultado de las funciones individuales que desempeñan las células que lo integran.

– **Principio genético** (del origen). Toda célula proviene de otras semejantes a ella.

Por otra parte, el tamaño de las células varía de un organismo a otro, aunque la mayoría de ellas presenta tamaños que van desde 1 a 300 micrómetros —o micras—; esta unidad equivale a la milésima parte de un milímetro.

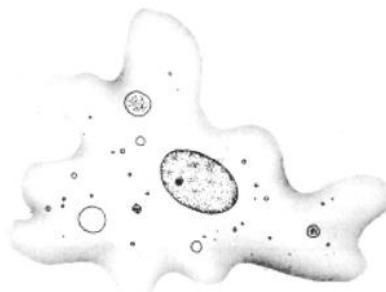
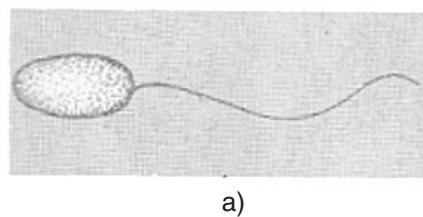
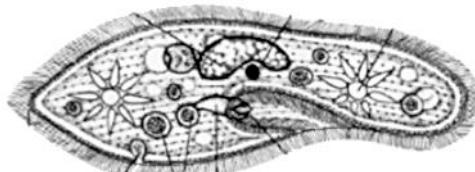


Fig. 4. El tamaño de las células es muy variable, en términos generales va de uno a 300 micrómetros.

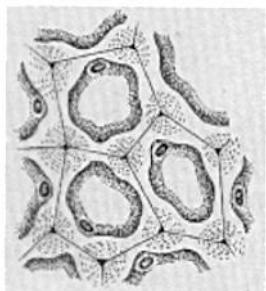
Las formas que muestran las células son muy diversas. Las hay esféricas, ovaladas, en forma de estrella, en forma de tubos, etc., y con frecuencia su forma está relacionada con la función que realizan.



a)



b)

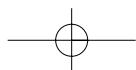


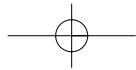
c)



d)

Fig. 5. Células de diferentes formas: a) bacteria, b) *Paramecium*, c) células de vegetales y d) neurona, célula del tejido nervioso.





ESTRUCTURA Y FUNCION CELULAR

Corresponde a la sesión de GA 3.15 TAN PEQUEÑA Y TAN COMPLEJA

A pesar de la gran diversidad de formas y tamaños de las células, hay rasgos que son comunes a la gran mayoría de ellas. Así, por ejemplo, se sabe que su estructura básica está representada por la membrana plasmática, el citoplasma y el núcleo.

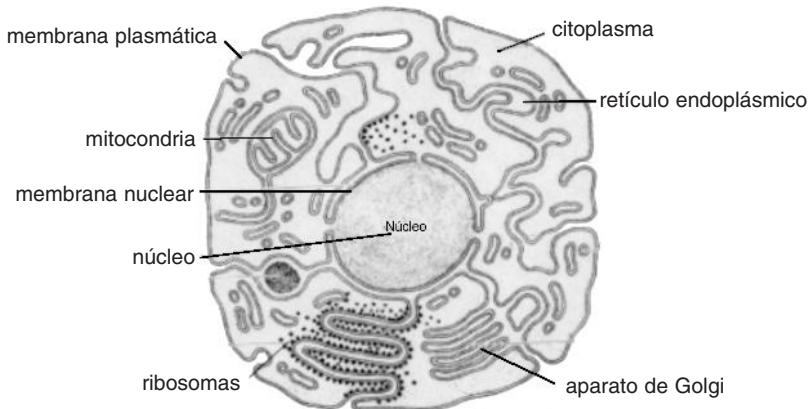


Fig. 6. La membrana plasmática, el citoplasma y el núcleo son estructuras básicas de las células.

Membrana plasmática

Es una delgada y fina capa formada por lípidos y proteínas que envuelven a la célula. Además de servir de protección, la membrana permite intercambios de gases, líquidos y sólidos con el medio que la rodea.

Esta membrana también tiene la característica de ser selectiva, pues sólo permite que ciertas sustancias la atraviesen e impide el paso de otras.

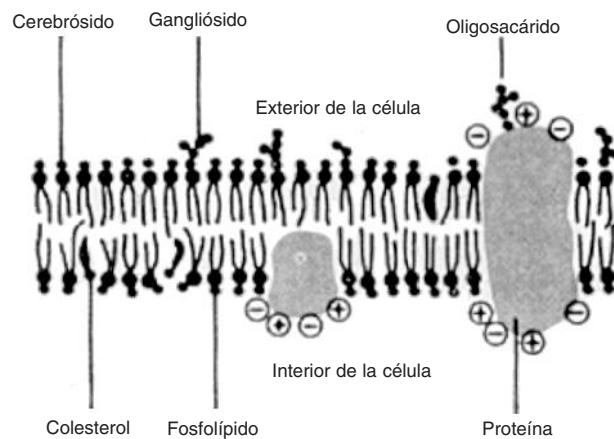
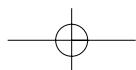
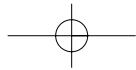


Fig. 7. La membrana celular está formada por lípidos y proteínas.





Citoplasma

Es la parte de la célula comprendida entre la membrana celular y el núcleo. Desde el punto de vista químico, está constituido primordialmente por agua y proteínas. Aquí se realiza la mayoría de las reacciones vitales que le permiten a la célula vivir.

Ahora bien, dentro del citoplasma se alojan una serie de estructuras especializadas en funciones como el crecimiento, la conservación, reparación y regulación, entre otras. A dichas estructuras se les conoce con el nombre de organelos, orgánulo, organito u organoides. Algunos ejemplos son los que se describen a continuación.

Ribosomas. Son estructuras muy pequeñas y numerosas. Se les encuentra libres en el citoplasma o asociadas al retículo endoplásmico, y participan en la elaboración de todas las proteínas que necesita la célula.

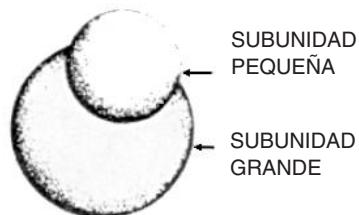


Fig. 8. La función de los ribosomas es la formación de proteínas.

Centriolos. Son organelos redondos y oscuros que se encuentran cerca del núcleo y participan en la división de éste.

Retículo endoplásmico. Tiene el aspecto de membranas interconectadas que, además de estar comunicadas entre sí, hacen contacto con la membrana nuclear y con la membrana plasmática. Presenta dos formas distintas: una rugosa, constituida por ribosomas en su superficie, y otra lisa, carente de ribosomas. Entre ambos realizan la síntesis de lípidos, proteínas y carbohidratos.

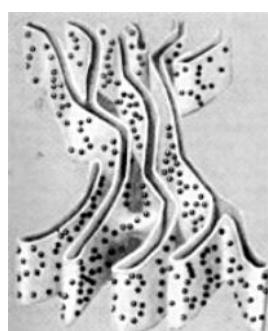
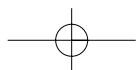
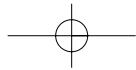


Fig. 9. Retículo endoplásmico rugoso.





Aparato de Golgi. Es un conjunto de estructuras con apariencia de sacos aplanados que generalmente se sitúan cerca del núcleo. Se conectan con el retículo y su función principal es almacenar proteínas.

Lisosomas. Tienen el aspecto de esferas o sacos y contienen varias enzimas que participan en la transformación de grasas y proteínas.

Vacuolas. Son organelos muy comunes en células de hongos, algas y vegetales. Presentan una membrana que envuelve distintas sustancias, que pueden ser de reserva o desecho.

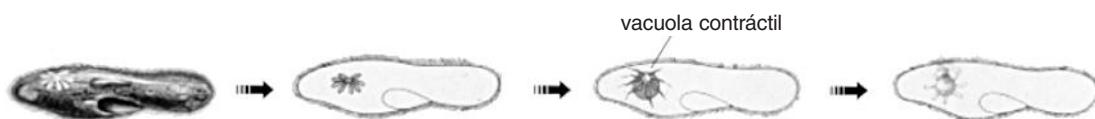


Fig. 10. Vacuola contráctil en *Paramecium sp.*

Mitocondrias. Son organelos de forma ovoides o esféricas limitados por una membrana llamada mitocondrial. En el interior de la mitocondria se localizan las crestas mitocondriales, en ellas se lleva a cabo el proceso respiratorio.

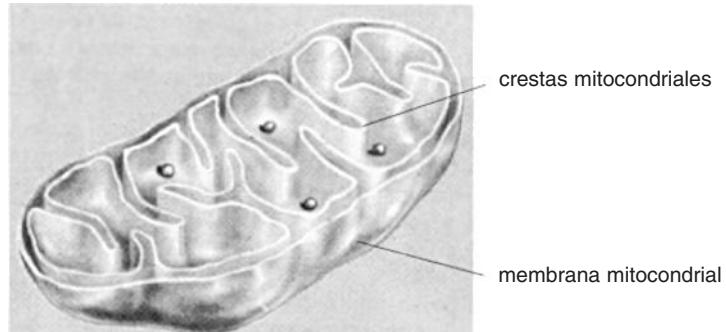
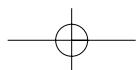


Fig. 11. En las crestas mitocondriales se produce energía durante el proceso respiratorio celular.

Cloroplastos. Estas estructuras poseen un pigmento verde llamado clorofila. En el cloroplasto se realiza la fotosíntesis.

Núcleo

Es la estructura más grande e importante de la célula, ya que coordina todas las funciones que ésta realiza. Se halla formado por membrana nuclear, nucléolo y jugo nuclear o cromatina, que es el material a partir del cual se formarán los cromosomas.



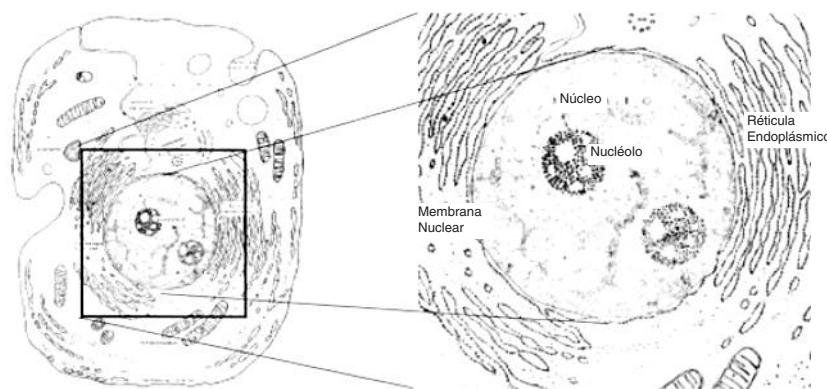


Fig. 12. El núcleo coordina las funciones de la célula.

Es importante aclarar que no todas las células de los seres vivos poseen los mismos organelos. Unas, por ejemplo, no tienen centriolos; otras no presentan vacuolas ni cloroplastos, etc. Tales diferencias están marcadamente influenciadas por el tipo de organismo al que pertenecen, por la función que realizan y por el medio que habitan.

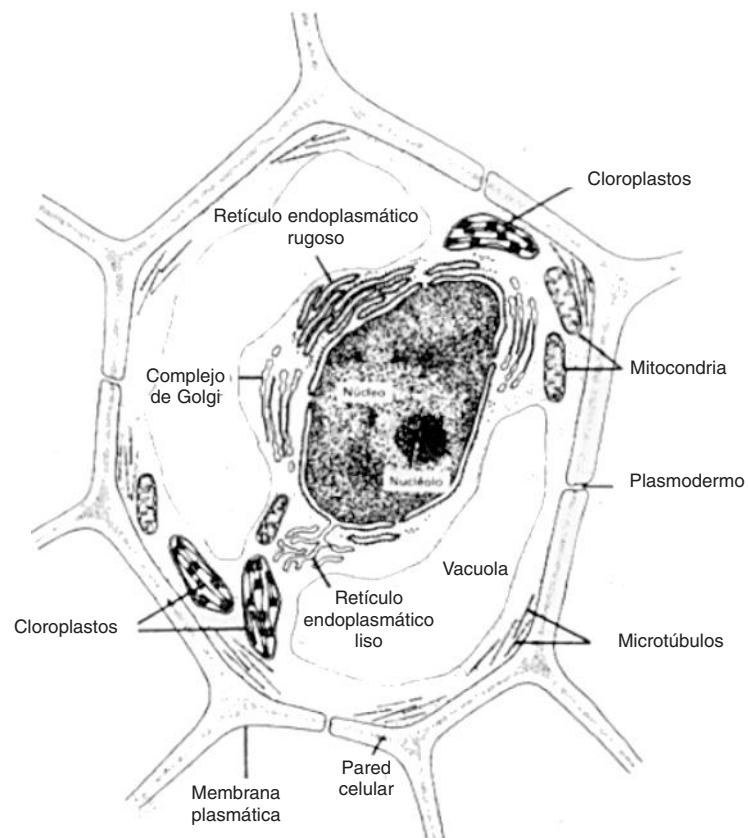


Fig. 13. Célula vegetal en la cual se observan los organelos que la forman.

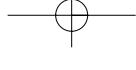
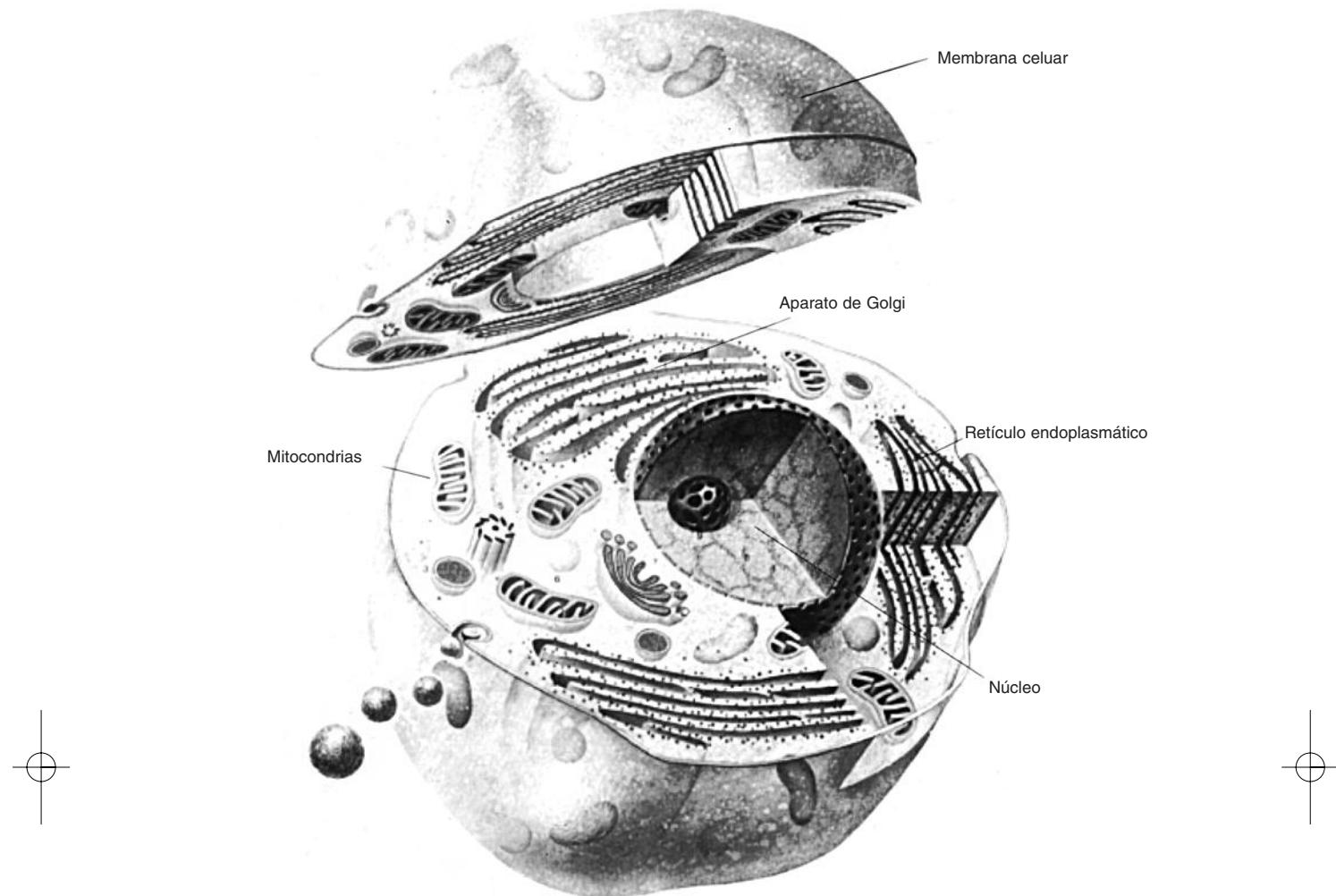
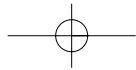


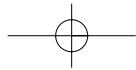
Fig. 14. Esquema de una célula animal.

LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS CELULAS

Corresponde a la sesión de GA 3.16 ¿PROCARIOTAS Y EUKARIOTAS?

Las células presentan diferencias en cuanto a su forma, función, tamaño, etc., pero la principal diferencia entre las células es la presencia o ausencia del núcleo.

En 1937, el biólogo marino francés Eduardo Chatton publicó en Egipto un pequeño artículo donde sugería dos términos para las células: el término procariótico para describir a organismos como las bacterias y cianobacterias (algas azules), que no poseen núcleo celular; y el término eucariótico, para describir las células de las plantas, animales, hongos y protistas, los cuales presentan núcleo celular.



La mayoría de las células procarióticas son de tamaño pequeño, en comparación con las eucarióticas, generalmente de 1 a 10 micrómetros.

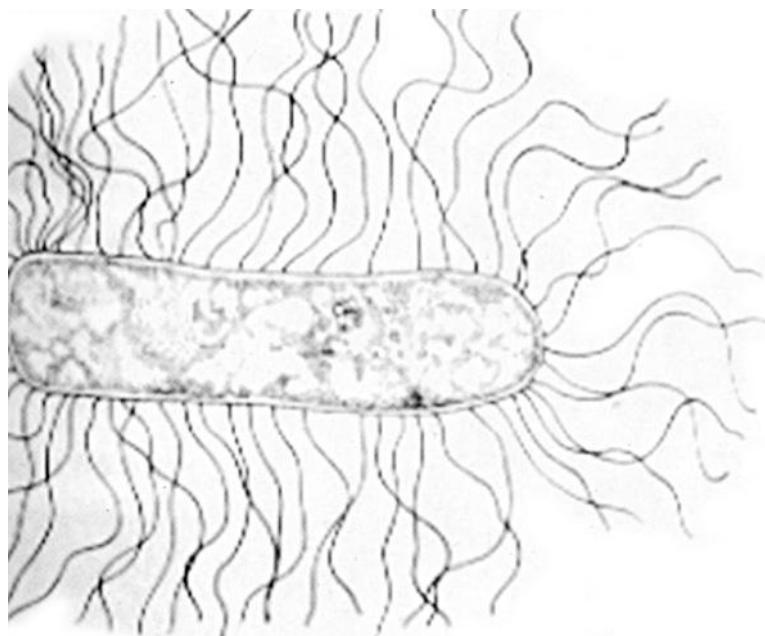
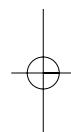
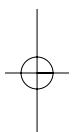


Fig. 15. Los organismos procarióticos carecen de núcleo.



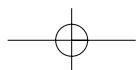
Los organismos procarióticos presentan su material genético disperso en el citoplasma, es decir, no rodeado por una membrana nuclear, por lo tanto no presentan formación de cromosomas.

Las células procarióticas tienen pocos o ningún organelo. Su división celular es directa. La célula se divide en dos, por fisión binaria, generalmente.

Las células eucarióticas se caracterizan por ser de mayor tamaño, que las procarióticas, generalmente de 10 a 100 micrómetros.

En las células eucarióticas el núcleo está rodeado por una doble membrana; contiene cromosomas compuestos por ADN.

Las células eucarióticas presentan organelos tales como mitocondrias, cloroplastos y retículo endoplasmático. En su división celular hay formación de cromosomas y, posiblemente, intercambio de material genético. Las divisiones que estas células practican son la mitosis y la meiosis para la formación de gametos.



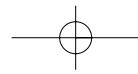


Fig. 16. Las células eucarióticas están presentes generalmente en organismos pluricelulares.

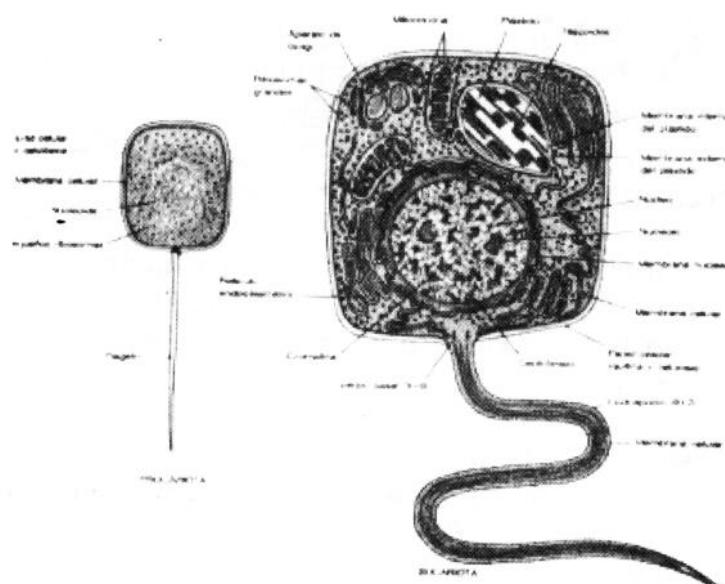
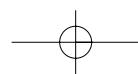
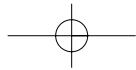


Fig. 17. Las células eucarióticas presentan organelos ausentes en las células procarióticas.





LA REPRODUCCION CELULAR

Corresponde a la sesión de GA 3.17 UNA PRODUCE DOS

La producción es una de las fusiones que llevan a cabo todos los seres vivos tanto unicelulares como pluricelulares. Se define como la capacidad de los seres vivos para originar a otro, semejante en estructura y función.

Esta función se da gracias a la actividad reguladora del ADN, sustancia que junto con el nucléolo y la membrana nuclear, constituye el núcleo celular.

Mitosis

Cuando principia la reproducción, el ADN del núcleo se organiza en pequeños fragmentos que reciben el nombre de cromosomas.

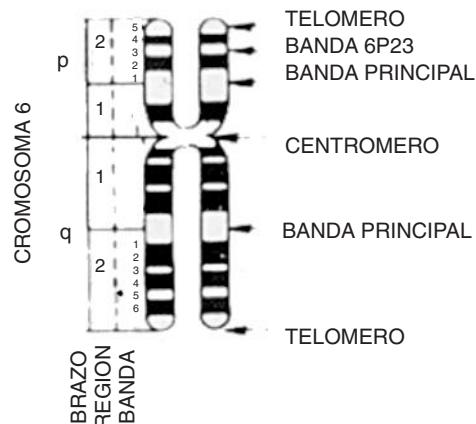


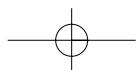
Fig. 18. Los cromosomas están formados por dos bastones de ADN, llamados cromátidas, unidos en un punto llamado centrómero.

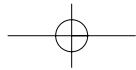
La reproducción celular implica dos aspectos importantes:

- La división nuclear o cariocinesis, que consiste en la división equitativa del núcleo y del material genético en dos núcleos "hijos".
- La división citoplásmica o citosínesis, en la que se divide el citoplasma y, finalmente, se forman dos células "hijas".

Las células que llevan a cabo la mitosis son las que forman los tejidos de los organismos. A este tipo de células se les denomina células somáticas.

En un organismo vegetal, las células somáticas son las que forman las raíces, los tallos las hojas, etc., todas, a excepción de aquellas que darán lugar a los óvulos y al polen. Estas últimas son distintas a las células somáticas y se denominan gametos. Algo similar ocurre con los organismos animales.





La mitosis consiste en una división exacta y equitativa de los componentes del núcleo, de tal manera que cada una de las células resultantes contiene el mismo número de cromosomas que la célula que le dio origen.

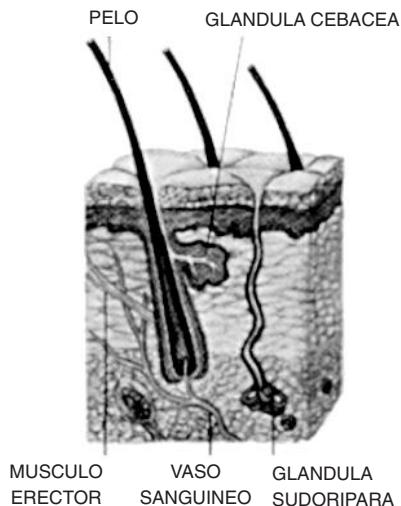


Fig. 19. Tejidos como la piel y el pelo se desgastan continuamente. En éstos, como en todos los casos de las células somáticas, la mitosis es la responsable de la regeneración de los tejidos.

Interfase

La mitosis es un proceso continuo, precedido de un periodo llamado interfase. La característica de esta etapa es que los cromosomas no son visibles. Esto no significa que la célula no esté en actividad, por el contrario, se encuentra en plena construcción de nuevas proteínas.

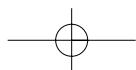
Durante la interfase se lleva a cabo la replicación del ADN. En este momento es muy probable una modificación al copiar el material genético.

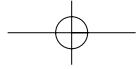
La mitosis comprende una serie consecutiva de fases que se conocen como profase, metafase, anafase y telofase.

Profase

La profase se caracteriza porque los filamentos de ADN se concentran dando lugar a la formación de cromosomas. El núcleo celular se modifica, la membrana nuclear empieza a desaparecer.

Un organelo celular llamado centrosoma se divide en dos y da lugar a estructuras llamadas centriolos. Los centriolos se separan y se dirigen a lugares opuestos del núcleo, llamados polos celulares.





A partir de los centriolos se forma un conjunto de fibras llamado huso acromático. Por su aspecto estrellado también se le llama aster.

Al concluir la profase, los cromosomas ya son visibles, se observan los centriolos y el huso acromático o aster.

Metafase

Es la fase en la cual se desintegra la membrana nuclear. Los cromosomas se acomodan en la zona intermedia entre los polos celulares, dando lugar a una formación llamada placa ecuatorial. Cada cromosoma se une a una fibra del huso a la altura de su centrómero.

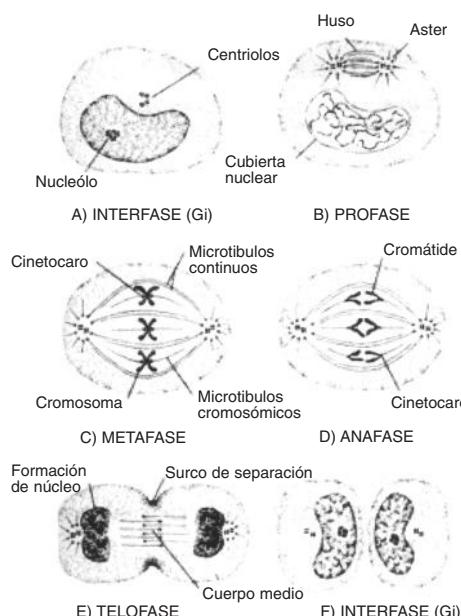


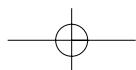
Fig. 20. Fases de la mitosis.

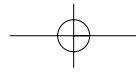
Anafase

Los cromosomas se separan en dirección a los polos celulares. En esta fase participan activamente las fibras del huso. De cada cromosoma una mitad emigra hacia un polo y la otra mitad hacia el polo opuesto.

Telofase

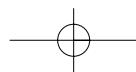
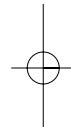
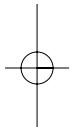
En esta fase se forman los núcleos "hijos". El citoplasma termina su división. Los cromosomas se extienden en el interior de los nuevos núcleos celulares hasta que ya no son visibles.

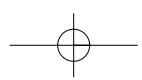
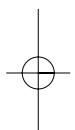
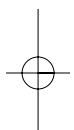
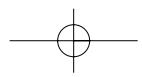


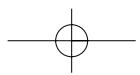


Producto de la mitosis

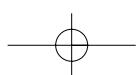
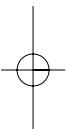
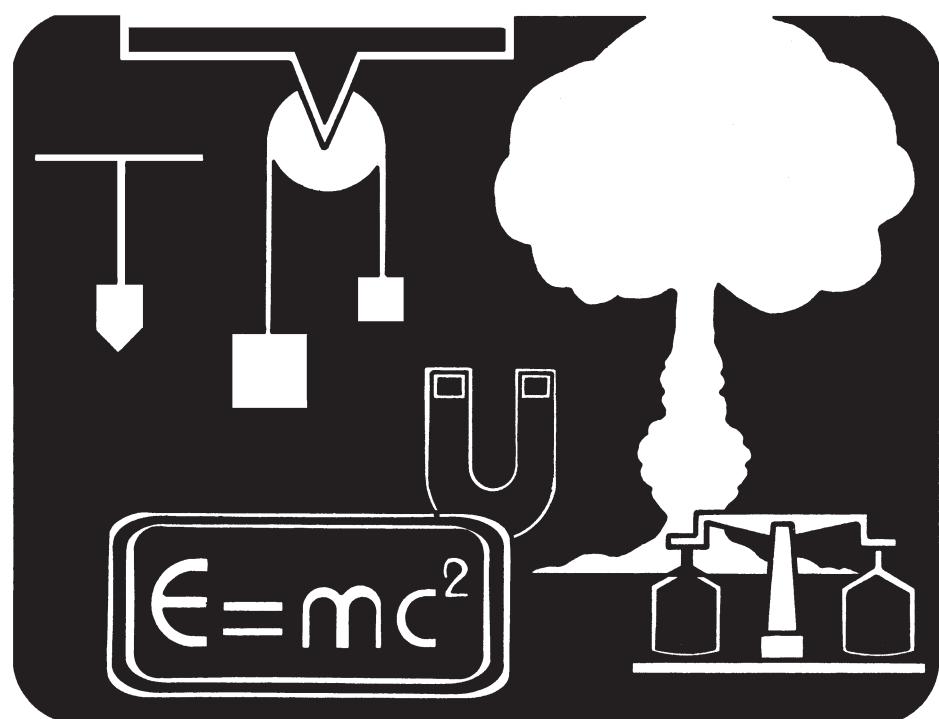
La duración de cada una de las fases es variable, pero en todos los casos, a partir de una célula madre, se obtienen dos células hijas virtualmente idénticas a la que les dio origen. La cantidad de cromosomas se conserva. Si la división se inicia en una célula con 23 pares de cromosomas, después de ella las células hijas habrán de conservar los mismos 23 pares de cromosomas. Por esta característica se dice que se conserva el número diploide de cromosomas.

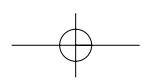
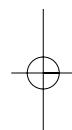
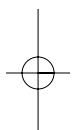
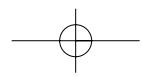


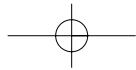




FISICA







INTRODUCCION

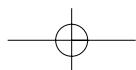
El presente curso de Física tiene como objetivo fundamental ayudarte a estudiar los fenómenos que suceden a tu alrededor; no todos, claro, sólo aquéllos donde interviene la energía en todas sus manifestaciones —luz, calor, movimiento, sonido, electricidad y magnetismo, entre otros—; asimismo, se pretende brindar una visión panorámica de la estructura del Universo, particularmente de la del Sistema Solar, a partir de los trabajos en los cuales los científicos han intentado explicarlo.

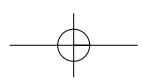
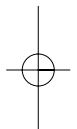
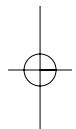
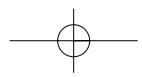
Sabemos que el hombre, a lo largo de su historia, se ha organizado socialmente de diferentes maneras en la búsqueda de condiciones más aceptables que permitan una mejor forma de vida. Sin embargo, no siempre lo ha logrado y los beneficios de la ciencia aún no han llegado a todos. Es por esto que la asignatura de Física es importante para tu formación, pues es y ha sido, y esperamos que sea en tu caso, una herramienta para conocer y mejorar nuestro mundo.

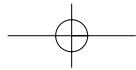
Nosotros, los que hacemos y revisamos estos textos, estamos seguros de que no se requiere un talento especial para aprender física, sólo una buena disposición para tratar de entender los fenómenos físicos además de constancia en tus hábitos de estudio, que te permitirán comprender y aplicar los conocimientos que aquí se ofrecen. Estamos seguros de que de ese modo saldrás adelante no sólo en Física, sino en todas tus materias.

Con los conocimientos de física que aquí encontrarás puedes lograr un objetivo muy importante: la formación de una actitud científica, es decir, que ante cualquier fenómeno, idea o discurso, analices cuáles son sus causas, que investigues cuáles son sus fundamentos y desarrollo para que, a partir de ellos, puedas deducir sus efectos y comprobar así que todo lo que existe tiene una causa, un desarrollo y una consecuencia.

De manera particular, esperamos que el aprendizaje de la física te proporcione los elementos necesarios para planear cómo lograr que esta rama de la ciencia te ayude a mejorar la manipulación de nuestro entorno en cuanto a la energía, sus transformaciones y las máquinas simples que facilitan el trabajo, por mencionar sólo algunos temas. Este estudio te dará el fundamento necesario para que formules un propósito en forma de proyecto, el cual debes llevar a cabo en el transcurso del año. Esperamos que al término del curso veas cristalizado ese proyecto en una clara realidad.

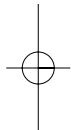
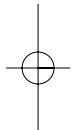






CAPITULO 1

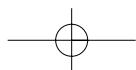
Una ventana a la física

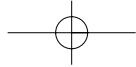


¿Sería posible que el hombre viviera sin los beneficios de la ciencia? Lo más probable es que sí; sin embargo, su vida sería tan primitiva como la de sus ancestros de hace muchos miles de años. Además, esto no es muy probable pues, como tú lo debes saber, la capacidad para fabricar herramientas y utensilios e incrementar su fuerza fue lo que diferenció al hombre de los demás animales. La necesidad de satisfacer su alimentación y vestido, y de mejorar su forma de vida, fue lo que poco a poco le obligó a entender y explicar los fenómenos de su entorno y, de esta manera, a desarrollar la actividad científica, es decir, a hacer ciencia.

La ignorancia afirma o niega rotundamente; la ciencia duda.

Voltaire





LA FISICA COMO CIENCIA

Corresponde a la sesión de GA 1.1 ¿ES UNA CIENCIA LA FÍSICA?

Una de las preocupaciones del hombre, desde que cobró conciencia de sí mismo, ha sido dejar huella de su paso por el mundo y, a la vez, transmitir los conocimientos a sus descendientes; este proceso ha permitido asimilar toda la cultura creada por miles y miles de hombres que han poblado este planeta.

Hoy en día, la mayoría de los conocimientos registrados, desde los elaborados por aquellos hombres que tallaron una piedra para crear la primera herramienta, hasta los de aquellos científicos que hicieron posible que el hombre se posara en la Luna, constituyen lo que conocemos como ciencia. Así pues, **al conjunto de conocimientos ordenados y sistematizados cuyo propósito es explicar la realidad se le conoce con el nombre de ciencia.**

La física, constituida por toda una serie de conocimientos concatenados, es decir, que dependen unos de otros, explica aquellos fenómenos en los que **no cambia** la materia y determina también el porqué de sus causas y efectos, motivo por el cual se afirma, con toda seguridad, que la física es una ciencia.

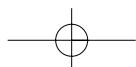
De este modo, aquellos fenómenos producidos por el movimiento de los cuerpos, la luz, el calor, la electricidad, el sonido y el magnetismo, así como por los medios atómicos, constituyen la esencia del campo de estudio de la física, razón por la cual se define como **la ciencia que estudia las manifestaciones de la materia y las transformaciones de la energía.**

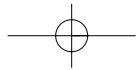
Muy ligadas a la física se encuentran otras ciencias naturales como la química, la biología y la geografía, que en conjunto estudian los llamados fenómenos naturales, y su ayuda hace que sea más clara, lógica y sencilla la comprensión de los fenómenos propios de la física. Otra ciencia fundamental para el desarrollo de las ciencias naturales son las matemáticas, sin la cual sería imposible establecer sus leyes y principios.

En el momento que una persona, ante un fenómeno cualquiera, trata de buscar y explicar las causas que lo originan, está en posibilidad de asumir una actitud científica, pues no existe un solo fenómeno que no sea efecto de otros, llamados causas. Cuando se buscan ambos, causas y efectos, ya sea por medio de la investigación o la experimentación, se está desarrollando una actitud y un pensamiento científicos, fundamentales ambos para aprender y hacer ciencia.

Ciencia y tecnología

Mientras la ciencia encuentra las causas y efectos de los fenómenos, estableciendo las leyes que los determinan, la tecnología se encarga de aplicarlos de





manera práctica, creando aparatos y dispositivos que facilitan la vida del hombre. Por ejemplo, Joule estableció la relación que existe entre el calor y el trabajo mecánico, lo cual es ciencia propiamente hablando; más adelante, otros aplicaron este principio y lo llevaron a la práctica creando la máquina de vapor, que es un producto de la tecnología. Esta es, precisamente, la diferencia entre ciencia y tecnología.

PRINCIPALES AVANCES DE LA FÍSICA

Corresponde a la sesión de GA 1.2 ¿PARA QUÉ SIRVE LA FÍSICA?

Con el auge de la arqueología, desde mediados del siglo XIX, y con la difusión de la información a través de revistas, libros, periódicos y televisión, la gente estuvo y está al tanto de los descubrimientos de nuevas ruinas a lo largo y ancho de todo el planeta.

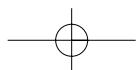
Se habla de impresionantes ruinas en Mesoamérica, al norte de África, en la India y en el norte de China. Sin embargo, debido en gran medida a que no se han podido encontrar los planos de muchas de estas magníficas obras, hubo quienes, con exceso de imaginación y subestimando la inteligencia de nuestros antepasados, afirmaron que las pirámides de Egipto o las de Teotihuacan fueron construidas por inteligencias ajena a ellos.

Hoy se sabe, gracias a experimentos llevados a cabo por científicos japoneses, que las pirámides de Egipto, por ejemplo, bien pudieron ser construidas por los egipcios empleando para ello mucha mano de obra (esclavos), tecnología (basada en palancas y poleas) y un buen equipo de matemáticos que hiciera los cálculos correspondientes.

Levantar losas cuya masa excedía las seis toneladas era tarea que se efectuaba comúnmente hace más de 3 000 años en América, Asia y el norte de África. Para ello empleaban cuñas, palancas, poleas y arena. El sistema consistía en levantar la piedra (que ya había sido pulida con anterioridad) con una palanca que tenía una cuña, se sujetaba con una polea y se depositaba arena debajo, repitiendo el proceso cinco o seis veces, hasta conseguir la inclinación deseada.

Todos estos principios, que fueron descubiertos empíricamente, eran empleados por casi todas las culturas que precedieron a la nuestra.

Cuatro siglos antes de nuestra era, un extraordinario hombre de ciencia llamado Arquímedes había inventado una serie de instrumentos para facilitar la vida a sus contemporáneos. El desconocía que era ciencia cuanto hacía (la categoría de científico se le ha dado en la actualidad) y, sin embargo, experimentaba con su tornillo hidráulico, con sus palancas y con sus ruedas dentadas. Paradójica-



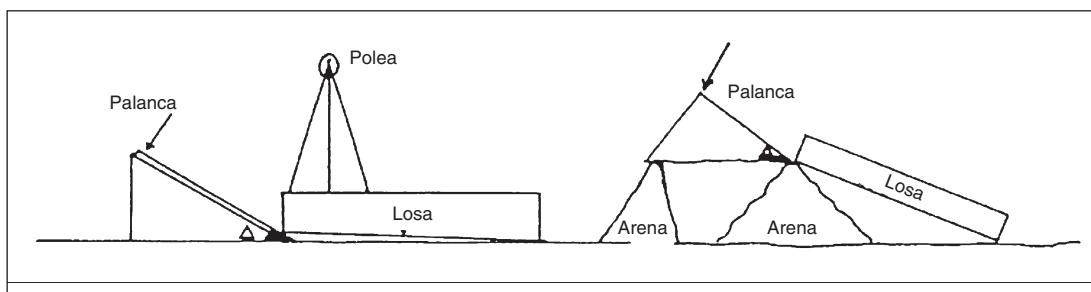
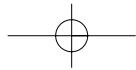


Fig. 1. Método empleado por los egipcios para construir las pirámides.

mente, era terriblemente despreciado por algunos sabios de su tiempo, quienes consideraban que el trabajo manual era propio de los esclavos.

Todas las culturas han poseído instrumentos que les facilitaron el trabajo, aunque desconocían el principio físico con el que funcionaban. Incluso hoy, la gente emplea palancas para levantar coches atascados en el lodo o gatos hidráulicos para cambiar las llantas, y son muy pocos los que conocen el principio con el cual funcionan. A este tipo de conocimiento se le llama **conocimiento empírico**.

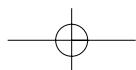
Muy poca gente sabe cómo funciona un sifón para el agua y, sin embargo, muchas personas lo emplean para sacar agua de pozos muy profundos. Cuando se absorbe a través de un popote para sacar líquido de un envase, simplemente se deja que el peso de la atmósfera empuje el líquido hacia arriba, por el popote.

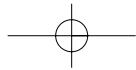
Cuando se juega al fútbol y se consigue un gol con "efecto" (chanfle), la física explica que es una forma especial de golpear al balón el cual, con la fricción del aire se desvía presentando una modificación de su trayectoria, es decir, su trayectoria sigue una línea curva.

Cuando hace mucho frío, la gente deposita bolsas con agua caliente o piedras calientes debajo del lecho para mantener en lo posible una temperatura agradable. Esto se debe también a un principio físico: el agua y algunos sólidos pierden lentamente el calor que ganan.

En ocasiones, no es fácil dar la explicación física que está detrás de los fenómenos, y tampoco lo es describir el principio que sustenta el empleo de algunos instrumentos que, sin embargo, son útiles.

Existe una finalidad fundamental en el empleo de instrumentos: **ahorrar energía**.





La inmensa mayoría de los inventos, desde el tornillo hasta los "microchips" de las computadoras, desde la rueda hasta los transbordadores espaciales, sirven para que los seres humanos realicen menos trabajo.

Existen máquinas elementales y de uso cotidiano que han modificado la forma de vida de las personas. **La polea, la palanca, la cuña, el plano inclinado, el tornillo y la rueda con eje** son herramientas que establecieron una diferencia entre trabajar duro y hacer un trabajo duro; a lo primero debe tenersele empeño, a lo segundo no tanto.

La polea y la palanca hacen uso de las propiedades de las fuerzas (jalones, empujones y estorbos); la cuña y el tornillo ahorran trabajo gracias a que un empujón repartido en un área pequeña (la punta o filo) penetra más fácilmente en los materiales; el plano inclinado no ahorra trabajo pero sí lo hace menos intenso; y la rueda con eje, gracias a sus propiedades, disminuye el trabajo para vencer a la fricción (estorbo).

Estas seis máquinas, cuyo principio de funcionamiento es físico, han modificado las relaciones humanas y son la plataforma de nuevas invenciones.

Muchos de los aparatos de uso cotidiano, como la televisión, el refrigerador, la estufa, la plancha, los automóviles, las bombillas incandescentes (focos), las bombas de agua, etcétera, tienen su origen en principios físicos. La mitad de las cosas con las que se trabaja tienen que ver con la física.

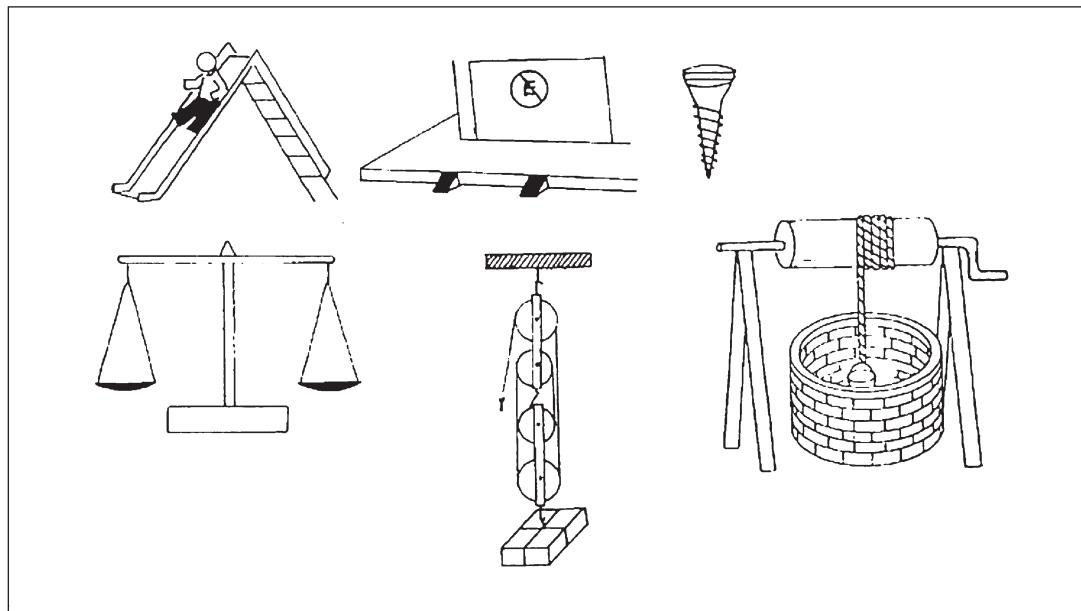
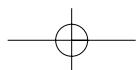
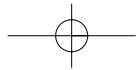


Fig. 2. Las seis máquinas simples: la polea, la cuña, el plano inclinado, la palanca, el tornillo y la rueda con eje.





Hoy en día, como antes, la física en todas sus áreas de aplicación tiene que resolver un problema: **cómo gastar menos energía.**

Un hecho triste para la ciencia en general, y para la física en particular, es que la mayoría de los descubrimientos e inventos en física fueron impulsados por las necesidades de la guerra. Una notable excepción son los materiales semiconductores, que son la base del funcionamiento de las computadoras y de muchos aparatos eléctricos.

Sin embargo, esto no debe confundir en cuanto a la utilización de la ciencia de la física.

Hasta mediados del siglo XIX, la invención de herramientas respondía a las apremiantes necesidades del momento, en raras ocasiones se investigaba el principio básico del funcionamiento.

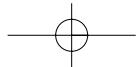
Sin lugar a dudas, dos hechos, también acontecidos en el siglo XIX, cambiaron la visión que se tenía de la tecnología; el conde de Rumford (Benjamin Thomson) descubrió, al construir cañones, que el agua empleada a la hora de taladrar la boca del arma tenía que ser removida constantemente, pues hervía; y Nicolás Sadi Carnot realizó estudios para mejorar el rendimiento de las máquinas de vapor. La observación del conde de Rumford sentó las bases para determinar el concepto de calor, que a su vez, fue el empleado por Sadi Carnot. Debe tenerse muy presente que la economía empezaba a exigir mayor rendimiento en los procesos de producción.

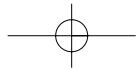
Por primera vez en forma seria y generalizada los constructores comenzaron a interesarse en el funcionamiento de las máquinas que usaban: las máquinas se convirtieron en objeto de estudio y dejaron de ser simples utensilios.

Esto constituyó una verdadera revolución tecnológica; ya no se construirían máquinas sin intentar mejorar sus diseños. ¡La física se incorporó a la producción!

A finales del mismo siglo XIX, James Clerk Maxwell enunciaría cuatro ecuaciones que describen el comportamiento de los fenómenos del electromagnetismo y que, un siglo después, produciría el avance tecno-científico más vertiginoso de la historia. A Maxwell se le llama en ocasiones el inventor del futuro y sus ecuaciones explican desde el funcionamiento de un motor eléctrico hasta el flujo de corriente por un alambre; desde la fuerza debida a cargas hasta las imágenes que se producen en la televisión; desde las ondas de radio hasta el funcionamiento de los semiconductores; desde el telégrafo hasta los radares.

Si existen dos campos en los que la física teórica ha contribuido al bienestar de los hombres, éstos son el electromagnetismo y la física atómica.





Muy a pesar de lo que se piensa, la física atómica, y particularmente la física nuclear, no se reducen a la bomba atómica.

Los relojes y calculadoras, de tan generalizado uso, son producto de estudios de lo que se denomina física del estado sólido; las radiografías y radioterapias emplean sustancias radiactivas, e incluso hoy es muy común en México que sustancias o materiales que deben ser esterilizados pasen por procesos de radiación; la radioterapia, para atacar algunos tipos de cáncer, no es más que la destrucción de las células malignas gracias a la acción de partículas subatómicas.

Otra aplicación la constituye el **láser**, que ahora es empleado en medicina para quemar tumores donde la cirugía tradicional no puede emplearse. También se usa, como se sabe, en la reproducción de los discos compactos. Los ingenieros lo emplean para medir el flujo de agua en tuberías con alta precisión, y su invención tiene que ver con el estudio del comportamiento de los átomos.

No es necesario imaginar un cohete o trasbordador espacial para darse cuenta de que detrás está la física.

Finalmente, un hecho sumamente ilustrativo de la aplicabilidad de la física lo constituye el ramo de las comunicaciones; el telégrafo, el teléfono, la televisión, el avión, los ferrocarriles, la radio, los automóviles, los satélites, el láser, los radares, los barcos, el fax; todos sin excepción existen gracias al estudio de la física.

ESTRUCTURA Y CONTENIDOS DEL CURSO

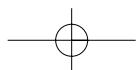
Corresponde a la sesión de GA 1.4 **¿A DÓNDE QUEREMOS LLEGAR?**

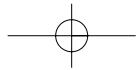
La física es una ciencia que ha surgido de la necesidad del hombre por conocer su entorno: la naturaleza, por ello se la ha ubicado dentro de las ciencias naturales.

A través de la física el hombre ha resuelto algunos problemas, como determinar el peso de un cuerpo, en qué consiste la corriente eléctrica, en qué condiciones hierve el agua, por qué flotan algunos cuerpos en el agua, etcétera.

Con estos conocimientos nos damos cuenta de que estamos rodeados de fenómenos físicos, y desde que nos levantamos entramos en contacto con ellos; tan sólo el movimiento, el calentar el agua para una ducha, los medios de transporte, los semáforos, el vuelo de las aves, los sonidos, los colores, son algunos de los fenómenos que estudia esta maravillosa ciencia.

Durante este curso, se conocerá el método de investigación que utilizan los científicos y, aunque su empleo no es sencillo, su manejo constante es muy útil





para comprender los cambios físicos; de esta manera se logrará un aprendizaje más completo de esta ciencia.

La física y las otras ciencias naturales se conocen como ciencias experimentales, pues basan sus principios y leyes en la experimentación, es decir, en el trabajo de laboratorio, el cual se llevará a la práctica en el desarrollo del curso.

El contenido de este curso está dirigido a reforzar y ampliar aquellos conocimientos referidos a **magnitudes, unidades del sistema internacional, medición e instrumentos de medida**; también introduce al estudio del **movimiento** en sus modalidades de **rectilíneo y caída libre**, así como **fricción y leyes de Newton**; igualmente abarca el estudio de algunos tipos de **energía** y sus manifestaciones, **trabajo, potencia, máquinas simples y la ley de gravitación universal**.

El contenido es muy atractivo; el objetivo no es, necesariamente, dedicarse en un futuro a la ciencia o a la técnica, pero su aprendizaje ofrece un enorme valor cultural para realizar otros estudios y actividades, pues estimula los hábitos de trabajo, el desarrollo de habilidades, la creatividad y la capacidad crítica; también ofrece la ventaja de fortalecer una actitud científica, que más adelante podría servir como instrumento para enfocar situaciones cotidianas, reflexionar sobre ellas y proyectar ese aprendizaje en la solución de problemas que se enfrentan en la vida.

La finalidad de este capítulo es conocer el contenido general del curso de física, para obtener un panorama de las posibilidades que brinda y, en el campo de estudio, preparar con los compañeros y profesor algunas actividades de proyección a la comunidad. Es muy importante conjuntar esfuerzos para lograr el máximo aprovechamiento, auxiliándose con investigaciones bibliográficas, visitas guiadas y otras actividades que refuerzen y enriquezcan estos contenidos.

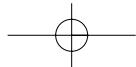
METODOLOGIA DE LA FISICA

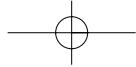
Corresponde a la sesión de GA 1.5 ¿CÓMO APRENDER LA CIENCIA?

El relato que aparece a continuación es una versión modificada de un cuento de Mario Bunge.

Los cinco sabios del reino "X", de vuelta de una larga estancia en la república "Y", estaban temerosos ante su soberana, la Reina, a quien informaban de la "**Cosa Rara**" que existe en aquella república.

— Dinos, oh sabio Protos, ¿qué aspecto tiene la Cosa Rara? Preguntó la Reina al sabio más anciano.

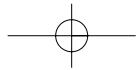




- La Cosa Rara a la que llamo **Física**, oh Majestad, puede registrar todos los hechos acerca del movimiento y constitución de los cuerpos. En realidad la Física es un enorme registro. —Así habló Protos.
- ¡Que le corten la cabeza! —Gritó la Reina, roja de ira. —¿Cómo podemos creer que la Cosa Rara es una máquina sin pensamiento cuando hasta nosotros tenemos ideas? Tras lo cual se dirigió a Deúteros, el más viejo de los sabios que quedaban:
- Dinos, oh Deúteros, ¿qué aspecto tiene la Cosa Rara?
- La Cosa Rara, Majestad, no es un registrador pasivo, sino un atareado molino de información: absorbe toneladas de datos en bruto y los elabora y presenta en orden. Mi decisión es que la Física es un enorme calculador. —Así habló Deúteros.
- ¡Que le corten la cabeza!, gritó la Reina, verde de ira. ¿Cómo podemos creer que la Cosa Rara es un autómata, si hasta nosotros tenemos caprichos y flaquezas? Tras lo cual se dirigió a Tritos, el de media edad.
- Dinos, oh Tritos, ¿qué aspecto tiene la Cosa Rara?
- No hay tal Cosa Rara, Majestad. La Física es un juego. Los que lo juegan establecen sus reglas, y las cambian de vez en cuando de un modo misterioso. Nadie sabe a qué juegan ni con qué fin. Admitamos, pues, que la Física, como el lenguaje, es un juego. —Así habló Tritos.
- ¡Que le corten la cabeza! —Gritó la Reina, amarilla de ira. ¿Cómo podemos creer que la Cosa Rara no se toma las cosas en serio, cuando hasta nosotros somos capaces de hacerlo?
- Tras lo cual se dirigió a Tértaros, sabio maduro.
- Dinos, oh Tértaros, ¿qué aspecto tiene la Cosa Rara?
- La Cosa Rara, oh Majestad, es un hombre que medita y ayuna, tiene visiones, intenta probar que son erradas y no se enorgullece cuando no lo consigue. Yo creo que la Física —y reto a todos a que me contradigan— es un “Visionario”.
- ¡Que le corten la cabeza!, gritó la Reina, roja de ira. Este informe es más sutil que los otros, pero ¿cómo podemos creer que la Cosa Rara no se preocupa de justificación y gratificación, cuando hasta nosotros podemos hacerlo?” —Tras lo cual se dirigió a Pentós, el joven sabio.
- Pero Pentós, temiendo por su vida, había huido ya. Huyó sin parar durante días y noches, hasta que cruzó la frontera del Reino “X”.
- Ahora Pentós vive en la república “Y” y trabaja, bajo otro nombre, sobre Física y el modo en que esta ciencia obtiene conocimiento de la naturaleza. . .

Cada uno de los cuatro desafortunados sabios había descrito, parcialmente, el método con el cual la física obtiene conocimiento. Lamentablemente para ellos, la metodología de la ciencia en general, y de la física en particular, no se reduce a seis pasos a seguir para obtener resultados.

Nota: se desconoce el destino final de los cuatro sabios del reino “X”. Parece ser que siguen vivos pues no se sabe si la Reina les perdonó o si el verdugo se apiadó de ellos.



Este método para obtener conocimientos tiene su origen en un lugar y tiempo muy diferentes al del cuento. En los siglos XIV, XV y XVI, los hombres de Europa, reprimidos, perseguidos y algunos como el inventor del primer compuesto de la química orgánica, quemados por la Iglesia, sembraron la semilla de una revolución, no una revolución con armas de fuego, sino un cambio en la forma de pensar de los hombres.

Tal fue el éxito que tuvieron Galileo, Harvey, Paracelso, Kepler, Newton y Tycho Brahe, entre otros, que en la actualidad todos los hombres que se dedican a estudiar el Universo han copiado el método que ellos emplearon para describir correctamente al Cosmos y al cual incluso, se le ha puesto un nombre: **método científico experimental**.

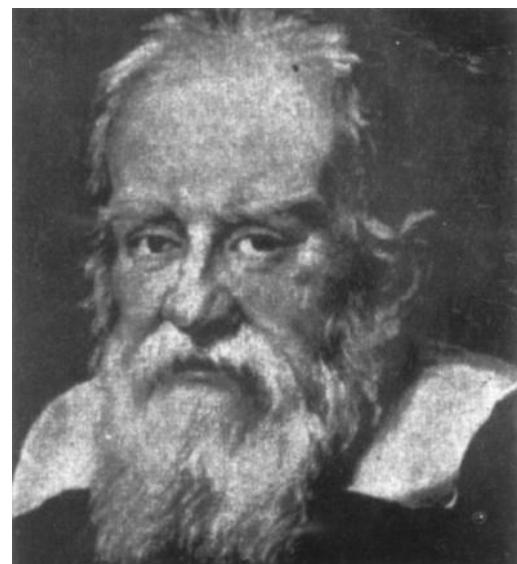


Fig. 3. Galileo Galilei.

Lo que hoy denominamos método científico es una de las muchas maneras de conseguir conocimientos del comportamiento de la naturaleza. Las grandes ventajas las constituyen dos hechos:

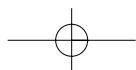
- Casi todos los conocimientos pueden ser comprobados.
- Se puede aprender de la experiencia de otros.

Estos hechos marcan la diferencia entre conocimiento científico, conocimiento empírico y charlatanería.

El primero de enero de 1600 Johannes Kepler se encontraría con Tycho Brahe, ambos dedicados a la astronomía. Tycho era un hombre metódico y tenía, gracias a su paciente observación (sin telescopio), el mejor catálogo de estrellas y movimientos planetarios de su época y de muchos años después.

Aunque este feliz encuentro constituye uno de los puntos culminantes de la ciencia, sobre todo para la física y la astronomía, pasarían muchos años antes de que Kepler obtuviera alguna conclusión de los datos de Tycho Brahe.

Después de un año de **colaboración**, Kepler pudo tener acceso a los **datos ordenados** que Tycho había organizado durante su vida. La muerte de Tycho interrumpió la colaboración, pero hizo heredero automático de toda la información a Kepler.



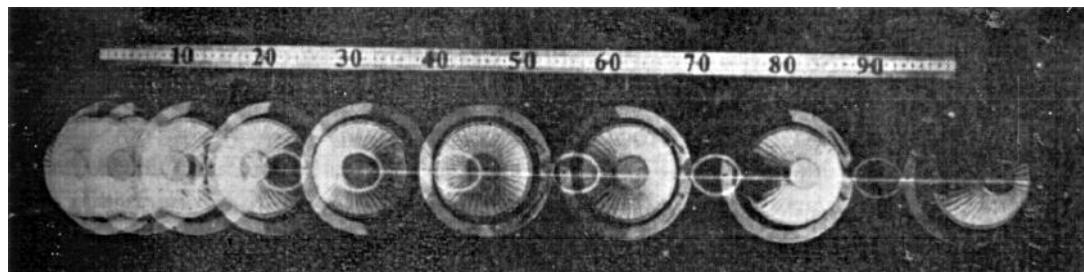
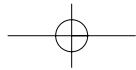


Fig. 4. Fotografía estroboscópica de un disco que se mueve de izquierda a derecha.

Después de treinta años de elucubraciones y angustias, Johannes Kepler pudo **enunciar sus principios** sobre el comportamiento del Sistema Solar.

Con el tiempo, estas leyes se han **comprobado** con un sinnúmero de observaciones y, aunque nadie puede experimentar con el Sistema Solar, cada vez que ha surgido un nuevo planeta (en la época de Kepler sólo se conocían Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno) este nuevo mundo se mueve conforme las leyes que enunció Kepler. Ahora se conocen como **Las tres leyes de Kepler**.

En los párrafos anteriores aparecen marcadas algunas de las palabras clave de los pasos del método científico. Sin embargo, el método científico no es, como muchos suponen, simplemente esto. El método científico es una actitud de las personas para resolver tres cuestiones acerca de la naturaleza: ¿qué pasa?, ¿por qué pasa? y ¿qué pasará?

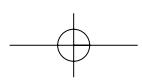
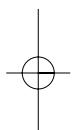
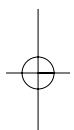
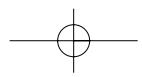
La primera pregunta se resuelve con observaciones y ordenamiento de la información; la segunda, con experimentación o más observaciones; y la tercera es la prueba medular que el tiempo dará a nuestras teorías.

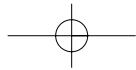
Es necesario tener presente:

- 1) El conocimiento, en física inclusive, puede ser obtenido empíricamente sin emplear un método, como es el caso del conocimiento científico.
- 2) La aportación de la metodología en física es la **experimentación**, aunque no siempre sea posible experimentar. Muchas personas, en el pasado y en el presente, llegan a conclusiones falsas por no experimentar.
- 3) La física ha tenido un importante efecto en todo el desarrollo científico de la humanidad.

En realidad, la física es el equivalente actual de lo que antiguamente se acostumbraba llamar filosofía natural.

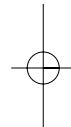
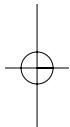
- 4) En la actualidad existen áreas de estudio de la física, donde los experimentos se simulan con computadoras.





CAPITULO 2

Magnitudes, medidas y unidades

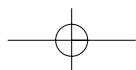


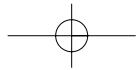
Hace aproximadamente 15 mil millones de años, se originó el Universo, según lo explica la teoría del *Big Bang*. La explosión dio origen a las galaxias, estrellas, planetas y todo lo que existe. En la Tierra, se crearon las condiciones necesarias para producir en su origen y evolución el fenómeno singular llamado **vida**, mismo que posibilitó al hombre, como el único ser capaz de conocer la naturaleza, comprenderla y utilizarla en su beneficio.

Así, se vio en la necesidad de investigar las características cualitativas y cuantitativas de la materia para conocerla mejor y más fácilmente. Así es como surgen los conceptos de magnitud, medida, unidades de medida y, sobre todo, aparatos, dispositivos e instrumentos para llevar a cabo las mediciones de una manera precisa.

La física no nos dice cómo es el mundo, sino qué podemos conocer de él.

Niels Bohr





LA MATERIA TIENE MEDIDAS

Corresponde a la sesión de GA 2.7 EL MUNDO FÍSICO

El Universo y todo lo que en él existe se conoce como materia: astros, planetas, estrellas y galaxias, constituyen ejemplos concretos de ella.

La luz, el calor, la electricidad y todas las demás formas en que se presenta la energía, se considera un estado especial de la materia, pues no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

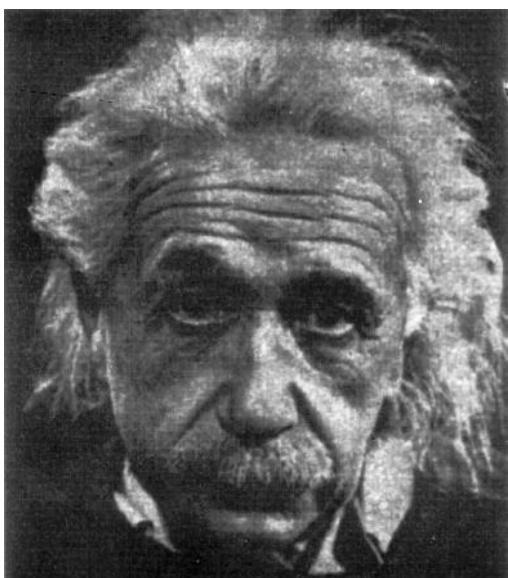


Fig. 5. Albert Einstein (1879-1955).

Probablemente, después de Newton, el científico contemporáneo más brillante.

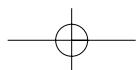
distancia se encuentra la Luna del planeta Tierra?, en fin, cuestiones todas ellas que implicaban la necesidad de conocer las diferentes magnitudes: longitud o distancia, cantidad en número, volumen o tamaño, peso, densidad y otras más.

¿Se puede deducir entonces, qué es una magnitud?

Efectivamente, se entiende por magnitud todo aquello que se puede medir, es decir, todo lo que existe; de ello también se desprende que las magnitudes son propiedades de la materia.

Una definición más precisa de magnitud es aquella que la explica como **todo lo que se puede medir, contar o pesar**.

Por ejemplo, en el sistema planetario, el Sol, astro de **mayor tamaño** en torno al cual giran todos los demás cuerpos que conforman el sistema, es la fuente de energía gracias a la cual se desarrolló la vida en la Tierra hace unos **3 800**



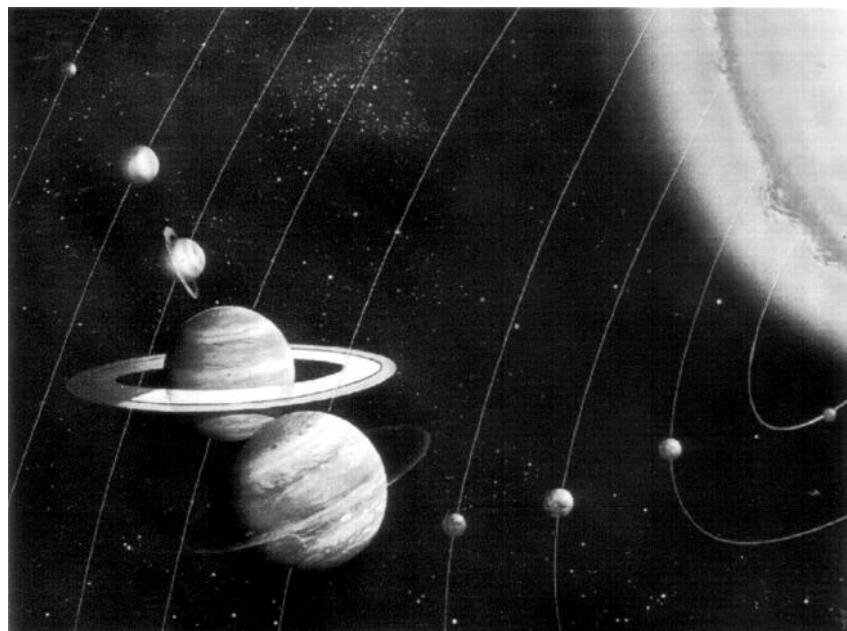
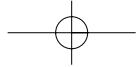


Fig. 6. El Sistema Solar.

millones de años, como lo explica la teoría del origen físico-químico de la materia viva, propuesta inicialmente por Oparin.

Hasta ahora, se sabe con certeza de la existencia de **nueve planetas**, unos **pequeños** o internos y otros **gigantes** o externos. La Tierra es el **tercer** planeta que gravita, es decir, que gira en torno al Sol y sus dimensiones se toman como base para compararlo con los otros astros del sistema.

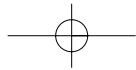
En resumen, se puede mencionar que la masa de los cuerpos, su peso, volumen, longitud, velocidad, aceleración, densidad y otras, así como la intensidad del sonido, el calor, la luz y demás fenómenos de la energía, constituyen en conjunto las magnitudes, es decir, todo lo que se puede medir.

MAGNITUDES FUNDAMENTALES

Corresponde a la sesión de GA 2.8 DE COLORES Y TAMAÑOS

El hombre comenzó a conocer el mundo a través de sus sentidos, pero en su calidad de ser pensante se dio cuenta de que sus percepciones eran limitadas; distinguía tamaños, colores, formas y distancias, pero en algunos casos necesitaba precisar, pues las percepciones son diferentes de una persona a otra y varían según las circunstancias, de modo que dos personas percibirían de manera distinta la distancia entre dos puntos o el tamaño de algún cuerpo.

Es muy común que si a alguien le preguntan: ¿que tan lejos está el lugar a donde fuiste?, ¿dónde vives?, se suele contestar: "a tres horas" o "a quince minutos";



esta respuesta es aceptada porque así resulta práctico, pero para fines de medición en el campo de la física es impropio, pues la distancia debe medirse con otra distancia o longitud que se tome como referencia; por ejemplo: para saber qué tan largo es un cuerpo, se debe comparar con una longitud conocida para tomarla como base, y en ese caso sí se entenderá qué tan grande es dicho objeto.

Otro ejemplo: se requiere saber la duración de un fenómeno: ¿cuánto tardaste en hacer tu trabajo?, y la respuesta es “medio día”; esta idea, aunque no es muy precisa, es más aceptable, porque la respuesta también está dada en relación con el tiempo. Así surgió la necesidad de medir: comparando cualidades de la materia y cuerpos de la misma especie.

Ahora bien, ¿qué se puede medir de un cuerpo gaseoso, de una hoja de papel, de un lápiz?

A las características de los cuerpos, y de la materia en general, que se pueden medir se les denomina **magnitudes**.

Se consideran fundamentales las siguientes:

La **longitud**, que se emplea para determinar la distancia entre dos puntos, ya sea el largo, el ancho, la altura, el desplazamiento de un cuerpo, etcétera.

Todos los fenómenos que suceden en la naturaleza tienen una duración; unos suceden antes que otros, y es precisamente a esa duración a la que llamamos **tiempo**.

La **masa** se emplea para determinar la cantidad de materia de un cuerpo.

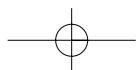
La **temperatura** es el calor promedio de un cuerpo. Los sentidos sólo indican la calidad de frío, tibio o caliente; así, si un cuerpo tiene la temperatura elevada se siente caliente y si la tiene baja se siente frío.

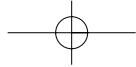
A partir de las magnitudes fundamentales surgen otras conocidas como derivadas, que también son importantes para el campo de la física. Algunas de ellas son:

El **área** determina la extensión de la superficie de un cuerpo.

El **volumen** determina el espacio que ocupa un cuerpo.

La **densidad** surgió al observarse que volúmenes iguales de materia diferente tienen distinta masa, de modo que densidad se define como la masa contenida en la unidad de volumen.





LA COMPARACION, BASE DE TODA MEDIDA

Corresponde a la sesión de GA 2.9 ¡QUE MEDIDAS!

Los hombres han tenido la necesidad de idear una manera de medir la distancia y el tiempo, con el fin de describir al Universo.

Las tribus cazadoras, por ejemplo, representaban los hechos típicos de las estaciones del año en los objetos que portaban, como cuchillos y otros *utensilios*. Quizá era su forma de medir el tiempo.

Pero, ¿podrían haber tomado como referencia otros fenómenos de la naturaleza?; si hubieran querido valerse del día y de la noche, ¿sería posible tomarlos como patrón, en vez de las estaciones?

Cualquiera de las formas de medir el tiempo sería válida, ya que la elección de un patrón de referencia se hace de manera arbitraria.

La idea que tenía el hombre en la Antigüedad acerca de la magnitud de las cosas podemos notarla en el arte *prehistórico*, ya que en algunas pinturas encontradas en cuevas se puede apreciar que el artista representaba a un animal (un antílope, una jirafa) dibujándolo de un tamaño mayor que el suyo. ¿Cómo es que el artista prehistórico pudo observar la diferencia de magnitud entre un animal y un hombre? ¿Cómo se podría relacionar el tamaño de un hombre con el de un animal que estuviera a lo lejos?

Para contestar estas preguntas necesitamos tener un patrón de referencia, es decir, alguna cosa cuya magnitud se conozca. Si una persona observa a otro individuo a lo lejos, ¿cómo puede saber si el hombre que observa es más alto o de menor estatura que él? Lo más probable es que lo perciba de menor tamaño.

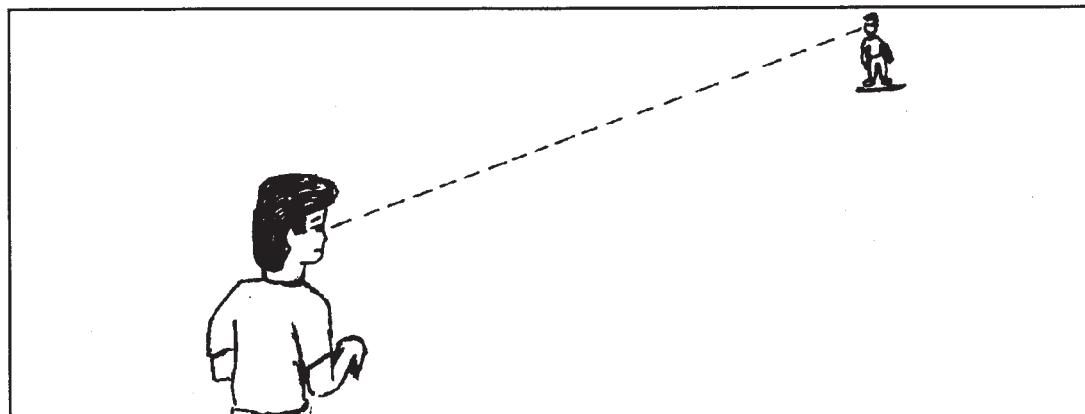
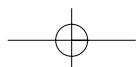


Fig. 7. Tratando de comparar estaturas a distancia.

Pero, ¿qué pasa cuando el observador tiene un patrón de referencia, alguna cosa de la cual conozca su magnitud, por ejemplo, una barda?



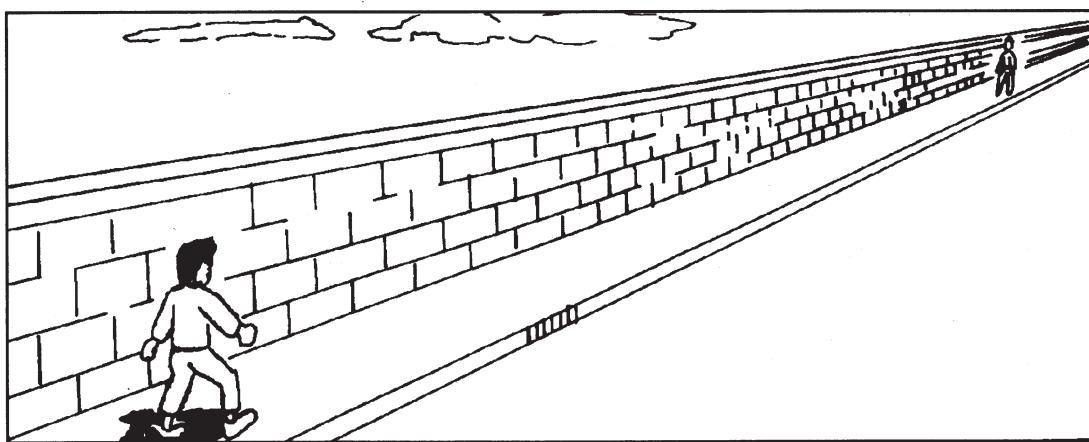
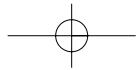


Fig. 8. Barda como referencia para comparar.

Cuando compara su propia estatura con la altura de la pared, y después compara el tamaño de ésta con la estatura del otro individuo, podrá entonces tener una idea del tamaño de éste. El observador se dará cuenta si el individuo es más alto que él.

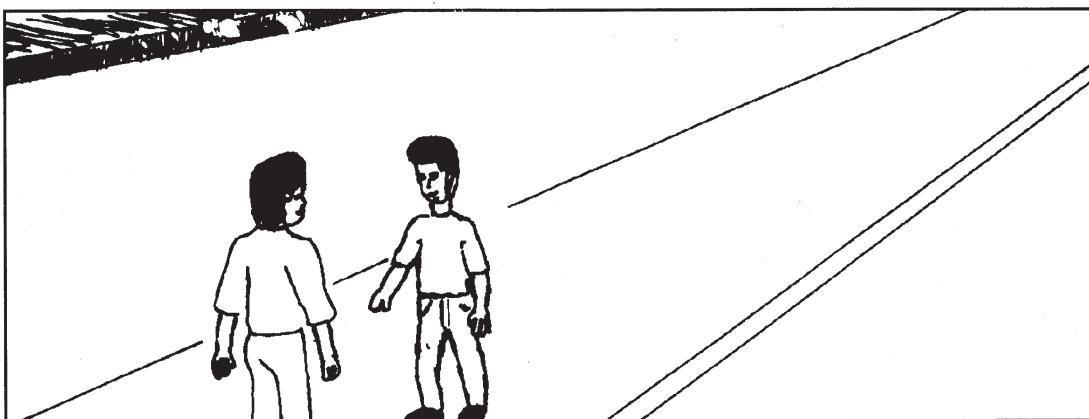
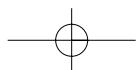
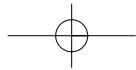


Fig. 9. Ratificando estaturas.

Las ideas de distancia y tiempo se pueden experimentar si dos objetos están juntos o separados (distancia) y si dos sucesos se dan simultáneamente o no (tiempo), pues esto permite a los sentidos (oído, tacto, vista, por ejemplo) tener un margen de comparación, tomando en cuenta que la percepción humana tiene sus limitaciones.

Ejemplo de estas limitaciones son algunos sonidos que no podemos distinguir y que algunos animales sí perciben. Por ejemplo, los perros escuchan el sonido de una sirena antes de que una persona pueda percibirlo.





Entonces, de acuerdo con lo que los sentidos perciben, se pueden establecer comparaciones. Con base en éstas, el hombre creó conceptos como los de espacio y tiempo. Así podemos decir que la comparación es la base de toda medida.

PRACTICA: LAS MAGNITUDES

Corresponde a la sesión de GA 2.10 ¡A PROBAR LAS MEDIDAS!

Para realizar mediciones, el hombre ha creado una gran diversidad de instrumentos y procesos de medición para cada necesidad.

Hay mediciones que se pueden realizar directamente, comparando la magnitud con la unidad de medición y utilizando el aparato adecuado.

- La masa de un cuerpo se mide con una balanza utilizando la unidad kilogramo (kg).
- La temperatura se mide con un termómetro en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) o en grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).
- El tiempo se mide con un reloj, empleando al segundo (s) como unidad.
- La longitud se mide con una regla o cinta métrica, aunque hay instrumentos especiales, como el vernier, para medir longitudes pequeñas.
- La densidad se puede estimar mediante un densímetro.

Es posible conocer el volumen de un cuerpo sólido irregular cuando, al sumergirlo en agua contenida en un recipiente graduado, se produce la variación de volumen.

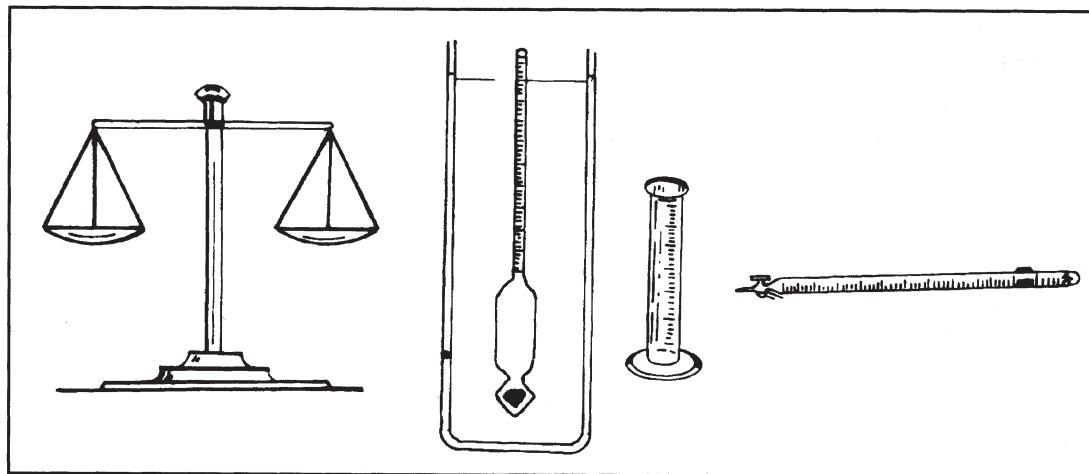
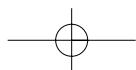
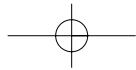


Fig. 10. Instrumentos y aparatos de medición de laboratorio.





En los casos en que la medición no puede ser realizada mediante un instrumento y requiera, además de éste, un cálculo matemático, se trata de una forma indirecta; por ejemplo:

El cálculo del área se realiza, generalmente, a partir de medir longitudes y aplicando luego la fórmula matemática correspondiente.

El volumen de cuerpos geométricos regulares, al igual que el área, se calcula aplicando una fórmula matemática.

Ejemplos de mediciones indirectas son: radio de la Luna, distancia de la Tierra al Sol, dimensiones del átomo o la altura de una montaña.

Una vez que se ha determinado la magnitud a medir, se selecciona el instrumento y las unidades adecuadas; por ejemplo, cuando se va a medir el grueso de una puerta de madera, si se escoge como unidad al metro resultará muy grande; el centímetro será más aproximado pero se requerirá aún más exactitud, así que lo más conveniente será utilizar el milímetro, y el instrumento de medición podría ser una regla graduada hasta milímetros, de manera que las unidades que se elijan dependerán de la precisión requerida.

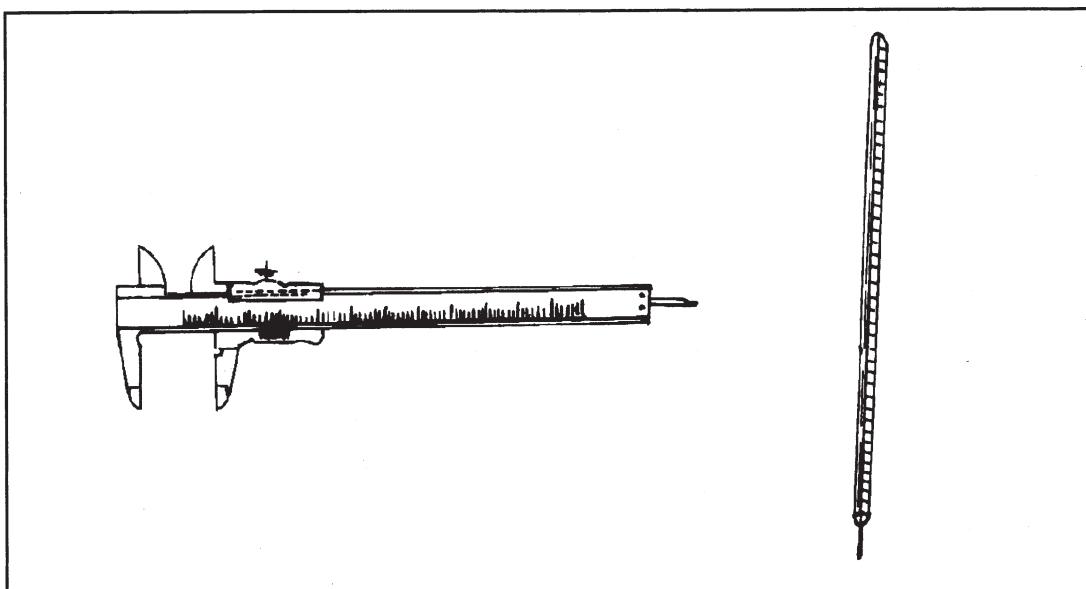
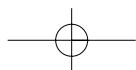
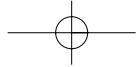


Fig. 11. Haciendo mediciones con el termómetro y el vernier.

De todo lo anterior, se puede concluir que una **magnitud es todo lo que se puede medir**.

La medición se realiza cuando se comparan dos magnitudes de la misma especie, tomando a una de ellas como referencia.





Masa, longitud, tiempo y temperatura son **magnitudes fundamentales**.

Área, volumen y densidad son **magnitudes derivadas**.

SISTEMAS DE UNIDADES

Corresponde a la sesión de GA 2.11 EL MUNDO FÍSICO

Para describir un organismo, cuerpo u objeto, generalmente se utilizan diversas unidades que sirven de referencia para conocer las dimensiones.

En Guatemala hay grandes cadenas montañosas, donde se encuentra la 8a. parte de la Sierra Madre de Chiapas, cuya longitud es aproximadamente de 500 **km**; el volcán de Tacaná forma parte de este sistema montañoso y tiene una altura aproximada de 4 092 **m**.

De forma semejante, se puede observar en la etiqueta de una lata de fruta que su masa está expresada en **gramos**, **libras** y en ocasiones hasta en **onzas**, o bien, cuando se desea adquirir un producto, por ejemplo, un televisor, para que el vendedor pueda proporcionar el precio de éste, es necesario que se indique el tamaño de la pantalla y normalmente utiliza como unidad de referencia la **pulgada**; otros más enterados la miden en **centímetros**.

Las unidades utilizadas en los ejemplos anteriores forman parte de varios sistemas, como son el **MKS**, el **CGS** y el **FPS**.

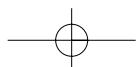
Pero, ¿qué es un sistema de unidades?

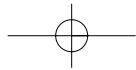
Este es un conjunto de unidades fundamentales comúnmente relacionadas entre sí, que se emplean para medir diversas magnitudes.

Entre los sistemas de unidades que se conocen actualmente se encuentra el **Sistema Métrico Decimal**, cuyas unidades fundamentales son el **metro** y el **segundo**.

En el libro Física, volumen I, Mecánica, del Fondo Educativo Interamericano, página 19, publicado en 1970, se puede leer lo siguiente: "El metro y el kilogramo son unidades originalmente introducidas durante la Revolución Francesa, cuando el gobierno francés decidió establecer un sistema nacional de unidades conocido desde entonces como el **Sistema Métrico**".

El **Sistema MKS** se identifica fácilmente, ya que cada letra corresponde a una unidad fundamental de longitud, masa y tiempo, que son: el **metro**, el **kilogramo** y el **segundo**, respectivamente.





Antes de que se utilizara el Sistema MKS, se empleaba otro sistema en trabajos científicos, el llamado **Sistema CGS** o **Cégesimal**, en el cual la unidad de longitud es el **centímetro**, la de masa el **gramo** y la de tiempo el **segundo**; hoy en día, algunos textos aún lo utilizan, sin embargo, su empleo ya está muy limitado.

En países de habla inglesa como Inglaterra, Australia y Estados Unidos, entre otros, se utiliza otro sistema de unidades denominado **Sistema Inglés** o **FPS**, donde la unidad de longitud es el **pie** denotado por la letra **f** (del inglés foot), la unidad de masa es la llamada **libra -lb-** (en inglés pound), y la unidad de tiempo, denotada por la letra **s**, es el **segundo** (en inglés second).

Además de los sistemas de unidades antes mencionados, existen los llamados **Sistemas de Unidades Técnicas o Gravitacionales**, los cuales se caracterizan porque utilizan el **peso** como magnitud fundamental (su unidad es el kg fuerza), y a la masa la consideran una magnitud derivada.

Actualmente se utiliza el **Sistema Internacional de Unidades (SI)** porque resulta más conveniente el manejo de sus unidades, tanto para trabajos científicos como para uso cotidiano.

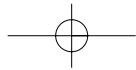
En el siguiente cuadro se presentan algunas magnitudes y sus unidades correspondientes en los sistemas Internacional, CGS, MKS e inglés.

MAGNITUD	MKS	CGS	FPS	SI
Longitud	metro m	centímetro cm	pie f	metro m
Masa	kilogramo kg	gramo g	libra lb	kilogramo kg
Tiempo	segundos s	segundos s	segundos s	segundo s
Área o superficie	m^2	cm^2	pie^2	m^2
Volumen	m^3	cm^3	pie^3	m^3
Velocidad	m/s	cm/s	pie/s	m/s
Aceleración	m/s^2	cm/s^2	pie/s^2	m/s^2
Fuerza	$kg\ m/s^2 = newton$	$g\ cm/s^2 = dina$	$lb\ f/s^2 = poundal$	$newton$
Trabajo y energía	$Nm = joule$	$dina\ cm = ergio$	$poundal\ pie$	$joule$
Presión	$N/m^2 = pascal$	$dina/cm^2 = baria$	$poundal/pie^2$	$pascal$

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Corresponde a la sesión de GA 2.12 MUY INTERNACIONAL

A través de la historia, la necesidad de tener una idea del tamaño o magnitud de las cosas, hizo a los hombres adoptar formas de comparación entre un objeto y otro, esto dio lugar a la creación de diferentes patrones de medición, acordes a las necesidades de cada lugar, donde se originaban; de esta manera, se hizo posible el uso de cada patrón en su propio lugar de origen.



Así pues, en una receta de cocina, por ejemplo, la de un pastel, se mencionan medidas como una taza (de azúcar, de harina) o una cucharada (de sal), pero este tipo de medidas no se utilizan en un laboratorio, ya que no son muy precisas: ¿cuántos son los diferentes tipos y tamaños de tazas que existen? Puesto que no todas son iguales, entonces, un pastel no sale siempre igual, debido a la confusión que causan medidas tales como la de "una taza".

Existen casos en los que la exactitud en la medida es fundamental; por ejemplo, el tiempo que tarda un avión en llegar a su destino, o la medida exacta que se requiere para preparar un medicamento. Un mal cálculo en estos casos puede tener consecuencias mucho más graves que las que podría causar un pastel no tan sabroso.

En 1791, un grupo de científicos franceses se dedicó a la tarea de buscar un sistema de unidades que fuera simple y claro. La propuesta de este grupo fue el **Sistema Métrico Decimal**, aceptado con el paso del tiempo por muchas naciones debido a su fácil manejo, excepto en Estados Unidos, Inglaterra y algunos otros países donde se utiliza el sistema de medición inglés.

A continuación se explican brevemente las unidades comprendidas en el Sistema Internacional de Unidades:

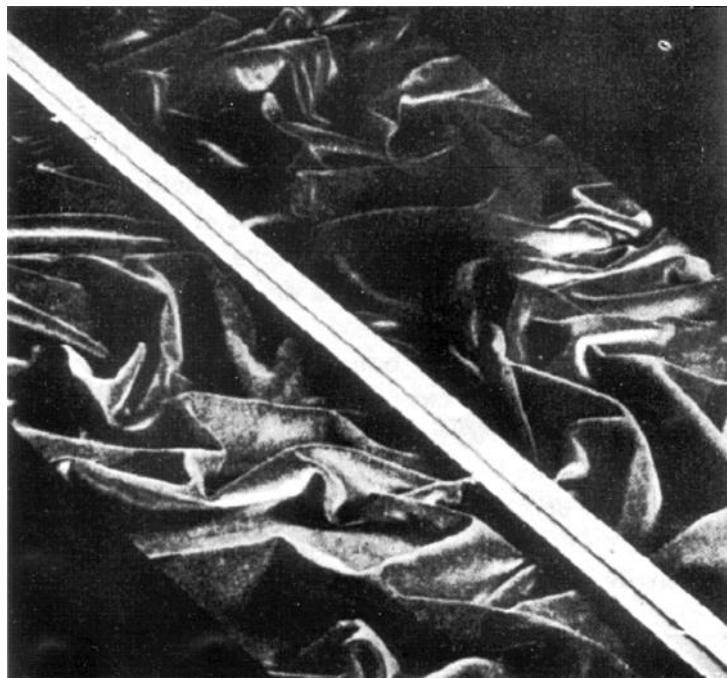
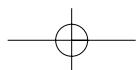
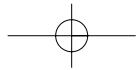


Fig. 12. El metro patrón.





Unidad de longitud: metro (m)

El metro se definió como la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre que pasa por París. Con base en esta magnitud se fabricó un metro patrón de platino-iridio (una barra en forma de "X"); se eligió este material porque es resistente a los cambios de temperatura. Sin embargo este metro "patrón" resulta poco práctico para ser manipulado y por ello se tomó la decisión de utilizar otro tipo de unidad patrón para definir el metro con base en la longitud de onda característica de una sustancia conocida como gas kriptón 86. En la longitud del metro patrón caben 1 650 763.73 veces la longitud de onda de esta sustancia. Entonces, a esta cantidad se le designó como patrón y se le llamó también metro. Este último patrón de medida es invariable.

Unidad de masa: kilogramo (kg)

La unidad de masa es el gramo (g) y se define como la masa de un centímetro cúbico de agua pura a 4°C.

Cuando se mide la unidad patrón de volumen, las variables de temperatura y presión deben tener un valor fijo establecido para este fin, ya que el agua cambia de volumen cuando cambia el valor de estas variables.

Con fines prácticos se decidió utilizar como unidad patrón una masa de platino de 1 000 gramos a la que se le dio el nombre de kilogramo.

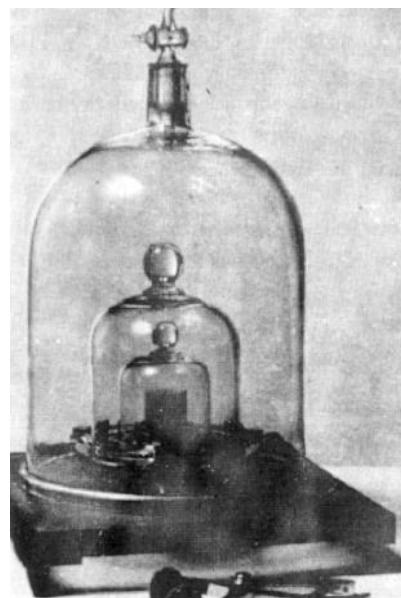


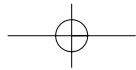
Fig. 13. El kilogramo patrón.

Unidad de tiempo: segundo (s)

La unidad patrón de tiempo es el segundo. Este se define como 1/86 400 del día solar medio, tomando en cuenta que el día está dividido en 24 horas, una hora en 60 minutos y un minuto en 60 segundos. El segundo equivale, entonces, a 1/86 400 del día solar. Esto es: $24 \times 60 \times 60 = 86\,400$.

Unidad de temperatura: grados kelvin (K)

La unidad patrón de temperatura es el kelvin. La escala termométrica Kelvin está repre-



sentada por dos puntos extremos fijos: el cero absoluto, que constituye la temperatura más baja posible (no existe una inferior), y el punto triple del agua, en el cual el agua se presenta en sus tres estados (sólido, líquido y gaseoso). De modo que un kelvin equivale a 1/273 del intervalo comprendido entre el cero absoluto y el punto triple del agua. Entonces, 0 K se considera la temperatura absoluta y es equivalente en la escala centígrada a -273°C.

Unidad de corriente eléctrica: amperio (A)

La unidad de corriente eléctrica se define con base en el efecto magnético de la corriente eléctrica. Se le denomina amperio.

Unidad de intensidad luminosa: candela (cd)

La bujía o candela es la unidad utilizada para medir la intensidad luminosa de cualquier fuente de luz.

Existen también las unidades derivadas del Sistema Internacional, que se originan a partir de la relación entre las fundamentales.

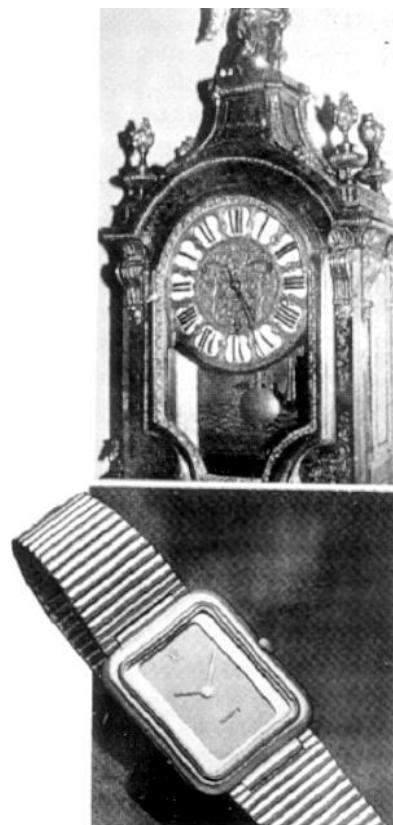


Fig 14. Instrumentos para medir el tiempo.

PREFIJOS DEL SISTEMA INTERNACIONAL

Corresponde a la sesión de GA 2.13 ¡QUÉ NOMBRÉCITOS!

Si se mira con detenimiento a los seres vivos y lo que los rodea, será evidente que, además de existir cosas del tamaño semejante al del ser humano, también hay objetos de mayor tamaño, como algunos árboles, o aún más grandes, una montaña. Pero no sólo hemos de toparnos en la naturaleza con elementos de gran tamaño, también encontraremos que existen cosas de menores dimensiones, como una mesa o un gato pequeño.

¿Cómo podría medirse, entonces, una montaña, o cómo se podría medir un animal pequeño?, ¿cómo saber cuánto mide un ser humano, si la unidad de longitud que conocemos como referencia es el metro?

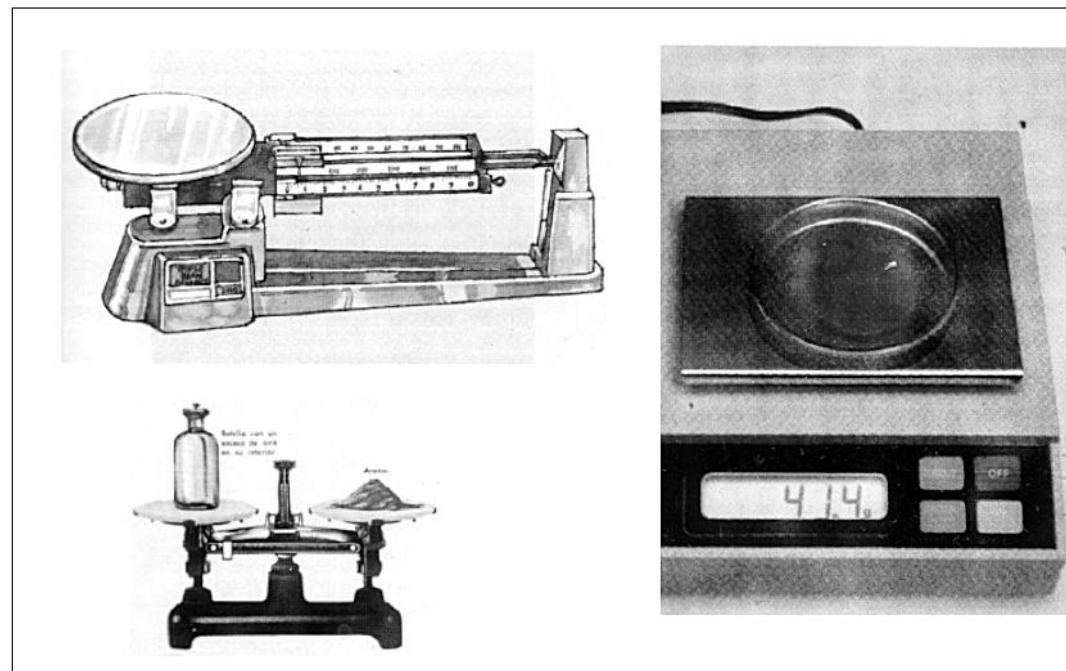
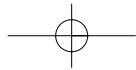


Fig. 15. Aparatos para medir diferentes masas.

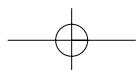
En lo que respecta al tiempo, se sabe que la unidad patrón es el segundo. Así pues, el tiempo que transcurre desde el momento en que aparece el Sol en un punto, se oculta y vuelve a aparecer en el mismo punto en que se observó por vez primera, es de 86 400 segundos, periodo al que se conoce como día. Pero, ¿cómo podría expresarse la edad de una persona?, ¿en segundos?, ¿o quizás en días?

Y, ¿qué habría que hacer si se desea saber la cantidad de masa de un objeto que pesa más de un gramo o menos que éste? Por ejemplo, ¿cuál es la masa de un hombre obeso y de una amiba?

La respuesta a estas preguntas es sencilla; lo que se hace en estos casos es utilizar múltiplos y submúltiplos de las unidades de medida.

Así, para medir a un individuo, por ejemplo a un basquetbolista, tomamos la unidad y la comparamos con el individuo; si éste mide dos veces nuestra unidad de longitud, su medida será igual a dos metros.

Esto es un ejemplo de un múltiplo del metro, y los submúltiplos serían $1/10$ de metro, $3/100$ de metro, por ejemplo. De modo que si se quisiera medir un animal, por ejemplo un gato pequeño, y dividiéramos la unidad en 10 partes, este gato podría medir cuatro partes de la unidad, es decir, $4/10$ de metro (0.4 m).



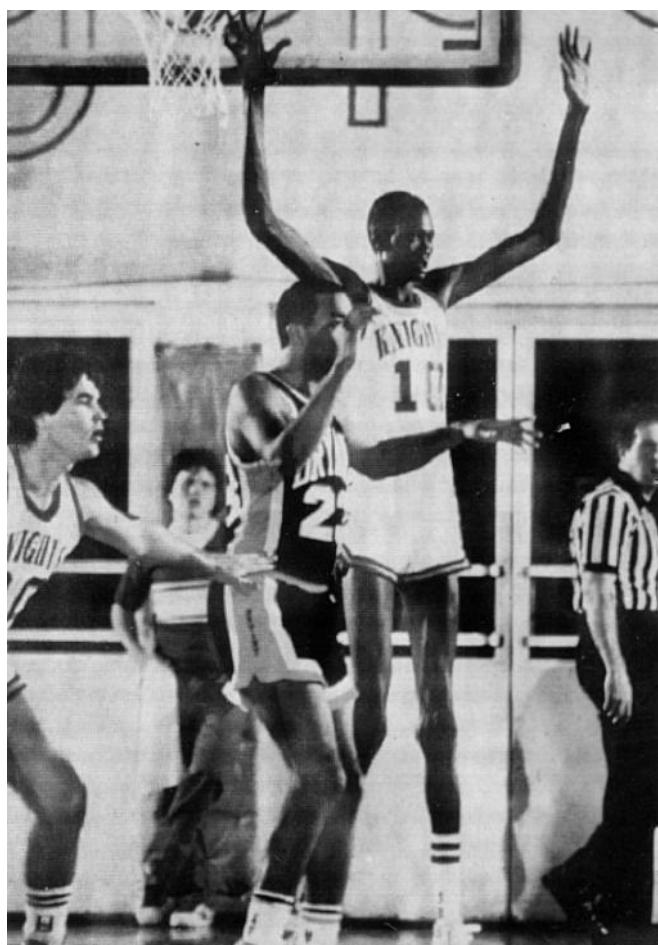
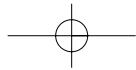
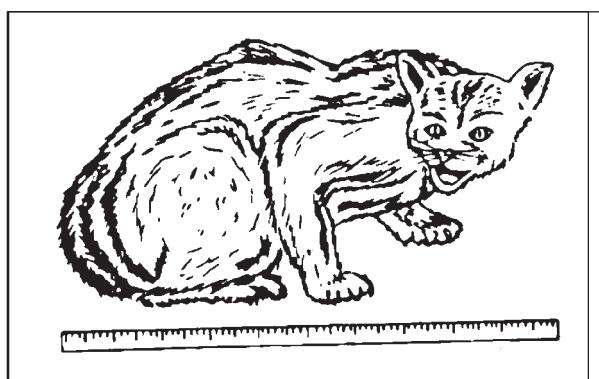


Fig. 16. Estatura notable en basquetbolistas.

Para poder reconocer estos múltiplos y submúltiplos, tenemos una forma de nombrarlos mediante el uso de prefijos: el prefijo **deci** se utiliza para un submúltiplo de la unidad, y aplicado en las medidas de longitud, tendríamos, por ejemplo, el decímetro, que se simboliza **dm**.



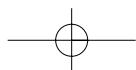
Estos prefijos son válidos para todas las unidades del Sistema Internacional.

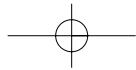
Los múltiplos y submúltiplos son potencias de base 10, y debe tenerse en cuenta que:

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1\,000$$

Fig. 17. La longitud de un gato.





$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\,000$, y así sucesivamente.

Esto es: $10^n = 10 \times 10 \dots \times 10 = 100\dots0$
 n veces = n ceros

$$10^{-2} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100} = 0.01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{1000} = 0.001$$

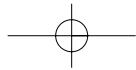
$$10^{-4} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{10\,000} = 0.0001 \text{ y así sucesivamente.}$$

Esto es: $10^{-n} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \dots \times 0 = 0.00\dots01$
 n veces = (n^{-1}) ceros

La utilización de prefijos para nombrar a los múltiplos y submúltiplos facilita sus nomenclaturas.

En la tabla siguiente se da la lista de los prefijos, sus símbolos y sus representaciones con potencias de base 10.

Múltiplos y submúltiplos	Prefijos	Símbolos
$1\,000\,000\,000\,000 = 10^{12}$	tera	T
$1\,000\,000\,000 = 10^9$	giga	G
$1\,000\,000 = 10^6$	mega	M
$1\,000 = 10^3$	kilo	k
$100 = 10^2$	hecto	h
$10 = 10^1$	deca	da
$1 = 10^0$		
$0.1 = 10^{-1}$	deci	d
$0.01 = 10^{-2}$	centi	c
$0.001 = 10^{-3}$	mili	m
$0.000\,001 = 10^{-6}$	micro	μ
$0.000\,000\,001 = 10^{-9}$	nano	n



$0.000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$	pico	p
$0.000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-15}$	femto	f
$0.000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-18}$	atto	a

Con respecto al tiempo, existen ciertas excepciones en la forma de nombrar cantidades. Un ejemplo de esto sería el ya mencionado día, o también las medidas de tiempo conocidas, como mes, año, lustro, etc. De modo que, si se desea saber la edad de una persona, ésta ha de expresarse en años.

Lo que se ha tratado de hacer cuando se utilizan prefijos en la nomenclatura de múltiplos y submúltiplos de las unidades patrón de medida, es proporcionar una manera sencilla de expresar cantidades que de otra forma resultarían muy complicadas.

UNIDADES QUE DEBEN SER SUSTITUIDAS

Corresponde a la sesión de GA 2.14 EN VÍAS DE EXTINCIÓN

El hombre, en su afán de dar respuesta a muchas incógnitas que su vida diaria le plantea, ha utilizado el mito, la leyenda, la magia y hasta la religión para explicarse todo aquello que desconocía.

Un ejemplo de esto es la explicación sobre el origen de la vida, que se ha basado en diferentes teorías; una de ellas fue la generación espontánea, en la cual se afirma que los seres vivos pueden generarse independientemente de sus progenitores. Esta teoría fue aceptada durante mucho tiempo hasta que por medio de estudios de investigación se llegó a la conclusión de que ésta no podía ser aceptada ya que no explicaba el origen de la vida y fue **sustituida** por otra que explicaba mejor la interrogante.

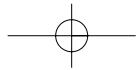
Posteriormente, A.I. Oparin estableció los fundamentos de la teoría físico-química, donde se fundamenta la actual explicación al origen de la vida.

De esta forma, la ciencia da respuesta a todas las interrogantes que el desarrollo de la vida y la sociedad misma le plantean al hombre.

De manera semejante, las unidades que el hombre ha utilizado para hacer mediciones a lo largo del tiempo, poco a poco han sido sustituidas por otras más fáciles de manejar.

Entre las unidades de longitud que deben ser sustituidas se encuentran el **pie**, el **codo**, el **palmo** o **cuarta**, la **pulgada**, la **yarda**, la **braza** y la **milla**.

En el caso de las unidades de masa, han de sustituirse la **onza**, la **libra**, el **slug** —que es una unidad técnica de masa empleada sólo por los ingenieros—, el **kilogramo fuerza**, la **libra fuerza** y el **quintal**, entre otras.



Cabe aclarar que actualmente se está dando un proceso de transformación, en el cual los países que utilizan unidades de medida, como las citadas arriba, están introduciendo el **Sistema Internacional de Unidades**; aunque su adopción aún no es total, se está realizando un gran esfuerzo para su adopción tanto en los trabajos de tipo científico como en los de uso cotidiano, pues se ha visto que presenta más ventajas con respecto a otros sistemas debido a que su manejo está basado en el uso de potencias de diez.

Un ejemplo de esto se observa en los automóviles norteamericanos modernos, cuyos velocímetros están divididos en millas/hora, pero en la parte inferior se indican kilómetros/hora.

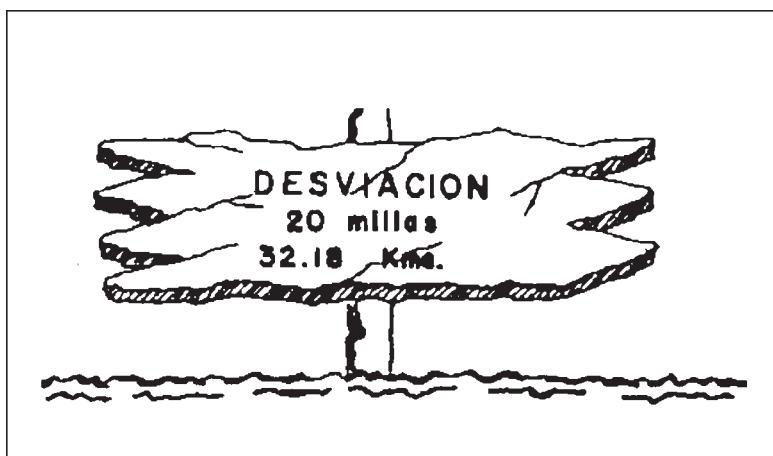
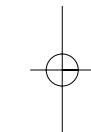


Fig. 18. La ventaja que ofrece el S.I. por su fácil manejo, lo ha hecho de uso generalizado en la mayoría de los países.



De manera similar, las distancias en las carreteras se encuentran expresadas tanto en unidades del Sistema Inglés como del Internacional.

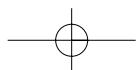
Con base en todo lo anterior, resulta conveniente manejar sólo las unidades que están definidas en el **Sistema Internacional**; y aquellas que deben ser sustituidas, considerarlas como parte de un sistema de unidades que se encuentra en desuso.

UNIDADES Y MEDIDAS

Corresponde a la sesión de GA 2.15 VA DE NUEVO

En la actualidad, el hombre moderno goza de los beneficios que le proporciona el conocer, tanto cualitativa como cuantitativamente, la naturaleza que lo rodea.

Este conocimiento lo ha adquirido gracias a que su ingenio lo lleva a crear máquinas con las que ha rebasado el límite de sus percepciones. Un ejemplo de ello son los aparatos de ultrasonido, con los que se captan ondas sonoras



que rebasan la capacidad perceptiva del ser humano; este aparato tiene una importante aplicación en el campo de la medicina. Se puede mencionar también al teléfono, el cual capta ondas electromagnéticas y las traduce a ondas sonoras; éstas, a su vez, se convierten en palabras que el hombre puede escuchar.

Todos estos beneficios no existirían hoy en día si el hombre no se hubiera preocupado por conocer cuantitativamente su entorno. Gracias a esta inquietud, ideó la manera de medir las cosas basándose en la comparación. De ahí surgió la necesidad de crear un patrón de medida que fuera apropiado para cada magnitud.

La unidad patrón de medida que se eligiera debía poseer algunas características importantes; por ejemplo, tenía que ser común al mayor número posible de personas, con el propósito de evitar confusiones.

Así, surgieron diversos tipos de sistemas de medición, uno de los cuales fue el métrico decimal. A partir de este sistema simple y claro, se creó el Sistema Internacional de Unidades, que conocemos actualmente; en éste se incluyen las unidades de longitud (m), masa (kg), tiempo (s), temperatura (K), corriente eléctrica (A) e intensidad luminosa (cd).

Existe una nomenclatura especial para la utilización de múltiplos y submúltiplos de las unidades del Sistema Internacional; esta nomenclatura consiste en la utilización de prefijos antepuestos al nombre de la unidad y sus respectivos símbolos: hectómetro, hm; centímetro, cm; kilogramo, kg, por ejemplo.

De modo que el hombre, gracias a sus sentidos y a su afán por conocer el Universo, y por tratar de explicar los fenómenos que en él ocurren, aprendió, entre otras cosas, a medir. Todas las comodidades de la época moderna son beneficios directos de este aprendizaje.

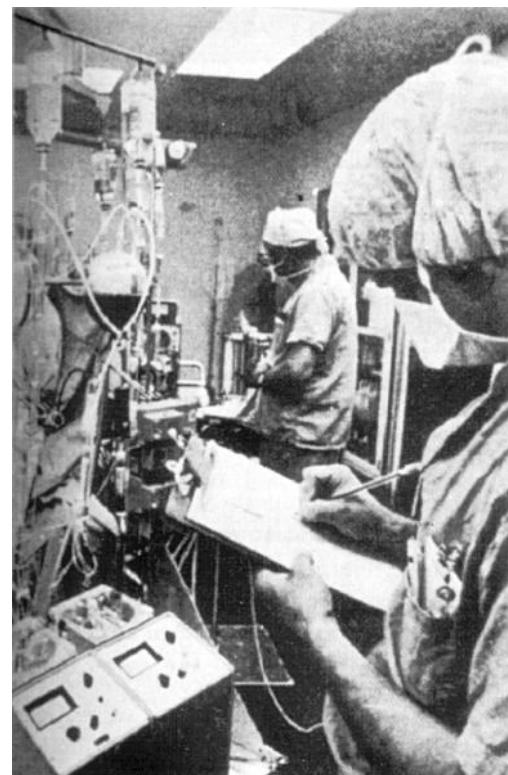
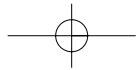


Fig. 19. Algunas aplicaciones de la física para beneficio del hombre



EQUIVALENCIAS DE UNIDADES I

Corresponde a las sesiones de GA 3.17 y 3.19

Las costas del golfo de México son azotadas por huracanes, tormentas tropicales y los llamados “nortes”, causando en ocasiones graves daños. Algunos de ellos llegan a formar vientos tan fuertes que son capaces de destruir todo a su paso, desplazándose a velocidades cercanas a las 80 millas por hora. ¿A cuántos kilómetros por hora se mueven?

Los aviones tanto comerciales como militares, llamados supersónicos, viajan a velocidades tan grandes que fácilmente superan la velocidad del sonido, es decir, 1 224 km/h, a este valor se le llama un **mach** de velocidad. Así, aviones como el *Concorde* viajan a 1.5 mach de velocidad. ¿Cómo se podría convertir ese mach a metros sobre segundo?

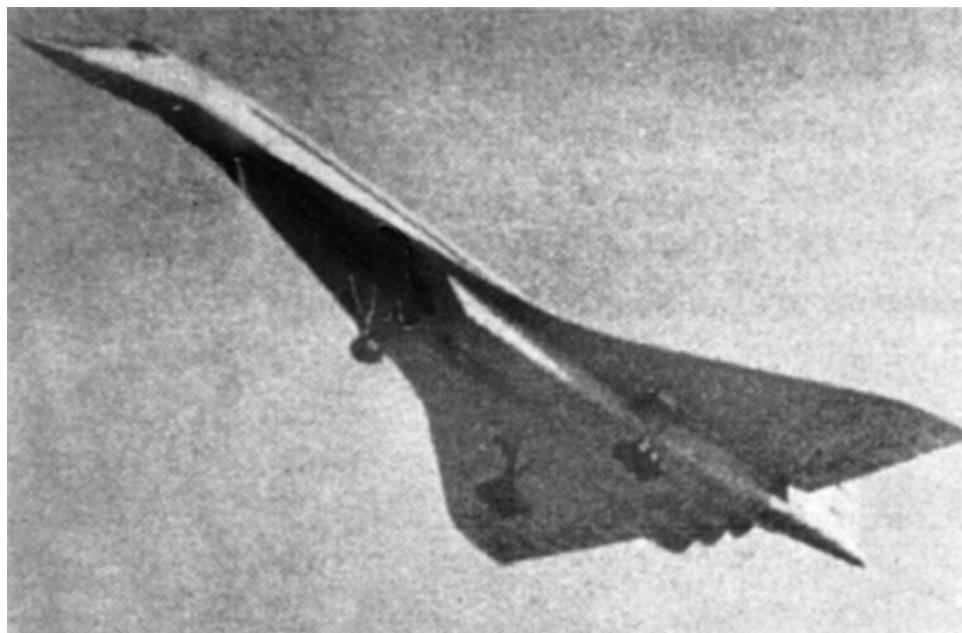
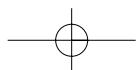
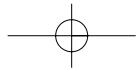


Fig. 20. El “Concorde”, avión supersónico que vuela a más de 1 mach de velocidad.

Ahora bien, en vista de que Estados Unidos es un país vecino, es necesario conocer cómo llevar a cabo las equivalencias entre su obsoleto sistema de unidades y el empleado en México, por ello, en esta sesión se verá la forma de realizarlas de la manera más sencilla.

Cabe aclarar que no solamente se trata de hacer las equivalencias entre diferentes sistemas de unidades, pues en muchas ocasiones se requiere hacerlas dentro de un mismo sistema, por ejemplo, transformar kilómetros a metros o estos últimos a milímetros.





Así entonces, una equivalencia es el mismo valor pero expresado con unidades diferentes. Por ejemplo, una pulgada equivale a 2.54 cm y una libra equivale a 454 g.

Como se observa, para llevar a cabo una equivalencia se debe partir necesariamente de una base que relacione a la equivalencia básica o fundamental y, a partir de ella, calcular la que se desconoce; por ejemplo, si una persona pesa 70 kg (setenta kilogramos fuerza), ¿cuántos gramos fuerza pesará?

Aquí la base que relaciona a la unidad fundamental sería un kilogramo que equivale a 1 000 g, entonces, ¿a cuántos gramos fuerza equivalen 70 kg? Con esta información planteamos nuestra relación:

Nótese que las unidades similares deben quedar una arriba de la otra, es decir, kg con kg y g con la incógnita, que representa los gramos fuerza que vamos a calcular.

$$1 \text{ kg} — 1\,000 \text{ g}$$

$$70 \text{ kg} — X$$

Para resolver esta relación, se multiplica en cruz y lo que se presenta opuesto a X divide; es decir, se coloca debajo de la raya de fracción, quedando:

$$X = \frac{70 \cancel{\text{kg}} (1\,000 \text{ g})}{1 \cancel{\text{kg}}} ; \quad X = \frac{70\,000 \text{ g}}{1} ; \quad X = 70\,000 \text{ g}$$

Así entonces, 70 kg equivalen a 70 000 g.

Obsérvese el siguiente ejemplo: la distancia entre dos poblaciones es de 300 hectómetros. ¿Cuáles son sus equivalencias en kilómetros y en centímetros?

Lo más sencillo consiste en convertirlos a la unidad fundamental, en este caso el metro, y a partir de allí, hacer las conversiones solicitadas, así se tiene que:

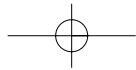
$$\begin{array}{l} 1 \text{ hm} — 100 \text{ m} \\ 300 \text{ hm} — X \end{array}$$

$$X = \frac{300 \cancel{\text{hm}} (100 \text{ m})}{1 \cancel{\text{hm}}} = 30\,000 \text{ m}$$

Por tanto,

300 hm equivalen a 30 000 m

Ahora, partiendo de los prefijos del S.I., se determinan las equivalencias conocidas y se obtienen las solicitadas.



— Se convierten los metros a kilómetros:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ km} & = & 1000 \text{ m} \\ X & = & 30000 \text{ m} \end{array} \quad X = \frac{1 \text{ km} (30000 \text{ m})}{1000 \text{ m}} = \frac{30000 \text{ km}}{1000} = 30 \text{ km}$$

Por tanto, 300 hm equivalen a 30 km.

— Se hace la conversión a centímetros, con la relación siguiente:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ m} & = & 1000 \text{ cm} \\ 30000 \text{ m} & = & 30000 \text{ cm} \end{array} \quad X = \frac{30000 \text{ m} \cdot (100 \text{ cm})}{1 \text{ m}} = 3000000 \text{ cm}$$

Así,

300 hm equivalen a 3 000 000 cm

De lo anterior se pueden obtener dos conclusiones:

- Para encontrar un valor equivalente de cualquier unidad, primero se convierte a la unidad fundamental y a partir de ella, se establece la relación que permita encontrar directamente su equivalencia.
- Al plantear la relación se deberán colocar unidades iguales arriba y abajo. La incógnita X es la unidad a encontrar.

EQUIVALENCIAS DE UNIDADES II

Corresponde a la sesión de GA 3.18 CHICAS Y GRANDES

Un señor desea vender un terreno de su propiedad y sabe que son aproximadamente 150 m². El terreno tiene forma rectangular y necesita confirmar el área que éste ocupa, para ello le pide a su hijo que mida cuántos metros tiene de largo el terreno, mientras él mide el ancho.

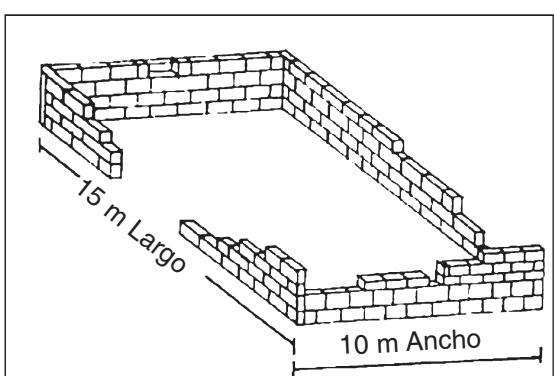


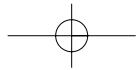
Fig. 21. El terreno representa una superficie.

Para obtener el área del terreno se utiliza la siguiente fórmula.

$$A = l \times a$$

$$\text{Area} = \text{largo por ancho}$$

Como el terreno mide 15 m de largo y 10 m de ancho, se puede calcular fácilmente su área, y de esta forma, confirmar que efectivamente el terreno que se desea vender tiene un área de 150 m².



El libro de *Conceptos Básicos* mide 25.3 cm de largo y 17.3 cm de ancho, y de acuerdo con la fórmula antes mencionada, el área que presenta es de 437.69 cm².

$$\begin{aligned}A &= l \times a \\A &= 25.3 \text{ cm} \times 17.3 \text{ cm} \\A &= 437.69 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Como se puede observar, las unidades que se obtienen en ambos ejemplos son: **metros cuadrados** y **centímetros cuadrados**, respectivamente.

De aquí se deduce que la unidad de área es el metro cuadrado, cuyo símbolo es m².

Se sabe que las unidades de área varían de 100 en 100, veamos por qué:

$$\begin{aligned}1 \text{ m}^2 &= 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \\1 \text{ m}^2 &= 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} = 100 \text{ dm}^2 \\1 \text{ m}^2 &= 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 10\,000 \text{ cm}^2 \\1 \text{ m}^2 &= 1\,000 \text{ mm} \times 1\,000 \text{ mm} = 1\,000\,000 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Si 1 m² tiene 100 dm², entonces 1 dm² será la centésima parte de un metro cuadrado.

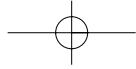
$$\begin{aligned}1 \text{ dm}^2 &= 0.01 \text{ m}^2 \\1 \text{ cm}^2 &= 0.000\,1 \text{ m}^2 \\1 \text{ mm}^2 &= 0.000\,001 \text{ m}^2 \\1 \text{ dam}^2 &= 100 \text{ m}^2 \\1 \text{ hm}^2 &= 10\,000 \text{ m}^2 \\1 \text{ km}^2 &= 1\,000\,000 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Resulta conveniente utilizar la equivalencia de unidades para indicar cantidades iguales, pero expresadas en diferentes unidades, por ejemplo: Se sabe que 1 km² es equivalente a 1 000 000 m², ¿cuál será el equivalente de 10 km² en metros cuadrados?

Para saberlo, se establece la siguiente relación:

$$\begin{array}{rcl}1 \text{ km}^2 &—& 1\,000\,000 \text{ m}^2 \\10 \text{ km}^2 &—& X\end{array}$$

Como se mencionó en la lección anterior, para obtener el valor de X, se multiplica en cruz y lo que está contrario a X, divide. Se necesita saber cuántos metros cuadrados hay en 10 kilómetros cuadrados.



$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ km}^2 & = & 1\,000\,000 \text{ m}^2 \\ 10 \text{ km}^2 & = & X \end{array}$$

$$X = \frac{10 \text{ km}^2 (1\,000\,000 \text{ m}^2)}{1 \text{ km}^2}, \quad X = 10\,000\,000 \text{ m}^2$$

el equivalente de 10 km² es de 10 000 000 m²

El patio de la escuela mide 25 m², ¿cuál será el equivalente de esta medida, si la expresamos en milímetros cuadrados?

Primero:

Un milímetro cuadrado = 0.000 001 m²

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mm}^2 & = & 0.000\,001 \text{ m}^2 \\ X & = & 25 \text{ m}^2 \end{array}$$

Segundo:

Multiplicamos en cruz y lo que está contrario a X divide.

$$X = \frac{1 \text{ mm}^2 (25 \text{ m}^2)}{0.000\,001 \text{ m}^2}$$

De esta forma,

el equivalente de 25 m² es: 25 000 000 mm²

VOLUMEN Y CAPACIDAD

Corresponde a la sesión de GA 3.20 y 3.21

Al observar una casa que está ubicada en una esquina, se puede ver que uno de los lados donde está la entrada es más largo que el otro, mide 20 m de longitud; la casa sólo tiene una planta por lo que su altura mide 3 m, pero además, la parte de la casa que forma la esquina y que corresponde a la otra calle es más angosta ya que mide 8 m de ancho.

Por tanto, esta casa es un cuerpo tridimensional cuyas dimensiones son:

$$\begin{array}{lll} \text{Longitud} & = & 20 \text{ m} \\ \text{Altura} & = & 3 \text{ m} \\ \text{Ancho} & = & 8 \text{ m} \end{array}$$

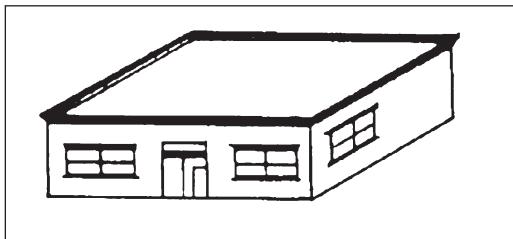
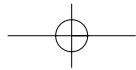


Fig. 22. La casa representa un cuerpo tridimensional cuyo volumen está dado por su longitud, su altura y su ancho.

Se sabe que “el espacio que ocupa un cuerpo” se llama volumen, y si se quiere reconocer el espacio que ocupa la casa que se describió, lo que se debe hacer es multiplicar la longitud por la altura y por el ancho.

Fórmula del volumen

$$V = l \times h \times a$$

Donde:

V = es el volumen

l = es la longitud

h = es la altura

a = es el ancho

Entonces, se sustituyen los valores en la fórmula:

$$V = 20 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 8 \text{ m}$$

$$V = 480 \text{ m}^3$$

Operaciones:

a) numérica

$$V = 20 \times 3 \times 8$$

b) con unidades $V = \text{m} \times \text{m} \times \text{m}$

$$V = 480$$

$$V = \text{m}^3$$

¿Por qué se expresa en metros cúbicos el volumen?

Porque en el Sistema Internacional, la unidad de volumen es el “metro cúbico”.

Para tener una idea más clara del metro cúbico, imaginemos un cubo, cuyas aristas miden un metro de longitud, entonces para obtener su volumen tenemos:

$$1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^3$$

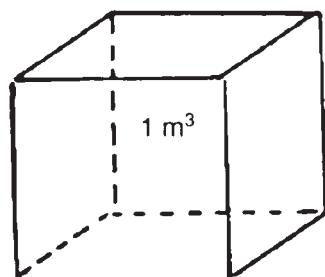
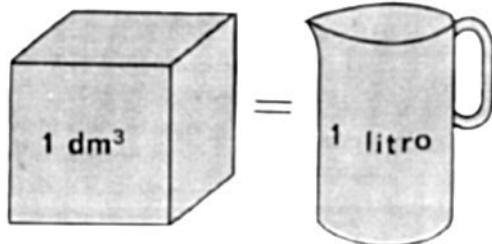
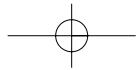


Fig. 23. La unidad de volumen es el m^3 , y se representa tridimensionalmente como un cubo.

Por cierto, un metro cúbico de agua tiene 1 000 litros de capacidad, veamos por qué:

Fig. 24. Un litro equivale a un dm^3 .

Si multiplicarnos el largo por su altura y ancho, tenemos:

$$V = 1 \times h \times a$$

$$V = 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm}$$

$$V = 1\,000 \text{ dm}^3$$

La capacidad se define como: "el espacio vacío que tiene un cuerpo para contener a otro".

De ahí que se diga que las unidades de volumen y capacidad están muy relacionadas; de esta forma se concluye que la capacidad de un cuerpo depende de su volumen.

Para medir el volumen que ocupan líquidos y gases, comúnmente se utiliza el "litro". El **litro** es la unidad de capacidad del sistema métrico decimal y es el **equivalente a un "decímetro cúbico"** y:

$$1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

Para hacer conversiones con las unidades de volumen, se debe tener presente que éstas varían de 1 000 en 1 000.

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1\,000 \text{ mm}^3$$

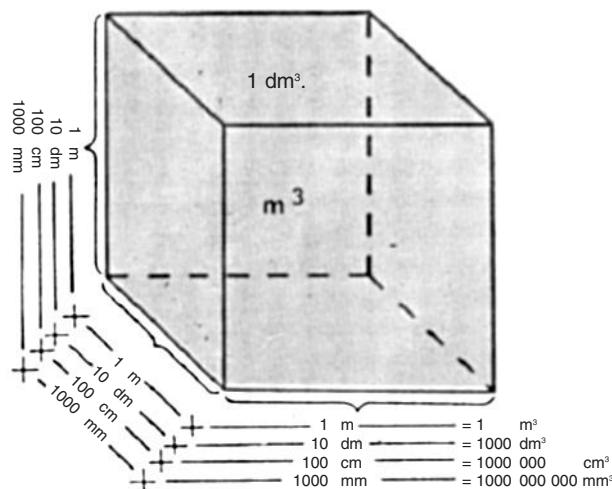
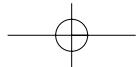
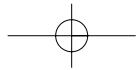


Fig. 25. Las unidades de volumen varían de 1 000 en 1 000.





Por ejemplo, si se quieren transformar 5 m^3 a dm^3 se procede con la misma relación establecida con anterioridad.

Si

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ m}^3 & = & 1\,000 \text{ dm}^3 \\ 5 \text{ m}^3 & = & X \end{array}$$

Para resolver, se multiplican cruzando y lo que está contrario a X divide:

$$X = \frac{5 \text{ m}^3 (1\,000 \text{ dm}^3)}{1 \text{ m}^3} = 5\,000 \text{ dm}^3$$

Así se tiene que:

$$5 \text{ m}^3 = 5\,000 \text{ dm}^3$$

Si, en cambio, se pide transformar 700 mm^3 a cm^3 , se procede con una relación semejante:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ cm}^3 & = & 1\,000 \text{ mm}^3 \\ X & = & 700 \text{ mm}^3 \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ cm}^3 (700 \text{ mm}^3)}{1\,000 \text{ mm}^3} = \frac{700 \text{ cm}^3}{1\,000} = 0.7 \text{ cm}^3$$

Por tanto:

$$700 \text{ mm}^3 \text{ equivalen a } 0.7 \text{ cm}^3$$

Nótese que el resultado es menor debido a que se convirtió una unidad menor, mm^3 , a otra mayor, cm^3 .

NOTACION CIENTIFICA I

Corresponde a la sesión de GA 3.22 LOS ENORMES PEQUEÑOS

La edad de la TIERRA se ha calculado entre los 4 500 000 000 y 5 000 000 000 de años, aproximadamente, también se sabe que la distancia de la Tierra al Sol es de alrededor de 150 000 000 km, y que el Sol es una masa gaseosa de aproximadamente 1 390 000 km de diámetro y es la fuente de energía esencial para el desarrollo de la vida en la Tierra.

En muchas ciencias como la astronomía, física, biología y matemáticas, entre otras, se utilizan con frecuencia números muy grandes o muy pequeños, éstos se representan de diferentes formas: como números enteros o bien con una

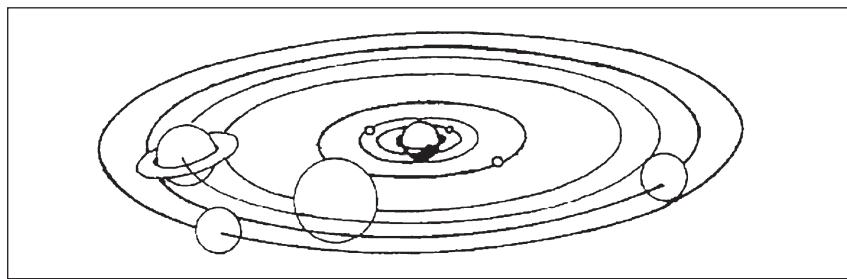
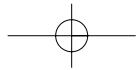


Fig. 26. La astronomía utiliza la notación científica para representar distancias muy grandes.

potencia de diez; cuando se expresa un número con una potencia de base diez, se está utilizando la **notación científica**.

Para expresar un número de diferentes maneras, se utilizan las siguientes formas:

$$3\,000 = 300 \times 10 \text{ o } 30 \times 10^2 \text{ o } 3 \times 10^3$$

$$700 = 70 \times 10 \text{ o } 7 \times 10^2$$

$$40\,000 = 4\,000 \times 10 \text{ o } 400 \times 10^2 \text{ o } 40 \times 10^3 \text{ o } 4 \times 10^4$$

La notación científica consiste en representar un número como potencia de base diez, ya que es la forma más cómoda y práctica para realizar cálculos. Su utilidad consiste en que se pueden hacer las operaciones muy rápido y con gran facilidad.

Expresar en notación científica 300 000.

Para hacerlo se procede de la siguiente manera:

Primero, debe quedar sólo un dígito entero diferente de cero, para ello, se recorre el punto decimal hacia la izquierda las cifras necesarias.

3,00 000. Nótese cómo se recorre el punto decimal hacia la izquierda.
5 cifras

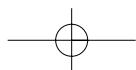
3

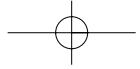
Segundo, el número de cifras recorridas indica el exponente que debe llevar la base diez. Como las cifras recorridas son 5 la potencia es 10^5 .

Tercero, el número 3 se multiplica por la potencia 10^5 como sigue:

$$3 \times 10^5$$

La notación científica de 300 000 es 3×10^5





Ejemplo 1

Las estrellas visibles son sólo una parte de las 200 000 000 000 que aproximadamente componen nuestra galaxia; utiliza la notación científica para expresar esta cantidad.

Aplicando las reglas para expresar un número con notación exponencial o científica:

Primero, se deja un solo dígito entero diferente de cero.

2,00 000 000 000 Se recorrió 11 cifras el punto decimal hacia la izquierda.
11 cifras

Segundo, el número de cifras en este ejemplo fue 11, por tanto el exponente de la potencia de diez será:

$$10^{11}$$

Tercero, el número 2 se multiplica por la potencia 10^{11} :

$$2 \times 10^{11}$$

La notación científica de 200 000 000 000 es: 2×10^{11}

Ejemplo 2

El número de habitantes del planeta Tierra es, aproximadamente, 5 500 000 000; utiliza la notación científica para expresar esa cifra.

Primero, 5,500 000 000.

El punto decimal se recorrió 9 cifras hacia la izquierda.

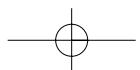
Segundo, por recorrerse 9 cifras hacia la izquierda, el exponente de la potencia de diez será:

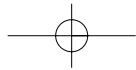
$$10^9$$

Tercero, el número 5.5 se multiplica por la potencia 10^9 quedando:

$$5.5 \times 10^9$$

Así pues, la notación científica de 5 500 000 000 es 5.5×10^9 .





Así, cualquier número se puede expresar con la llamada notación científica que, como se verá más adelante, es de gran utilidad para el manejo de los números.

OPERACIONES CON NOTACION CIENTIFICA

Corresponde a la sesión de GA 3.23 SE SUMAN AL MULTIPLICARSE

A finales de 1985 y principios de 1986 fue nuevamente posible apreciar el cometa Halley desde la Tierra. Este hecho maravilloso sucede porque la órbita de la Tierra y la del cometa son cercanas, aunque únicamente puedan encontrarse ambos astros cada 76 años.

¿A qué se debe que tenga que pasar tanto tiempo para que se encuentren la Tierra y el Halley?

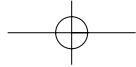
Se debe a que la órbita del cometa es tan alargada, que requiere 76 años para dar una vuelta completa y así volver a encontrarse con el planeta.

Entonces, ¿cuál puede ser el tamaño del Universo si la órbita del cometa es tan extensa?

Hasta este momento nadie sabe la respuesta a la pregunta anterior, porque tampoco se sabe si el Universo es infinito o finito. Después de todo, el tamaño es algo relativo. Por ejemplo, el tamaño de un electrón es relativo al tamaño total del átomo al que pertenece. Este mismo planteamiento puede hacerse en



Fig. 27. El cometa Halley con Venus (fotografía de 1910).



el caso de las células, pues si en una célula existen cerca de 2 000 000 000 000 de átomos (2×10^{12} átomos), cabe preguntarse: ¿qué área ocupa cada uno de ellos dentro de la célula y ésta última, qué espacio abarca dentro del organismo al que pertenece?, o ¿cuál es la proporción de dicho organismo respecto al planeta o al Sistema Solar o a la galaxia?; en fin, que el Universo para ser mejor entendido requiere de ser descrito.

Una forma de describir el Universo puede ser, entonces, utilizar medidas para representar sus características, propiedades y magnitudes que lo integran, con su valor numérico.

Así, pensando en términos de valores numéricos, tendríamos todas las posibilidades, tantas que de hecho constituirían un universo en sí mismas. Por esta razón, para hablar de las características de ese universo infinito, es importante usar formas sintetizadas de representación numérica con potencias de base diez.

Estas expresiones son muy útiles para cálculos científicos, en especial cuando se trata de cantidades inimaginables. Por ejemplo, para calcular la distancia a la que se encuentra la nebulosa (nube brillante compuesta de gas y polvo cósmico) de la **constelación del Cisne**, es conveniente tomar en cuenta la velocidad de la luz ($300\ 000\ 000\text{ m/s}$ o $3 \times 10^8\text{ m/s}$) y el tiempo que tarda en llegar la luz de esa nebulosa a la Tierra, que es de aproximadamente $7.1776 \times 10^{10}\text{ s}$. Este cálculo se realiza por medio de la fórmula de la velocidad, esto es:

$$t = \frac{d}{v}; d = vt; d = (3 \times 10^8\text{ m/s}) (7.1776 \times 10^{10}\text{ s})$$

$$d = 21.5328 \times 10^{18}$$

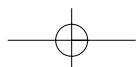
$$d = 2.15328 \times 10 \times 10^{18}$$

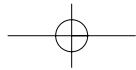
$$d = 2.15328 \times 10^{19}\text{ m}$$

Como se observa en el ejemplo, primero se multiplican los valores numéricos de la notación exponencial (3×7.1776) de la manera conocida, obteniéndose 21.5328, en tanto que para multiplicar las potencias de 10 (10^8 y 10^{10}) se mantiene la base 10 y se suman los exponentes, quedando 10^{18} . De ello se obtuvo el resultado:

$$\mathbf{21.5328 \times 10^{18}}$$

Sin embargo, como ya se dijo, en toda notación científica debe ir solamente un número entero; habrá que recorrer el punto hacia la izquierda un lugar para





que quede **2.15328**, lo cual implica aumentarlo en la potencia, quedando finalmente **2.15328×10^{19}** .

De todo lo anterior, se puede concluir lo siguiente:

- Al multiplicar números expresados mediante notación científica, primero se multiplican los valores numéricos y después éstas por sus potencias de base diez.
- Para multiplicar potencias que tienen la misma base, se mantiene la base y se suma algebraicamente sus exponentes. Por ello, en el ejemplo se tiene que **$10^8 \times 10^{10} = 10^{18}$**

Otros ejemplos son los siguientes:

$$(10\,000 \text{ m}) (20\,000 \text{ m}) = (1 \times 10^4 \text{ m}) (2 \times 10^4 \text{ m}) = (1 \times 2) (10^4 \times 10^4) (\text{m}) (\text{m}) =$$

$$2 \times 10^8 \text{ m}^2$$

$$(500 \text{ s}) (130\,000 \text{ s}) = (5 \times 10^2 \text{ s}) (1.3 \times 10^5 \text{ s}) = (5 \times 1.3) (10^2 \times 10^5) (\text{s}) (\text{s}) =$$

$$6.5 \times 10^7 \text{ s}^2$$

Para multiplicar potencias con exponentes positivos y negativos, el procedimiento es el mismo, por ejemplo:

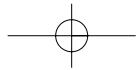
$$\begin{aligned} 0.0012 \text{ mm} \times 400\,000 \text{ mm} &= (1.2 \times 10^{-3} \text{ mm}) (4 \times 10^5 \text{ mm}) \\ &= (1.2 \times 4) (10^{-3} \times 10^5) (\text{mm}) (\text{mm}) \\ &= 4.8 \times 10^2 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Otro caso puede ser el siguiente:

$$\begin{aligned} (1.782 \times 10^{-27}) (9.11 \times 10^{-28}) &= (1.782 \times 9.11) (10^{-27} \times 10^{-28}) \\ &= 16.23402 \times 10^{-55} \end{aligned}$$

Este número para estar correctamente representado en notación científica, debe llevar un solo dígito, por tanto, se recorre el punto una cifra y queda 1.623402, que debe ser multiplicado por 10^1 ; así, al desarrollar la operación, los exponentes se suman, quedando:

$$16.23402 \times 10^{-55} = 1.63402 \times 10^1 \times 10^{-55} = 1.63402 \times 10^{-54}$$



NOTACION CIENTIFICA II

Corresponde a la sesión de GA 3.24 LOS PEQUEÑOS TAMBIÉN

Las bacterias son organismos tan pequeños que no pueden verse a simple vista. Su tamaño varía de una a diez micras y se encuentran en todas partes: en el agua, en el aire, en la tierra, en los seres vivos e incluso dentro del mismo hombre.

La micra equivale a la millonésima parte de un metro y su símbolo es

$$1\mu = 0.000\ 001\ \text{m} = 10^{-6}\ \text{m}$$

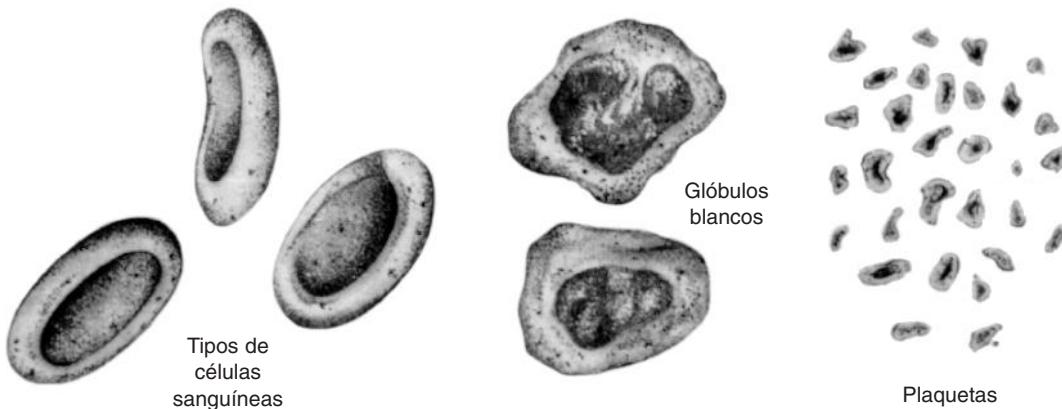


Fig. 28. En biología el diámetro de una célula se puede expresar con notación científica.

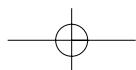
Otro ejemplo sería el caso de la luz violeta, que tiene una longitud de onda de 0.000 000 4 m; la longitud de onda comúnmente se mide en angstroms, cuyo símbolo es Å.

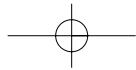
$$1\text{ \AA} = 0.000\ 000\ 000\ 1\ \text{m}$$

$$1\text{ \AA} = 10^{-10}\ \text{m}$$

Como se puede observar, ambos ejemplos manejan cantidades muy pequeñas (fraccionarias), por lo que es más cómodo y práctico expresarlas con potencias de diez, mejor conocidas como **notación científica**.

Cabe indicar que se pueden emplear expresiones en forma de fracciones que también son equivalentes, por ejemplo:





$$0.3 = \frac{3}{10} = \frac{3}{10^1} = 3 \times 10^{-1}$$

$$0.05 = \frac{5}{100} = \frac{5}{10^2} = 5 \times 10^{-2}$$

$$0.007 = \frac{7}{1\,000} = \frac{7}{10^3} = 7 \times 10^{-3}$$

$$0.0009 = \frac{9}{10\,000} = \frac{9}{10^4} = 9 \times 10^{-4}$$

$$0.000\,011 = \frac{11}{100\,000} = \frac{11}{10^5} = 1.1 \times 10^{-5}$$

$$0.000\,0023 = \frac{23}{1\,000\,000} = \frac{23}{10^6} = 2.3 \times 10^{-6}$$

Se ha convenido que las expresiones anteriores se pueden representar, sin utilizar la forma de fracción, de la siguiente manera.

$$0.000\,035 = \frac{35}{10^5} = 3.5 \times 10^{-5}$$

$$0.000\,004\,7 = \frac{47}{10^6} = 4.7 \times 10^{-6}$$

$$0.000\,000\,58 = \frac{58}{10^7} = 5.8 \times 10^{-7}$$

La importancia y utilidad de expresar números tan pequeños como potencias es que se facilita la realización de operaciones comunes, como son la multiplicación y la división.

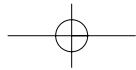
Expresar en notación científica 0.00075

Para expresar un número fraccionario con notación científica se procede como sigue:

1. El punto decimal se corre hacia la derecha (debe quedar sólo un dígito entero diferente de cero).

0.00075 Obsérvese cómo se recorrió el punto decimal hacia la derecha cuatro lugares.

2. La potencia de diez es numéricamente igual al número de lugares recorridos, por tanto, tenemos 10^4 .



3. El número 7.5 se divide entre la potencia de diez de la siguiente forma:

$$\frac{7.5}{10^4}$$

Y el resultado $\frac{7.5}{10^4}$ se representa también como: 7.5×10^{-4} , ya que ésta es la forma en que generalmente se expresa la notación científica.

Ejemplo 1

La luz violeta tiene una longitud de onda de 0.0000004 m; exprésese este dato utilizando la notación científica.

1. El punto decimal se recorre hacia la derecha, dejando sólo un dígito entero diferente de cero.

0.000 000 4. m Se recorrió el punto decimal 7 lugares hacia la derecha.

2. Por tanto, la potencia será igual al número de lugares recorridos: 10^7

3. El número 4 se divide entre la potencia de diez como sigue:

$$\frac{4}{10^7}$$

El valor $\frac{4}{10^7}$ es equivalente a 4×10^{-7} , que es la forma correcta de expresar un número en notación científica.

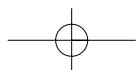
Por tanto: $\frac{4}{10^7} = 4 \times 10^{-7}$

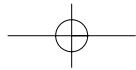
Ejemplo 2

Se sabe que el radio atómico del hidrógeno es de 0.000 000 000 037 m; este mismo dato puede expresarse por medio de:

— Fracción decimal

— Notación científica





Como fracción decimal se tiene:

1. 0.000 000 000 03.7 Se recorre el punto decimal 11 lugares hacia la derecha.
2. Como son 11 lugares los que se recorrieron, la potencia de diez será:

$$10^{11}$$

3. Se divide el número entre la potencia de diez:

$$\frac{3.7}{10^{11}}$$

es el resultado expresado como una fracción decimal.

Como ya se tiene el número como una fracción decimal, se procede a escribirlo en notación científica.

$$\frac{3.7}{10^{11}} = 3.7 \times 10^{-11}$$

De esta forma, un número menor que la unidad puede expresarse como una fracción o bien en notación científica utilizando potencias de diez.

LA DIVISION CON NOTACION CIENTIFICA

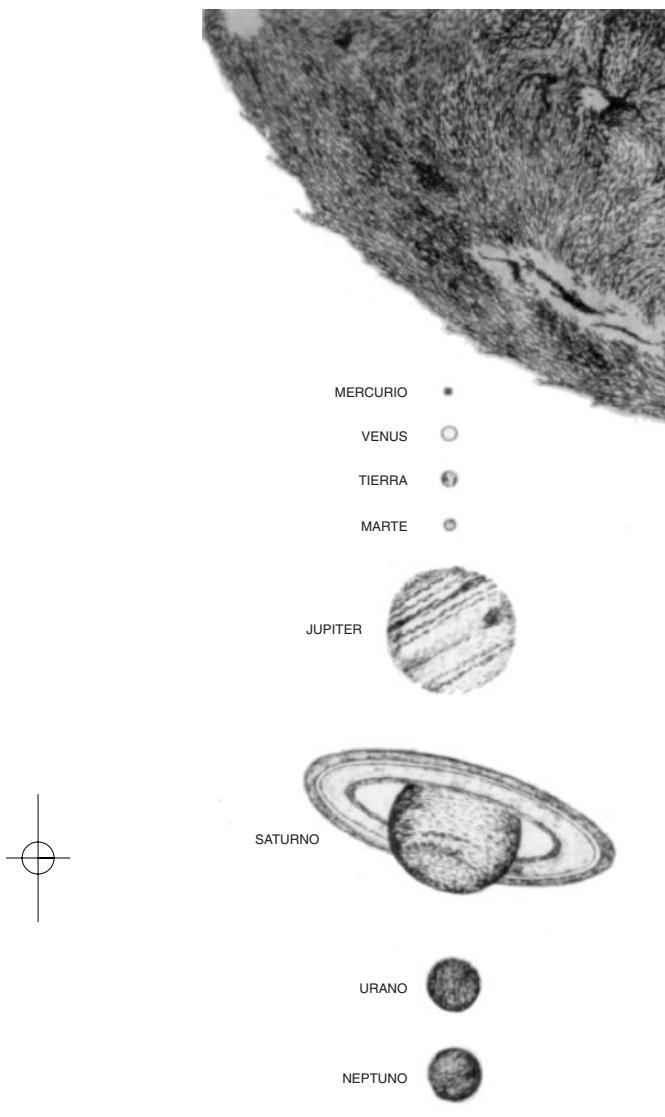
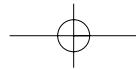
Corresponde a la sesión de GA 3.25 SE RESTAN AL DIVIDIRSE

La atmósfera actual pesa aproximadamente 5.6×10^{19} toneladas; en ella se mezclan una diversidad de gases en diferentes proporciones que permiten el desarrollo de la vida en la Tierra. Sin embargo, esta atmósfera es una particularidad en el Sistema Solar, como lo son los volúmenes, la densidad o el tamaño de cada planeta, así como la diversidad de características de las estrellas.

Para realizar cálculos en relación con estas magnitudes, es muy útil la división con notación científica; por ejemplo, para calcular el número de veces que el Sol es mayor que Mercurio, se hace lo siguiente:

$$\frac{\text{D. solar}}{\text{D. de Mercurio}} = \frac{1\,390\,000 \text{ km}}{5\,000 \text{ km}} = \frac{1.39 \times 10^6}{5 \times 10^3} = 0.278 \times 10^3 = 2.78 \times 10^2$$

De lo anterior se deduce que el diámetro del Sol es 278 veces más grande que el de Mercurio. Pero, ¿cómo se llegó a dicho resultado?



En primer lugar se expresaron las cantidades en notación científica; en seguida, se dividieron los valores numéricos entre sí ($1.39 / 5$) y se obtuvo el valor numérico del resultado (0.278). Se procedió de la misma forma con las potencias y, como en la **división de potencias de la misma base, los exponentes se restan**, el resultado fue $10^6 / 10^3 = 10^3$, ya que 10^{6-3} es igual a lo anterior. Así, dicho valor exponencial multiplica el valor numérico y el resultado final es:

$$0.278 \times 10^3 = 2.78 \times 10^{-1} \times 10^3 = 2.78 \times 10^2$$

Otros ejemplos son los siguientes:

$$10^5 \div 10^2 = 10^{5-2} = 10^3$$

Al comprobar, se tiene: $10^3 \times 10^2 \text{ m} = 10^5 \text{ m}$

$$8 \times 10^8 \div 4 \times 10^2 = \frac{8 \times 10^8}{4 \times 10^2} = 2 \times 10^{8-2} = 2 \times 10^6$$

Por tanto, se tiene: $(4 \times 10^2) (2 \times 10^6) = 8 \times 10^2 \times 10^6 = 8 \times 10^8$

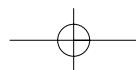
$$10^{16} \div 10^{-3} = \frac{10^{16}}{10^{-3}} = 10^{16-(-3)} = 10^{16+3} = 10^{19}$$

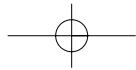
Entonces resulta: $(10^{-3}) (10^{19}) = 10^{-3+19} = 10^{16}$

$$5.8 \times 10^{-4} \div 2.9 \times 10^5 = \frac{5.8 \times 10^{-4}}{2.9 \times 10^5} 2 \times 10^{-4-(+5)} = 2 \times 10^{-4-5} = 2 \times 10^{-9}$$

Al comprobar queda: $(2 \times 10^{-9}) (2.9 \times 10^5 \text{ m}) = 5.8 \times 10^{-9+5} = 5.8 \times 10^{-4}$.

Aplicando lo anterior a un problema concreto, se tendría, por ejemplo, que para calcular cuántas veces es más chico el diámetro marciano que el solar, el procedimiento es:





$$\frac{\text{Diámetro del Sol}}{\text{Diámetro de Marte}} = \frac{1\,390\,000 \text{ km}}{6\,780 \text{ km}} = \frac{1.39 \times 10^6}{6.78 \times 10^3} = 0.2050 \times 10^3 = 2.05 \times 10^2$$

De lo anterior se deduce que el diámetro del Sol es 205 veces más grande que el diámetro de Marte.

Otro ejemplo podría ser calcular la relación que existe entre el tamaño de un glóbulo rojo y el de un átomo; la solución sería:

$$\frac{\text{Tamaño del glóbulo rojo}}{\text{Tamaño del átomo}} = \frac{10^{-6} \text{ m}}{10^{-10} \text{ m}} = 10^{-6(-10)} = 10^{-6+10} = 10^4$$

Esto quiere decir que un glóbulo rojo es diez mil veces más grande que un átomo.

De esta manera tan sencilla, se dividen los números expresados en notación científica.

UNIDADES DERIVADAS

Corresponde a la sesión de GA 3.26 LAS OTRAS TAMBIÉN CUENTAN

Un tren recorre una distancia de 600 km de la Ciudad de México a la de Oaxaca en 15 horas; para conocer la velocidad que lleva el tren es necesario dividir la distancia recorrida entre el tiempo.

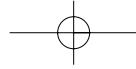
Si la velocidad se define como:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}$$

Y la distancia que recorre el tren es de 600 km en 15 horas, se procede como sigue: $v = \frac{600 \text{ km}}{15 \text{ h}} = 40 \text{ km/h}$.

La velocidad promedio que lleva el tren es de $\frac{40 \text{ km}}{\text{h}}$; se puede observar que las unidades de velocidad son en este caso $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Un corredor recorre una pista que mide 80 m en un tiempo de 12 segundos, ¿cuál será la velocidad promedio del corredor? Utilizando la fórmula de la velocidad, se procede como sigue:



$$v = \frac{d}{t} = \frac{80 \text{ m}}{12 \text{ s}} = 6.66 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

En ambos casos se está calculando la velocidad; como se puede observar, las unidades que se manejan en el primer ejemplo son $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ y en el segundo caso $\frac{\text{m}}{\text{s}}$; pues bien, a estas unidades se les conoce como **unidades derivadas**.

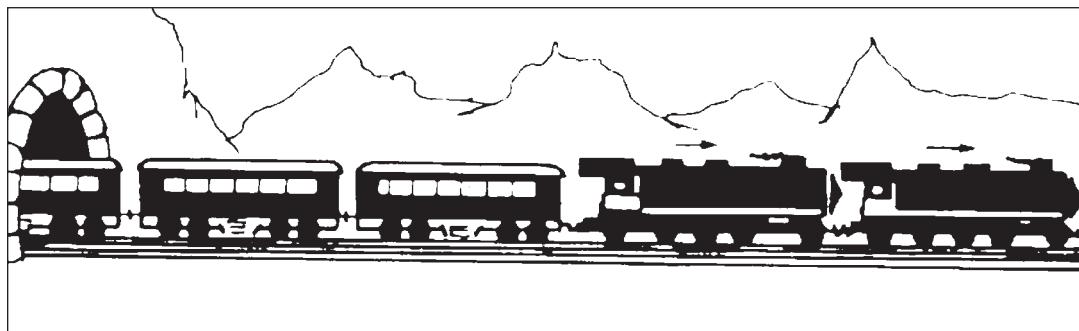


Fig. 30. La velocidad expresada en metros /segundo es un ejemplo de unidad derivada.

¿Qué es una unidad derivada? Es aquella que se forma a partir de dos o más unidades fundamentales, multiplicándolas o dividiéndolas.

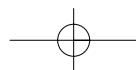
Cuando se multiplica una unidad fundamental por sí misma, por ejemplo el metro, se obtiene el **metro cuadrado**, el cual es una unidad derivada que mide la superficie.

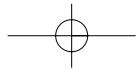
$$m \times m = m^2 \quad \text{Unidad derivada para medir la superficie.}$$

Del mismo modo se obtiene la unidad de volumen que es el **metro cúbico**.

$$m \times m \times m = m^3 \quad \text{Unidad derivada para medir el volumen.}$$

A continuación se presenta un listado de las unidades derivadas que se utilizan más frecuentemente:





Nombre	Símbolo	Fórmula	Unidad
1. Velocidad = $\frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}$	v	$v = \frac{d}{t}$	$\frac{m}{s}$
2. Aceleración = $\frac{\text{velocidad}}{\text{tiempo}}$	a	$a = \frac{v}{t}$	$\frac{m}{s^2}$
3. Fuerza = masa x aceleración	f	$f = ma$	newton (N) = $\frac{kg\ m}{s^2}$
4. Trabajo = fuerza x distancia	T	$T = fd$	joule (J) = Nm
5. Potencia = $\frac{\text{trabajo}}{\text{tiempo}}$	P	$P = \frac{T}{t}$	watt (W) = $\frac{Joule}{s}$
6. Presión = $\frac{\text{fuerza}}{\text{superficie}}$	p	$p = \frac{f}{s}$	pascal = (Pa) = $\frac{N}{m^2}$
7. Densidad = $\frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$	ρ	$\rho = \frac{m}{v}$	$\frac{kg}{m^3}$ y $\frac{g}{cm^3}$

MASA GRAVITACIONAL

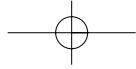
Corresponde a la sesión de GA 3.27 MASA VOLUMINOSA

Por infortunadas condiciones históricas y religiosas, durante más de 1 000 años el mundo occidental (Europa) vivió despreocupado por el estudio de la naturaleza y puso muy poca atención en lo que las antiguas civilizaciones habían descubierto.

El hombre medieval olvidó que los griegos (entre otras culturas) sabían que la Tierra era redonda puesto que 300 años a.n.e. Eratóstenes había medido el radio y la circunferencia terrestres. . . En este periodo de oscuridad en Europa en el que se quemaban bibliotecas, los árabes se convirtieron en guardianes e impulsores del conocimiento de la naturaleza.

Gracias a ellos hoy se sabe que los griegos se interesaron en dos problemas sobre el movimiento que, siglos después, con ayuda de la experimentación, contribuirán con datos importantes sobre una de las propiedades fundamentales de la materia: **la masa**.

Los dos problemas que fueron objeto de estudio son: la tendencia que los cuerpos (tales como las piedras) mostraban al caer y los movimientos de los planetas, la Luna y el aparente movimiento del Sol. En ambos casos, sin embargo, la explicación que dieron filósofos como Aristóteles fue equivocada. Ellos suponían, en el caso concreto del giro de los planetas en torno al Sol, que el Universo era muy pequeño y, por eso, el círculo era el movimiento natural y perfecto ya que es el único que puede permanecer indefinidamente en un



espacio finito. No podían imaginar un Universo infinito y por eso rechazaron la idea de que **el movimiento rectilíneo es la forma natural de moverse**.

El segundo problema, cómo caen los objetos en la superficie del planeta, daría la solución acerca de la propiedad de la materia llamada masa.

Una experiencia obvia y cotidiana es que todos los objetos: hojas de papel, piedras, canicas, agua... cuando se levantan y se les deja de sujetar, caen.

Otro hecho menos evidente es que todos los objetos caen de la misma manera, siempre y cuando se tomen las precauciones adecuadas para tomar en cuenta el efecto del aire. El aire retarda la caída de algunos objetos y por eso una hoja de papel cae más lentamente que una canica; sin embargo, si la hoja se "hace bolita" (arrugándola) y se deja caer de la misma altura que la canica, ambas llegarán al suelo al mismo tiempo.

Se puede repetir el experimento con una pelota de billar y una canica: ambas, si se sueltan de la misma altura y al mismo tiempo, llegarán al piso en el mismo instante. El experimento no concluye aquí, ahora tómense dos resortes idénticos, y péguense con cola a la canica y a la pelota (ver figura).

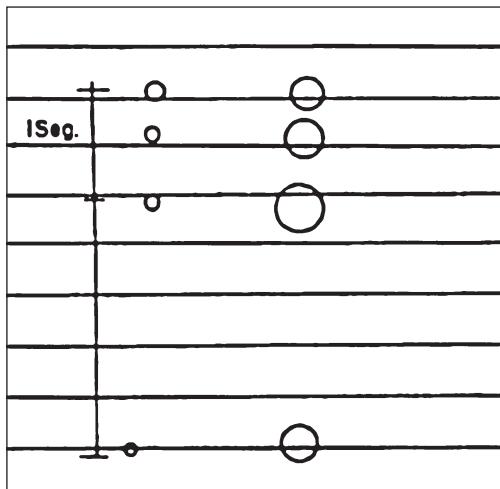


Fig. 31. Representación de la caída libre de una canica y una bola de billar.

Se pueden contestar preguntas fundamentales acerca de este experimento:

¿Por qué caen al mismo tiempo la canica y la bola de billar?

Porque la caída (si se deja de lado el efecto del aire) no depende del cuerpo que se deja caer sino de la Tierra, más en concreto, de la masa del planeta.

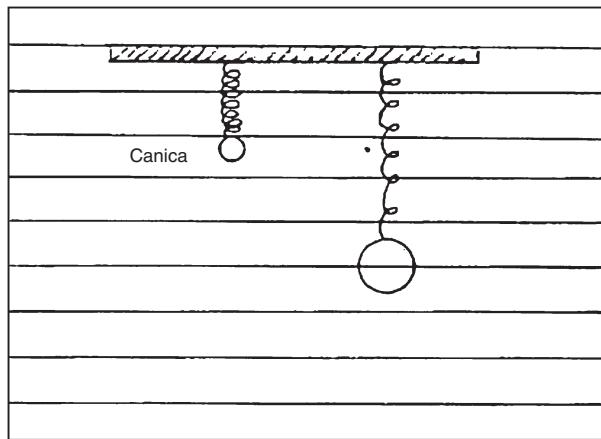
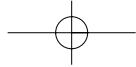


Fig. 32. Resortes de los que se suspenden una canica y una bola de billar.

¿Por qué estira más el resorte la bola de billar que la canica? Porque la bola de billar tiene una masa mayor que la canica. Este es el punto medular; todos los objetos tienden a ser acelerados (jalados) por la Tierra hacia su centro, es decir, todos los objetos con **masa gravitacional** al interactuar libremente con la Tierra se pondrán en movimiento cambiando momento a momento su velocidad.

El dolor o daño que producen al chocar, por ejemplo, con el pie de un infeliz observador, depende de cuán grande es esta **masa gravitacional**. Una canica no produce el mismo daño al caer en un dedo, que una bola de billar. En resumen:

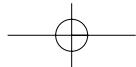
La **masa gravitacional** produce movimiento vertical acelerado si un objeto es lanzado hacia arriba; éste, tarde o temprano, se detendrá y regresará hacia la superficie. Claro, si alcanza la velocidad de escape de la Tierra (11 km/s) no regresará al suelo, es decir, ya no caerá.

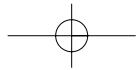
La **masa gravitacional** produce que un cuerpo, sujeto a un resorte suspendido, lo estire. El estiramiento (dentro de ciertos límites) es proporcional a la magnitud de esta masa.

MASA INERCIAL

Corresponde a la sesión de GA 3.28 MASA OPOSITORA

En la nota roja de los diarios, algunas veces aparecen noticias referentes a ferrocarriles que chocan y arrollan camiones y automóviles provocando, muchas veces, grandes pérdidas económicas y, lo más importante, pérdidas humanas.





Todos los señalamientos próximos a los cruceros de las vías del tren tienen como única intención informar que al ferrocarril, a pesar de ir a una velocidad relativamente baja, le es muy difícil frenar.

En Física se dice que es difícil cambiar el estado de movimiento de un cuerpo. ¿Por qué es tan difícil modificar el movimiento de un tren? Un automóvil que viaja a una velocidad de 130 km/h necesita, si tiene buenos frenos, 80 m aproximadamente para llegar al reposo total; en cambio, un ferrocarril emplea un kilómetro para cambiar su estado de movimiento de 60 km/h a 0 km/h (reposo). ¿Por qué?

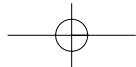
Una idea comúnmente aceptada por la mayoría de las personas y que sin embargo es errónea, es que el estado natural de movimiento de los cuerpos aquí en la Tierra es el reposo. En este caso, lo que parece evidente, gracias a la experiencia cotidiana, conduce a conclusiones equivocadas. ¡Solamente hay que considerar cuánto esfuerzo es necesario para detener al tren una vez que está en movimiento!

La experiencia indica que una vez que se da un empujón a un cuerpo en reposo, si fue lo suficientemente intenso, lo moverá y, si se deja de empujarlo, tarde o temprano, se detendrá. El hecho es que no se emplea el mismo esfuerzo para sacar del reposo un balón de futbol que un refrigerador mas, si dejamos de empujarlos, ambos acabarán siempre por detenerse.

Que los objetos aquí en la Tierra siempre acaben por detenerse, independientemente de su forma, tamaño o peso, es debido a que existe un estorbo que invariablemente se opone al movimiento. **En el espacio exterior, donde no hay atmósfera, los objetos en movimiento permanecen así hasta que chocan o interactúan con otros.** En Física a este estorbo se le llama fricción y es debido al aire o al roce entre las superficies de los objetos en contacto.

También es cierto que los objetos se oponen a cambiar su estado de movimiento; la oposición depende de la masa. Cuesta más trabajo empujar un ferrocarril que un automóvil (sin tomar en cuenta la fricción) y una vez que éstos se están moviendo, es más difícil detener al tren que al coche.

Galileo Galilei, llevando a cabo una serie de ingeniosos experimentos, pudo apreciar los efectos del aire y llegar a la siguiente conclusión: *a todos los cuerpos les da "flojera" detenerse, la magnitud de la "flojera" está en relación directa con la masa del cuerpo.* El pensaba en "flojera", efectivamente, y por eso le llamó **inercia** (**inercia** significa **flojera** en latín).



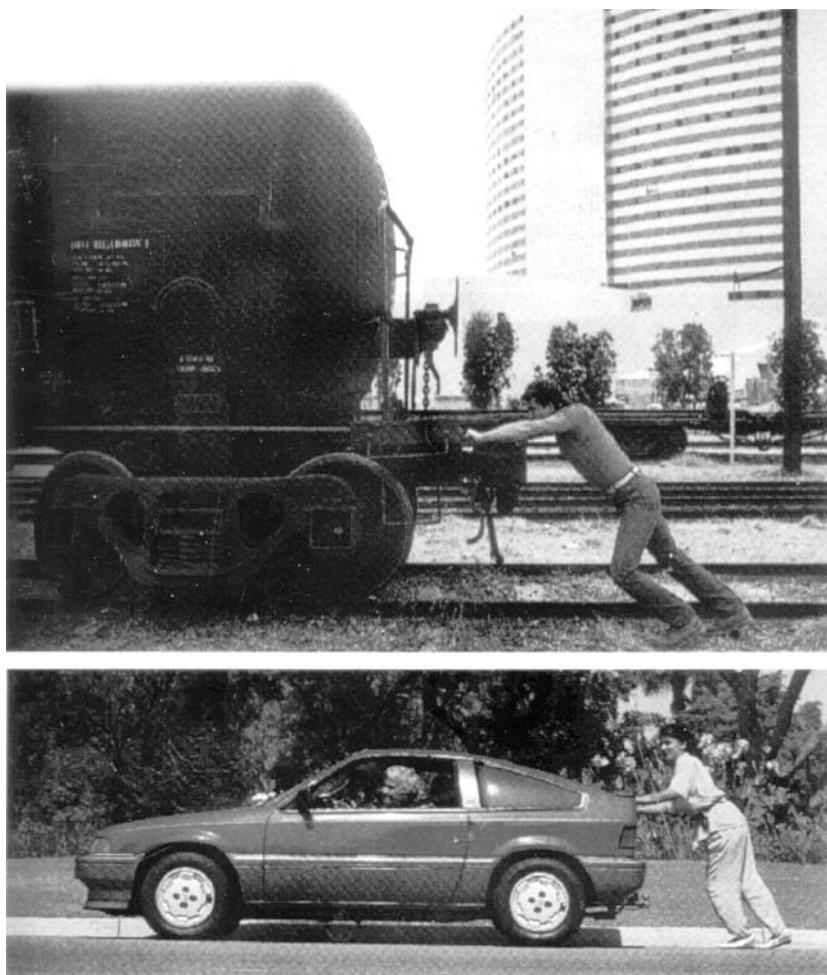
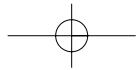
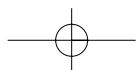


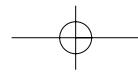
Fig. 33. Comparación del esfuerzo realizado al empujar un tren y un carro.

De esta manera, los estudiosos del movimiento encontraron que la **masa inercial** es la característica que determina cómo los cuerpos se mantienen en su estado de movimiento, muy particularmente el de reposo.

En este punto, se llegaba a la conclusión de que había dos tipos de masa: **masa inercial**, que se opone al cambio del estado de movimiento y **masa gravitacional**, que siempre conduce a los cuerpos hasta el suelo, cambiando momento a momento su velocidad.

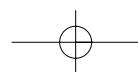
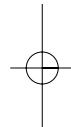
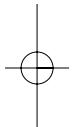
En el siglo XVII, en Inglaterra, un introvertido y extraordinario individuo tuvo que regresar a su casa una mañana, ya que la peste había provocado el cierre de la Universidad. Ahí, en su casa, solamente con el auxilio de sus libros y una sagaz observación de la naturaleza, demostró que la **masa inercial y la masa gravitacional son la misma cosa**; que son una propiedad de la materia que produce oposición al movimiento en un caso y movimiento acelerado en el otro. Ese hombre se llamaba Issac Newton.

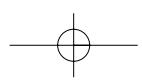
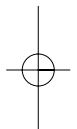
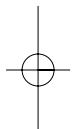
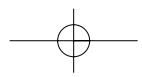


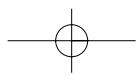


Hoy se sabe que haberle llamado masa gravitacional y masa inercial fue producto de una confusión de los primeros científicos. La masa de un objeto tendrá un tipo de movimiento cuando interactúa con las fuerzas gravitacionales de la Tierra y se comporta de manera muy diferente cuando se mueve horizontalmente, sin influencia de los efectos terrestres.

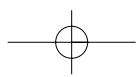
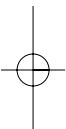
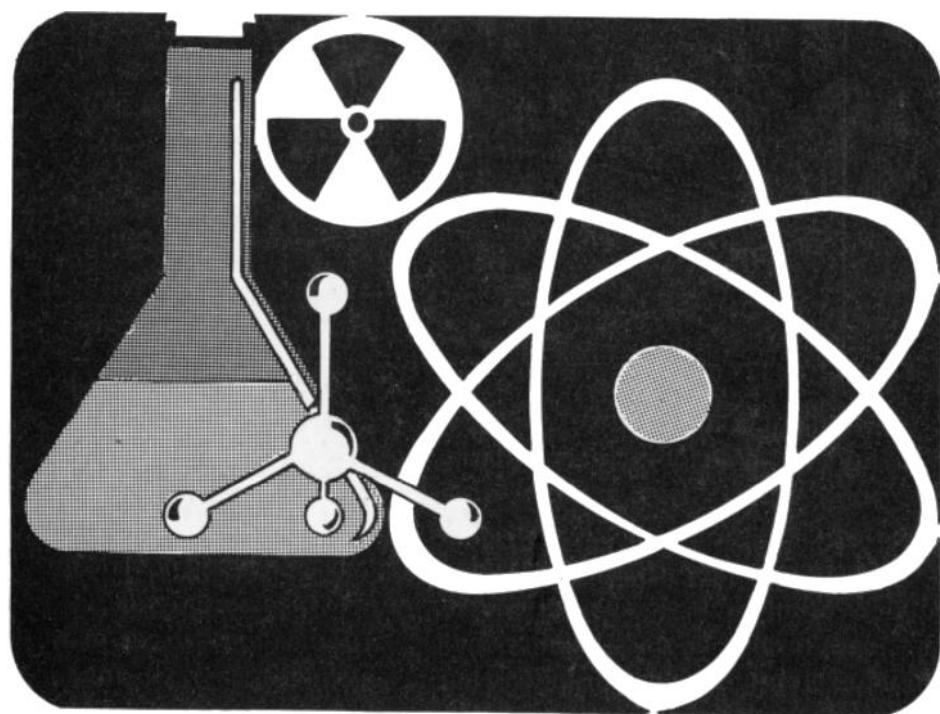
En la actualidad una muy buena definición de **masa** es: número de electrones, protones y neutrones que constituyen los átomos que forman todos los objetos del Universo.

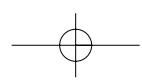
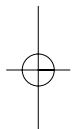
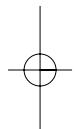
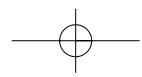


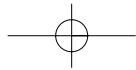




QUIMICA







INTRODUCCION

En este libro estudiarás la materia y los cambios que ocurren en ella. Esto te permitirá comprender y explicar, desde un punto de vista estructural, algunos fenómenos de la materia.

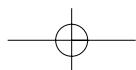
Puesto que la materia está formada por átomos cuya combinación origina la gran variedad de compuestos que te rodean, es necesario que comprendas sus características, pues tienden a combinarse de manera natural, aunque existen algunos que no lo hacen y no por ello carecen de importancia.

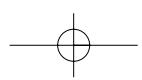
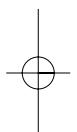
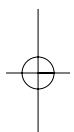
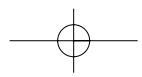
La química es una ciencia experimental, por lo que, en este curso, tratarás de comprobar sus fundamentos por medio de prácticas con materiales sencillos que existan en tu comunidad.

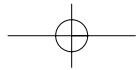
Para estudiar esta asignatura es importante que te cuestiones, que dialogues con quienes te rodean, que investigues y compares todos los puntos de vista para encontrar una solución congruente con la realidad.

Esperamos que este libro te ayude a valorar los beneficios que la química puede aportar para el mejoramiento de las condiciones de vida de tu comunidad.

LOS AUTORES

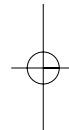
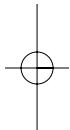
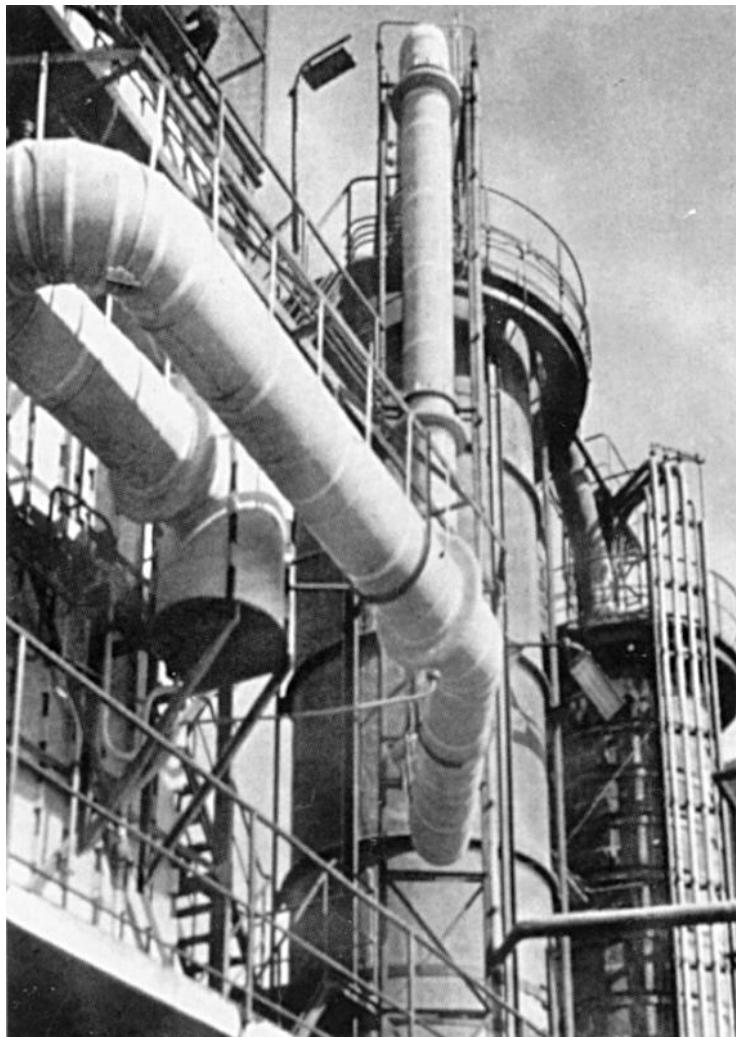






CAPITULO 1

Horizontes de la química

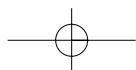


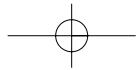
Este capítulo presenta un panorama del curso de Química, una descripción de ésta y la relación que tiene con otras ciencias.

También presenta la descripción de un proyecto.

*Todo gran avance de las ciencias es resultado
de una nueva audacia de la imaginación*

Anónimo





PRESENTACION DEL CURSO

Corresponde a la sesión de GA 1.1 ES UN PLACER CONOCERTE

El primer curso de Química es una de las 12 asignaturas que corresponden al segundo grado de estudios de educación secundaria; guarda una relación directa con las asignaturas de este año, sobre todo con Biología II y Física I; además, proporciona los elementos básicos para estudiar los temas de Química II, los cuales serán tratados en tercer grado.

Los contenidos

Los contenidos de Química I están organizados en tres grandes bloques:

- I. La química y tú.
- II. Manifestaciones de la materia. Mezclas y su separación. Compuestos y elementos químicos.
- III. La naturaleza discontinua de la materia.

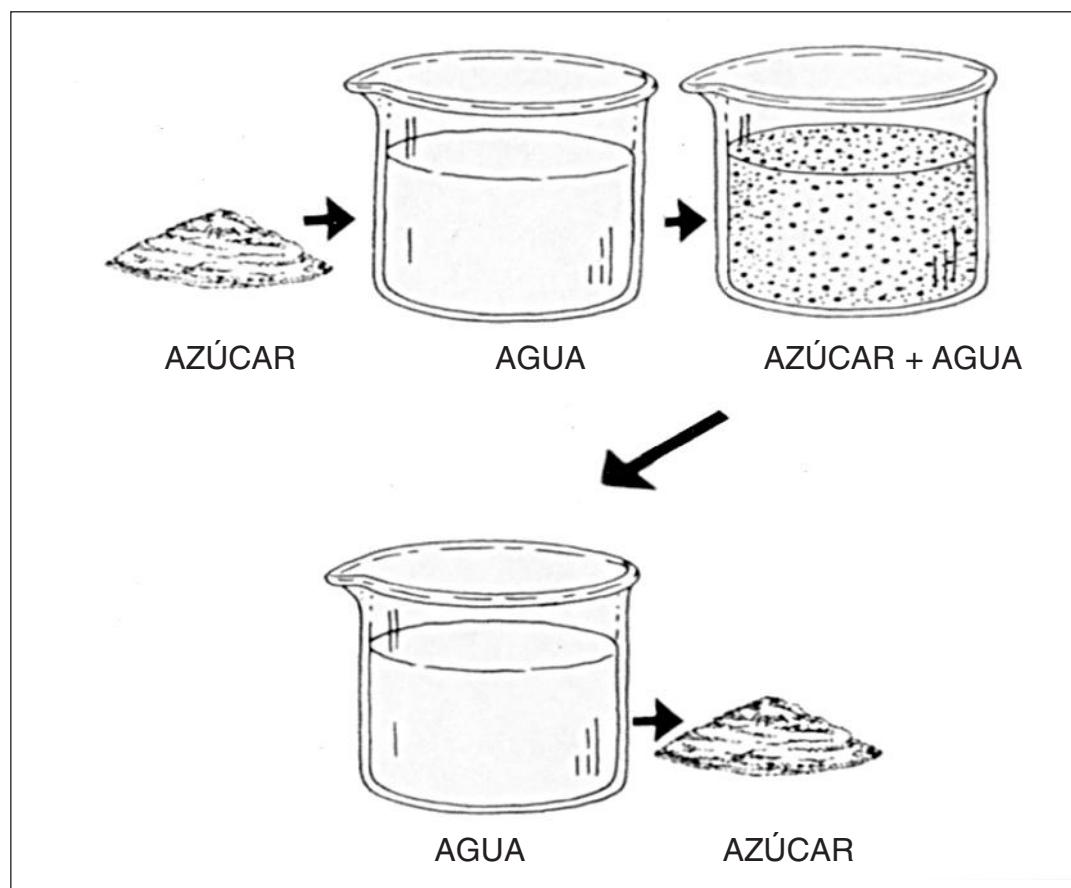
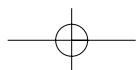
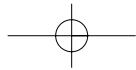


Fig. 1. El agua y el azúcar pueden mezclarse en diferentes proporciones y luego volver a separarse.





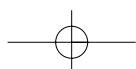
Los contenidos de estos bloques serán expuestos en ocho núcleos, los cuales se estudiarán en el transcurso de 97 sesiones temáticas y seis de carácter introductorio, lo que hace un total de 103; se llevarán a cabo durante todo el curso, tres sesiones por semana.

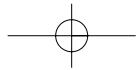
Además se incluyen tres sesiones para la integración de los aprendizajes que sirven como preparación para los exámenes institucionales. Una sesión está al final del núcleo tres, otra después del seis y la última al concluir el ocho.

Los núcleos se estudiarán apoyando las actividades con técnicas grupales y la realización de experimentos que permitan la reflexión individual y el trabajo en equipo, así como el desarrollo de la creatividad personal.



Fig. 2. Los experimentos permiten reflexionar y trabajar en equipo.





Los contenidos de cada núcleo se expondrán durante las sesiones siguiendo la metodología propia de la Telesecundaria, es decir, con la ayuda del programa de televisión, el libro de *Conceptos Básicos*, la *Guía de Aprendizaje* y la asesoría del profesor. También se efectuarán experimentos sencillos que permitan entender los procesos químicos.

La evaluación

Durante el curso se aplicarán tres tipos de evaluaciones: inicial o diagnóstica, permanente o continua y final o sumaria.

EVALUACION INICIAL O DIAGNOSTICA

Esta evaluación tiene como propósito saber si el estudiante cuenta con los conocimientos previos que le permitan realizar las actividades del curso. Se aplica antes de iniciar el curso.

EVALUACION PERMANENTE O CONTINUA

El propósito de esta evaluación es reunir de manera continua información acerca de los logros que obtenga el alumno; por ello se incluye en cada sesión.

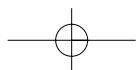
EVALUACION FINAL O SUMARIA

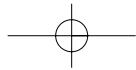
El objetivo de la evaluación final es conocer el avance que haya logrado el alumno, lo que determinará si es promovido de grado escolar. Esta evaluación se realizará al finalizar el curso.

La finalidad del curso de química

Si bien es cierto que la evaluación constituye una etapa necesaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje, también es muy importante que el alumno aplique los conocimientos adquiridos para explicar los fenómenos químicos que suceden a su alrededor.

Considerando lo anterior, la finalidad primordial del curso de Química es que el conocimiento que se adquiera en la materia sea aplicado en el entorno del alumno, apoyándose en la realización de un proyecto personal que permita llevar a la práctica los conocimientos obtenidos en la escuela.





El siguiente cuadro muestra la distribución de núcleos de aprendizaje por bloque:

QUÍMICA I DISTRIBUCIÓN DE NÚCLEOS POR BLOQUES UNIDAD DE TELESECUNDARIA CICLO ESCOLAR 1993-1994.	
BLOQUE	NÚCLEO
Núm. Nombre	Núm. Nombre
I. La química y tú	1. Horizontes de la química. 2. La química y tú. 3. La masa y sus expresiones. 4. Presentaciones de la materia. 5. Mezclas y compuestos. 6. Organización de la materia. 7. Tabla periódica. 8. Enlaces y reacciones de síntesis.
II. Manifestaciones de la materia. Mezclas y su separación. Compuestos y elementos químicos.	
III. La naturaleza discontinua de la materia.	

FUENTE: Programación Escolar, Unidad de Telesecundaria, SEP.

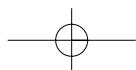
QUÍMICA

Corresponde a la sesión de **GA 1.3 CUANDO SE SUSCITAN CAMBIOS**

A partir de los fenómenos o acontecimientos ocurridos a su alrededor, el hombre tuvo la necesidad de conocer su ambiente para controlarlo y transformarlo en su provecho; debido a ello, acumuló conocimientos producto de sus experiencias, sentido común e intuición; posteriormente avanzó porque elaboró conocimientos científicos, después de razonar los fenómenos, comprobarlos y compararlos experimentalmente para explicarlos en forma sencilla y clara.

Esto pudo hacerlo aplicando un método capaz de reproducir los fenómenos reales.

Los conocimientos son ordenados dentro del universo de la **ciencia**, la cual puede considerarse como un conjunto de conocimientos, producto de la actividad humana, que permiten conocer los hechos o fenómenos y sus relaciones para transformar el ambiente en beneficio del hombre.



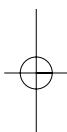
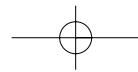
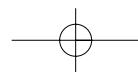
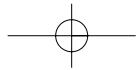


Fig. 3. El hombre, por medio de su actividad, obtiene beneficios; por ejemplo, el cloruro de sodio (sal común) se extrae por evaporación del agua de mar.

A medida que se desarrolla la actividad científica del hombre, aumentan los conocimientos científicos de éste acerca de los acontecimientos que le rodean, por lo que tiene que agruparlos de acuerdo con determinadas características de los fenómenos que estudia; es así como surge la división de la ciencia, una de cuyas partes es la química.





¿Qué es la química?

La química es la ciencia que estudia la composición de la **materia**, sus formas, cambios y transformaciones.

De acuerdo con J. Nelson Moheyer (1982), la materia es todo cuanto hay en el Universo y existe en cuatro propiedades inseparables: masa, energía, tiempo y espacio.

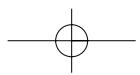
Las dos primeras propiedades son el campo de estudio de la química.

MASA

La masa es una propiedad de la materia que se manifiesta en forma de partículas. Por ejemplo, si se pulveriza una roca y cada grano se sigue dividiendo, se obtendrán cada vez partículas más pequeñas, hasta llegar a un tamaño en que posiblemente ya no sean divisibles.



Fig. 4. Cantera donde se observa la extracción y pulverización de las rocas.



ENERGIA

La energía es la propiedad de la materia que tiene la capacidad de producir cambios.

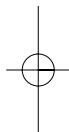
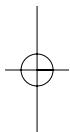
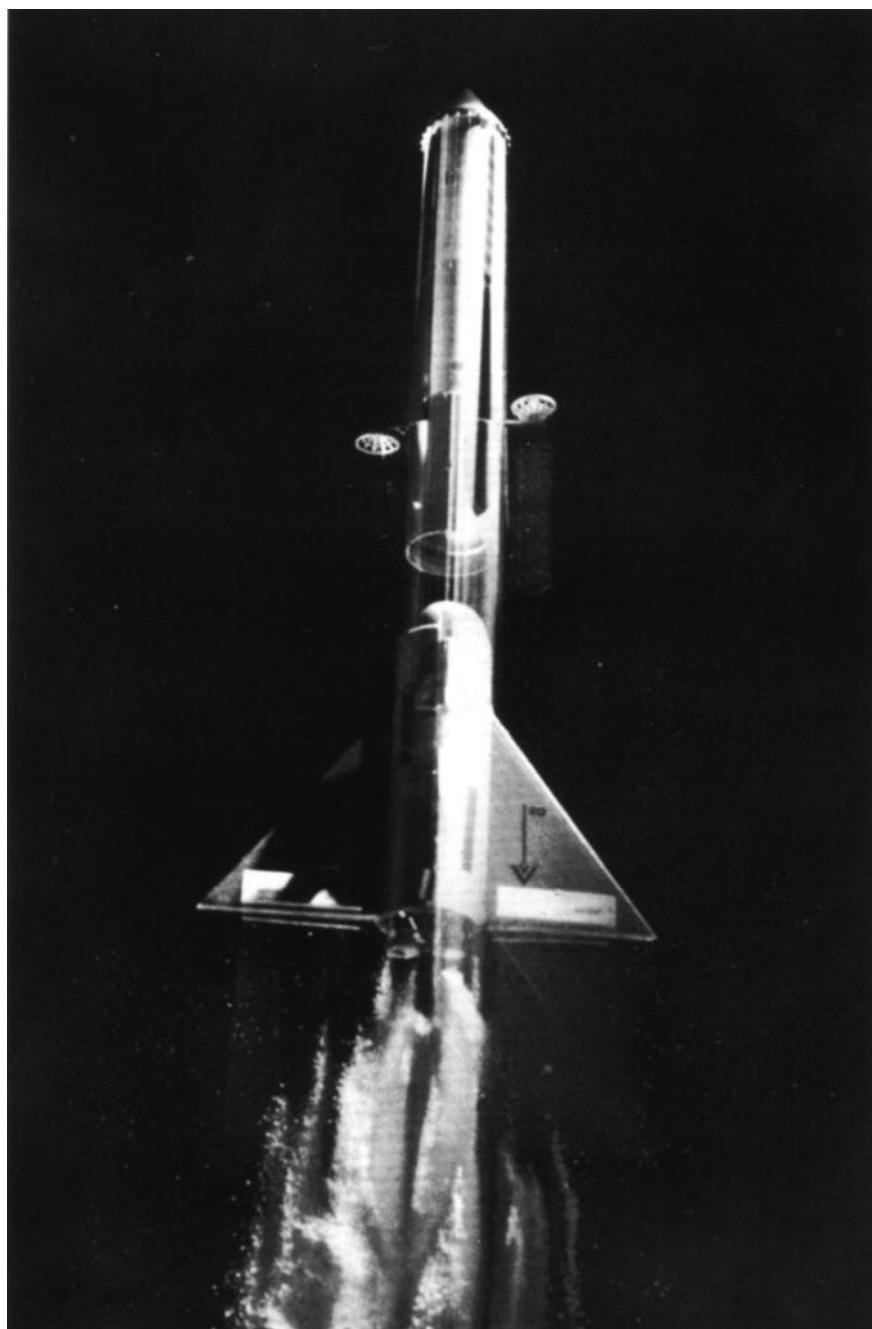
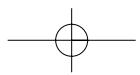
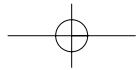


Fig. 5. El boro y el hidrógeno se combinan y forman compuestos que arden y proporcionan enormes cantidades de energía, las cuales son utilizadas en naves espaciales.





Las divisiones de la química

Para su estudio, la química se divide, según el criterio de algunos autores, en dos grandes ramas: la química orgánica y la química inorgánica.

QUIMICA ORGANICA

Esta rama de la química implica el estudio del carbono y de los compuestos que lo contienen, aunque con excepciones, por ejemplo, el dióxido de carbono (CO_2), el monóxido de carbono (CO), y los carbonatos y bicarbonatos.

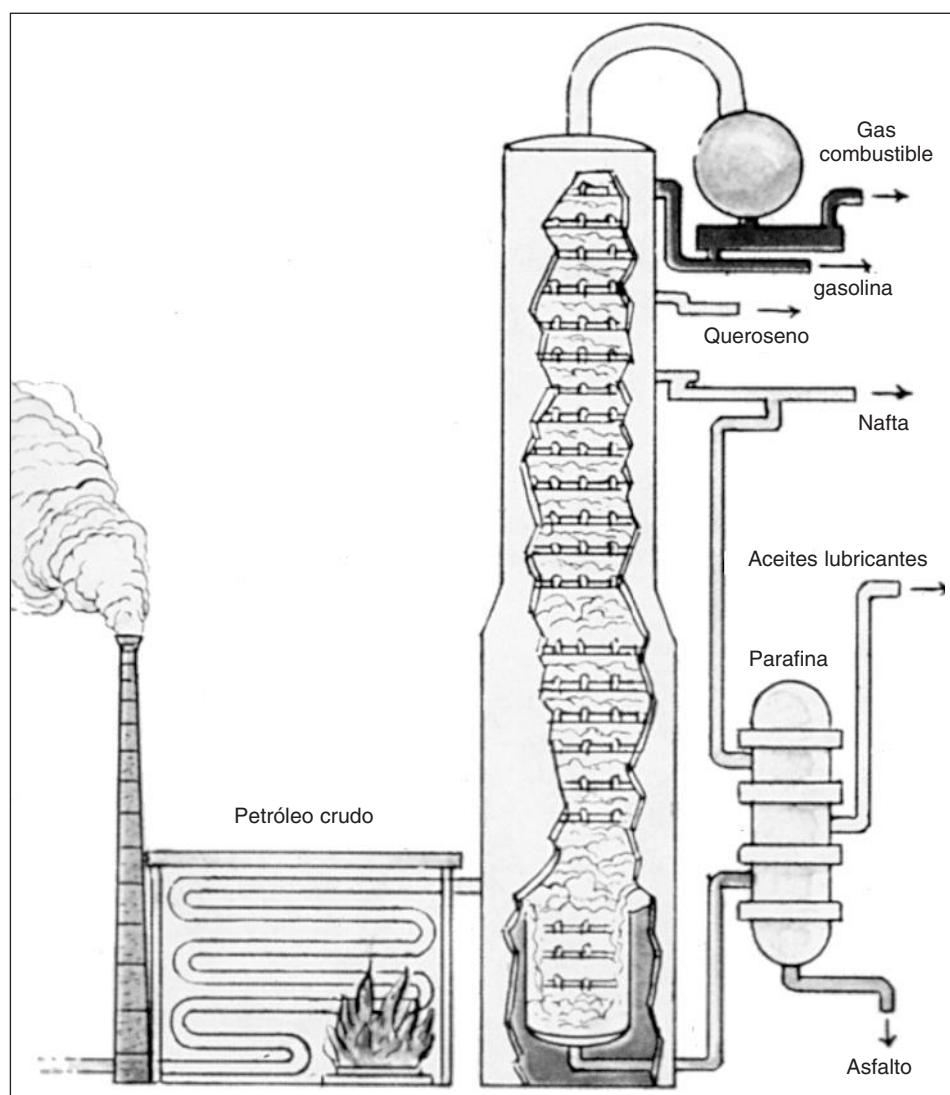
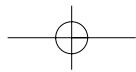


Fig. 6. La refinación del petróleo proporciona una gran cantidad de compuestos orgánicos.



QUIMICA INORGANICA

Esta disciplina estudia los elementos y compuestos que la química orgánica no engloba en su campo.

El avance de los conocimientos ha permitido precisar que existen 108 (Zumdahl, 1992) elementos químicos que constituyen la materia, 91 se encuentran en forma natural y el resto ha sido sintetizado en el laboratorio.

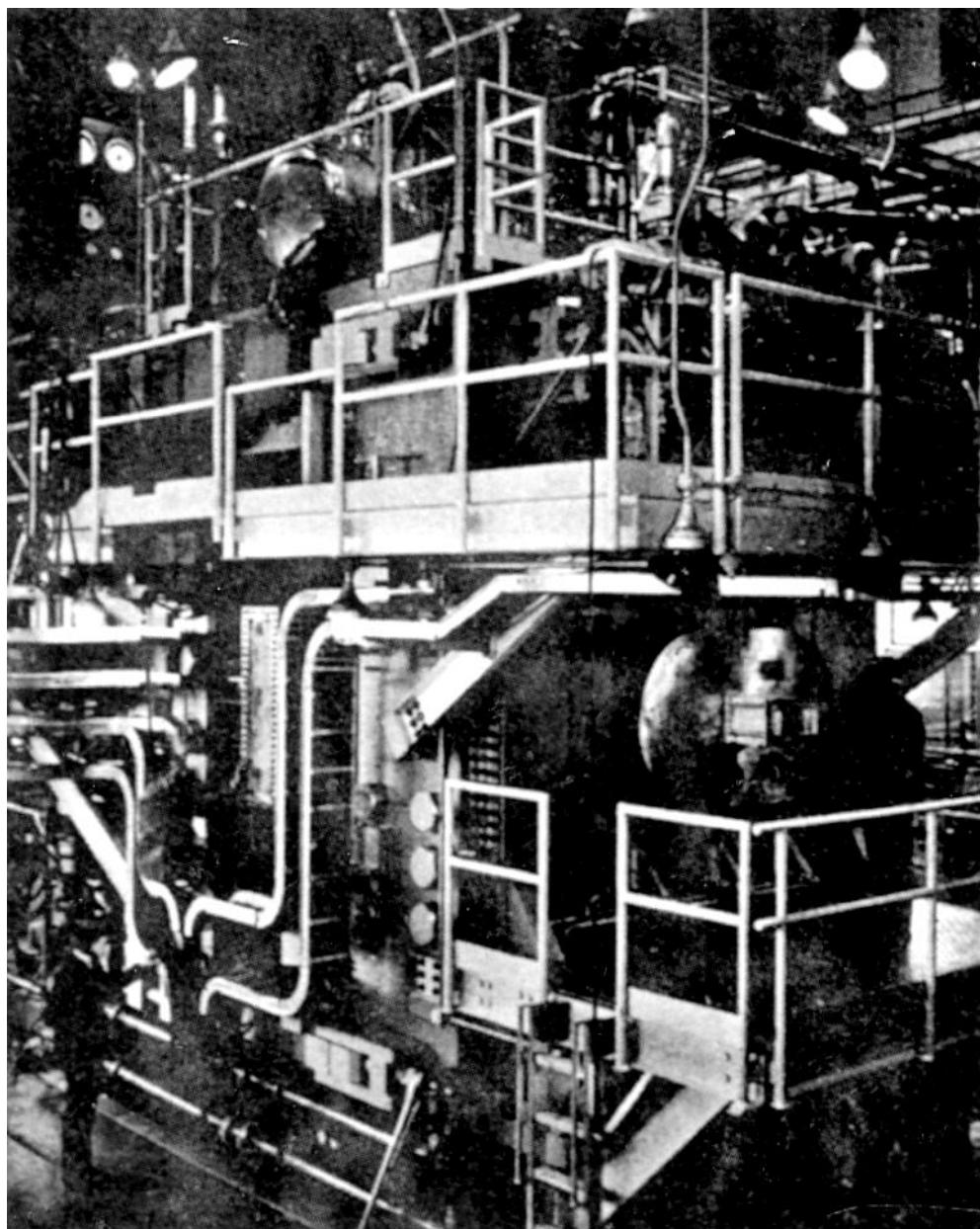
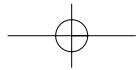


Fig. 7. Cámara de burbujeo utilizada en investigaciones físico-nucleares.



La química, como parte de la ciencia, también es resultado de la actividad humana, por tanto, en la medida que los campos de su aplicación aumentan, surgen nuevas ramas de estudio: química de suelos, química alimentaria, radioquímica, entre otras.

Cabe considerar que en todas las ramas de la química puede aplicarse la investigación experimental, y que en conjunto estudian los fenómenos químicos, es decir, aquellos en que ocurren cambios de la materia; sin embargo, al profundizar en el fenómeno que estudian se requiere el trabajo interdisciplinario, es decir, la intervención de otras ciencias, por ejemplo: física, biología, geología, etc., constituyendo así nuevas ramas de la ciencia: físico-química, bioquímica y geoquímica, entre otras.

Método de trabajo de la química

La química basa su forma de trabajo en los siguientes pasos: **observación** de los fenómenos químicos; **señalamiento de una problemática** al respecto; **proposición de una hipótesis** para resolverla y **diseño de experimentos para comprobarla**, experimentando en repetidas ocasiones para establecer su relación con la realidad. Es importante señalar que, en la práctica, generalmente estos pasos no siguen un orden definido, sino que se reportan de acuerdo con las necesidades del fenómeno estudiado y las condiciones del medio.

La persona que se dedique a estudiar química requiere de una gran capacidad de estudio y disciplina, así como de una actitud de búsqueda constante, es decir, de un deseo de querer hacer bien las cosas, por ello el estudio de la ciencia en general, y de la química en particular, brinda grandes satisfacciones.

CIENCIAS CON LAS QUE SE RELACIONA LA QUÍMICA

Corresponde a la sesión de GA 1.4 SE METE CON TODAS

La química es una ciencia que se encarga del estudio de la composición de la **materia**, de sus formas, cambios y transformaciones.

Los científicos que estudian química tratan de descubrir la constitución de las cosas y los cambios que sufren, investigan la naturaleza de las sustancias como el agua, el ADN (ácido desoxirribonucleico) y los contaminantes del agua, suelo y aire, entre otras.

Como es una ciencia encargada del estudio de la materia, el campo de investigación de esta disciplina abarca todo lo que hay en el Universo.

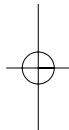
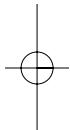
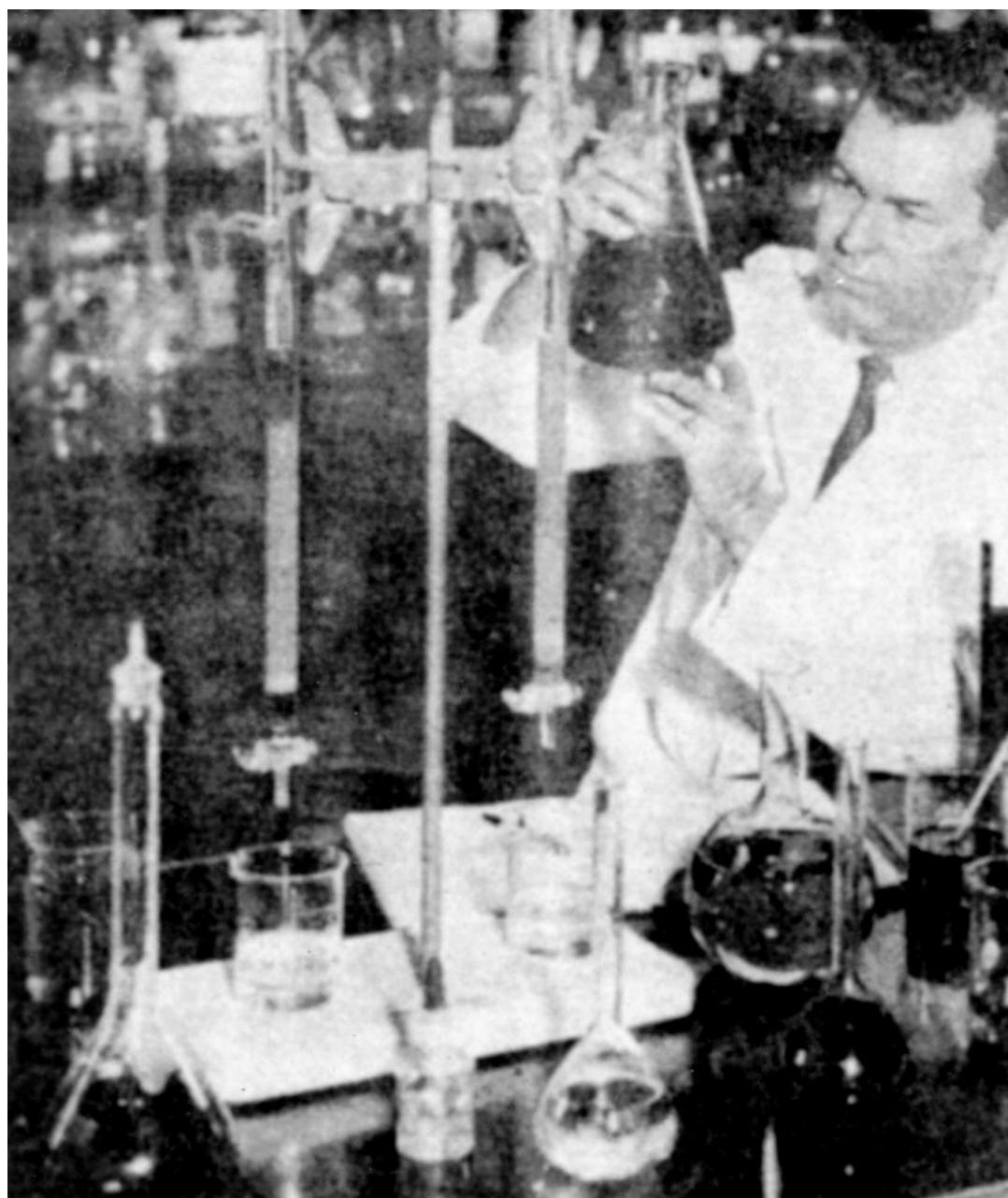
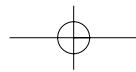
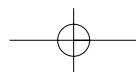


Fig. 8. Los científicos químicos tratan de descubrir la constitución de la materia y los cambios que ésta sufre.

Por esta razón, la química se encuentra estrechamente relacionada con otras ciencias.

La química está íntimamente relacionada con muchas ciencias, entre las que se encuentran, principalmente, la física, la biología, la geología, la astronomía y las matemáticas.



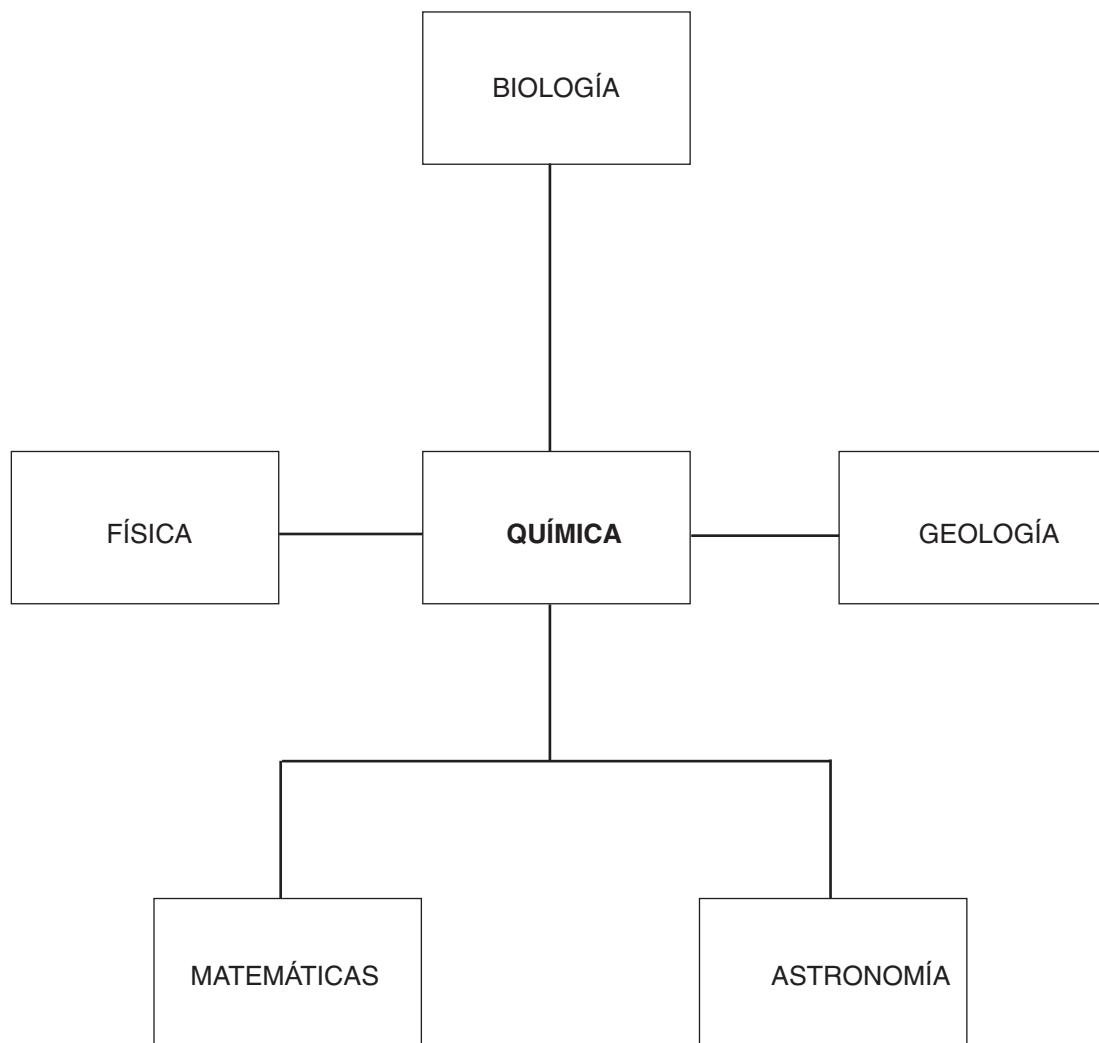
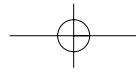


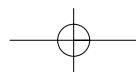
Fig. 9. Ciencias relacionadas con la química.

Física

La física se encarga del estudio del átomo y de las distintas manifestaciones de energía; cómo se forma ésta y qué efectos tiene en la masa son tema de estudio de la química, por lo que la relación de ambas es muy estrecha.

Biología

Esta ciencia se relaciona directamente con la química, ya que todos los procesos de transformación que tienen lugar en las células de los organismos son procesos químicos, por ejemplo: la respiración es resultado de una reacción química (combustión).



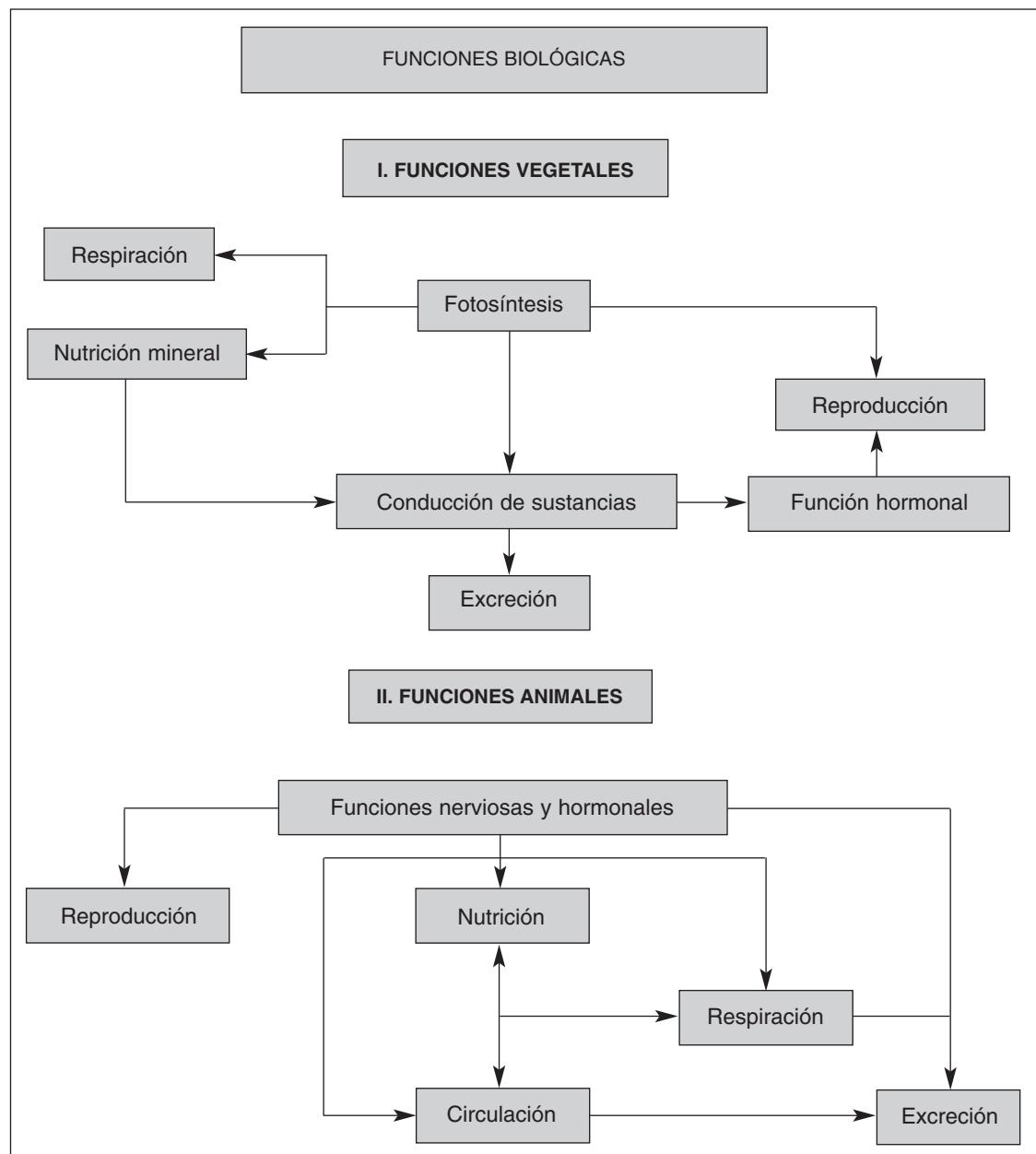
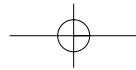
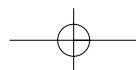
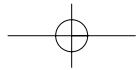


Fig. 10. Funciones vegetales y animales que estudia la bioquímica.

Todos los procesos celulares son estudiados en conjunto por la biología y la química, por medio de una disciplina llamada bioquímica.

La química, además, se encuentra estrechamente relacionada con la biología y la medicina, ya que mediante la aplicación de conocimientos químicos se han logrado grandes avances; por ejemplo, en la elaboración de medicamentos para curar o prevenir algunas enfermedades como el sarampión, la rabia y las enfermedades gastrointestinales.





Geología

La geología se relaciona con la química porque estudia la composición de las rocas y minerales, además de los cambios ocurridos en ellas durante las eras geológicas.

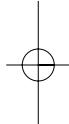
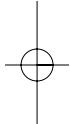
Astronomía

Esta disciplina se relaciona con la química, ya que estudian en conjunto la composición química de los astros por medio de fragmentos o meteoritos provenientes del espacio.

Matemáticas

La relación de esta ciencia con la química es muy cercana ya que, por ejemplo, la estructura de los átomos se expresa utilizando el lenguaje matemático.

A través de la historia, la estrecha relación de la química con otras ciencias ha propiciado la acumulación de conocimientos químicos, los cuales han resultado muy importantes para el hombre.



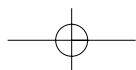
PROYECTO PERSONAL

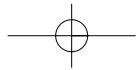
Corresponde a las sesiones de GA 1.5 y 2.17

Los seres humanos están rodeados de numerosos procesos químicos, por ejemplo: la nutrición, la respiración, el manejo de desechos (dentro de los que se encuentra la basura), la fertilización de suelos, etc. Con frecuencia estos procesos químicos han salido del control del hombre, lo que representa una problemática que debe resolverse mediante la elaboración de un **proyecto** que permita encontrar formas de solucionarlo.

Puede considerarse que el estudio de la química ofrece el campo propicio para resolver la problemática de algunos procesos que ocurren a diario; para ello es necesario estudiar los conceptos de la materia con la mayor dedicación posible y aplicar, responsable y consistentemente, los aprendizajes logrados en la escuela en un proyecto.

Esto es muy importante porque sólo en la práctica podemos valorar qué tanto se ha aprendido de todas las materias y cuánto falta por saber. Por ello es necesario conocer qué es un proyecto, cómo está formado y para qué sirve.





¿Qué es un proyecto?

Si se considera que proyectar es el acto de idear, disponer o proponer una manera de atacar un problema, así como los medios para hacerlo, puede decirse que cualquier persona, sin importar edad, sexo, ocupación o posición, puede participar en la elaboración de un proyecto.

¿Cómo está formado un proyecto?

Un proyecto está formado por las siguientes etapas (con fines didácticos se consideran dos): planeación y ejecución.

PLANEACION

En esta etapa se elabora por escrito la consecución de una idea mediante los siguientes pasos:

Establecer el tema o la idea que se trabajará con base en un problema que se haya observado y que deba resolverse, por ejemplo: ¿qué se hace con la basura en casa?

Una vez definida la idea por trabajar, hay que establecer la meta del proyecto; siguiendo con la idea de la basura, la finalidad será: "aprovechamiento de la basura en la producción de abonos", o su reciclaje.

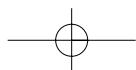
Después de haberse establecido la finalidad del proyecto, es necesario realizar los siguientes pasos; los cuales son, en el caso del aprovechamiento de la basura:

Reunir información bibliográfica sobre los usos de la basura y la elaboración de abonos.

Establecer el origen de la basura doméstica, es decir, si es **orgánica** (restos de seres vivos, frutas, legumbres, carnes) o **inorgánica** (latas, plásticos, cerámica y vidrio).

Con la información obtenida puede establecerse si la finalidad propuesta pueden realizarla una o varias personas.

Una vez definido quiénes participarán en el proyecto, se establecen tareas y tiempo para realizarlas, es decir: ¿qué hacer? ¿en qué tiempo?, ¿cuándo iniciar?, ¿qué tarea primero?, ¿cuál después?



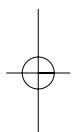
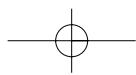
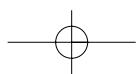
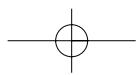


Fig. 11. La observación y la experimentación son importantes en la realización de un proyecto.

Es conveniente evaluar cada tarea para detectar fallas y corregirlas a tiempo. Un ejemplo de tarea puede ser: "separar la basura en dos grupos, orgánica e inorgánica".

Además de la asesoría del profesor, siempre es necesario solicitar ayuda a otras personas que tengan conocimientos sobre el objetivo del proyecto, con el fin de mejorar algunas de sus fases.



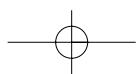


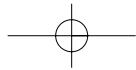
EJECUCION

En esta parte del proyecto se llevan a cabo los pasos especificados en la etapa previa, anotando también los resultados y dificultades para llevarlo a cabo.



Fig. 12. Planta de almacenamiento de energía eléctrica.





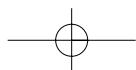
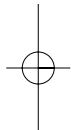
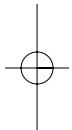
¿Para qué sirve un proyecto?

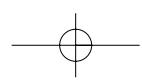
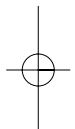
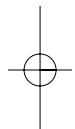
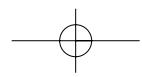
El aprovechamiento de la basura en la elaboración de abonos es sólo un ejemplo de una problemática por resolver mediante un proyecto; sin embargo, existen muchos problemas o ideas que pueden abordarse y resolverse de igual manera, y que dependen de las necesidades de cada comunidad.

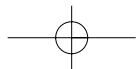
Algunos de esos problemas o ideas son: la integración de un modesto laboratorio o área de trabajo; si no se cuenta con ello, la visita a fábricas donde se apliquen procesos químicos, la elaboración de diferentes productos alimenticios, la formación de un museo con minerales de la localidad, la investigación de los productos químicos elaborados en la comunidad y la elaboración de un álbum con muestra de los compuestos químicos que se utilizan a diario en la casa.

Muchos de los beneficios que ahora se disfrutan, por ejemplo, la transformación de la energía eléctrica en luminosa mediante una bombilla (foco), son resultado del proyecto de una persona que lo llevó a la práctica.

¡Hay que poner en práctica un proyecto personal!

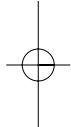
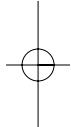






CAPITULO 2

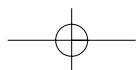
La química y tú

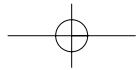


La relación que tiene la química con la vida humana y la naturaleza misma es el tema de este capítulo. También se analiza la oxidación como un proceso químico que está presente en la vida diaria.

A una pequeña chispa sigue una gran llama.

Dante Alighieri





QUIMICA DE LOS CUERPOS CELESTES

Corresponde a la sesión de GA 2.7 LA QUÍMICA EN EL UNIVERSO

Todas las cosas que existen en la Tierra y en el Universo están formadas por materia; la química es la ciencia encargada del estudio de la composición de la materia y sus transformaciones, por tanto, la química estudia todo el Universo.

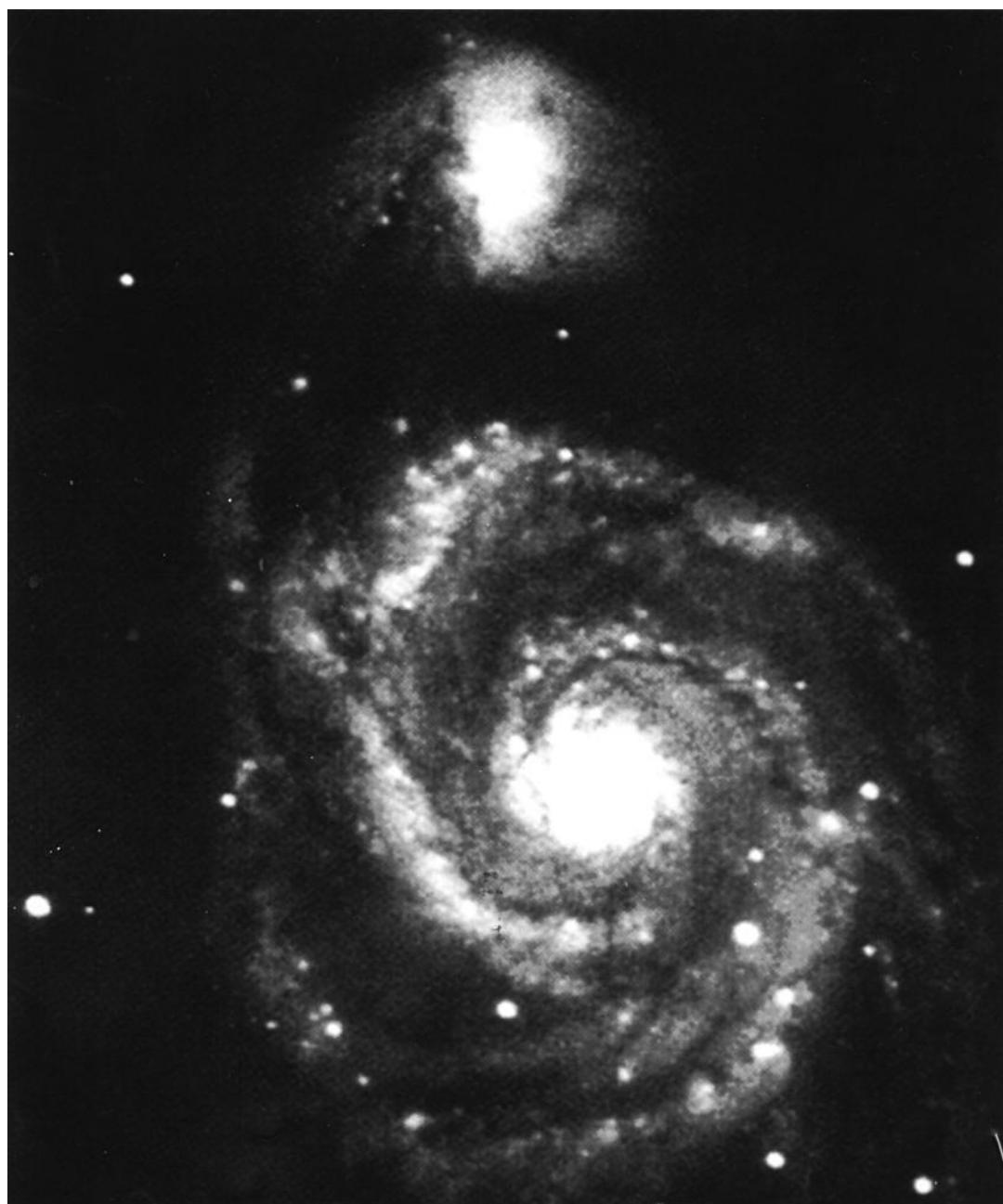
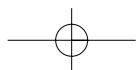
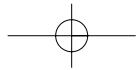


Fig. 13. La química estudia la composición y transformación de la materia del Universo.





Formación del Universo

Los científicos que estudian los astros (astrónomos) sostienen que cuando se formó la estructura actual del Universo, había cantidades pequeñas de elementos como helio, litio y deuterio (este último es un átomo de hidrógeno que tiene un neutrón en su núcleo, además de su protón), y que el resto de la materia era hidrógeno y no había elementos como el carbono, oxígeno o fósforo, tan importantes para la vida.

Los planetas

Según su composición química, los planetas se dividen en dos grupos: Mercurio, Venus, Tierra y Marte forman el primer grupo y son los que se encuentran más próximos al Sol; se formaron a partir de un medio deficiente en hidrógeno y helio.

Los planetas del otro grupo se condensaron lejos del Sol; entre éstos se encuentran Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón, los cuales se formaron en un medio donde abundaban hidrógeno, helio y compuestos como el amoniaco, entre otros.

Algunos componentes químicos de los planetas (Lazcano, 1983)*

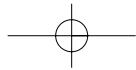
Mercurio. Tiene una atmósfera de baja densidad y altas temperaturas, por lo que no es posible encontrar en él agua en estado sólido.

Venus. Este planeta es muy parecido a la Tierra, pero difiere de ésta en que tiene una temperatura de 327 °C, la presión atmosférica es mucho más grande que la terrestre y el dióxido de carbono (CO_2) forma la mayor parte de su atmósfera; además, contiene pequeñas cantidades de vapor de agua y algunos compuestos, como el ácido sulfúrico.

Marte. La mayor parte de su atmósfera está constituida por dióxido de carbono, y pequeñas cantidades de ozono (O_3), argón (Ar), agua en forma de vapor y nitrógeno.

Júpiter. Su atmósfera está formada en gran parte por amoniaco, hidrógeno y agua.

*Lazcano-Araujo, Antonio, *El origen de la vida*, México, Trillas, 1988.



Saturno, Urano, Neptuno y Plutón. Entre los gases que los constituyen se encuentran hidrógeno, helio, metano y amoniaco.

Meteoritos y cometas

El material que no logró condensarse rápidamente constituye los meteoritos y cometas.

METEORITOS

Estos astros se dividen en metálicos y no metálicos; los primeros están formados por hierro (Fe), níquel (Ni) y cobalto (Co); los segundos por roca y hierro en menor proporción que los anteriores, además de óxidos de magnesio (Mg), aluminio (Al), calcio (Ca), sodio (Na), Manganeso (Mn) y otros.

COMETAS

Estos cuerpos celestes están formados por helio, amoniaco y otros materiales.

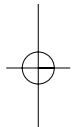
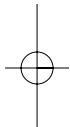
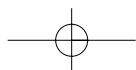
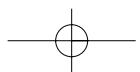


Fig. 14. Cometa Arend-Roland (arriba) y cometa Kohoutek (abajo).





Como se ha señalado, todos los astros están constituidos por elementos químicos, por lo que en su estudio interviene la ciencia de la química.

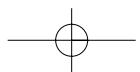
QUIMICA EN LOS ORGANISMOS VIVOS

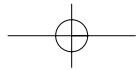
Corresponde a la sesión de GA 2.8 LA QUÍMICA DE TU CUERPO

Los seres vivos toman del ambiente que los rodea las sustancias que necesitan para formar la estructura de sus organismos y realizar las funciones que los mantienen con vida.



Fig. 15. El ser humano aprovecha los recursos del medio.





Elementos en el cuerpo humano

En el ambiente hay, aproximadamente, 108 **elementos** (Zumdahl, 1992) químicos, es decir, sustancias que por medios químicos no pueden separarse en otras más sencillas; de tal cantidad de elementos, alrededor de 20 (Brandwein, 1982) constituyen parte del cuerpo humano, por ejemplo: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre.

Compuestos en el cuerpo humano

Los elementos se transforman en **compuestos**, es decir, en sustancias formadas por dos o más elementos y que sólo pueden separarse por métodos químicos;

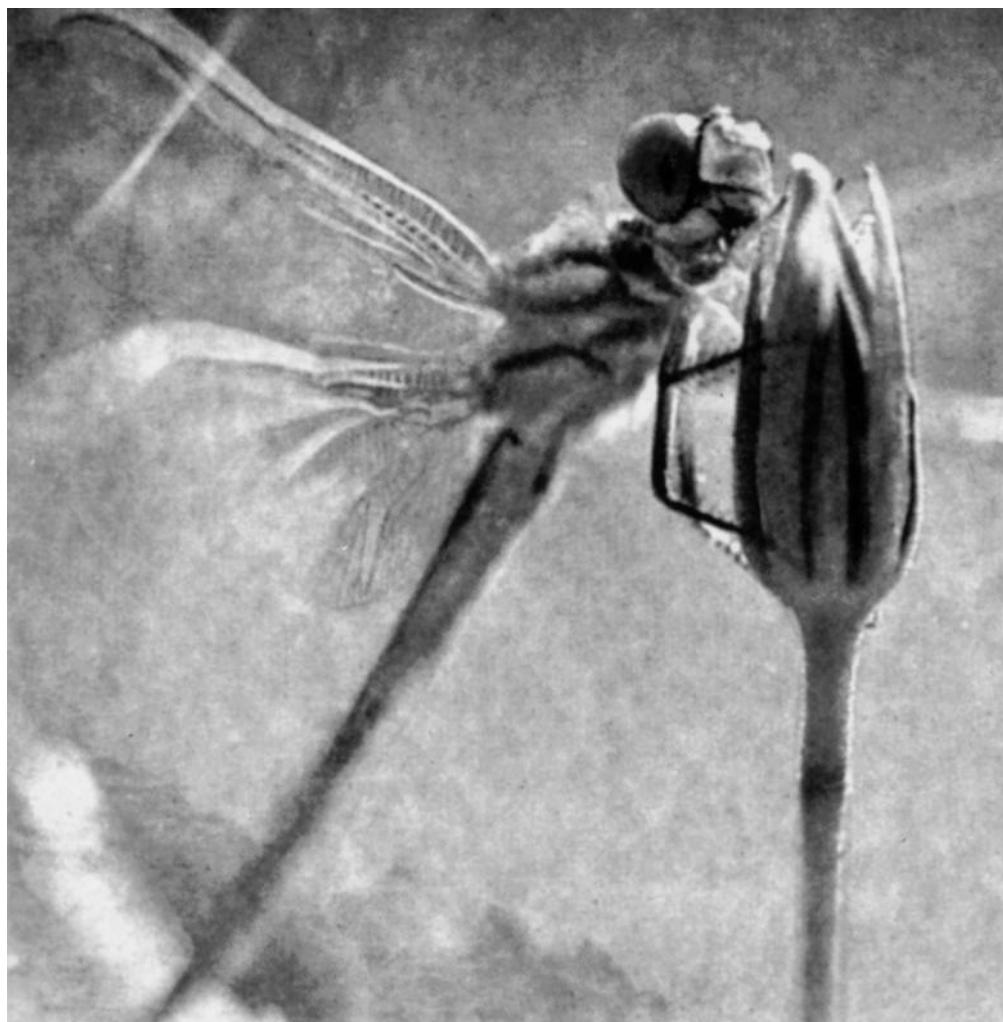
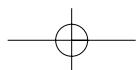
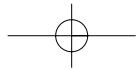


Fig. 16. En la ilustración puede observarse un organismo heterótrofo (libélula) y uno autótrofo (hibisco).





entre ellos se encuentran el dióxido de carbono, el agua, los carbohidratos, las proteínas y los lípidos o grasas.

¿Cómo llegan los compuestos al cuerpo humano? Las sustancias químicas antes citadas se encuentran en el suelo, disueltas en el agua y en la atmósfera; los organismos **autótrofos**, dentro de los que se encuentran los vegetales, transforman, mediante la **fotosíntesis**, los elementos inorgánicos que han absorbido del suelo y el dióxido de carbono de la atmósfera en compuestos orgánicos como la **glucosa**, el ATP, las proteínas y las grasas o lípidos; los compuestos orgánicos forman los alimentos que ingiere el hombre.

La glucosa es un carbohidrato formado por carbono, hidrógeno y oxígeno. Los carbohidratos son la principal fuente de energía del cuerpo humano, ya que son el origen de la energía celular.

Las proteínas y las grasas, además del carbono, hidrógeno y oxígeno, contienen otros elementos, como nitrógeno, azufre y fósforo.

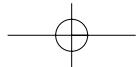
Las proteínas constituyen la mayor parte de las estructuras orgánicas, forman los músculos y tendones y participan en el transporte de sustancias; además, intervienen en todas las reacciones orgánicas a través de las **enzimas**, y defienden al organismo de las sustancias dañinas mediante la formación de **anticuerpos**.

Las grasas cumplen con la función de reserva energética cuando no hay carbohidratos, ya que éstos proveen de energía al cuerpo.

Los carbohidratos, proteínas y grasas cumplen funciones específicas dentro de las células de autótrofos y heterótrofos. Tales funciones son el resultado de reacciones químicas que requieren de la energía solar o de la que proporciona el ATP, además de la presencia de enzimas y hormonas que actúan como **catalizadores**, es decir, que aceleran o retardan las reacciones químicas.

El hombre es **heterótrofo**, por lo que no tiene pigmentos **fotosintéticos** en sus células; por tanto, no es capaz de formar compuestos orgánicos, como es el caso de los **autótrofos**, y toma de éstos, en forma de alimentos, las sustancias orgánicas; éstas, por medio de un conjunto de procesos químicos denominado **metabolismo**, se incorporan en la estructura del hombre para ser utilizadas en sus funciones.

Así pues, los seres vivos, desde el más elemental hasta el más complejo, constituyen un auténtico "laboratorio", "una fábrica" de compuestos químicos porque elaboran, a partir de la materia que toman del exterior, una enorme gama de productos químicos, por ejemplo, hormonas, proteínas, ácidos, sangre, orina, etcétera.



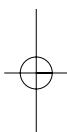
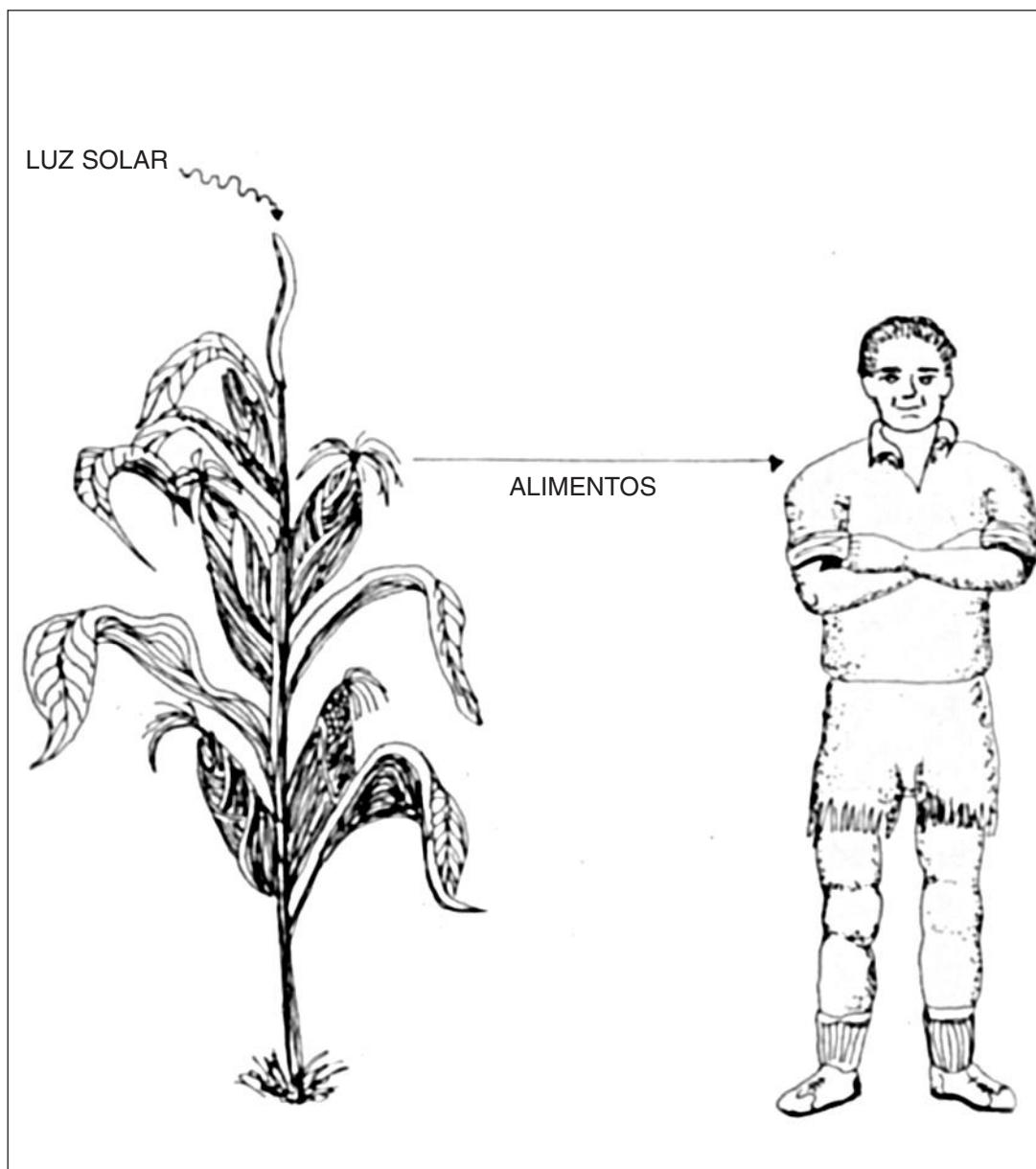
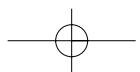
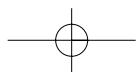


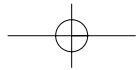
Fig. 17. Las plantas, gracias al proceso de fotosíntesis, producen los compuestos orgánicos que requiere el hombre.

QUIMICA EN EL HOGAR

Corresponde a la sesión de GA 2.9 QUE SABOR TAN CIENTÍFICO

La química es una ciencia que día a día se desarrolla e interviene en todos los ámbitos de la vida cotidiana, en la alimentación y en el cuidado de la salud, entre otros.





Al observar cualquier fenómeno natural u objeto, y para identificar alguna manifestación o aplicación de la química, uno se puede preguntar: ¿de qué se compone la pintura para las paredes?, ¿cómo actúa un medicamento?, ¿cómo se hacen los detergentes?, ¿por qué se descomponen los alimentos?, o químicamente, ¿de qué está constituido el cuerpo humano?

Como puede advertirse, nada escapa a la intervención de la química. En muchos otros casos el hombre se sirve de ella para satisfacer sus necesidades y la utiliza en la elaboración de bienes materiales como vestidos, alimentos, medicamentos y combustibles.

La química en el hogar

No cabe duda de que en mucho de lo que hay en el hogar la química está presente.

Ropa. Para elaborar la ropa se emplean procesos químicos en la producción de telas, colorantes, botones de plástico o metálicos, etcétera.

Muebles. Si éstos son de madera (sillas, camas, mesas, etcétera), con seguridad la trataron químicamente para conferirle durabilidad; si son metálicos, los metales se obtuvieron a partir de procesos químico-metalúrgicos. Las pinturas o barnices que los recubren se obtuvieron a partir de procedimientos químicos.

Pisos de concreto. Estos se forman con mezclas de arena, cemento, cal y otros elementos. La cal y el cemento son productos que se obtienen por medio de procedimientos químicos.

Cocimiento de los alimentos. Se emplean estufas de gas butano o chimeneas de leña. La combustión es una reacción química llamada oxidación. La estufa es metálica y está recubierta con pinturas especiales que, como ya se dijo, se obtienen a través de procesos químicos.

En resumen, todos los plásticos, cristales, pinturas, metales, cartones, papeles, jabones, detergentes, perfumes, desodorantes, cremas, etc., que pueden estar presentes en el hogar, se obtienen a partir de procedimientos químicos.

La química en los alimentos

Para la preparación de los alimentos se requieren ingredientes como sal, azúcar, café, mayonesa y crema, productos que fueron procesados químicamente.

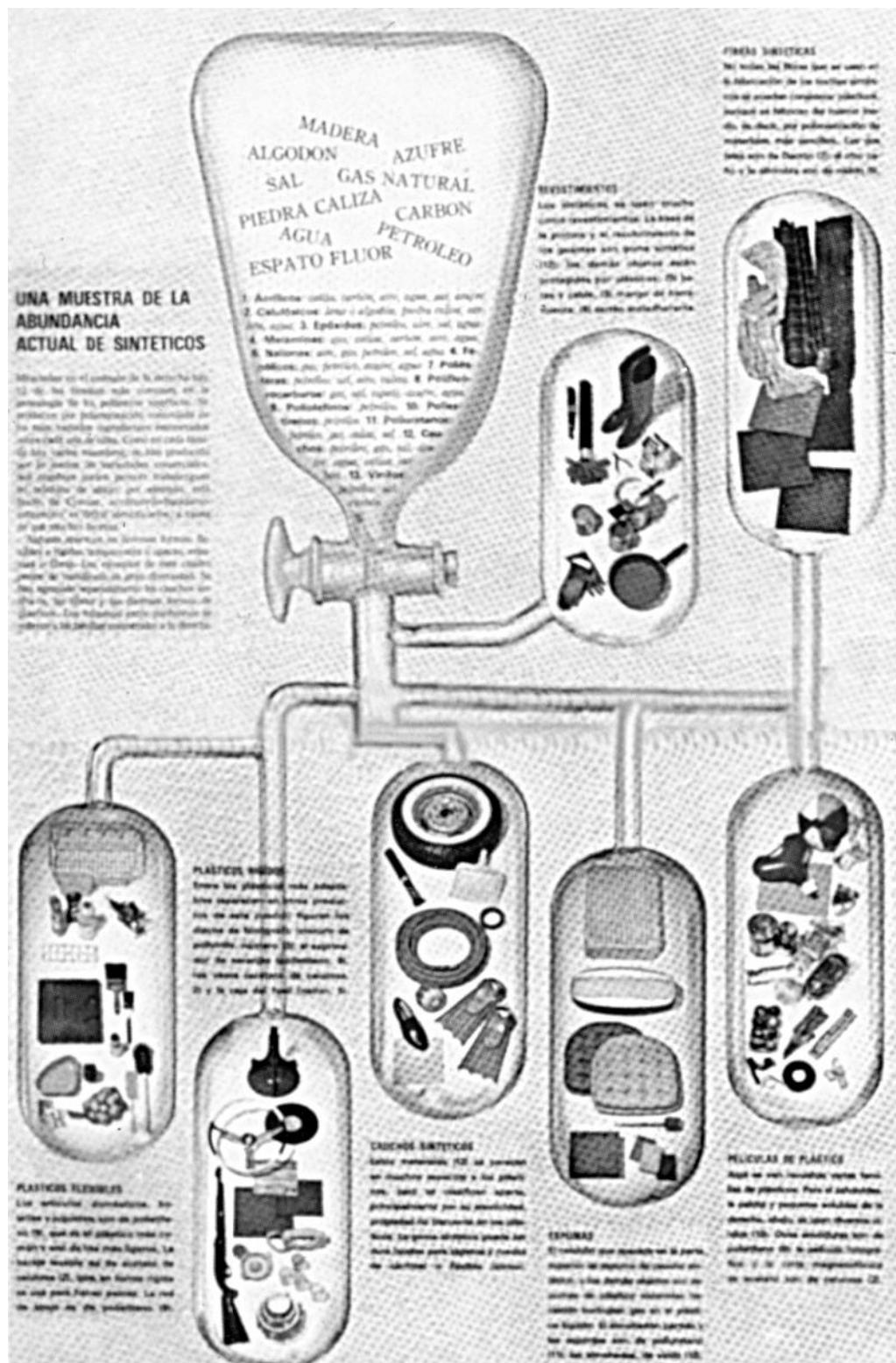
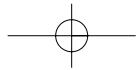


Fig. 18. La química interviene en la elaboración de muchos productos necesarios para la vida del hombre.



La buena nutrición del organismo depende de la composición química de los alimentos y de una adecuada dieta.

Las dietas alimenticias son, en gran parte, una mezcla de compuestos que el organismo requiere para su buen funcionamiento.

El cuerpo humano necesita nutrientes que le den la energía suficiente para formar o renovar los tejidos, mantener su temperatura, desarrollar el trabajo muscular y regular su funcionamiento, de tal forma que pueda realizar sus funciones vitales. Estos nutrientes son carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, los cuales están contenidos en los distintos alimentos.

Por todo ello, es importante tener una **alimentación balanceada**, la cual se deduce de un *análisis químico* de los alimentos y, para esto, es necesario combinar una diversidad de alimentos que proporcionen las cantidades indispensables de nutrientes.

Proteínas. Estas son la materia fundamental con la cual están constituidos los organismos; son moléculas de gran tamaño formadas por pequeñas unidades llamadas aminoácidos; sus funciones principales son de construcción y reparación de los tejidos del cuerpo, así como de regulación de su funcionamiento mediante la acción de las enzimas.

Carbohidratos. Estos alimentos son la principal fuente de energía de los organismos.

Lípidos o grasas. Estas sustancias tienen funciones estructurales y metabólicas y son reserva de energía.

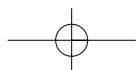
Vitaminas. Se requieren para el metabolismo y se encuentran en verduras y frutas, así como en diversos productos de origen animal.

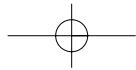
Minerales. El calcio, magnesio, sodio, potasio y hierro intervienen en diversas funciones del organismo.

Los valores energéticos que contienen los alimentos suelen cuantificarse en calorías; la cantidad de éstas varía de un alimento a otro. Las grasas proporcionan el mayor número de calorías en relación con su peso; los carbohidratos y proteínas sólo aportan un 50% en relación con las grasas.

El agua, las fibras, las vitaminas y los minerales no tienen valor calórico.

Así pues, los carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales son composiciones químicas de vital importancia para el cuerpo humano.





La química en la salud

Para tener una buena salud es necesaria una buena alimentación; esto significa que es preciso proporcionar al organismo todos los **nutrimentos químicos** que requiera.

Cuando la alimentación del cuerpo humano no está químicamente balanceada, éste se debilita y disminuyen sus defensas, cuyo papel es actuar en contra de las enfermedades; cuando esto sucede, la persona se enferma. Para contrarrestar la enfermedad se aplica un tratamiento médico. Los medicamentos son productos químicos que ayudan a mantener la buena salud.

Todo lo expuesto muestra lo importante que es la química en la vida y cuán importante es su papel en el hogar, la alimentación y la salud.

MATERIALES NATURALES Y PRODUCTOS SINTÉTICOS

Corresponde a la sesión de GA 2.10 EL TRABAJO DE LA NATURALEZA

El hombre, a lo largo de la historia, continuamente ha modificado el ambiente que le rodea debido a su incesante búsqueda de recursos materiales, es decir, "de porciones de materia a las que les da un uso definido".¹ De esta manera, destina materiales para su alimentación, la confección de ropa, la elaboración de cerámica, la manufactura de muebles y la producción de papel, entre otros.

Los materiales que utiliza el hombre son, en su gran mayoría, recursos que toma de la naturaleza para subsistir. Los recursos, según James Otto en su libro *Biología moderna*, se clasifican en: recursos renovables y no renovables.

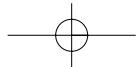
Recursos renovables

La flora, la fauna y los suelos fértiles, entre otros, reciben este nombre porque los materiales que los constituyen se pueden reponer.

Recursos no renovables

Reciben este nombre porque los materiales que forman parte de ellos no tienen, o aún no se conoce, manera de reponerlos. Dentro de estos recursos se consideran los minerales, el agua, el petróleo y el clima.

¹ Rangel Nafaila, Carlos E., *Los materiales de la civilización*, México, FCE, 1987, p. 9.



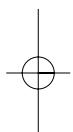
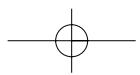
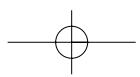
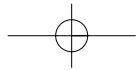


Fig. 19. Los bosques constituyen un importante recurso renovable.





Es importante señalar lo que menciona Angel Bassols en su libro *Recursos Naturales de México*, acerca de los recursos climáticos (no renovables) que comprenden la radiación solar y la energía del viento; algunas personas consideran también las precipitaciones pluviales.

¿Qué importancia tiene que un recurso sea renovable o no? Es de suma importancia para la continuación de la vida en el planeta conocer si los materiales pueden ser renovables o no, ya que si no lo son, estamos obligados a utilizarlos de un modo racional, es decir, usarlos como un **medio** de vida y no como un **fin**. El consumo y la industrialización exagerada actuales de los recursos conducen a su irremediable extinción.

Hay sustancias como el agua, el gas natural y el petróleo que son productos naturales (aquéllos que produce la naturaleza); algunos de ellos son transformados mediante procesos químicos en materiales sintéticos; por ejemplo, del petróleo se obtiene la gran mayoría de los materiales sintéticos que usa el hombre en casi todas sus actividades.

Fibras sintéticas. Estas se utilizan en la confección de ropa, como el dacrón, dynel, rayón, acrilán y nylon.

Polietileno. Este producto se usa en la elaboración de utensilios plásticos empaques, entre otras aplicaciones.

Insecticidas. Los compuestos de este tipo se emplean principalmente en la exterminación de plagas de cultivos.

Fertilizantes. Se utilizan en la preparación de terrenos para la agricultura.

Pinturas. Las aplicaciones de éstas son numerosas.

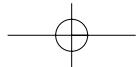
Hule. Este se aplica en la elaboración de llantas y empaques.

Detergentes. Estos son productos para el aseo de diversos objetos.

Energéticos. El hogar y la industria emplean ampliamente estos compuestos.

Los productos señalados, entre otros muchos, facilitan varias actividades del hombre, pero tienen el inconveniente de que no son biodegradables; por tanto, su uso desmedido ha ocasionado un grave problema de contaminación, sobre todo de suelos, por la utilización de fertilizantes, herbicidas e insecticidas.

La contaminación del ambiente es el pago a la irracional industrialización de productos sintéticos; urge la participación de todos en el cuidado de los recursos antes de que éstos se agoten, y con ello la vida.



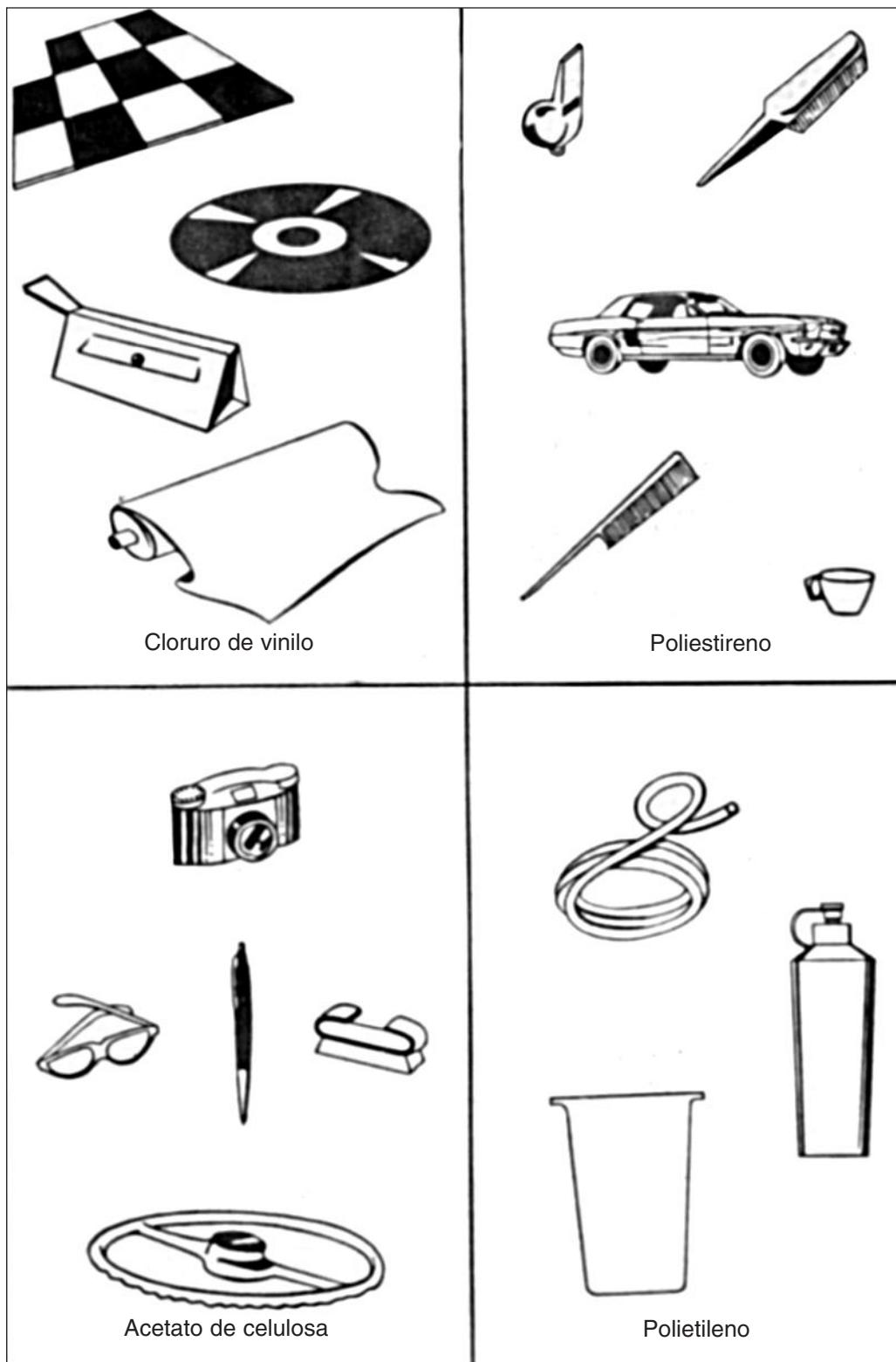
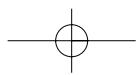
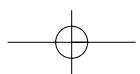
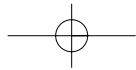


Fig. 20. Del petróleo se obtiene una gran cantidad de productos.





FUENTES DE ENERGIA

Corresponde a la sesión de GA 2.11 AL CALOR DE LA CIENCIA

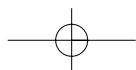
En cualquier fenómeno físico o químico interviene la energía; el movimiento revela la existencia de un tipo de energía. Toda la masa posee energía, por eso se dice que la energía es una cualidad de la masa.



Fig. 21. La energía se manifiesta en todos los fenómenos físicos y químicos que ocurren en el Universo.

La masa y la energía no son propiedades opuestas; la masa puede transformarse en energía y la energía en masa. La principal fuente de energía de nuestro planeta y del Sistema Solar es el Sol. En los rayos solares son evidentes la energía luminosa y la energía calorífica.

A partir de la energía solar se producen muchos cambios, los cuales ahora parecen poco relevantes, pero que encierran en sí una organización que, a lo largo del tiempo, ha producido una de las expresiones de relación masa-energía de significado verdaderamente asombroso: la vida.



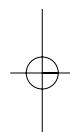
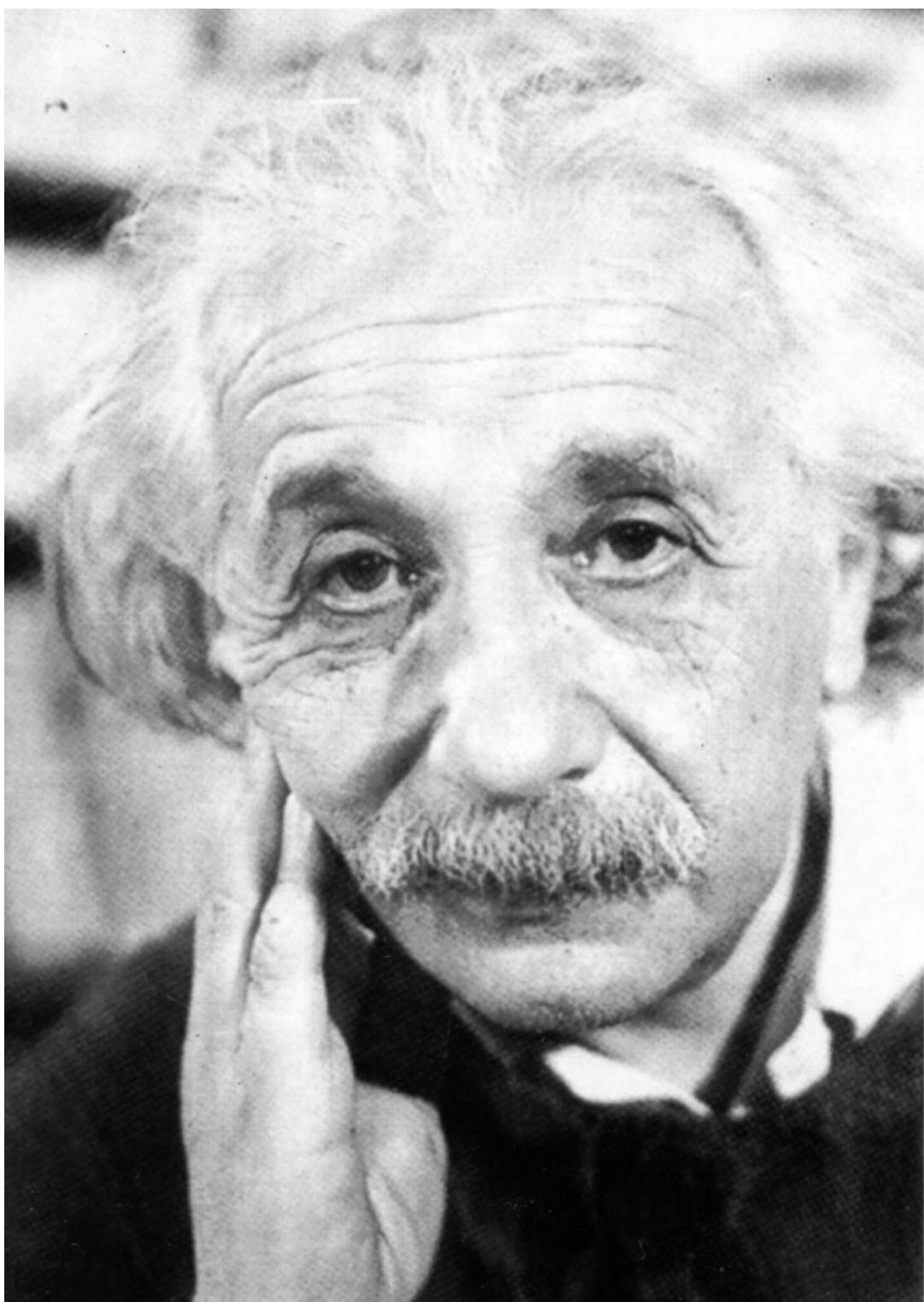
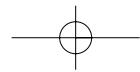
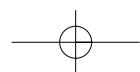


Fig. 22. Albert Einstein, posiblemente el más grande científico del siglo XX, reveló al entendimiento del hombre común una gran verdad: la masa puede convertirse en energía y ésta puede transformarse en materia.



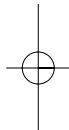
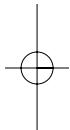
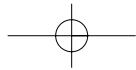


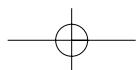
Fig. 23. El ser humano es una forma de vida.

Definición de energía

Cuando a un cuerpo se le aplica una fuerza y este cuerpo se mueve, se dice que produce un trabajo. Por este motivo, la energía se ha definido como la capacidad para producir trabajo.

Ley de la conservación de la energía

El viento es una fuente de energía; mueve las hojas de los árboles y, por tanto, produce trabajo. El viento ha movido las aspas legendarias de los molinos y, de igual manera, ha impulsado las velas de los botes y barcos de los aventureros



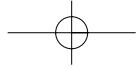


Fig. 24. En todo cuerpo que se mueve está presente la energía.

de todos los tiempos; también mueve las aspas de los generadores eléctricos, produciendo menor contaminación que otros métodos; por cientos de años ha movido las aspas de los molinos holandeses, lo cual ha hecho posible la construcción de los *diques* con lo que ha sido posible ganarle terreno al mar.

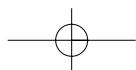
No hay que olvidar, sin embargo, que el origen del viento son los cambios de temperatura y presión provocados en el aire por la energía solar, la cual hace posible que el aire se mueva.

Existen múltiples fuentes de energía. En todos los casos se revela al observador una verdad que ha sido enunciada por los científicos de una manera concisa y elegante:

“La energía no se crea ni se pierde, sólo se transforma”.

Dicho enunciado, expresado con ligeras modificaciones un sinfín de ocasiones, constituye lo que actualmente se conoce con el nombre de la Ley de la conservación de la energía. Partiendo de él puede ofrecerse el siguiente ejemplo revelador de la verdad y belleza científica que encierra:

“En el Sol, los pequeños átomos de hidrógeno se relacionan entre sí formando otros átomos más pesados, liberando grandes cantidades de energía que viajan por el espacio interplanetario a la sorprendente velocidad de la luz, esto es, a



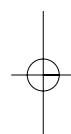
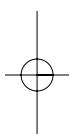
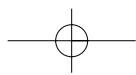
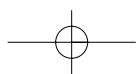
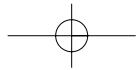


Fig. 25. Aplicación de la energía eólica en los molinos de viento holandeses, lo que permite la construcción de los diques.

casi 300 000 km/s. Su viaje hasta la Tierra dura un poco más de ocho minutos. En este planeta las hojas de los árboles y en general de los vegetales logran captar esta luz y transformarla en sus alimentos, además de liberar agua y oxígeno al ambiente..."





Si se sitúa este fenómeno en las eras Paleozoica o Mesozoica se contemplaría cómo animales grandes y pequeños consumen esas plantas y, a su vez, son consumidos por otros animales. Esto ocurría tanto en el medio acuático como en el medio terrestre.

A continuación se presenta otra escena que ilustra fenómenos colosales que modifican la corteza terrestre; extensiones enormes de selvas y de praderas marinas son cubiertas por gigantescas placas rocosas que las aíslan y favorecen la intervención de microorganismos varios, los que durante millones de años actúan sobre los restos orgánicos hasta convertirlos en vastos yacimientos petrolíferos.



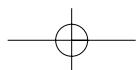
Fig. 26. Instalación petrolera en el mar.

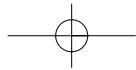
El petróleo así formado es transformado en el siglo xx por un descendiente "afortunado": el *Homo sapiens sapiens*.

A partir del petróleo se obtienen plásticos, pinturas, fibras, gasolina y otros materiales. En cada uno de estos productos se encierra la energía proveniente de la estrella solar.

Un ejemplo lo constituye lo que ocurre en el interior del motor de un automóvil; ahí ocurre un chispazo que provoca una fuerte explosión, ello origina que los pistones muevan al cigüeñal, el cual, a su vez, transmite su movimiento a otros mecanismos complejos que, en conjunto, logran que el vehículo se desplace.

Asimismo, las bandas y las poleas transmiten su movimiento al generador, aparato que transforma dicho movimiento en electricidad; parte de ésta se hace





llegar, a través de un cable, hasta la batería del auto, recargándola para cuando sea necesario usarla de nuevo.

Esa misma electricidad se transforma en luz cuando se hace pasar por un alambre delgado de un material especial que está dentro de una bombilla a la cual se le ha formado un vacío parcial.

En forma repentina, una pelota pasa ante el auto, apuradamente el conductor acciona el pedal para frenar y espera que el niño que viene corriendo tras ella la recoja.

Detrás del primer vehículo, otro conductor, impaciente, acciona la bocina tratando de apurarlo para que avance.

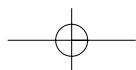
Sin embargo, debido a la frenada brusca, el motor del auto se ha detenido y es entonces cuando la energía química almacenada en la batería es aprovechada para que, de nueva cuenta, transformada en electricidad, genere un poderoso chispazo que encienda una vez más el motor.

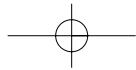
En el ejemplo anterior se destacan múltiples fenómenos que revelan la presencia de fuentes de energía, así como la capacidad de ésta para transformarse. Algunos mecanismos muestran ciertas propiedades generales de la energía, a saber:

- La energía puede almacenarse.
- La energía puede transmitirse de un cuerpo a otro.



Fig. 27. Energía calórica del interior de la Tierra.





COMBUSTION

Corresponde a la sesión de GA 2.12 LA COSA ESTÁ QUE ARDE

El fuego ha tenido una gran importancia para la vida humana desde que el hombre primitivo lo descubrió; aprender a producirlo y mantenerlo lo llevó a más descubrimientos que fueron cruciales en su vida.

La combustión es una oxidación que, quizás, fue el primer fenómeno químico que observó el hombre y que aprendió a controlar.

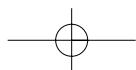


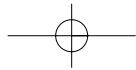
Fig. 28. Descubrimiento del fuego por el hombre primitivo.

Los experimentos que realizó Lavoisier explicaron que sólo una parte del aire participa en este fenómeno; también descubrió que el gas indispensable para que las cosas arden es el oxígeno, y que el mercurio, al ponerse en contacto con este gas, produce una sustancia rojiza. A este fenómeno Lavoisier lo denominó oxidación. Por tanto, según la teoría de Lavoisier, la combustión es una oxidación cuyo producto final es un óxido.

Oxidación

La oxidación es una reacción química en donde se libera energía. La cantidad de energía liberada puede ser poca y producirse lentamente, tanto que no se aprecie, ya que se disipa en el medio circundante, como en el caso de la





oxidación del hierro. Por otra parte, la energía generada puede ser tanta que llegue a arder y se manifieste en forma de luz y calor, como en el caso de la combustión de un papel.

Combustibles

A las sustancias que son fuente de energía se les llama **combustibles**. Ejemplos de éstos son la madera, el gas de la estufa y el papel.

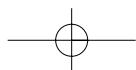


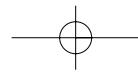
Fig. 29. La madera es un ejemplo de combustible.

Al elemento que permite la combustión, en este caso el oxígeno, se le llama **comburente**.

Una combustión espontánea ocurre cuando la oxidación es lenta y el calor no se pierde con facilidad sino que, por el contrario, se acumula; en este caso, la temperatura aumentará tanto, que ocurrirá la combustión, esto es, aparecerá una flama.

Un ejemplo de este caso es lo que sucede con el aceite de linaza contenido en las pinturas. Las pinturas secan rápido debido a la oxidación del aceite. Si la





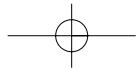
pintura está expuesta al ambiente, la energía liberada se disipa y se pierde, pero si se envuelven trapos con pintura la energía se acumulará tanto que puede llegar a la combustión.

Otro caso es el del heno húmedo que se acumula en un pajar. Este se oxida al fermentarse y acumula calor.

La respiración es un caso de oxidación lenta en la cual la producción de energía es moderada y controlada por procesos biológicos.



Fig. 30. La respiración es una oxidación lenta.



En resumen, la combustión es una oxidación caracterizada por la manifestación de luz y calor, por ejemplo, al quemar un papel, la madera, el gas de la estufa, la gasolina de los autos, etcétera.

El hombre utiliza la combustión como principal fuente de energía. La energía es generada por la combustión de materiales como la gasolina, el petróleo, el carbón y el gas natural. Estos combustibles fósiles se crearon a través del tiempo por la descomposición de restos animales y vegetales prehistóricos sometidos, en forma natural, a procesos físicos y químicos.

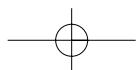


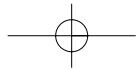
Fig. 31. El combustible fósil lo utilizan los medios de transporte como los barcos.

Además, los subproductos del petróleo, como la gasolina, el queróseno, los aceites y la parafina, se utilizan para producir electricidad en la industria.

La industria tecnológica, basada en el uso casi exclusivo de productos del petróleo, ha provocado una crisis de energéticos, porque su explotación provocará su extinción. Es un hecho evidente que en algunos procesos industriales hay un desperdicio del calor que se genera.

La situación actual ha obligado a buscar nuevas fuentes de energía. Una de ellas es la energía solar, la cual puede ser una alternativa viable.





EFERVESCENCIA

Corresponde a la sesión de GA 2.14 ¡QUÉ BURBUJAS!

Los cambios físicos y químicos ocurren en todo momento y lugar en la vida cotidiana; un fenómeno común es el relativo a la efervescencia. Esta se manifiesta cuando del seno de un líquido se desprenden burbujas sin que haya *ebullición*.

Algunos ejemplos de efervescencia son evidentes en las reacciones que provocan las presentaciones de varios productos químicos al ponerse en contacto con el agua; tal es el caso de las pastillas o polvos efervescentes como los antiácidos, analgésicos o vitaminas: estos productos provocan una efervescencia enérgica cuando entran en contacto con el agua.

La efervescencia facilita la distribución homogénea de las sustancias activas del medicamento en el agua. Este hecho asegura una mejor absorción por parte del organismo, logrando con ello que el efecto curativo del medicamento sea más rápido y efectivo.

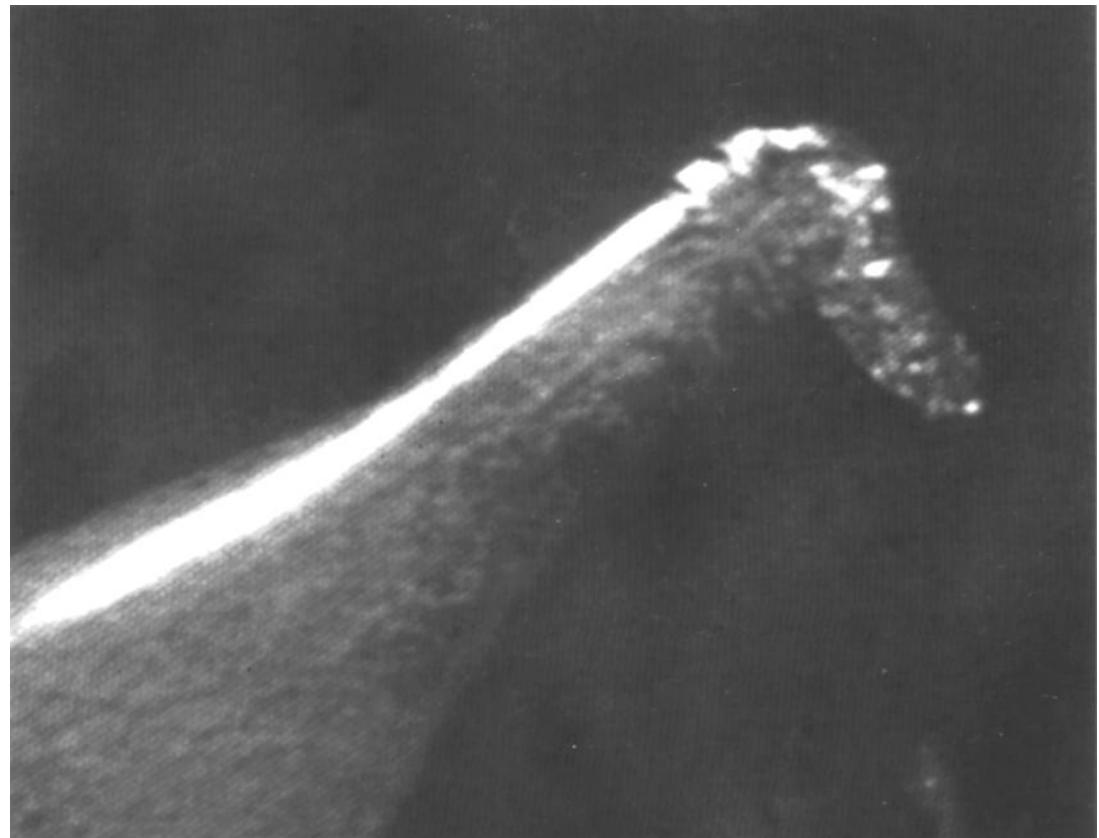
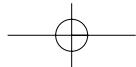
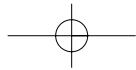


Fig. 32. En las bebidas embotelladas, por lo general se exagera la sensación placentera de las burbujas, así como el color y el sabor, aunque ello no tenga correspondencia con algún atributo nutricional.





En otros casos, la sensación "cosquilleante" que producen las burbujas en el paladar de quienes ingieren bebidas efervescentes es utilizada por los comerciantes para publicitar en forma exagerada bebidas embotelladas como "refrescos", aguas minerales o vinos espumosos.

En términos generales, el valor nutricional de estos productos deja mucho que desear, por lo que una limonada u otra agua preparada de frutas bien podrían sustituir a las bebidas "burbujeantes" e, incluso, superar sus características.

Tanto en los productos médicos como en las "bebidas burbujeantes" antes citados, el responsable de esa "ebullición en frío" es un compuesto llamado dióxido de carbono, cuya fórmula química es CO₂.

FERMENTACION

Corresponde a las sesiones de GA 2.15 y 2.16

Estrechamente relacionada con la efervescencia se halla la fermentación; en ésta participan levaduras, hongos o bacterias, los que en presencia de una mezcla azucarada, como el zumo de las frutas y bajo ciertas condiciones de temperatura, producen una sustancia llamada zimasa, la cual "rompe" a un azúcar llamado glucosa; cuando ocurre el rompimiento de este azúcar, los microorganismos obtienen energía, misma que aprovechan para poder vivir. La sustancia azucarada se descompone y produce alcohol etílico, agua y dióxido de carbono.

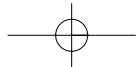
Cuando el alcohol alcanza una concentración superior al 10%, muchos de esos microbios mueren, mientras otros comienzan la descomposición del alcohol hasta convertirlo en vinagre.

En el siglo pasado, un químico francés llamado Luis Pasteur descubrió que los responsables de este proceso eran ciertos microbios. El mismo inventó un procedimiento sencillo para evitar que dichos microorganismos provocaran pérdidas cuantiosas a los productores de vino de aquel entonces; dicho procedimiento, en honor a su inventor, recibe el nombre de pasterización.

La pasterización consiste en modificar la temperatura del líquido en cuestión, inactivando a los microbios y evitando de esta manera la descomposición de los vinos.

Para el caso de la leche, la temperatura se eleva a 65 °C por un lapso de 30 minutos o a 70°C por 15 minutos.

La industria alimentaria también se ha visto favorecida por los procesos de fermentación; gracias a la presencia de algunas bacterias se producen deriva-



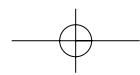
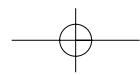


Fig. 33. El químico francés Luis Pasteur.

dos de la leche cuyas características alimenticias y de sabor los hacen imprescindibles en la dieta; tal es el caso del yogurt y de los quesos.



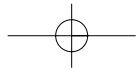
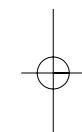


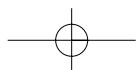
Fig. 34. El yogur y el queso se obtienen de la fermentación de la leche.



En los llamados músculos esqueléticos del ser humano, y de otros animales, ocurre un tipo de fermentación láctica que no está relacionada con los microorganismos referidos en las líneas anteriores, sino con un tipo de respiración de las células, llamado anaeróbico, caracterizado porque para llevarse a cabo no requiere de la presencia de oxígeno libre.

Este tipo de respiración, menos efectivo en cuanto a la producción de energía que el que se lleva a cabo en presencia del oxígeno, recibe el nombre de *glucólisis*, pues al igual que en los casos descritos para la fermentación de los vinos y la leche, la sustancia que funciona como combustible es la glucosa, la cual se rompe, libera su energía almacenada y produce *lactato* y CO_2 .

Durante la glucólisis o respiración anaeróbica se libera menos energía que la que se obtiene en la respiración en presencia de oxígeno (también conocida como *aeróbica*); su ventaja consiste en que cuando el organismo realiza una actividad muy intensa, como pudiera ser el caso de una carrera de velocidad de 100 m, y la exigencia de energía es tan grande que la respiración aeróbica es lenta, no alcanza a suministrarla con la oportunidad necesaria. Es aquí donde la glucólisis se hace presente, ya que es un proceso rápido que dota al cuerpo de la energía requerida en tales circunstancias.



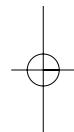
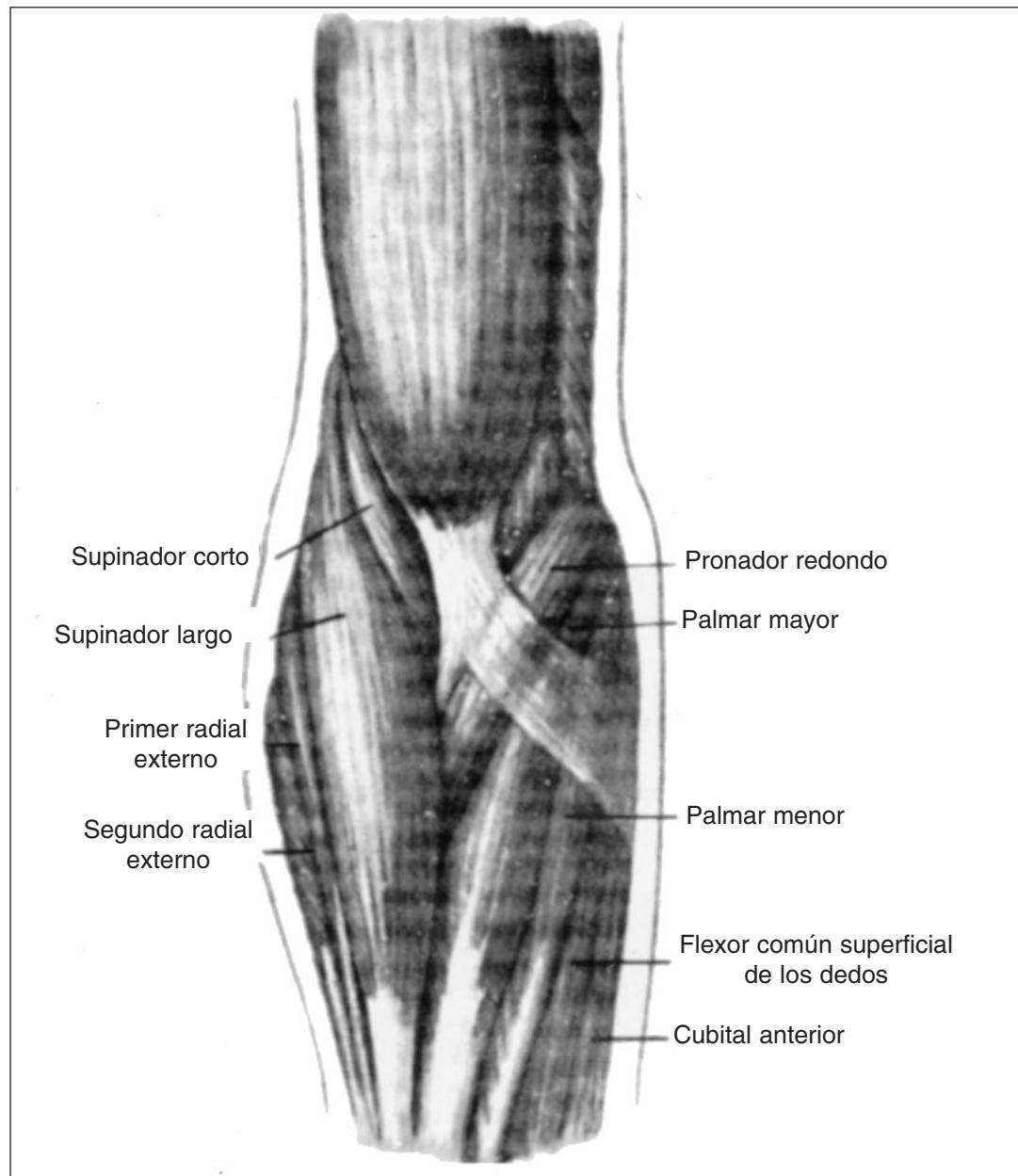
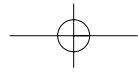
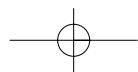
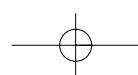
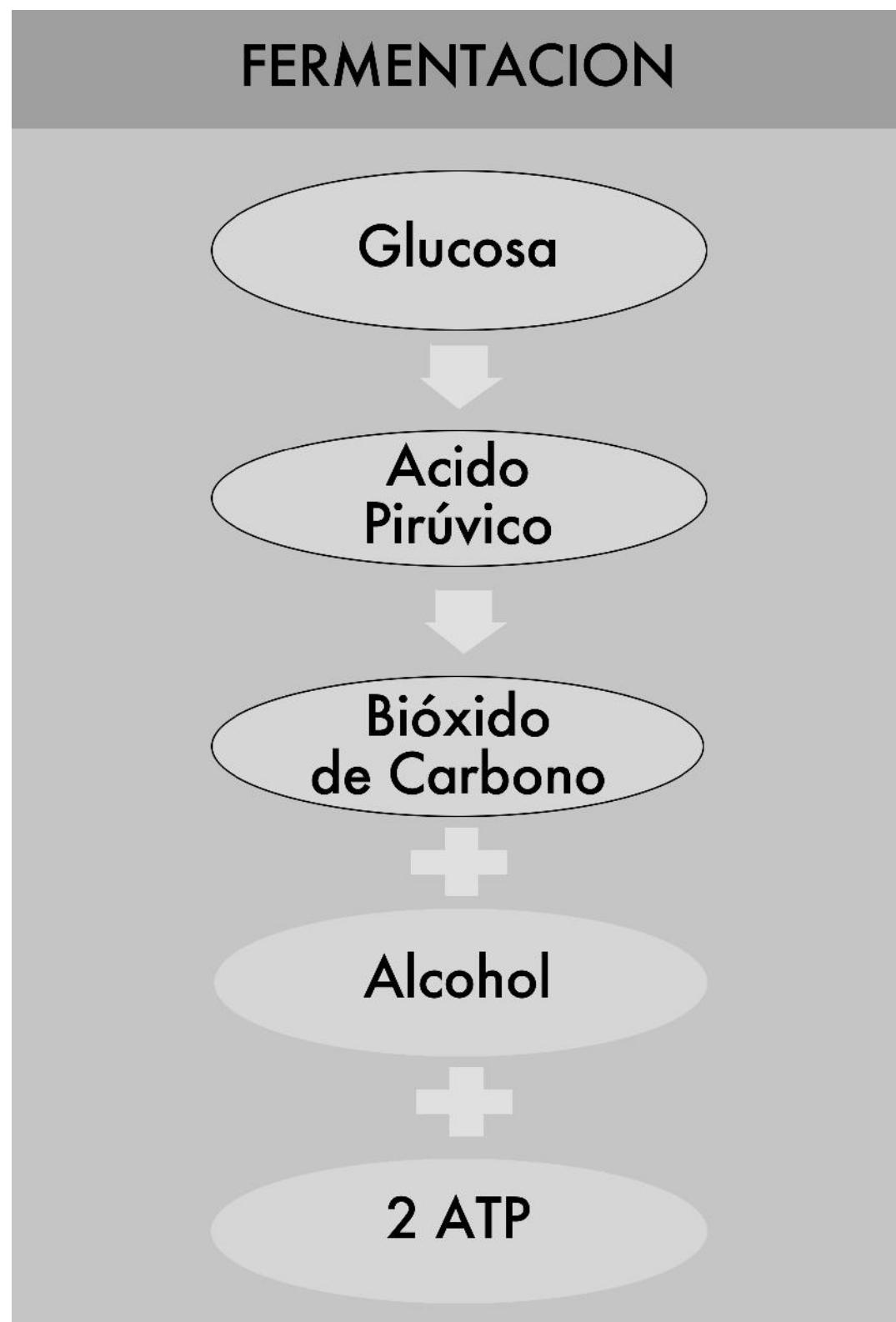
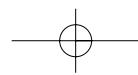


Fig. 35. En los músculos esqueléticos también está presente la fermentación.

Si el ejercicio es muy intenso y no permite que el organismo se restablezca, se acumula ácido láctico, éste produce la sensación de fatiga, dolor y, en ciertos casos, calambres en los músculos. Estos síntomas suelen desaparecer conforme dicha sustancia es eliminada.

Por otra parte, la importancia de las fermentaciones es muy grande; sin ellas la vida no se manifestaría tal y como se conoce actualmente. Los científicos coinciden en afirmar que los primeros seres vivos fueron anaeróbicos, es decir,





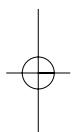
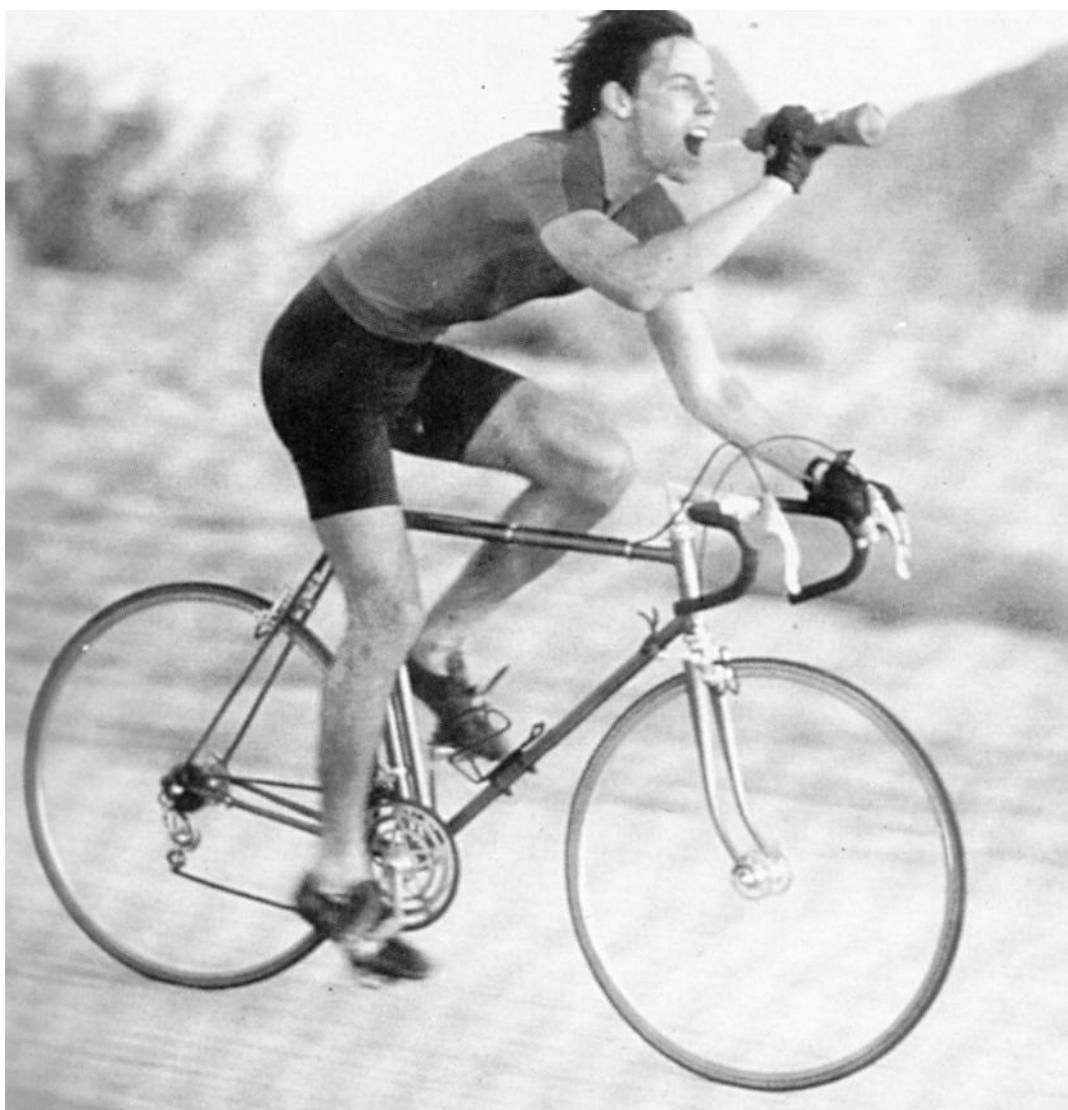
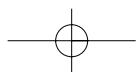
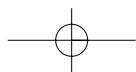


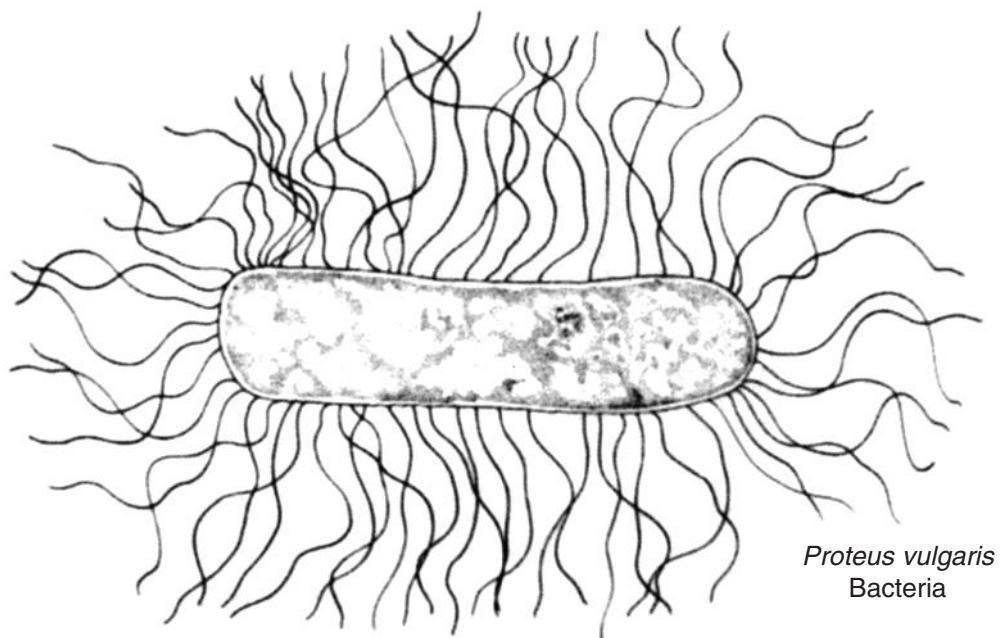
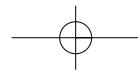
Fig. 37. La acumulación del ácido láctico produce la sensación de fatiga muscular.

que obtenían su energía para poder vivir de la descomposición de las sustancias del ambiente, sin la intervención del oxígeno libre.

En la actualidad una gran cantidad de los seres vivientes que pueblan el planeta son aeróbicos, pero de no ser por aquellos antepasados anaeróbicos primitivos, su existencia y diversidad quizás jamás se hubieran manifestado como ahora se conocen.

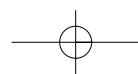
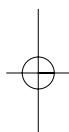
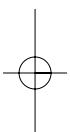
Conviene señalar, además, que los organismos anaeróbicos tienen una gran importancia ecológica, pues gracias a ellos se descomponen muchos desechos orgánicos o de los seres que mueren, lo cual permite restituir a la naturaleza grandes cantidades de masa y energía, asegurando con ello su ciclo constante.

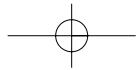




Proteus vulgaris
Bacteria

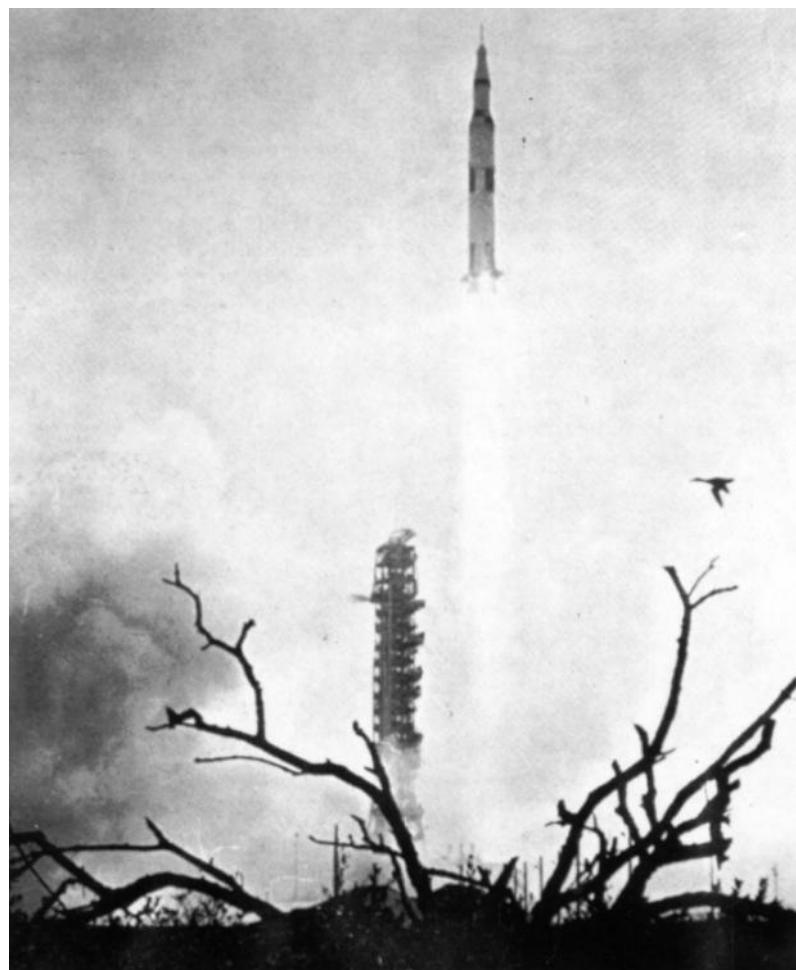
Fig. 38. Los primeros seres vivos que existieron en el planeta obtenían su energía anaeróbiamente.





CAPITULO 3

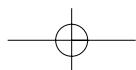
La masa y sus expresiones

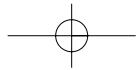


En este capítulo se realiza un estudio de la materia como sustancia. Se aprende a clasificarla y a estudiarla según sus características. También se muestran las unidades con las que se puede expresar, así como los instrumentos de medición, las transformaciones de materia a energía y viceversa; asimismo, se estudia la presión y la temperatura, la relación masa-volumen y el manejo de sus unidades.

La vida es un tráfico donde se balancean las pérdidas y las ganancias

Cristina de Suecia





RELACION MASA ENERGIA

Corresponde a la sesión de GA 3.20 FUERZA TRANSFORMADORA

La materia se define como todo aquello que se encuentra en el Universo. Así, los autos, las montañas, los animales, el aire y el agua forman parte de lo que se denomina materia.

La energía, una manifestación de la materia en su concepto más simple, es la capacidad de producir trabajo. A diferencia de lo que ocurre en la masa, de la energía solamente se pueden observar sus manifestaciones; por ejemplo, la energía luminosa, esto es, la luz que procede de una lámpara eléctrica o el calor que despiden son una manifestación que se puede percibir.

La energía se puede manifestar de dos formas: potencial y cinética.

ENERGIA POTENCIAL

Es el tipo de energía que posee un cuerpo debido a su posición o estado, por ejemplo, una manzana suspendida del árbol conserva una energía potencial.

ENERGIA CINETICA

Esta energía es la que posee un cuerpo en movimiento, por ejemplo, la manzana al desprenderse del árbol transforma su energía potencial en energía cinética; finalmente, la manzana produce un trabajo al impacto con el suelo, que se manifiesta por la abolladura de la manzana y el ruido que produce este impacto.

Existen otros tipos de energía, como la calorífica, la luminosa, la eléctrica, la electromagnética y la eólica.

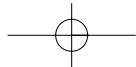
La masa y la energía están relacionadas entre sí. Esta relación fue estudiada por el físico Albert Einstein, quien postuló lo siguiente:

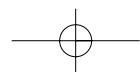
“La energía es directamente proporcional a la masa por el cuadrado de la velocidad de la luz”.

Expresando estas palabras en forma matemática, tenemos:

$$E = mc^2$$

En donde:





$E =$ Energía

$m =$ Masa

$c =$ velocidad de la luz

Esta expresión plantea la relación que existe entre la masa y la energía. De esto se deduce que la masa y la energía están directamente relacionadas a través

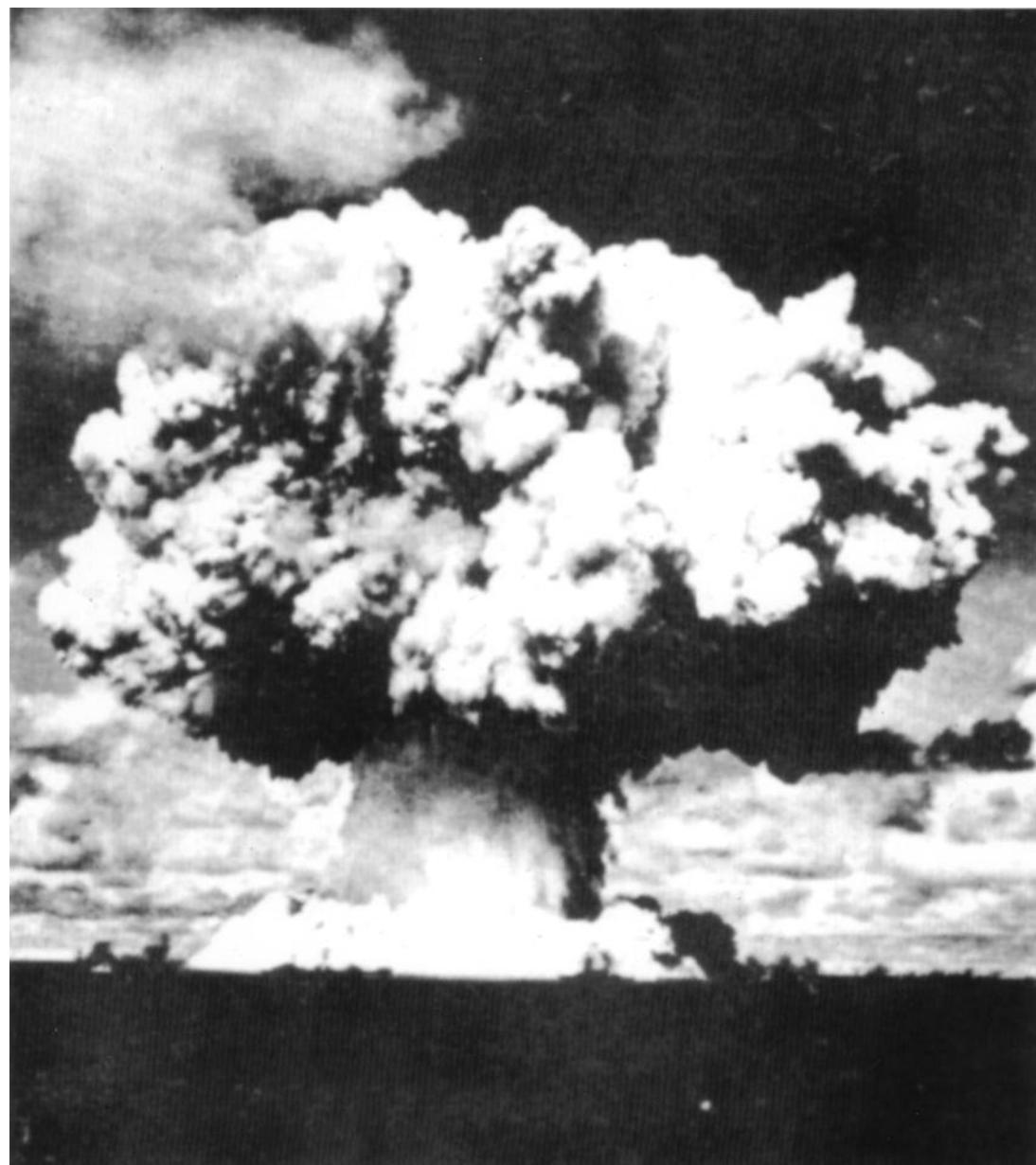
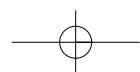
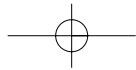


Fig. 39. Explosión atómica: fenómeno en el que se lleva a cabo la transformación de masa en energía.





del factor C. El término mc^2 puede considerarse como la energía de la masa en reposo o energía en reposo. Por ello es posible concluir que la masa se puede transformar en energía y viceversa. Un ejemplo claro de la transformación de masa en energía es una explosión atómica.

Un aspecto importante de la energía es que el hombre ha logrado transformarla de un tipo en otro.

Por ejemplo, la energía eléctrica se transforma en energía luminosa y calorífica mediante una lámpara eléctrica.

Por lo anterior, se concluye que el mundo en que vivimos, todo lo que nos rodea, el Universo entero, está constituido de materia.

Propiedades de la materia

A la materia la caracterizan sus propiedades. Estas propiedades son generales y específicas.

LAS PROPIEDADES GENERALES

Algunas propiedades generales de la materia son las siguientes:

Peso. Es la fuerza con que la Tierra atrae a los cuerpos a su centro.

Inercia. Es la resistencia que ofrecen los cuerpos para cambiar su estado de reposo o de movimiento.

Volumen. Es el espacio que ocupa un cuerpo.

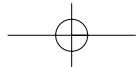
Impenetrabilidad. Es el hecho de que dos cuerpos no puedan ocupar el mismo espacio a un mismo tiempo.

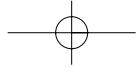
Divisibilidad. La materia puede ser fragmentada.

Porosidad. La agregación molecular forma entre sí espacios libres llamados poros.

LAS PROPIEDADES ESPECÍFICAS

Son aquellas que nos permiten diferenciar un tipo de materia de otra. Estas pueden ser físicas o químicas.





Propiedades físicas

Algunas de estas propiedades son las siguientes:

Dureza. Es la resistencia de los cuerpos a ser rayados.

Tenacidad. Es la resistencia de la materia a ser fraccionada por tensión.

Maleabilidad. Es la propiedad de los metales para formar láminas.

Ductilidad. Es la propiedad de los metales para formar alambres o hilos delgados.

Densidad. Es la masa de una sustancia contenida en la unidad de un volumen determinado.

Punto de fusión. Es la temperatura a la cual un sólido pasa al estado líquido.

Punto de ebullición. Es la temperatura a la cual un líquido pasa al estado gaseoso o de vapor.

Organolépticas. Son aquellas propiedades que se perciben con los órganos de los sentidos (olor, sabor, color, brillo, etc.).

Propiedades químicas

Son aquellas que se refieren al comportamiento de las sustancias cuando se ponen en contacto con otras, esto es, su manera de combinarse químicamente para transformarse en otras sustancias con características y propiedades diferentes a sus originales.

LA MASA Y SUS UNIDADES

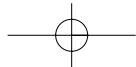
Corresponde a la sesión de GA 3.21 SI HAY MEDIDA

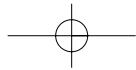
La masa

Las sustancias, cuerpos y pequeñas partículas están conformados por masa.

La masa es la cantidad de materia que poseen los cuerpos.

Para poder comparar las masas de los cuerpos es necesario utilizar una unidad de medida.





Las unidades de medida de la masa

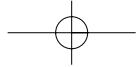
En el Sistema Internacional de Unidades, la unidad fundamental de medida de la masa es el kilogramo (kg), mientras que para el Sistema Inglés lo es la libra, que se representa como lb.

El Sistema Internacional de Unidades (SI) es el que se usa en la mayor parte del mundo como sistema oficial, por ser el más práctico; sin embargo, para medir masas muy pequeñas, como las de átomos y moléculas, se utiliza la unidad atómica de masa (uma) que se representa como u, la cual se define como la doceava parte de la masa de un átomo del carbono 12.

Su equivalencia es: 1 u = 1.66×10^{-27} Kg.

La unidad de masa llamada gramo se puede representar en múltiplos y submúltiplos de acuerdo con la siguiente tabla:

Múltiplos y submúltiplos	Nombres	Símbolos
$1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$	tera/gramo	Tg
$1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$	giga/gramo	Gg
$1\ 000\ 000 = 10^6$	mega/gramo	Mg
$1\ 000 = 10^3$	kilo/gramo	Kg
$100 = 10^2$	hecto/gramo	hg
$10 = 10^1$	deca/gramo	dag
$1 = 10^0$	gramo	g
$0.1 = 10^{-1}$	deci/gramo	dg
$0.01 = 10^{-2}$	centi/gramo	cg
$0.001 = 10^{-3}$	mili/gramo	mg
$0.000\ 001 = 10^{-6}$	micro/gramo	μg
$0.000\ 000\ 001 = 10^{-9}$	nano/gramo	ng
$0.000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$	pico/gramo	pg
$0.000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-15}$	femto/gramo	fg
$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-18}$	atto/gramo	ag



La siguiente tabla está basada en el gramo como una de las unidades más empleadas para medir masa, en ella se observan algunas equivalencias.

- Un megagramo (mg) equivale a 1 000 000 gramos
- Un kilogramo (kg) equivale a 1 000 gramos
- Un hectogramo (hg) equivale a 100 gramos
- Un decagramo (dag) equivale a 10 gramos
- Un decígramo (dg) equivale a 0.1 gramos
- Un centígramo (cg) equivale a 0.01 gramos
- Un milígramo (mg) equivale a 0.001 gramos

Hasta aquí se ha explicado qué es la masa y algunas unidades con las que puede ser medida, pero ¿qué es entonces el peso?

EL PESO

El peso es la fuerza gravitacional con la cual un cuerpo es atraído hacia la Tierra; es la fuerza que da origen a que se acelere hacia el centro de la Tierra debido a la gravedad. Por consiguiente, podemos hacer hincapié en la diferencia de conceptos y decimos que: MASA es la cantidad de materia contenida en los cuerpos. También se define como la medida de la inercia, pues la masa es la resistencia que presentan los cuerpos a cambiar su estado de reposo y movimiento.

Peso es la fuerza con que la Tierra atrae a los cuerpos, es decir, es el efecto de la gravedad terrestre.

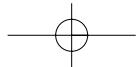
Se pueden hacer conversiones con todos los múltiplos y submúltiplos del SI para la medición de la masa. Esto es, que los kilogramos se pueden convertir a gramos, a miligramos, a microgramos, etcétera.

Ejemplo: un vendedor de legumbres tiene 10 kg de chícharos y quiere saber cuántos gramos de chícharos tiene.

Solución: en la tabla de múltiplos y submúltiplos se ve que un kilogramo tiene 1 000 gramos. Entonces, aplicando la relación, tenemos que:

$$1 \text{ kg es a } 1 000 \text{ gramos}$$

$$10 \text{ kg es a } x \text{ gramos}$$



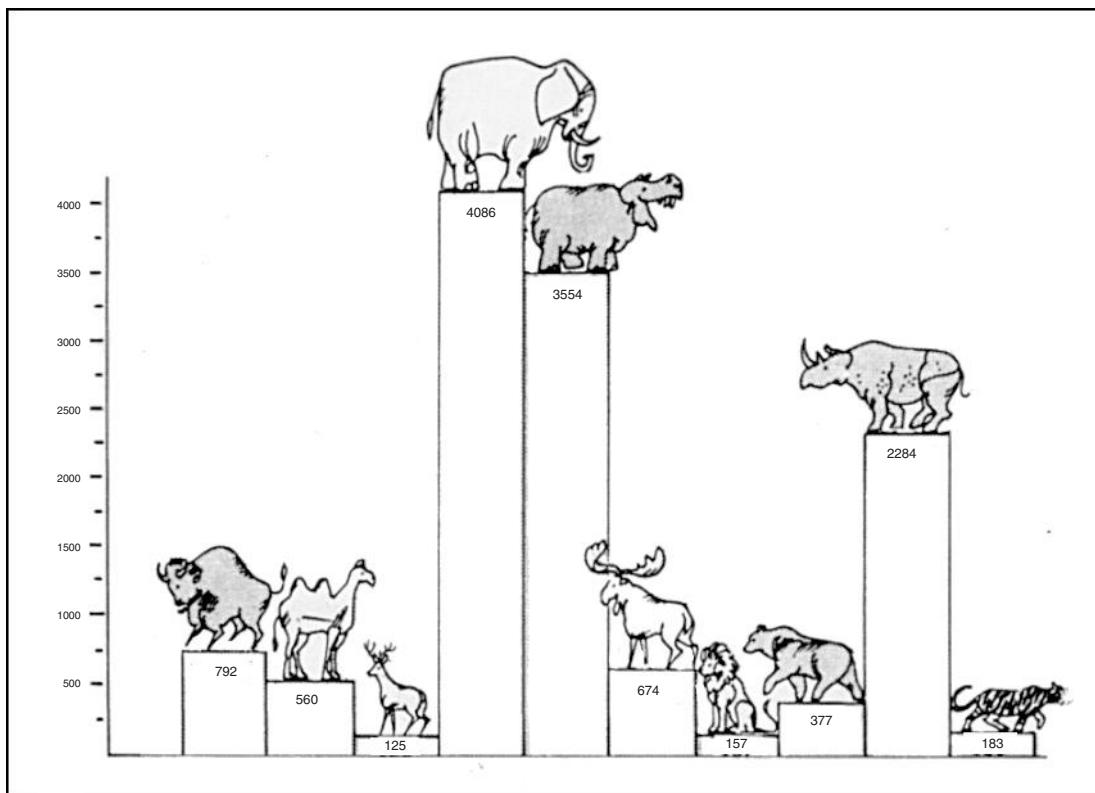
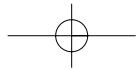


Fig. 40. La masa es medible (Kg).

Entonces:

$$x = \frac{(10 \text{ kg}) \times (1000 \text{ g})}{1 \text{ kg}} = \frac{10000 \text{ kg} \cdot \text{g}}{1 \text{ kg}} =$$

10 000 gramos de chícharos.

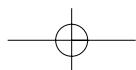
Por tanto: 10 kg de chícharos equivalen a 10 000 gramos de chícharos.

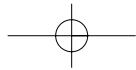
Hay que observar que sea correcta la correspondencia de unidades, esto es, que si se buscan gramos, el resultado sea en gramos. En el ejemplo de los chícharos, en la división efectuada, los kilogramos desaparecen y solamente quedan gramos, debido a que si se divide una unidad entre otra igual, el resultado será uno.

LEY DE LA CONSERVACION DE LA MATERIA

Corresponde a la sesión de GA 3.22 POR SIEMPRE ETERNA

En sesiones anteriores ya se vio que existen relaciones entre el estudio de la masa y la energía, y que se pueden expresar en forma matemática. Estas





relaciones son las leyes sobre las que se sostienen los cambios químicos, mismas que se definen como sigue:

Ley de la conservación de la masa

Esta ley fue establecida por el físico francés Lavoisier, y dice que “la masa no se crea ni se destruye, sólo se transforma”.

Ley de la conservación de la energía

Esta ley fue establecida por Mayer y dice que “la energía no puede ser creada ni destruida, pero sí cambiar de una forma a otra”.

Ley de la conservación de la materia

Esta ley se basa en los estudios hechos por Albert Einstein, y dice que “la cantidad de materia de un determinado espacio-tiempo permanece constante”.

Las dos primeras leyes se consideran como leyes individuales porque la primera ley habla de masa y la segunda ley se refiere a energía únicamente.

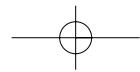
En 1905, muchos años después de establecidas las leyes individuales de la conservación, Albert Einstein expresó la teoría de que la masa y la energía eran formas diferentes de una misma cosa: la materia. Por consiguiente, se sabe que se podía transformar la masa en energía y la energía en masa.

Esto se debe a que en la actualidad no se puede hacer mediciones con la exactitud necesaria. Sin embargo, los hombres de ciencia aceptan que la teoría de Einstein es válida y reconocen que se deben unir las leyes individuales para expresarla como él lo plantea.

El experimento de Lavoisier

La teoría de Lavoisier se basa en el experimento que realizó este físico francés siguiendo los estudios hechos por Joseph Priestley, un inglés aficionado a la ciencia.

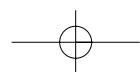
El físico Antonie Laurent Lavoisier (1743-1794) colocó una cantidad pequeña de mercurio puro, que pesó con precisión en un recipiente de vidrio, y lo cerró herméticamente; encendió el horno y mantuvo el recipiente ahí durante 12 días.

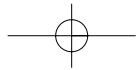


Al segundo día aparecieron pequeñas partículas rojas sobre la superficie del mercurio. Cuando casi todo el mercurio se transformó en un polvo rojo, retiró el recipiente de vidrio del calor y los pesó nuevamente. Encontró que no hubo cambio de peso. Como el recipiente de vidrio estaba herméticamente cerrado, nada pudo entrar ni salir durante el calentamiento.



Fig. 41. Lavoisier encontró que el polvo rojo era una combinación de mercurio y oxígeno.





Sin embargo, al abrir el recipiente, Lavoisier notó que el aire entraba violentamente. Después de que entró el aire en el recipiente, lo pesó un vez más y comprobó que había cambiado de peso. De lo anterior dedujo que el aumento de peso igualaba al peso del aire contenido en el recipiente y que se había combinado con el mercurio para formar el polvo rojo; es decir, este aire fue sustituido por el que penetró en el recipiente, y de allí provenía la variación de peso.

Después de otros experimentos consecutivos a éste, Lavoisier dedujo, entre otras cosas, que el mercurio se combina con el oxígeno para llevar a cabo la oxidación, y que la combustión es también una oxidación.

Del experimento de Lavoisier se establece la *Ley de la conservación de la masa*.

En el recipiente de vidrio que utilizó Lavoisier para su experimento había solamente mercurio y una porción de aire. El oxígeno del aire y el mercurio se consumieron al ponerse en contacto para formar una masa nueva con características diferentes a las del oxígeno y mercurio. Esta masa que resulta debido a la oxidación se llama óxido de mercurio.

En esta reacción no se crea ni se pierde masa, sino que sólo se transforma, por lo que la Ley de la conservación de la masa de Lavoisier fue aceptada, por considerar que todo cambio químico se sustenta en ella.

La aplicación de las leyes de la conservación tiene lugar en los procesos industriales para calcular las cantidades de materia prima y energía que se necesitan para obtener productos finales. A estos cálculos se les llama **balances de masa y energía**, y son un campo de la ingeniería química.

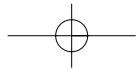
Retomando el experimento de la combustión del papel, estudiado en una de las lecciones anteriores, puede analizarse este fenómeno bajo las condiciones de la ley de Lavoisier; éste puede esquematizarse de la siguiente manera:

$$\text{Peso de la hoja} \quad = \quad \begin{array}{l} \text{Peso de cenizas como} \\ \text{resultado de la} \\ \text{combustión} \end{array} \quad + \quad \begin{array}{l} \text{Peso de los gases} \\ \text{vapores que se} \\ \text{desprenden a causa de} \\ \text{la combustión} \end{array}$$

EL VOLUMEN

Corresponde a la sesión de GA 3.23 SUBELE

El volumen es el espacio que ocupa un cuerpo. Existen volúmenes muy grandes, que ocupa el planeta Tierra, que es de aproximadamente



$1.083 \times 10^{27} \text{ cm}^3$. También hay volúmenes muy pequeños como el de una molécula, que es de aproximadamente $1 \times 10^{-24} \text{ cm}^3$.

La unidad de volumen en el Sistema Internacional es el metro cúbico, denotado como m^3 , que es una unidad derivada. Toda unidad derivada se compone de dos o más unidades fundamentales que se pueden multiplicar o dividir entre sí.

Imagínese una caja en forma de cubo que mide un metro de alto, un metro de ancho y un metro de largo; esta caja tendría un metro cúbico de volumen, el cual se obtiene al multiplicar sus tres dimensiones.

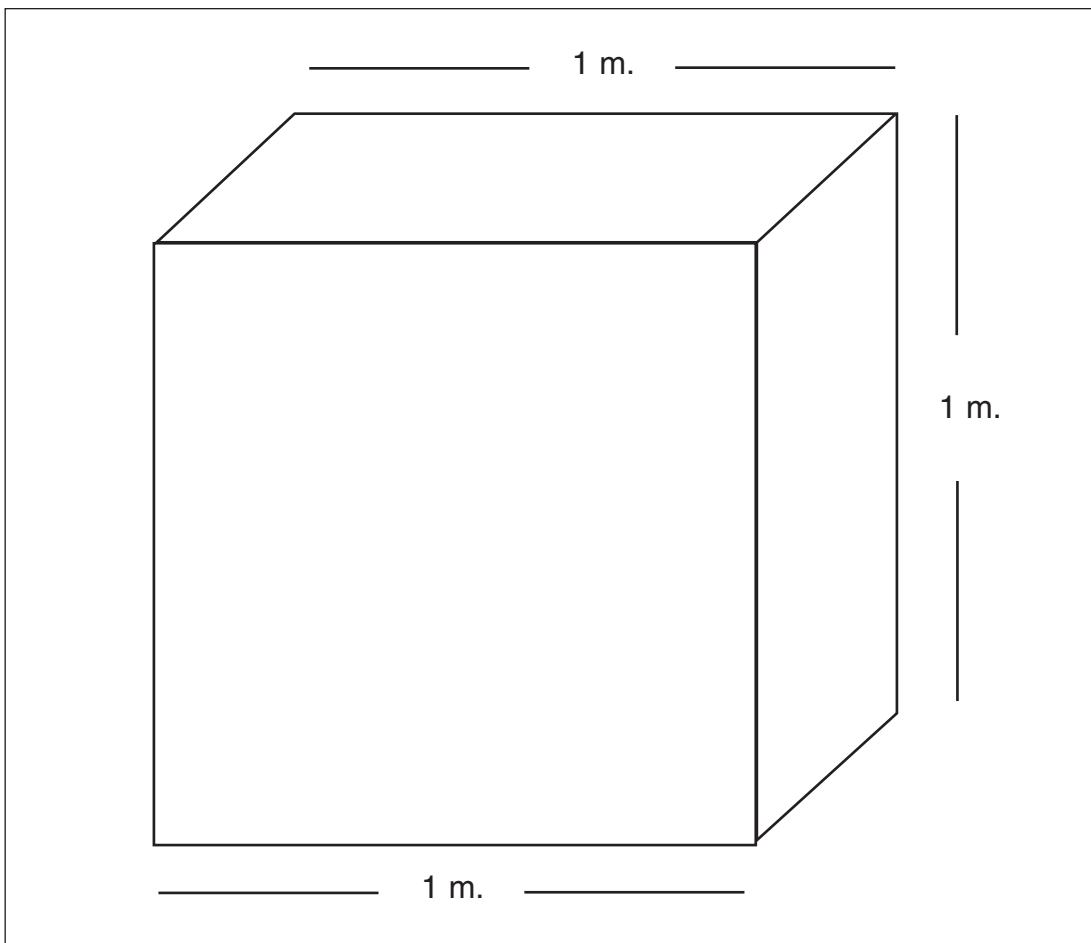
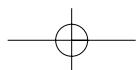
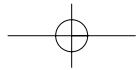


Fig. 42. Caja que tiene un volumen de un metro cúbico.

El volumen se puede expresar tridimensionalmente empleando cualquier unidad de longitud, como metros cúbicos (m^3), centímetros cúbicos (cm^3), o milímetros cúbicos (mm^3). Existen, además, otras unidades para expresar el volumen: el litro y sus submúltiplos, como el decilitro y el mililitro.





El litro se diseñó con base en la unidad del decímetro cúbico.

Un decímetro cúbico (dm^3) es igual a un litro.

Las formas para medir el volumen son muy variadas, dependiendo de la geometría de la materia. Para formas geométricas regulares, normalmente se emplean fórmulas o ecuaciones ya establecidas.

Por ejemplo, el volumen de una esfera será igual a $\frac{4}{3} \pi r^3$.

Para el caso de formas tridimensionales como el cubo, el volumen se obtiene al multiplicar altura por largo y por ancho.

Para calcular volúmenes de formas irregulares como el de una roca, normalmente se emplea el método del desplazamiento de líquido, el cual consiste en sumergir la roca en un líquido contenido en algún recipiente graduado y calcular el volumen del líquido desplazado por la roca.

Para medir volúmenes de fluidos (líquidos y gases), normalmente se emplean el litro y sus submúltiplos.

Manejo de las unidades de volumen

Imaginando un salón de clases que tiene las siguientes dimensiones, calcular el volumen que ocupan el aire y todas las cosas que están dentro de él.

$$\text{largo} = 7 \text{ m}$$

$$\text{ancho} = 6 \text{ m}$$

$$\text{alto} = 4 \text{ m}$$

Solución: el volumen será la multiplicación de sus tres dimensiones.

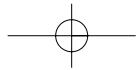
$$V = (7\text{m}) \times (6\text{m}) \times (4\text{m})$$

$$V = 168 \text{ m}^3$$

Para convertir 168 m^3 a cm^3 , se tiene que:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 000 \text{ cm}^3$$

por tanto:



1 m^3 es a $1\,000\,000 \text{ cm}^3$

168 m^3 es a $x \text{ cm}^3$

cm^3 buscados

$$(x) = \frac{168 \text{ m}^3 \times 1\,000\,000 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$= 168\,000\,000 \text{ cm}^3$$

Para convertir 168 m^3 a litros, se tiene que:

1 m^3 es a $1\,000$ litros

168 m^3 es a x litros

litros buscados

$$(x) = 168 \text{ m}^3 \times 1\,000 \text{ litros} / 1 \text{ m}^3 = 168\,000 \text{ litros.}$$

Por consiguiente, el volumen que ocupa el aire y todo lo que está dentro del salón de clases será:

168 metros cúbicos, o $168\,000\,000$ centímetros cúbicos, o $168\,000$ litros.

PRESION Y SUS UNIDADES

Corresponde a las sesiones de GA 3.24 y 3.25

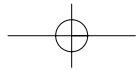
En el estudio de los gases hay tres variables muy importantes:

La presión, temperatura y volumen, las cuales son dependientes entre sí.

En el caso de la presión, ésta se define como la fuerza por unidad de área que ejerce un gas, un líquido o un sólido y se denota:

$$P = F / A$$

Un ejemplo de la presión puede apreciarse en nuestro quehacer cotidiano, en el daño causado a los pisos por los zapatos de tacón de punta femeninos; es decir, que todo el peso de las mujeres (fuerza) es ejercido sobre una pequeña área en la que se crea una gran presión.



Cuando el mismo peso se distribuye en un área más grande de un tacón plano, la presión es mucho menor y el piso no sufre daño.

Torricelli, en el siglo XVII, fue el primero en medir la presión de los gases de la atmósfera, a través de su invención: el barómetro.

El barómetro está constituido por un tubo de vidrio de aproximadamente 1 m de largo, sellado en uno de los extremos, lleno de mercurio, el cual se invierte y se sostiene dentro de un recipiente que contiene mercurio abierto a la atmósfera.

Existen otras unidades derivadas de este sistema, tales como:

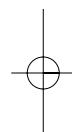
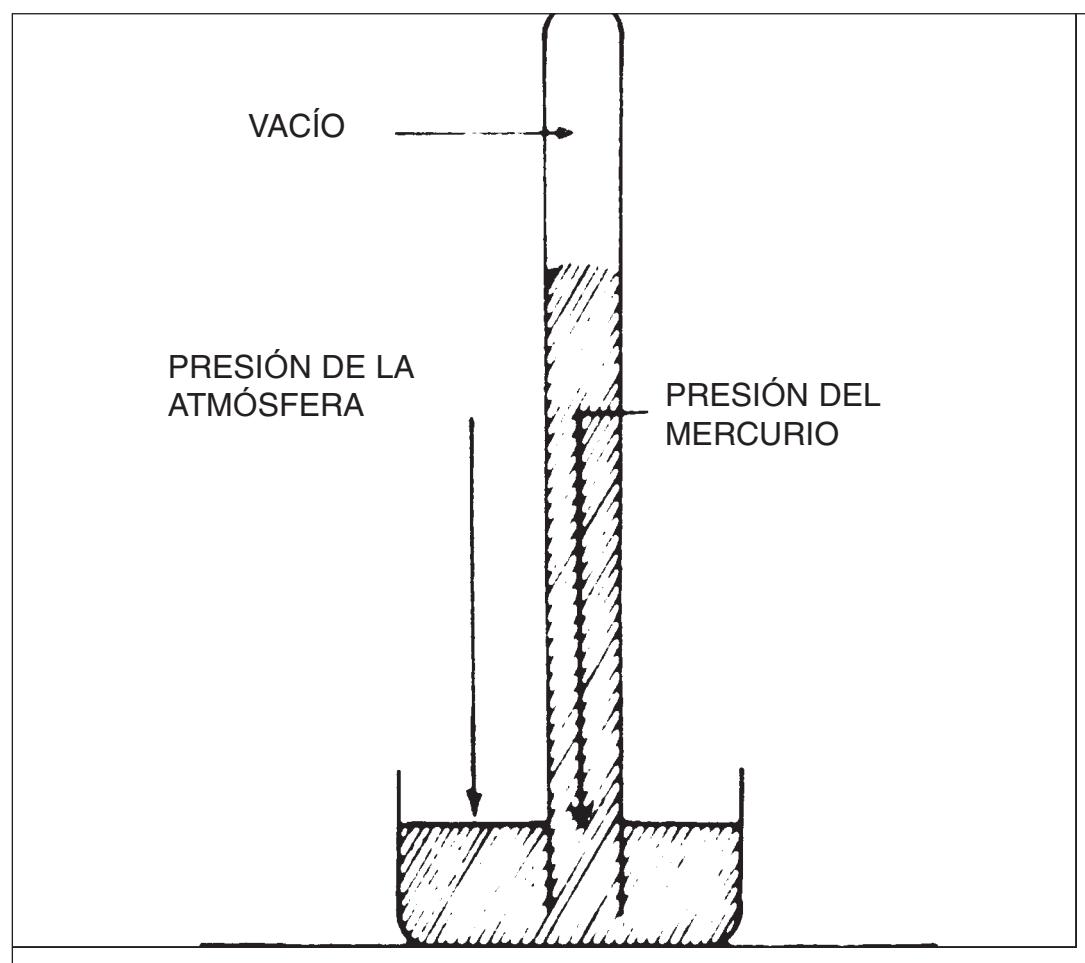
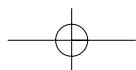
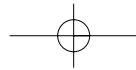


Fig. 43. Barómetro.

Atmósfera (atm). Es la presión necesaria para soportar una columna de mercurio de 760 mm de altura a nivel del mar y se mide de la siguiente manera:





$$1 \text{ atmósfera} = 760 \text{ mm Hg} = 76 \text{ cm de Hg}$$

Torr. Dicha unidad se denomina torr en honor de Torricelli y es la presión necesaria para soportar una columna de mercurio de 1 mm de altura, en donde:

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ torr}$$

y

$$760 \text{ torr} = 1033 \text{ g/cm}^2$$

En el laboratorio, generalmente las presiones de los gases se miden con un aparato conocido como manómetro, el cual consta de un tubo en forma de *U* llena de mercurio, por un extremo, y el otro libre a la atmósfera.

De esta forma, la presión atmosférica se ejerce sobre la columna de mercurio, de tal manera que se mide el mercurio desplazado de una columna a otra, lo cual nos indica la medida de la presión.

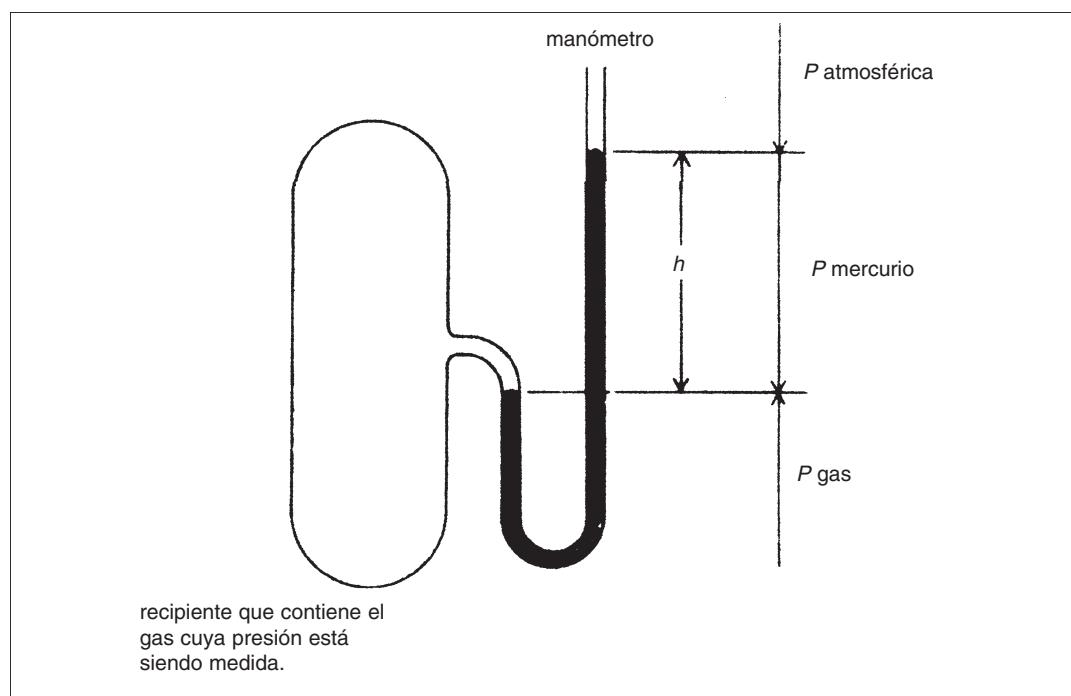
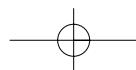
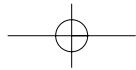


Fig. 44. Manómetro de mercurio.

La presión que ejerce la atmósfera en la superficie de mercurio, contenido en el recipiente, sostendrá la columna de éste en el tubo, es decir, a medida que cambie la presión del aire, el nivel del mercurio asciende y descende mostrando los cambios en la presión atmosférica.





La presión atmosférica varía con el clima, por lo que la presión disminuye cuando se aproxima una tormenta y permanece baja durante el periodo de tormenta.

Este fenómeno permite que el barómetro sea un instrumento confiable para predecir el clima.

La presión atmosférica también varía con la altura, entre más se asciende en la atmósfera, menor es la presión y viceversa; a nivel del mar la presión es mayor.

En condiciones normales, la presión promedio es de 76 cm o 760 mm de mercurio al nivel del mar.

Esta se conoce como presión *standard* o una atmósfera; con frecuencia se utiliza como presión de referencia.

En el sistema internacional, la presión se mide en **pascals** (pa). Esta medida es equivalente a una fuerza de un newton por metro cuadrado (N/m^2).

DENSIDAD

Corresponde a las sesiones de GA 3.26 y 3.27

Si dos botellas plásticas iguales de un litro están llenas, una de agua y otra de un aceite ligero, al colocarlas sobre la balanza o báscula se observa que, mientras la de agua tiene una masa de 1 kg, la de aceite no llega a los 900g, es decir, 0.9 kg. De aquí se puede afirmar que un litro de agua pesa más que un litro de aceite.

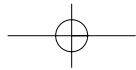
Pero, ¿a qué se debe esa diferencia de masa?

La respuesta es sencilla: la causa es que el agua tiene más cantidad de masa en el mismo volumen que el aceite, por eso tiene mayor masa y, por lo mismo, mayor peso; sin embargo, ambas ocupan el mismo volumen.

Existe pues una relación entre masa y volumen. Esta relación es una propiedad específica de la materia y se obtiene al dividir la cantidad de masa entre el volumen que ésta ocupa, expresándose en el sistema internacional en Kg/m^3 . Sin embargo, en la práctica se expresa en g/cm^3 o kg/dm^3 .

Por ejemplo, para calcular la relación masa/ volumen de una roca que tiene una masa de 600 g y que ocupa un volumen de 200 cm^3 tenemos que:

$$\text{masa/volumen} = 600 \text{ g}/200 \text{ cm}^3 = 3 \text{ g/cm}^3$$



A esta relación se le conoce como **densidad**, la cual se define como la cantidad de masa de una sustancia contenida en un volumen determinado.

Fórmula de la densidad

La densidad se representa por la siguiente ecuación o fórmula:

$$d = m/v$$

Donde:

d = densidad

m = masa

v = volumen

En esta ecuación pueden calcularse cada una de las tres variables (d , m , v) haciendo los despejes correspondientes.

Ejemplo: el mercurio tiene una densidad de 13.6 g / cm³ ¿Cuál será el volumen en cm³ que ocupen 800 g de mercurio?

Solución: se tienen los datos.

$$d = 13.6 \text{ g/cm}^3$$

$$m = 800 \text{ g}$$

De la ecuación de densidad $d = m/v$, se hace el despeje correspondiente para calcular v .

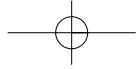
$$d = m/v$$

Sustituyendo valores:

$$v = 800 \text{ g} / 13.6 \text{ g/cm}^3 = 59 \text{ cm}^3$$

Lo cual indica que el volumen ocupado por 800 g de mercurio es de 59 cm³.

Para la química, la densidad es una variable muy importante debido a que es una propiedad de las sustancias. Si una sustancia tiene la misma densidad que



otra, se dice que se trata de la misma sustancia, esto es, que cada material o sustancia tiene su propia densidad característica.

Comparación entre las densidades de varias sustancias comunes.

Sustancia	Densidad en g/cm ³
Aluminio	2.7
Cobre	8.9
Oro	19.3
Hierro	7.9
Mercurio	13.6
Agua	1.00

A mayor densidad de una sustancia, mayor es la masa contenida en la unidad de volumen.

BALANZA Y RECIPIENTES VOLUMETRICOS

Corresponde a la sesión de GA 3.28 LAS DIMENSIONES DE TUS MEDIDAS

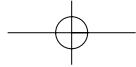
¿Cómo se puede medir la masa y el volumen de una sustancia?

¿Qué aparato o instrumento hay que utilizar para cuantificar estas propiedades de la materia?

Cuenta la historia que en el siglo III a.n.e. vivió el físico matemático llamado Arquímedes. La anécdota más conocida de su vida cuenta que el rey Herón le encomendó comprobar, ante la sospecha de ser víctima de un fraude, la composición de una corona de oro que había mandado hacer con un orfebre. La tarea de Arquímedes era determinar si la corona tenía exactamente la cantidad de oro que el rey le había dado al orfebre para elaborarla.

Arquímedes no debía raspar ni maltratar la corona. El físico matemático reflexionó mucho acerca de cómo resolver el problema que se le había encomendado.

Un día se dispuso a darse un baño y, al sumergirse en la tina, observó que el nivel del agua subía conforme él se introducía. En ese momento Arquímedes se dio cuenta de que su problema estaba resuelto.



El procedimiento que utilizó Arquímedes fue el siguiente:

Pesó una cantidad de oro igual a la que el rey Herón entregó al orfebre y después la sumergió en un recipiente graduado que contenía agua y midió el volumen desplazado. Después hizo lo mismo con la corona. Observó que las cantidades obtenidas de la relación masa y volumen eran diferentes. Con esta comparación Arquímedes comprobó el engaño del orfebre.

Esto explica en parte lo importante que es para la química poder medir con exactitud la masa y el volumen de las sustancias. Por consiguiente, en esta sesión se estudian los aparatos o instrumentos de medición, con un enfoque más preciso hacia los que se emplean en el laboratorio.

Balanza

Para la medición de la masa normalmente se emplean equipos llamados balanzas. Actualmente existe en el mercado una extensa variedad de balanzas desde las más simples hasta las más complejas, con un alto grado de precisión y con capacidades muy variadas.

Normalmente la capacidad de las balanzas va de la mano con la precisión. Una balanza con capacidad de masa muy elevada tendrá una escasa precisión; por el contrario, una balanza con una corta capacidad de masa tendrá mayor precisión; esto se debe a que para cantidades de masa pequeñas es necesario obtener más precisión y exactitud.

Existen balanzas con capacidad para medir toneladas (una tonelada equivale a 1 000 kg); comúnmente se les llama básculas de plataforma y se emplean para medir las cantidades de masa contenidas en transportes de carga.

Existen otras básculas mecánicas cuya capacidad es de 0 a 500 kg y que se emplean con frecuencia en los almacenes, en la industria y el comercio. Entre otras muchas más, existen básculas mecánicas con capacidad de 10 kilogramos y que se utilizan en diversos lugares como en los mercados y establecimientos comerciales.

Para las mediciones de masa en el laboratorio se emplean balanzas con una precisión más específica. La balanza granataria tiene capacidades de 0 a 10 kilogramos y ofrece una precisión de 1 gramo, es decir en esta balanza pueden hacer mediciones en gramos.

Existen otros tipos de balanzas de laboratorio, por ejemplo: la balanza de triple viga o triple brazo. La capacidad de esta balanza es de 2.6 Kg, y con ella pueden obtenerse lecturas de hasta 10 mg.

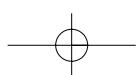
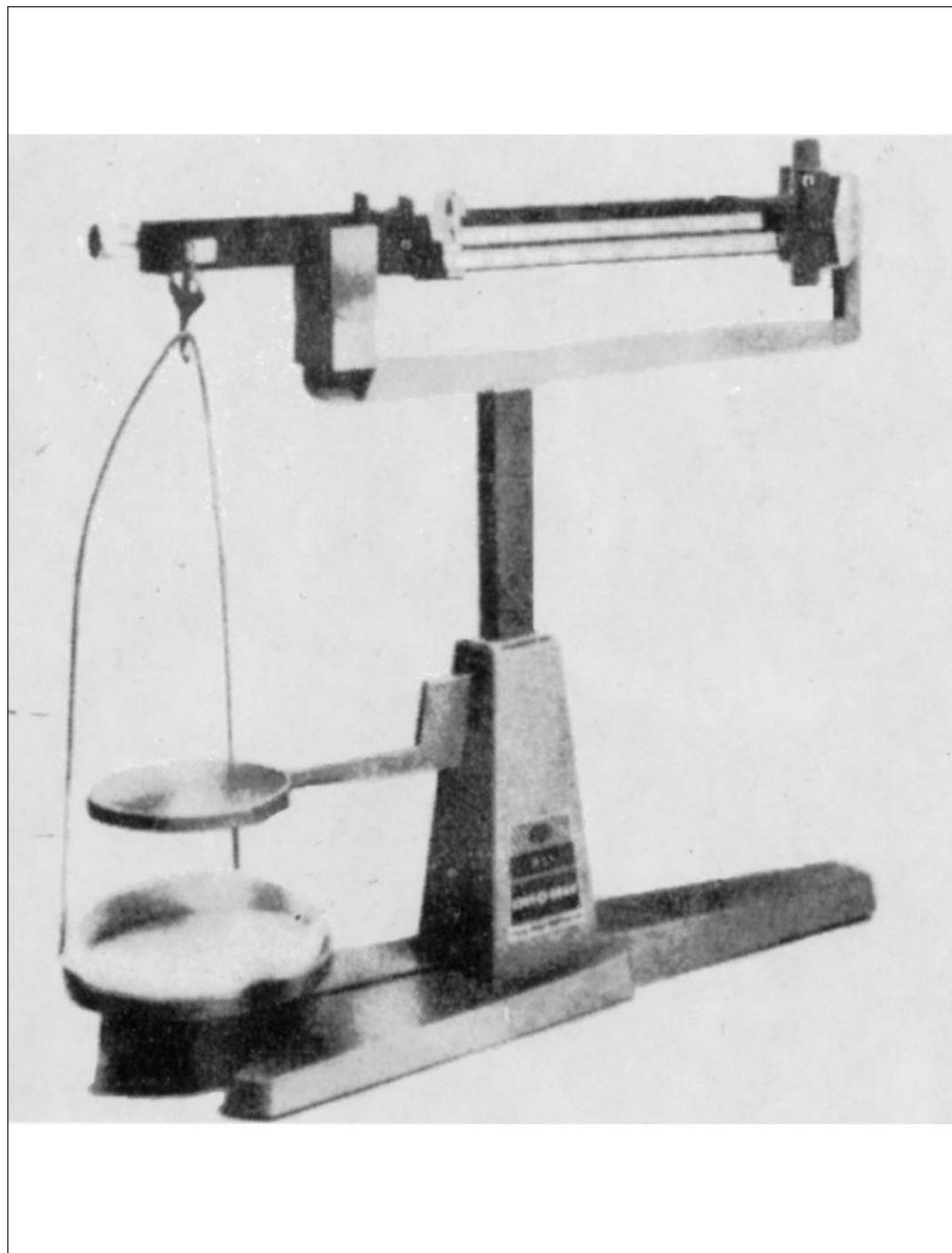
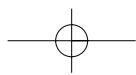
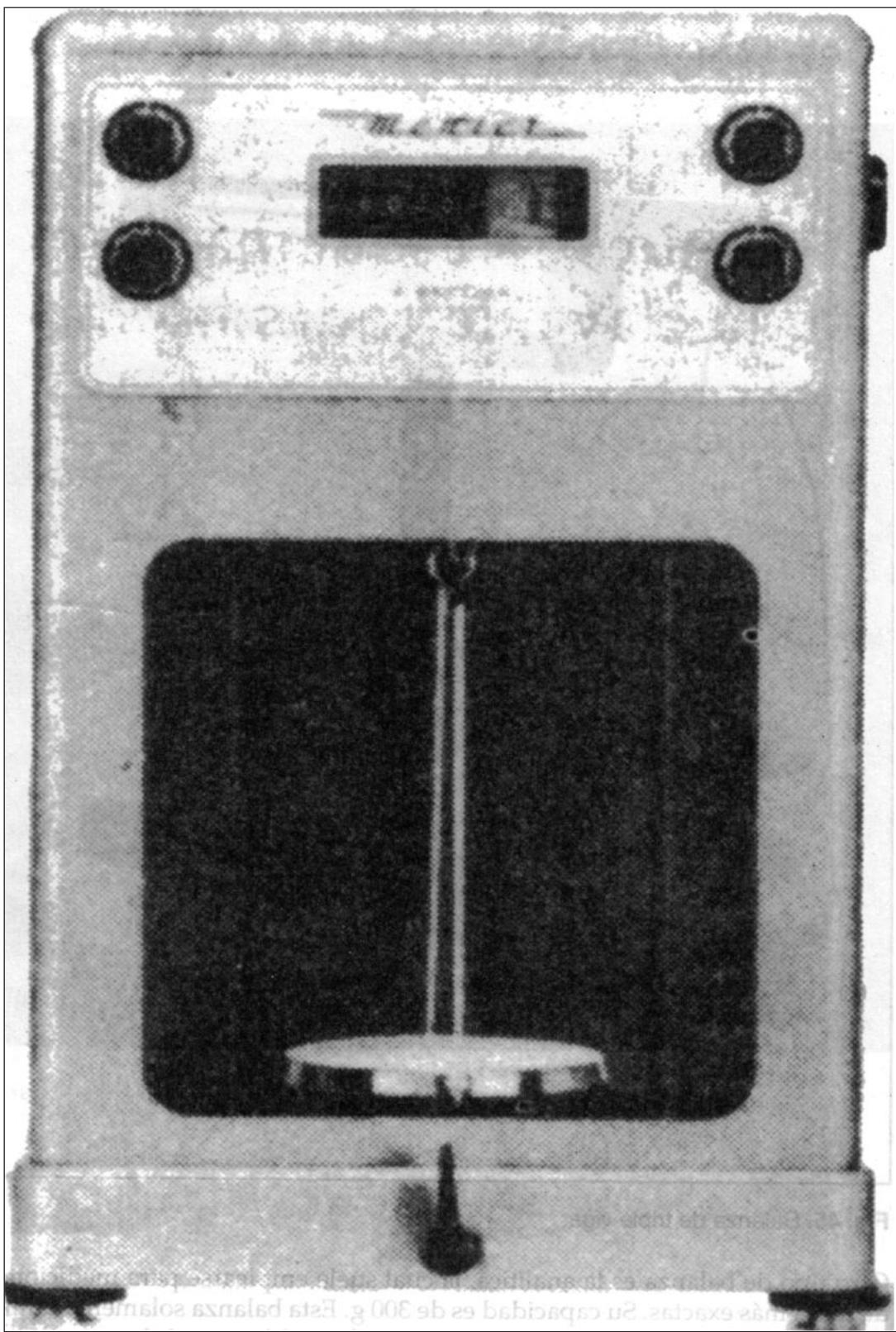
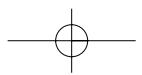
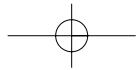


Fig. 45. Balanza de triple viga.

Otro tipo de balanza es la analítica, la cual suele emplearse para mediciones de masa más exactas. Su capacidad es de 300 g. Esta balanza solamente utiliza un platillo. Las operaciones se hacen con un dispositivo mecánico con el cual se acopla a las perillas colocadas al frente del instrumento de peso.



544



Cuando se realiza una medición de masa, lo primero es colocar la muestra por medir en el platillo de la balanza, después girar las perillas de peso y, finalmente, leer los resultados en la escala iluminada.

Otra balanza es la microbalanza de dos platillos, la cual tiene una sensibilidad de 0.001 miligramos y una capacidad total de 30 g. Este tipo de balanza es un instrumento muy valioso para hacer mediciones de masa muy pequeñas que requieren mayor exactitud.

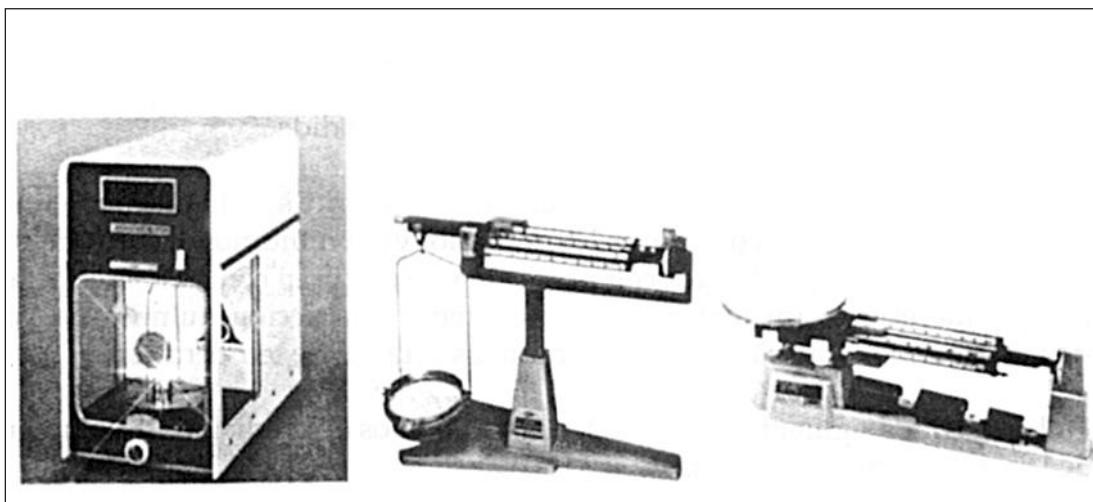


Fig. 47. Balanza analítica y balanzas de triple brazo del tipo estribo y con plataforma.

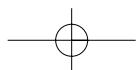
Hoy en día, gracias a los avances electrónicos, existe una gran variedad de balanzas digitales muy precisas, que han sustituido a las balanzas mecánicas.

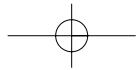
Estos instrumentos de medición tan precisos se emplean mucho en los análisis químicos, y en especial en cuantificación de los materiales.

Por ejemplo, en experimentos semejantes al de la oxidación que realizó Lavoisier, se manejan cantidades de masa muy pequeñas cuyas diferencias sólo pueden detectarse utilizando balanzas con grado de precisión muy alto.

Otro caso es en el que deben medirse cantidades de masa muy pequeñas, como una hoja de papel antes y después de haberle prendido fuego, experimento realizado en una de las lecciones anteriores.

En una balanza como las que se presentan en las figuras 46 y 47 podrían analizarse las masas resultantes de la combustión, y por diferencia también se obtendría un valor aproximado de la cantidad de masa transformada en gases y vapores.





Recipientes volumétricos

Al igual que la masa, el volumen se puede medir. Es muy frecuente que en algunos lugares del país la gente emplee algunos recipientes propios de la región para medir volúmenes, ya sea de granos o semillas, como el maíz y el frijol, o de sustancias líquidas, como petróleo, alcohol o leche.

Los recipientes regionales utilizados como unidades de medida tienen nombres muy peculiares, por ejemplo: "medidas", "cuartos", "cuartillos", etcétera. Sin embargo, estas unidades de medición de volumen no son comunes para toda la gente. Por otra parte, los recipientes que suelen utilizarse para medir líquidos están basados en el litro como unidad de medida.

Para realizar mediciones de volumen en un laboratorio se han diseñado una variedad de recipientes con base en los múltiplos y submúltiplos del litro. Estos instrumentos están graduados con precisión y se elaboran con cristal refractario, ya que éste es un material muy resistente a la acción química de las sustancias de laboratorio, así como a cambios bruscos de temperatura.

En los párrafos siguientes se tratan los instrumentos de medición de volumen de laboratorio más comunes.

Pipeta

Normalmente estos utensilios están graduados en mililitros y existen diseños con capacidades desde 0.1 mililitros hasta 200. Se utilizan principalmente para adicionar y quitar, en forma cuantitativa, sustancias de un recipiente. A la pipeta utilizada para tal fin se le conecta una perilla en la parte superior para realizar las succiones de la sustancia sin correr el riesgo de quemaduras o intoxicaciones, lo que podría suceder si la succión se realiza con la boca.

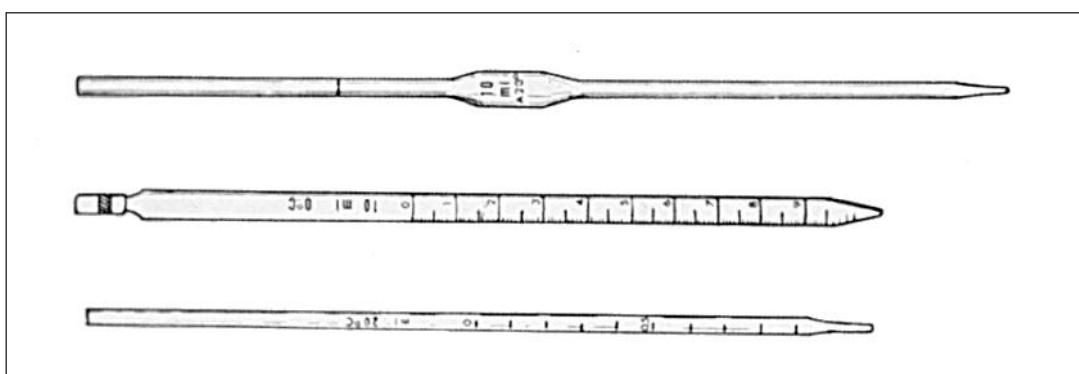
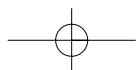
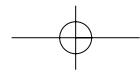


Fig. 48. Ejemplos de pipetas.





Probeta

Este instrumento de medición normalmente está graduado desde 5 mililitros hasta 1 000 mililitros. También existen probetas que tienen capacidades mayores a un litro.

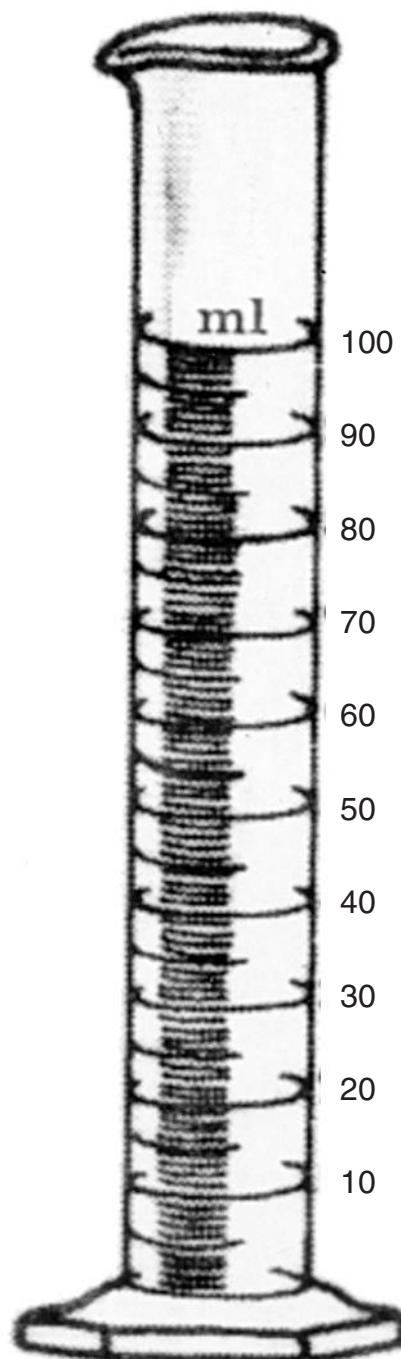
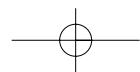
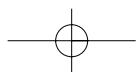


Fig. 49. Probeta.





Vaso de precipitados

Estos recipientes generalmente están graduados desde 30 hasta 2 000 mililitros. Existen dentro de este rango graduaciones de 50, 100, 250, 400, 800, 1 000 y 2 000 mililitros. Se usan principalmente para llevar a cabo reacciones, disoluciones, calentamientos y enfriamientos de sustancias y evaporaciones, así como para medir volúmenes de manera aproximada o "gruesa".

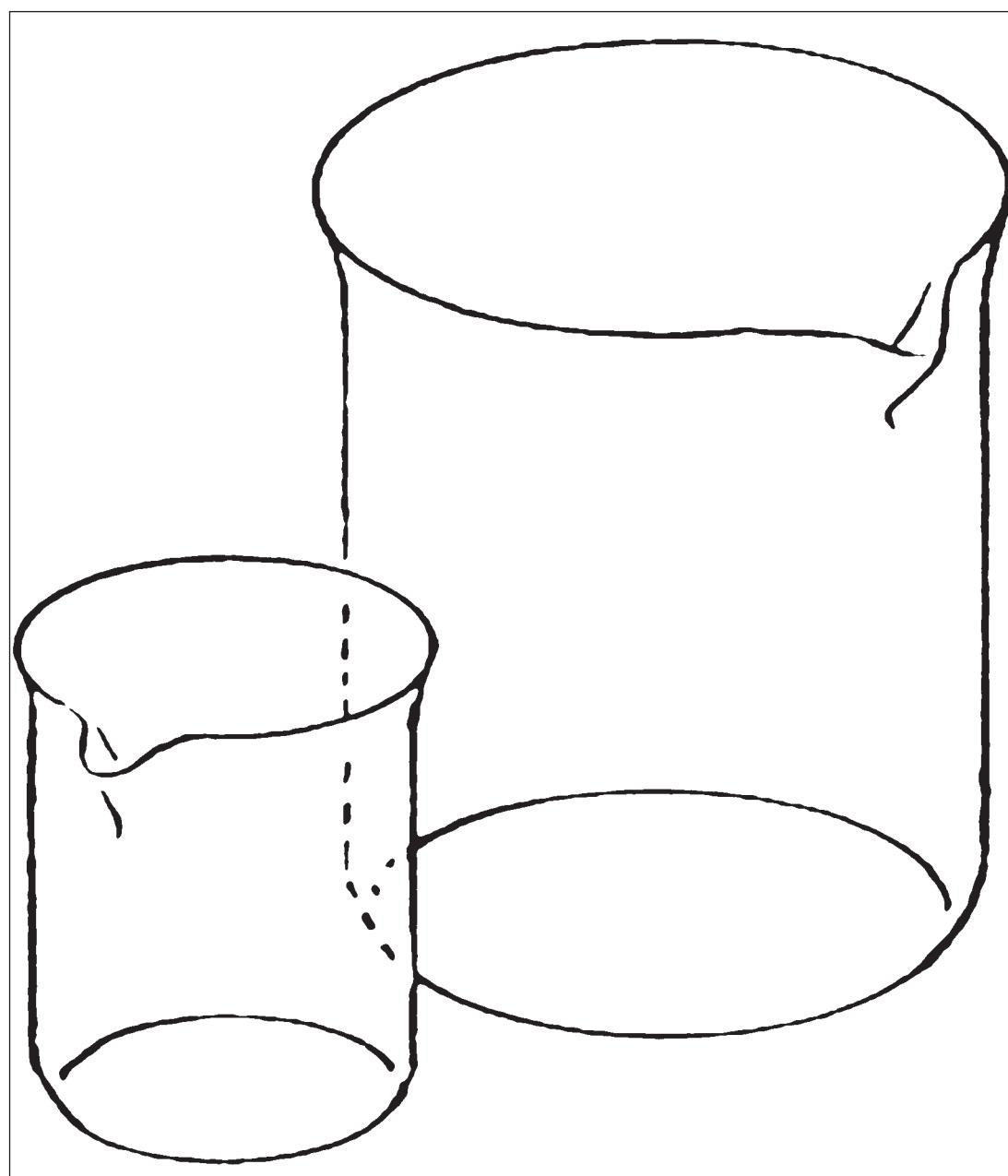
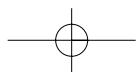
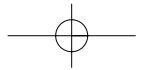


Fig. 50. Vaso de precipitados





Bureta de Mohr

Este instrumento tiene una llave que permite controlar el paso de los líquidos. Normalmente existen buretas con graduaciones de 25, 50 y 100 mililitros. Su uso principal es la cuantificación de volúmenes al adicionar sustancias a un matraz Erlenmeyer para efectuar reacciones químicas donde haya cambios de color. Estas buretas también son útiles en cromatografías de líquidos.

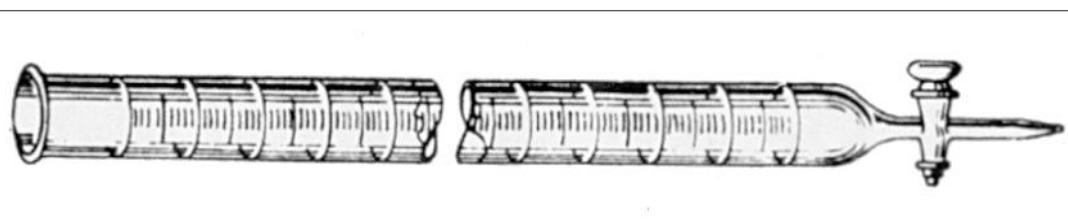


Fig. 51. Bureta de Mohr.

Matraz Erlenmeyer

Este instrumento o recipiente volumétrico es producido en diferentes graduaciones, las cuales varían de rango de 25 a 1 000 mililitros. Hay tamaños de 50, 125, 250, 500 y 1 000 mililitros. Se usa principalmente en la realización de precipitados, como los que se hacen conjuntamente como los de la bureta de Mohr, para calentamientos y enfriamientos de sustancias y para medir volúmenes de los líquidos en forma aproximada.

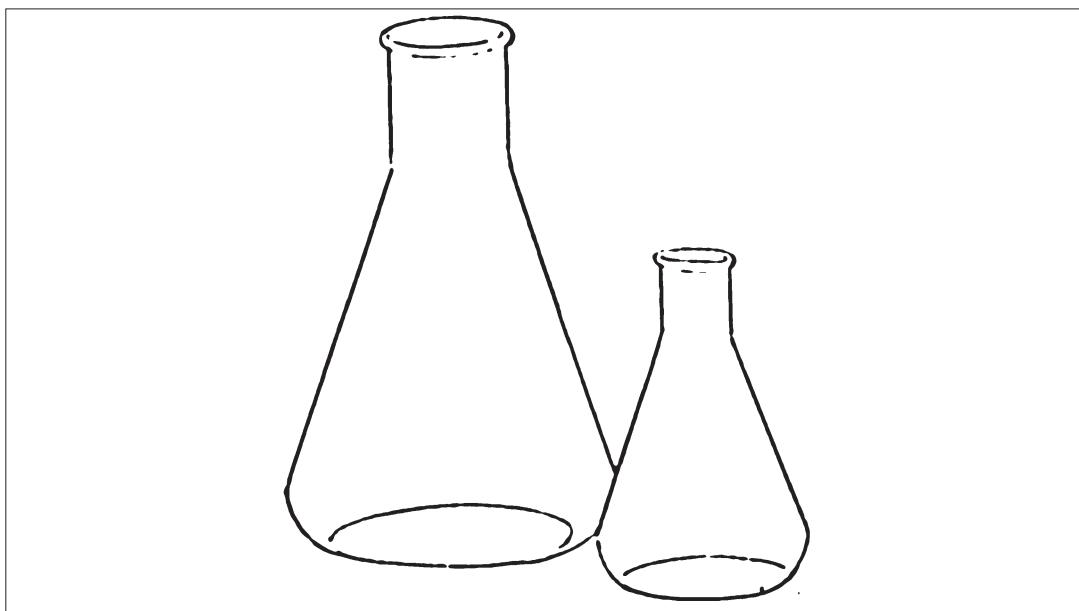
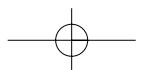
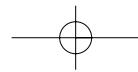


Fig. 52. Matraz Erlenmeyer.





Matraz redondo aforado

Este matraz normalmente se encuentra con capacidades desde 25 a 1 000 mililitros. No tiene escala de graduación como los instrumentos anteriores. En su cuello normalmente tiene un anillo marcado que indica que el matraz está lleno.

Su uso principal es en la medición de volúmenes de dos o más sustancias que se van a mezclar y llegar al aforo deseado. Es muy usual para preparar soluciones concentradas.

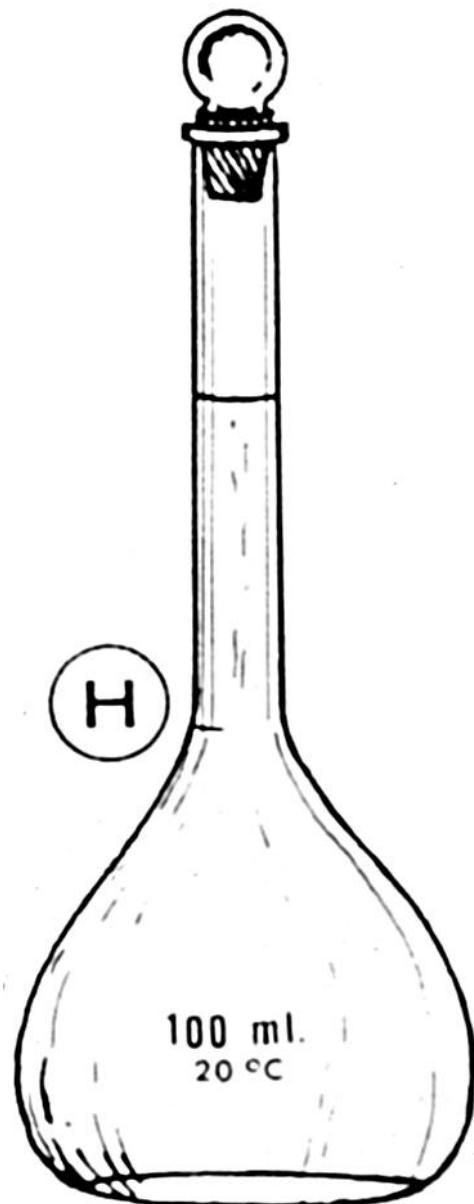
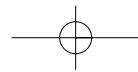
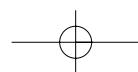
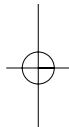
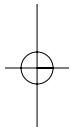


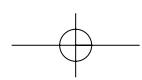
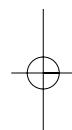
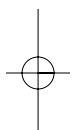
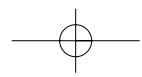
Fig. 53. Matraz redondo aforado.

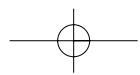


Al igual que las balanzas de precisión, los instrumentos volumétricos se emplean mucho en los análisis químicos y muy en especial en los análisis cuantitativos.

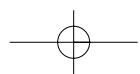
Si el físico-matemático Arquímedes hubiera tenido instrumentos tan precisos para medir tanto la masa como el volumen, hubiera detectado el fraude en una forma más sencilla y más exacta, pues la exactitud de un resultado depende de la precisión de los instrumentos empleados para medir cantidades de masas y de volúmenes.

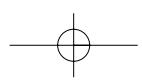
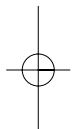
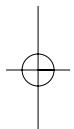
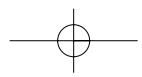


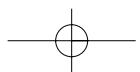




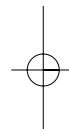
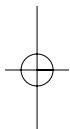
LENGUA EXTRANJERA (INGLES)





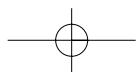


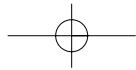
INTRODUCCION



La información que este libro contiene está basada en los contenidos del programa de Lengua Extranjera: Inglés y se ha organizado de acuerdo a las características del subsistema de Telesecundaria.

Los Conceptos Básicos de Inglés, así como los demás materiales, se han diseñado tomando en cuenta las características de los alumnos de Telesecundaria y tratando de responder a sus intereses.

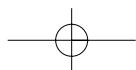


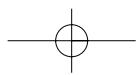


Este segundo curso de Inglés contiene información suficiente en el libro de *Conceptos Básicos* para que el alumno pueda consultarla y así, junto con la información proporcionada por el programa de televisión que apoya la comprensión auditiva y la expresión oral, se adquieran los elementos necesarios para poder realizar las actividades que plantea la *Guía de Aprendizaje*.

En la organización de los contenidos de este curso se presentan diálogos y textos en los que se encuentran implícitas las funciones del lenguaje y las producciones lingüísticas que hacen posible el aprendizaje de la expresión oral y de comprensión de la lectura, proceso que permitirá al estudiante lograr los objetivos propuestos por el programa de la asignatura. La gramática se introduce mediante el análisis de los cuadros de la sección **LOOK OUT!** y se ejercita dentro del contexto de la función comunicativa en la sección de análisis y síntesis de la *Guía de Aprendizaje*. La sección de vocabulario de cada tema permite llevar un control del mismo y de las expresiones que de manera sistemática serán utilizadas por el estudiante a lo largo del curso. Los vocablos que el alumno encuentra al final de cada bloque de información, se podrán consultar junto con su significado en español al final del capítulo en estudio. En esta parte del núcleo básico se ha sintetizado la información vista a lo largo del mismo, con la intención de que el alumno la pueda consultar y le sirva como preparación para realizar el examen correspondiente.

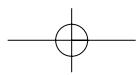
Se espera que el estudiante, con el manejo de este libro, pueda adquirir la información lingüística necesaria para poder manejar adecuadamente el inglés indispensable en situaciones de la vida cotidiana.

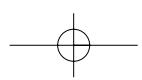
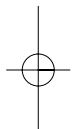
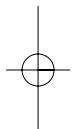
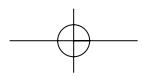


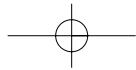


CHAPTER 1

Horizontes de lengua extranjera: Inglés II







MI EXPERIENCIA CON EL IDIOMA INGLÉS

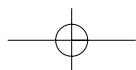
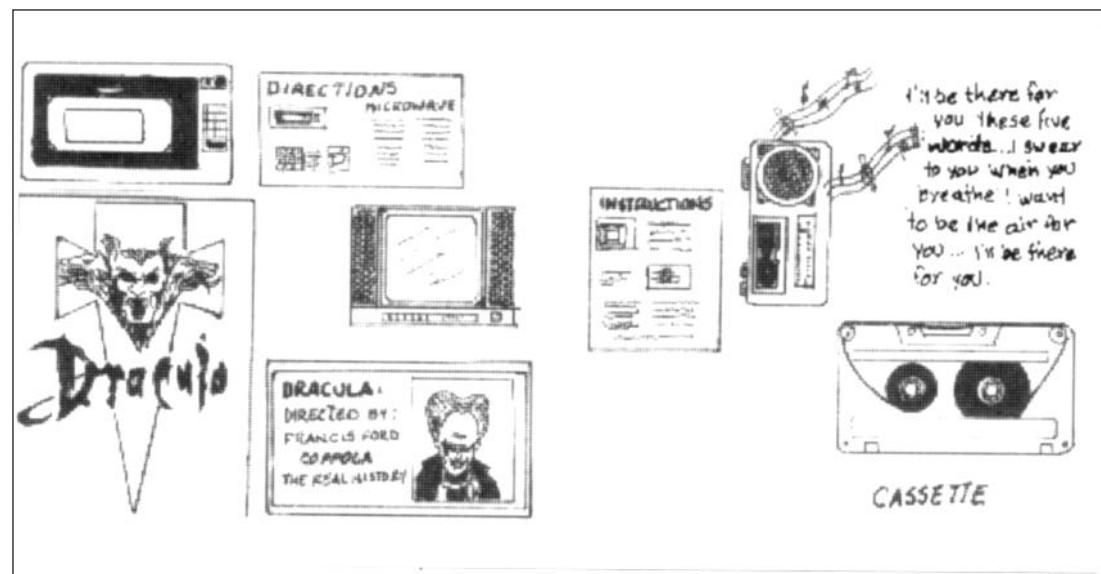
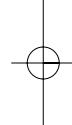
Corresponde a la sesión de GA 1.1 MI EXPERIENCIA CON EL IDIOMA INGLÉS

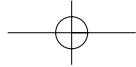
Aplicaciones prácticas del inglés

Cuando se aprende otro idioma, se adquiere una nueva herramienta de comunicación y se favorece el desarrollo de hábitos, habilidades, actitudes y valores que enriquecen la vida, tanto del estudiante como de la comunidad que lo rodea.

Hoy en día es muy necesario el conocimiento y manejo del inglés. Gran parte de los nombres e instructivos de uso de productos de todo tipo están en inglés, o bien se derivan de este idioma, ejemplo de ello son *shampoo*, *compact disc*, y *videotape*, que se usan como nombres de artículos; y *Orange Crush*, *Corn Flakes*, *General Electric* que son marcas. Asimismo, los aparatos eléctricos o mecánicos y gran parte de la maquinaria industrial, cuentan con un instructivo para su armado o uso que frecuentemente está escrito en inglés. También las instrucciones de algunas etiquetas, envases, envolturas, etc., aparecen en inglés. Por otra parte, son muchos los grupos musicales y artistas de habla inglesa que han alcanzado fama mundial, y puede ser interesante para los jóvenes entender la letra de las canciones.

La necesidad del conocimiento de este idioma es considerable, tanto en su forma escrita como en la oral, para entender conversaciones, anuncios y otras modalidades.





PARA APRENDER INGLÉS

Corresponde a la sesión de GA 1.4 PARA APRENDER INGLÉS

Recursos para ayudar al aprendizaje del inglés

Toda persona que habla un idioma desarrolla cuatro habilidades fundamentales:

- a) **Comprensión auditiva.** Permite entender el lenguaje hablado.
- b) **Expresión oral.** Hace posible expresarse en forma oral.
- c) **Comprensión de la lectura.** Permite entender el lenguaje escrito.
- d) **Expresión escrita.** Hace posible expresarse en forma escrita.

A continuación, se proporcionan elementos para aplicar estrategias de estudio que tienen como propósito facilitar el aprendizaje del inglés en cuanto a las habilidades ya mencionadas. Todos los educandos poseen estrategias propias de estudio, aun sin ser conscientes de ello, pero su aprendizaje puede mejorar si éstas se emplean de manera sistemática y adecuada.

Estrategias para favorecer el desarrollo de las cuatro habilidades fundamentales:

a) La comprensión auditiva

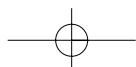
Se desarrolla a través de la audición. En Telesecundaria se recomienda que se preste especial atención al inglés hablado en el programa de televisión, que se trate de reconocer las palabras familiares y se deduzca el significado de las nuevas con ayuda de la imagen. Poco a poco se irá entendiendo un mayor número de palabras y la comprensión auditiva aumentará.

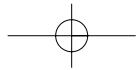
b) La expresión oral

Se puede mejorar practicando diálogos con vocabulario y funciones ya conocidas, elementos que después podrán usarse en conversaciones acerca de las propias experiencias e información.

c) La comprensión de la lectura

Se irá afinando conforme avance el curso de inglés, pero es fundamental que se aprenda a entender las ideas del texto evitando la lectura palabra por palabra y sin recurrir constantemente a la traducción. La lectura de





comprensión debe hacerse en silencio, para estar seguros de que la atención se concentre en el texto, y de que se lea más rápido.

d) La expresión escrita

Es aconsejable leer con regularidad textos en inglés, lo cual ayudará a escribir correctamente, gracias a la visualización constante de la ortografía de las palabras. También es recomendable emplear el inglés que se va aprendiendo para expresar por escrito ideas y experiencias propias. Así, por ejemplo, podrán escribirse breves mensajes, recados, un diario de actividades o una agenda, en fin, todo aquello que esté dentro de las posibilidades de expresión del alumno y que sea significativo para él.

Mientras que el lenguaje materno se adquiere en la vida familiar, una lengua extranjera, en este caso el inglés, requiere de esfuerzo y constancia; un estudiante de inglés debe procurar estar en contacto con el idioma que está aprendiendo, a través de lecturas, de programas de radio y T.V., películas en que se emplee el inglés, y practicando la escritura para reafirmar lo aprendido.

Para apoyar el desarrollo de las cuatro habilidades, la Telesecundaria dispone de los siguientes elementos:

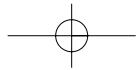
El **programa de televisión**, que permite la práctica de la comprensión auditiva y proporciona modelos para hablar correctamente. Una observación atenta del programa puede permitir que se comprendan las ideas principales y que además se perciba la forma, la pronunciación y la entonación adecuada de las secciones de **LOOK OUT!**, donde se destaca el lenguaje que se debe aprender.

Es conveniente mencionar todas las expresiones y palabras que se recuerde en los comentarios que se hagan al terminar cada programa.

Los materiales impresos ofrecen actividades que complementan el proceso de aprendizaje iniciado con el **programa de televisión**. El libro de *Conceptos Básicos* requiere la lectura tanto en silencio, para la comprensión, como oral, ya que ésta sirve para iniciar al alumno en la práctica de la pronunciación y entonación adecuadas.

Además, presenta cuadros que muestran cómo se organizan las oraciones en inglés. Es conveniente reproducir los modelos que ahí aparecen y crear otros semejantes.

La *Guía de Aprendizaje* conduce el proceso de enseñanza-aprendizaje en cada sesión y lleva, gradualmente, al logro de los objetivos de la enseñanza, lo cual



requiere de concentración y dedicación, para realizar las actividades y ejercicios que se proponen.

Para que el alumno conozca sus adelantos y sus deficiencias en el aprendizaje del idioma, la *Guía de Aprendizaje* propone ejercicios de aplicación de lo aprendido y una autoevaluación a partir de una clave de respuestas para cada sesión.

Para que haya un punto de referencia en el aprovechamiento de las sesiones de cada núcleo, se presenta una tabla de evaluación que señala qué calificación corresponde a un determinado número de aciertos; esta tabla aparece en la sesión 1 de **Horizontes de lengua extranjera: Inglés II**.

COMO DECIRLO EN INGLES

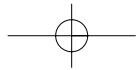
Corresponde a la sesión de GA 1.5 COMO DECIRLO EN INGLÉS

La interacción como elemento de apoyo en el aprendizaje

Existen dos formas básicas de lenguaje: el lenguaje hablado y el lenguaje escrito; el uso de una u otra forma depende de diversos factores como el lugar, la situación, el propósito, la relación entre los que lo emplean, la educación, la edad, etcétera. Pero en general, el aprendizaje de un idioma extranjero requiere del conocimiento de ambas formas, razón por la que este curso da tanta importancia al lenguaje oral como al escrito.

Uno de los factores que influyen en la forma de comunicación es el uso que se quiera hacer del lenguaje. A esto se le llama **función comunicativa**. Las funciones comunicativas que se presentan en cada sesión requieren del aprendizaje de estructuras, frases, expresiones y vocabulario, que permiten llevarlas a cabo.

Las funciones podrán realizarse hablando o escribiendo, según lo requieran las diversas situaciones. Por ejemplo, para hacer compras, preguntar precios, opinar sobre la mercancía y expresar preferencia, la función comunicativa se efectúa fundamentalmente en forma oral, mientras que, para emplear un aparato, entender o dar instrucciones, recomendaciones y advertencias, la forma escrita puede ser la base. Asimismo, al narrar eventos, enumerar acontecimientos o relatar historias, comúnmente se hace en forma oral sin embargo, puede ser necesario hacerlo por escrito si es preciso comunicarse por medio de cartas, notas, reportes o libros.



Aprender cómo llevar a cabo estas funciones en inglés puede facilitarse por medio de:

- a) La actitud del maestro y los alumnos hacia la materia.
- b) La interacción con el maestro y los compañeros en el salón de clases.
- c) El uso adecuado de los materiales impresos y televisados.
- d) La ejecución de las actividades señaladas en las *Guías de Aprendizaje*.
- e) El interés por conocer su progreso en el aprendizaje.

Estos elementos influirán positivamente en el aprendizaje, si se estimula y refuerza consistentemente. De ahí que los materiales de Telesecundaria incluyan actividades que favorecen la interacción y la comunicación, la práctica y la autoevaluación.

La participación en la lectura dramatizada de diálogos, y el empleo de expresiones y estructuras conocidas para realizar intercambios de impresiones, además de la elaboración de proyectos que permiten emplear el inglés conforme se va aprendiendo, son también elementos importantes para el aprendizaje en este curso. El lenguaje escrito también es importante en Telesecundaria, ya que los materiales impresos son instrumentos de trabajo. De ahí la necesidad de que el alumno de este subsistema ponga especial interés en la lectura.

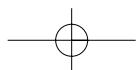
En este curso se proporcionan también algunas técnicas y estrategias para mejorar la lectura de comprensión del inglés ya que ésta es una finalidad de la materia que contribuye junto con los demás recursos mencionados, al desarrollo de las otras habilidades básicas y a la utilización de la lengua inglesa para la comunicación.

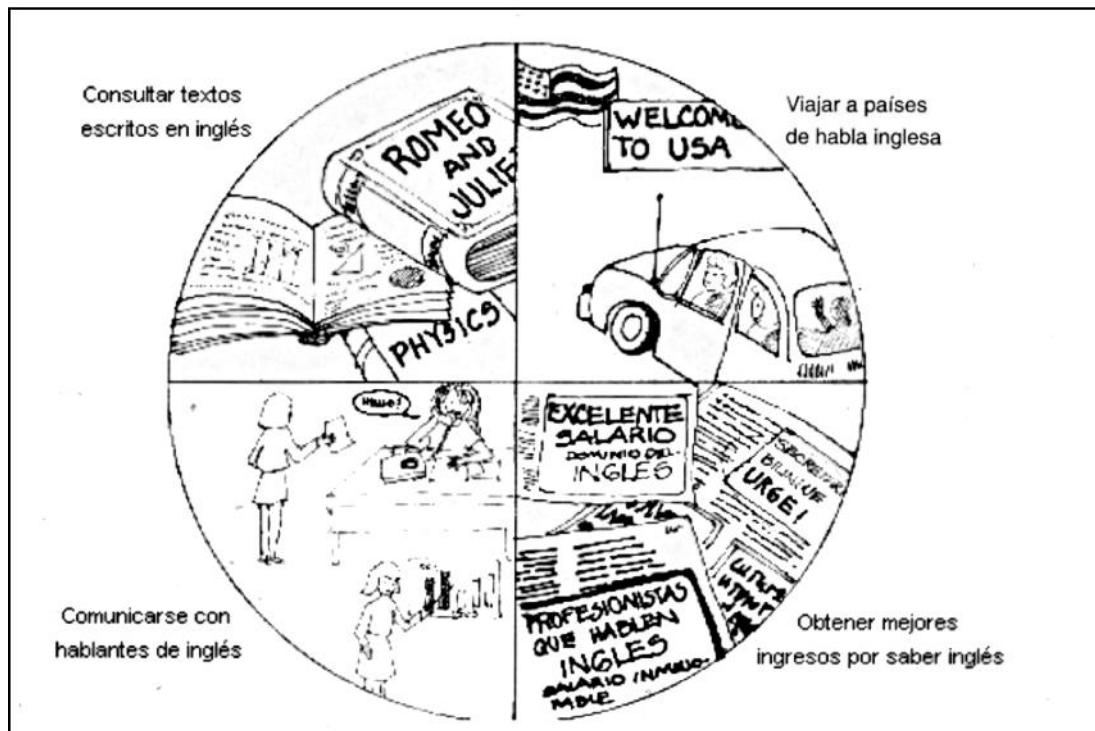
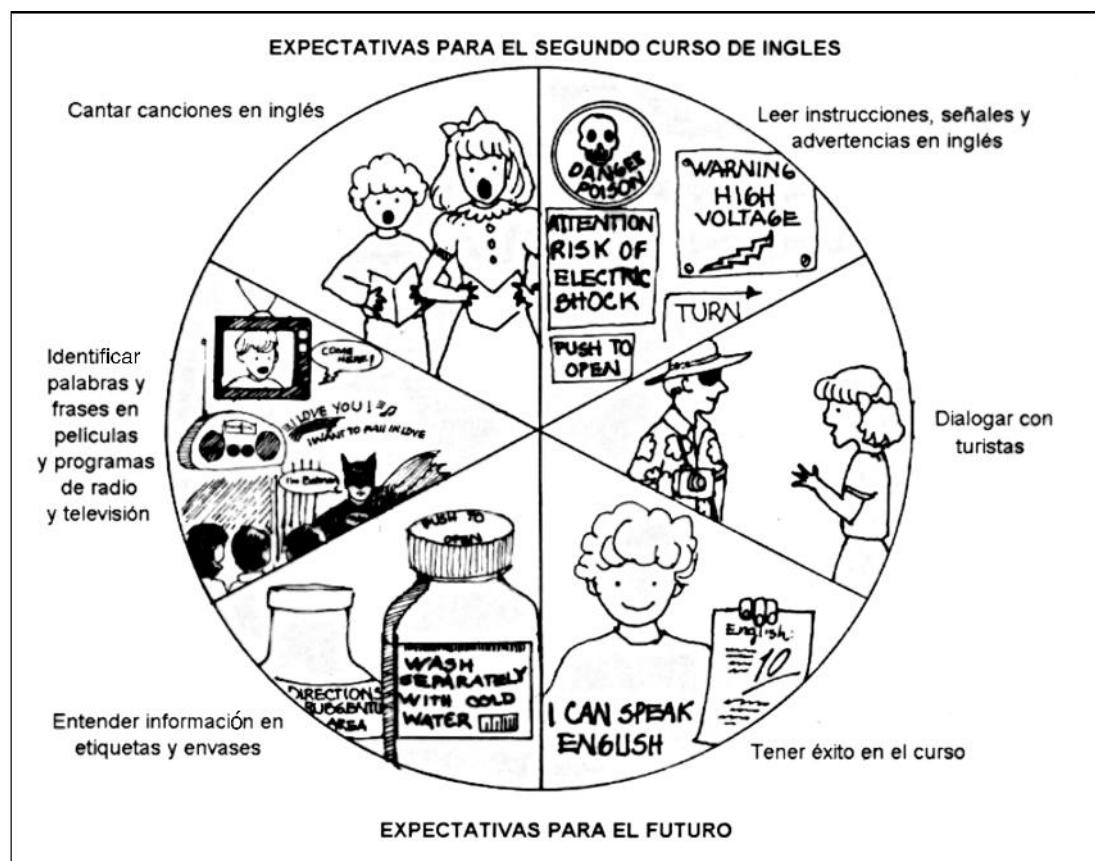
¿QUE ESPERO DEL INGLES?

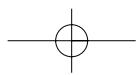
Corresponde a la sesión de GA 1.6 ¿QUE ESPERO DEL INGLÉS?

Expectativas del estudiante. Un proyecto personal

Cuando una persona aprende algo, tiene expectativas sobre la utilidad que le va a reportar lo aprendido. En el caso del estudiante del idioma inglés, sus expectativas pueden ser a corto y a largo plazos.

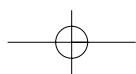


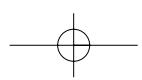
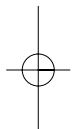
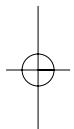
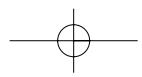


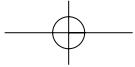


CHAPTER 2

Market day



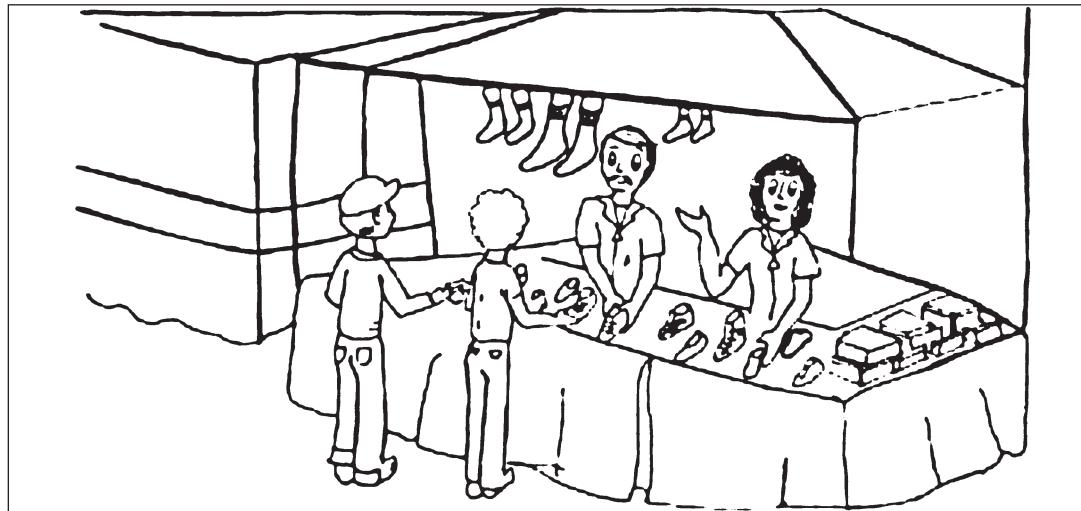




I NEED A PAIR OF SNAKERS

Corresponding to session 2.7 of GA I NEED A PAIR OF SNAKERS

Asking for and giving information about purchases



Juan: We're looking for a pair of sneakers
and a pair of socks.

Saleswoman: What size do you want?

Juan: **Size** twenty-five, I think.
Carlos: Twenty-six for me, please.

Saleswoman: Well, the blue ones are
twenty-five.

Juan: Blue? No, **I need** white ones.

Saleswoman: **Here you are.** And this is
another **style**.

Carlos: That style is nice.

Saleswoman: Yes, they're very comfortable.

Juan: I don't like them very much.

Saleswoman: We have this other style.

Carlos: Wow! They are nice.

Saleswoman: Size twenty-six for you. Here
they are.

Juan: And twenty-five for me.

Saleswoman: Size twenty-five for you.

Carlos: And the socks?

Saleswoman: These come in three sizes
only.

Carlos: I want a pair of these.

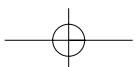
Saleswoman: These are **small**. You need
large.

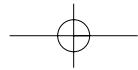
Juan: What about my size?

Saleswoman: You need **medium** or **large**.

Carlos: Medium for you and large for me.

Saleswoman: **Here you are.**





LOOK OUT!

I'm I am	looking for		two pairs of... a pair of... a pair of sneakers. two pairs of socks.		
We're We are					

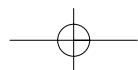
What	price size color style	of	socks sneakers pants	do you	prefer? want? need? have?	Small, Medium, Large, Red, Blue, White, Green,	please
------	---------------------------------	----	----------------------------	--------	------------------------------------	--	--------

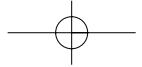
I We You	need	a blue pair. some white ones. size twenty-five. size... small. medium. large.	Here you are.
----------------	------	---	---------------

I	like don't like	this color. this style.
---	--------------------	----------------------------

VOCABULARY

looking for	small	large
sneakers	pair	medium
socks	salesman	size
style	saleswoman	

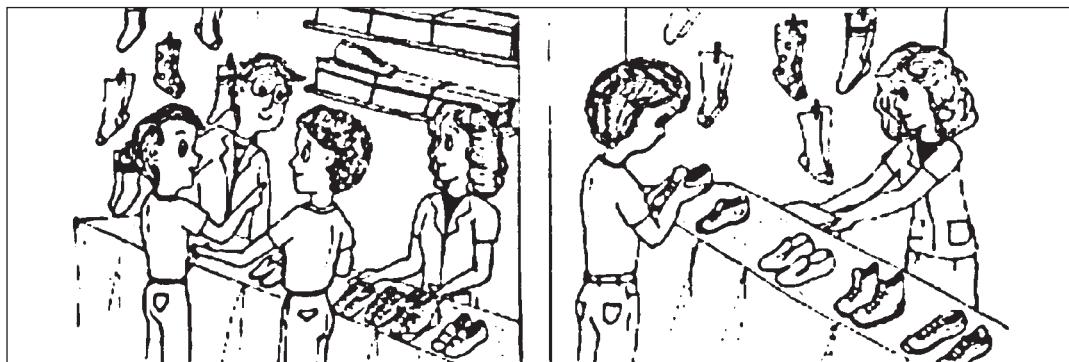




THOSE SNEAKERS ARE NICE

Corresponding to session 2.8 of GA THOSE SNEAKERS ARE NICE

Expressing preference



Carlos: I like those sneakers.

Carlos: Do you have **them** in white?

Luis: Yes, they are nice.

Saleswoman: What size do you wear?

Carlos: I like their style.

Carlos: Twenty-six, please.

Luis: But I don't like their color.

Saleswoman: I don't have that size.



Saleswoman: Do you like this style?

Saleswoman: Yes, of course.

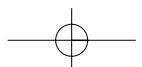
Carlos: Yes, it's nice. Do you have it in size twenty-six?

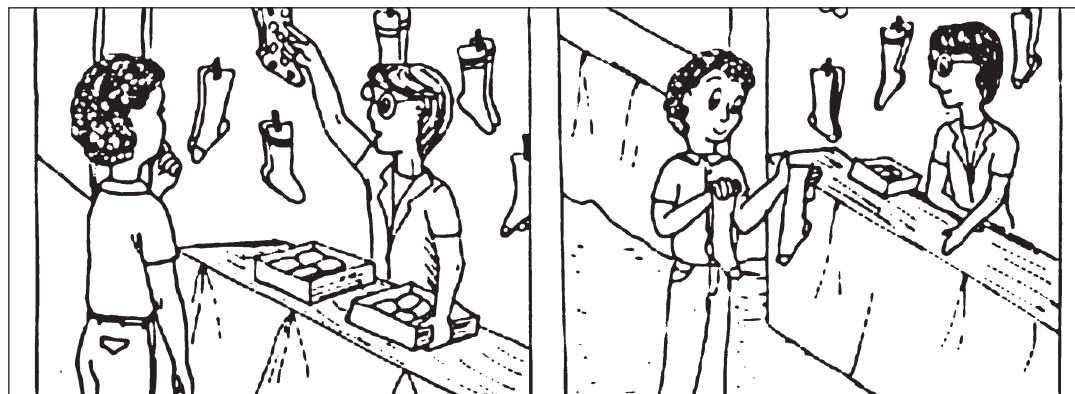
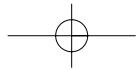
Carlos: Where? Do you have a chair here?
Is there a...?

Saleswoman: These are twenty-six.

Saleswoman: Yes, sit here, please.

Carlos: Can I try them on?





Carlos: What size are these socks?

Luis: This pair is large, isn't it?

Salesman: Medium.

Salesman: I think it's **too large for you**.

Luis: Can I try them on?

Luis: But medium is **too small**.

Salesman: Well... No, I'm sorry, not the
socks.

Salesman: No, I think it's the right size for
you.

Luis: OK. I like this color, but I prefer that
style.

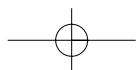
LOOK OUT!

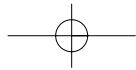
Do you have	these sneakers	in	red?
	them		size twenty-six?
			another style?
			another color?

Sorry, we don't have sneakers	in that color.
	in that size

This size is too	small	for	me
	large		you.

Can I try	it	on?	Yes, of course.
	them		





VOCABULARY

them

you

right

me

EXPRESSIONS

Can I try them on?

Yes, of course.

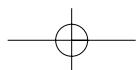
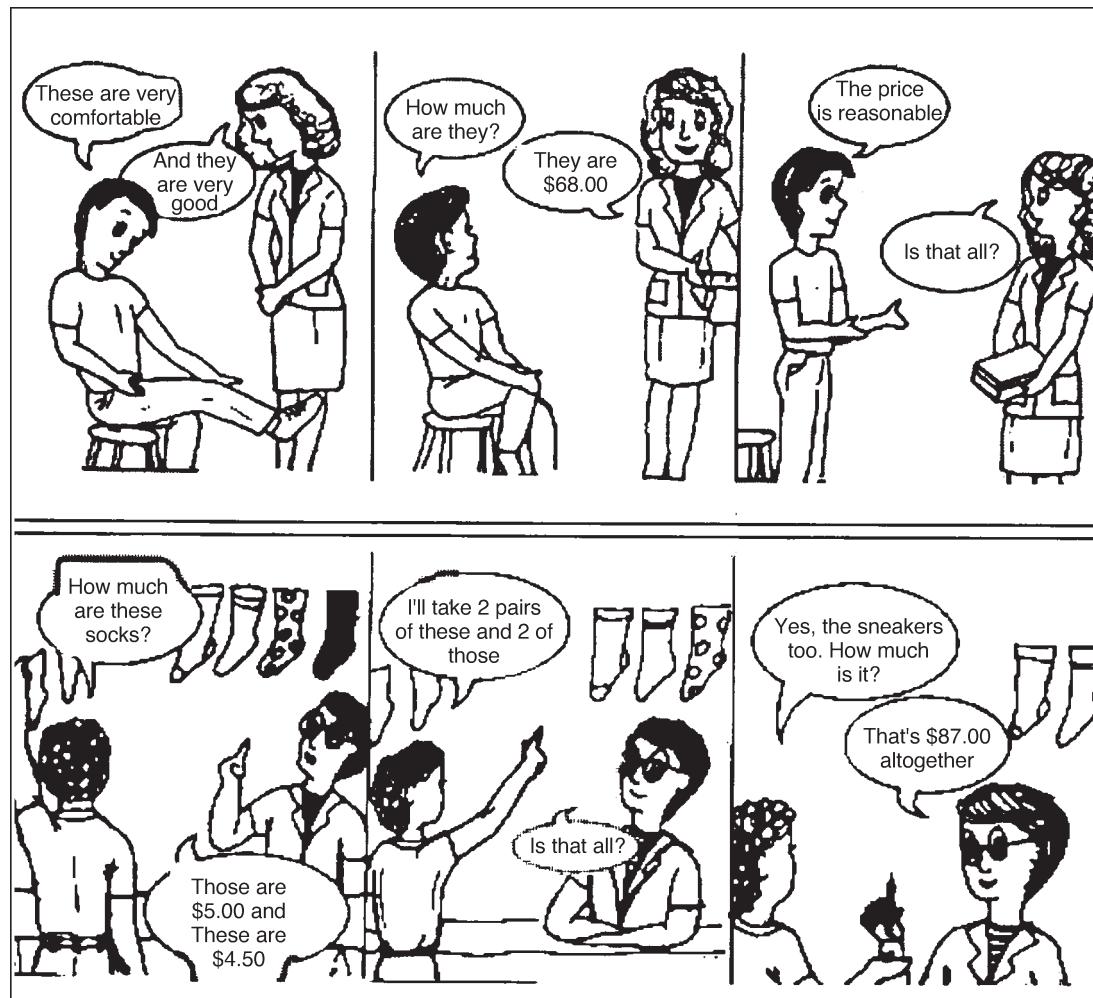
too small

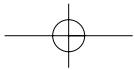
too large

THE PRICE IS REASONABLE

Corresponding to session 2.9 of GA THE PRICE IS REASONABLE

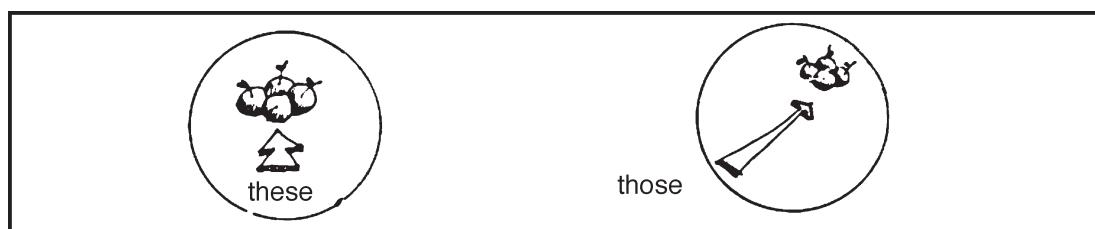
Asking for and giving prices





LOOK OUT!

These Those	are	very too	nice. comfortable. expensive.
----------------	-----	-------------	-------------------------------------



How much	is	It? they? these? those?	It's They're Those are These are	thirty Quetzales. sixty Quetzales. fifty-eight. eighty-nine.
----------	----	----------------------------------	---	---

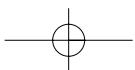
The price It They	is ('s) are	reasonable. too expensive. all right.
-------------------------	-------------------	---

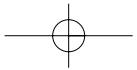
VOCABULARY

Leather

price

purchases





EXPRESSIONS

The price is reasonable.

It's Q25 altogether.

How much are they?

I'll take these.

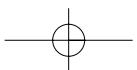
How much is it?

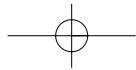
ADVERTISEMENTS

Corresponding to session 2.10 of GA A READING

Getting information from written material

these ads (advertisements) are about some articles we need.

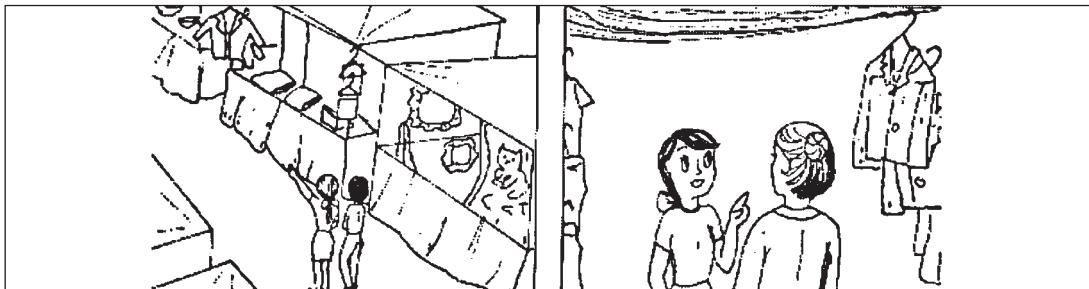




IT'S TOO EXPENSIVE

Corresponding to session 2.11 of GA IT'S TOO EXPENSIVE

Reviewing functions already learned



Patty: Why don't we go to those stands?

Carlos: All right, let's go.

Patty: Look at that jacket!

Carlos: It's very nice. Mm... I think it's too expensive.

Patty: Do you have that jacket in blue?

Saleswoman: No, but I have it in yellow.

Patty: That's all right. Can I try it on?

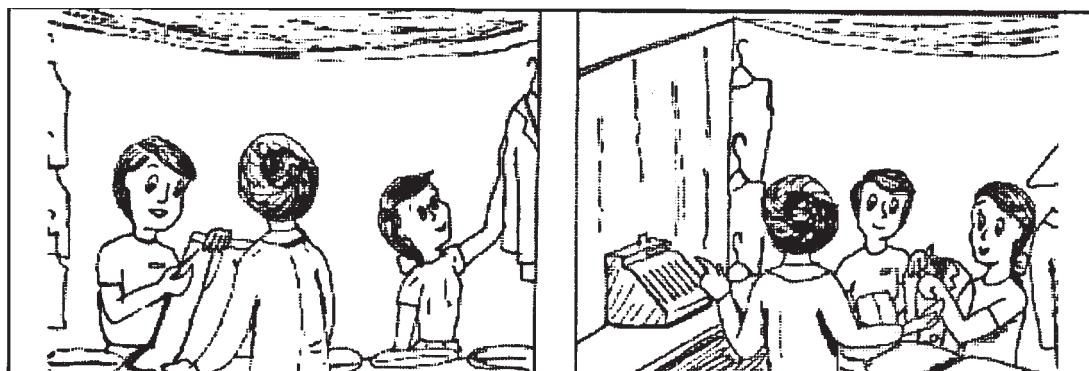
Saleswoman: Certainly, what size?

Patty: Medium... How much is it?

Saleswoman: 49 Quetzales.

Carlos: Look at those jeans! I like them.

Patty: We'll take the jacket and the jeans.



Saleswoman: Why don't you try them on?
We have different sizes.

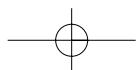
Carlos: Well... How much are they?

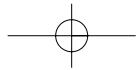
Saleswoman: Only 45 Quetzales.

Saleswoman: Good, that's 94 Quetzales altogether.

Patty: Here you are.

Saleswoman: Thank you.





SUMMARY

Functions:

1. Asking for and giving information about purchases.

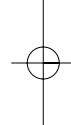
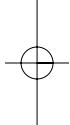
- I'm looking for a pair of sneakers.
- What color?
- Black, please.
- What size?
- Twenty-six, please.

2. Expressing preference.

- I like this sweater very much.
- I prefer that blue one, but it's too small for me.

3. Asking for and giving information about prices.

- I like these shoes. How much are they?
- Q39.
- I like this jacket. How much is it?
- Q49.
- How much are the two articles?
- That's, Q88 altogether.



T-SHIRTS ON SALE

Corresponding to session 2.12 of GA T-SHIRTS ON SALE

Asking for and giving prices and information about clothes



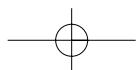
Martha: Excuse me, can you help me?

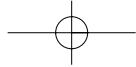
Saleswoman: Certainly.

Martha: How much is that T-shirt?

Saleswoman: This one is Q30.

Martha: Oh! that's too much. How about the red one?



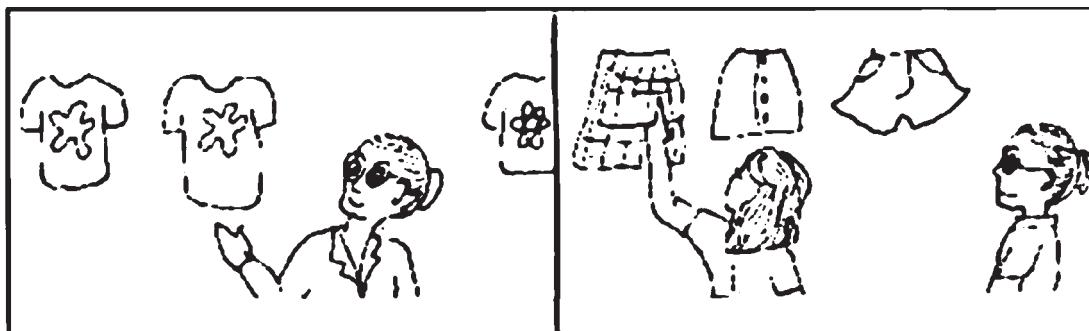


Saleswoman: That one is on sale. It's only Q15.

Martha: That's a good price.

Saleswoman: Would you like to try it on?

Martha: No, thanks.



Saleswoman: What size, small, medium or large?

Martha: Large, please.

Saleswoman: Here you are. Anything else?

Martha: I like that yellow skirt. How much is it?

Saleswoman: Which one?

Martha: The long one.



Saleswoman: The yellow one is too big.
How about this one?

Martha: Yes, that one is nice.

Saleswoman: It's Q70.

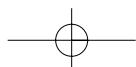
Martha: And the short one?

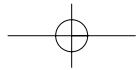
Saleswoman: That one is Q40, and this red one is Q35.

Martha: And what about those blue ones?

Saleswoman: Those uniforms are only Q25.

Martha: Oh, thank you.





LOOK OUT!

How much	is are	that this these those	blouse? skirt? jacket? socks? shoes? jeans?
----------	-----------	--------------------------------	--

This That	one is	thirty. forty-five. sixty. four. sixteen.
These Those	ones are	

Which one?

How much is ...?	The	red short	one.
-------------------------	-----	--------------	------

Which ones?

How much are ...?	Those The	long blue	ones.
--------------------------	--------------	--------------	-------

It's They're	twenty-five one hundred fifty-two	centavos. Quetzales. dollars.
-----------------	---	-------------------------------------

It That The price	is 's	a reasonable price. too much. all right.
-------------------------	----------	--

VOCABULARY

certainly

T-shirt

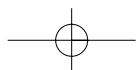
this one

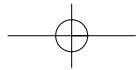
that one

those ones

these ones

marbles





EXPRESSIONS

On sale

Which one?

Can you help me?

Would you like to try it on?

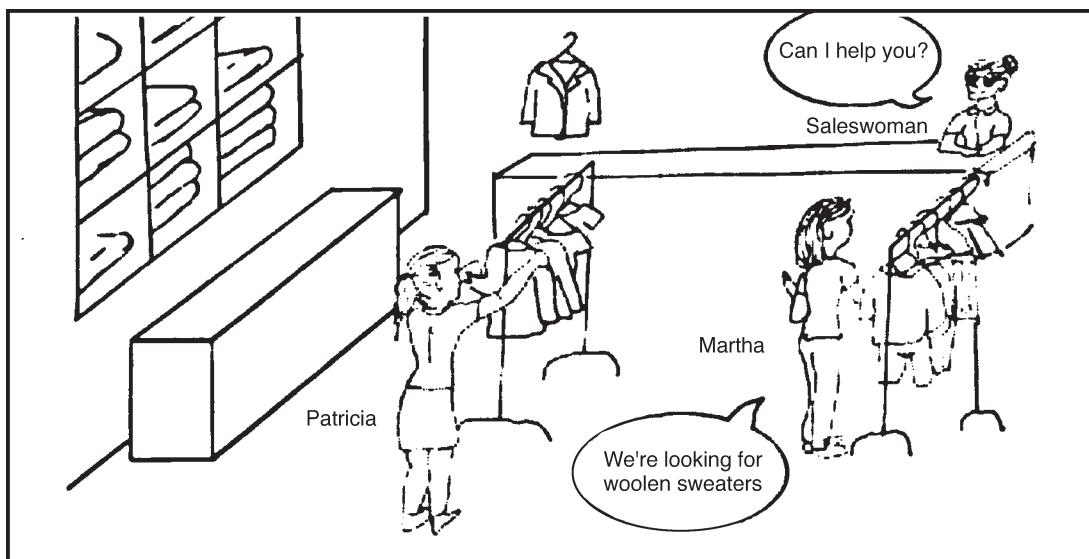
Anything else?

That's too much.

MADE IN MEXICO

Corresponding to session 2.13 of GA MADE IN MEXICO

Asking for and giving information about merchandise

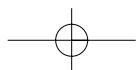


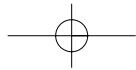
Saleswoman:

- There are some nice imported sweaters here; made in England.
- Made in Mexico? What size do you want?
- These are 50% wool and 50% polyester.
- They are hand made.
- Here they are, 100% wool.

Martha and Patricia:

- Sorry, we don't want imported sweaters. We prefer the Guatemala ones.
- Small for me, I suppose, and medium for my friend.
- They're nice, aren't they?
- Are they? I prefer the woolen ones.
- They are pretty and the colors are lovely, too.

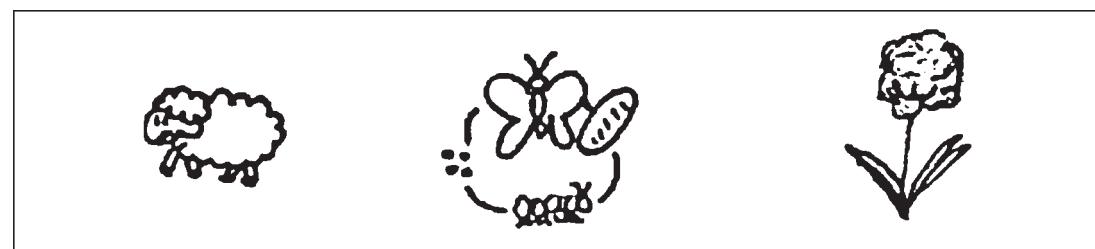




- We have beautiful skirts and pants to match the sweaters.
- Some are woolen, but we have them in cotton, nylon and polyester, too. And silk blouses.
- Sure. The fitting rooms are there, past the underwear and lingerie departments.
- Are they woolen, too?
- Can we try the blouses and the pants on?
- Thank you. Let's try on the blue pants and the pink ones and this...
- Stop! That's enough.

LOOK OUT!

Made in	USA. Guatemala. Japan.	We're looking for a	woolen sweater. silk blouse. cotton skirt.
---------	------------------------------	---------------------	--

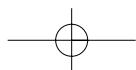


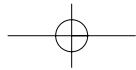
wool	silk	cotton
------	------	--------

Made of	wool silk cotton	% = percent
---------	------------------------	-------------

VOCABULARY

imported	made in	wool	hand made
woolen	cotton	silk	lovely
fitting room	underwear	lingerie	made of
match			





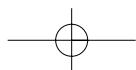
EXPRESSIONS

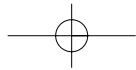
past the...	That's enough
percent	Can I help you?

YOU LOOK VERY PRETTY

Corresponding to session 2.14 of GA YOU LOOK VERY PRETTY

Expressing preference





LOOK OUT!

I like	these those this that	bracelets. earrings. necklace. bracelet.
--------	--------------------------------	---

Which	ones? one?	The	gold silver big small	one. ones
-------	-------------------	-----	------------------------------------	------------------

They are It is	too	big small long expensive	for me.
-------------------	-----	-----------------------------------	---------

I prefer	the small the big the long the silver	one. ones.	You look very	nice. pretty. elegant.
----------	--	---------------	---------------	------------------------------

VOCABULARY

earrings

gold

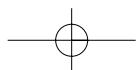
ask

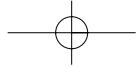
silver

matching

bracelet

necklace





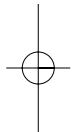
EXPRESSIONS

Do you think so? I don't think so. over there Would you like to...?

A PRESENT FOR OUR TEACHER

Corresponding to session 2.15 of GAA PRESENT FOR OUR TEACHER

Reviewing functions already learned



Martha: Our teacher's birthday is next week.

Patty: Well, why don't we buy something
for Mr. González?

Martha: Certainly! He likes sweaters.

Paty: What's his size?

Carlos: I think he wears a 40 or 42.

Saleswoman: Large, then.

Luis: How much is it?

Saleswoman: It's Q120.

Luis: That's too expensive.

Martha: What about those pants?

Luis: No, that's not a good idea.

Martha: Those silver keyrings are very nice.

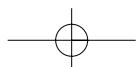
Luis: How much are they?

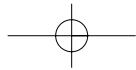
Saleswoman: They're Q 85. How much
money do you have?

Patty: We have only Q20.

Saleswoman: These pens are on sale;
they're Q19.

Martha: What a good idea! Our teacher
loves pens.





SUMMARY

Functions:

1. Asking for and giving prices and characteristics of clothes.

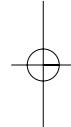
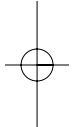
- Let's buy a sweater for Mr. González.
- Certainly. What size? — Large.
- What color? — I think blue is all right.
- How much is it? — It's Q 80.

2. Asking for and giving information about merchandise.

- We are looking for a woolen sweater.
- This isn't wool, it's polyester.
- Is it silk? — No, it's nylon.

3. Expressing preferences.

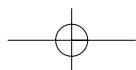
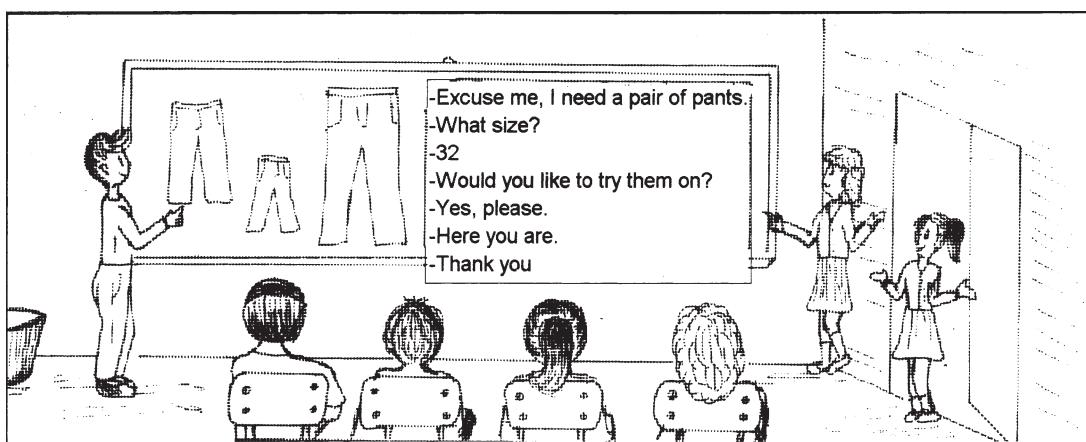
- I like those earrings.
- Which ones?
- The large ones.
- I prefer those, the silver ones.

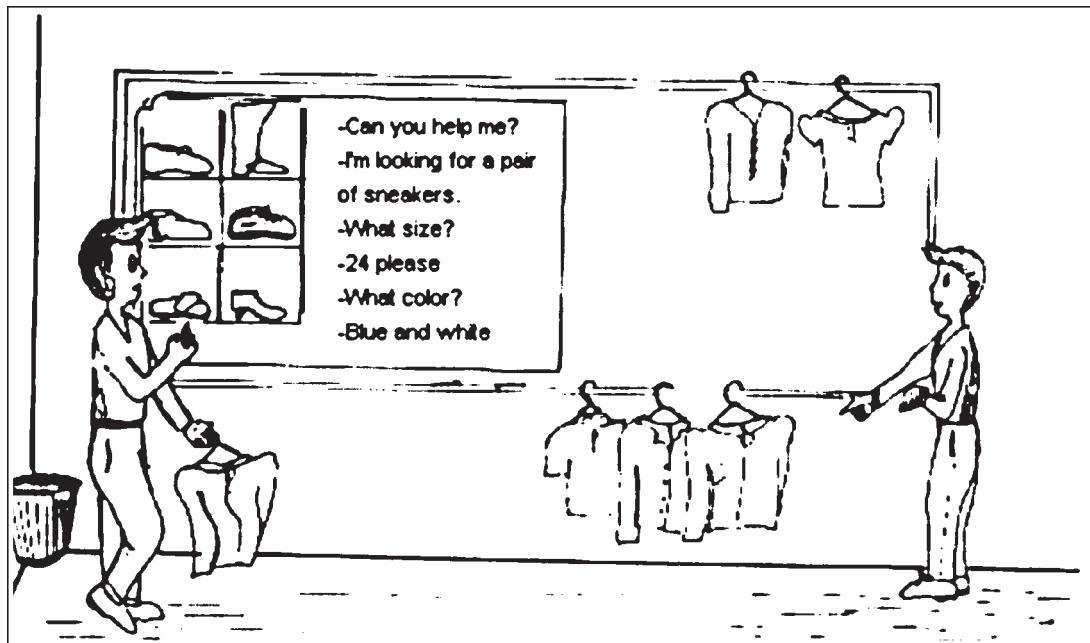
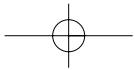


THE TIANGUIS

Corresponding to session 2.16 of GA THE TIANGUIS

Applying language already learned

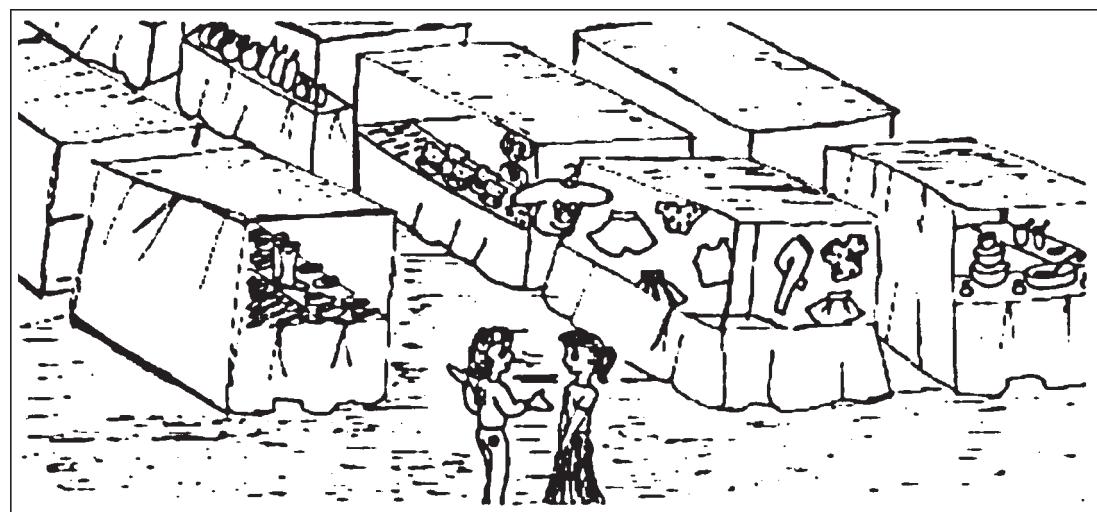




A BIGGER MARKET

Corresponding to session 2.17 of GA A BIGGER MARKET

Comparing places and objects

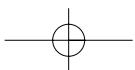


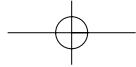
Martha:

—The market at Ozumbilla is big, isn't it?

Patricia:

—Yes, but this one is **bigger**. Besides food, you can find furniture, electric appliances, tools and works of handicraft.





—Well, this town is **larger than** Ozumbilla.

—Yes, Ozumbilla is a **small** town; but it's **cleaner** than this one.

—Well, **smaller towns** are usually **cleaner**, too.

—But your town is very nice. The church is old but pretty.

—Ah! But the church in Ozumbilla is **older** and it is **prettier**, too.

LOOK OUT!

This is a	big large clean pretty small old	school, classroom, yard, house,	but that one is	bigger. larger. cleaner. prettier. smaller. older.
-----------	---	--	-----------------	---

big thin fat	g n t	+ er =	bigger thinner fatter
--------------------	-------------	--------	-----------------------------

pretty early heavy ugly	x	ier	prettier earlier heavier uglier
----------------------------------	---	-----	--

It's They're	big small large old	isn't aren't	Yes, No,	it they	is isn't are aren't
-----------------	------------------------------	-----------------	-------------	------------	------------------------------

VOCABULARY

besides

electric

appliances

food

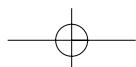
tools

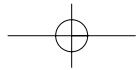
handicraft

clean

furniture

ugly

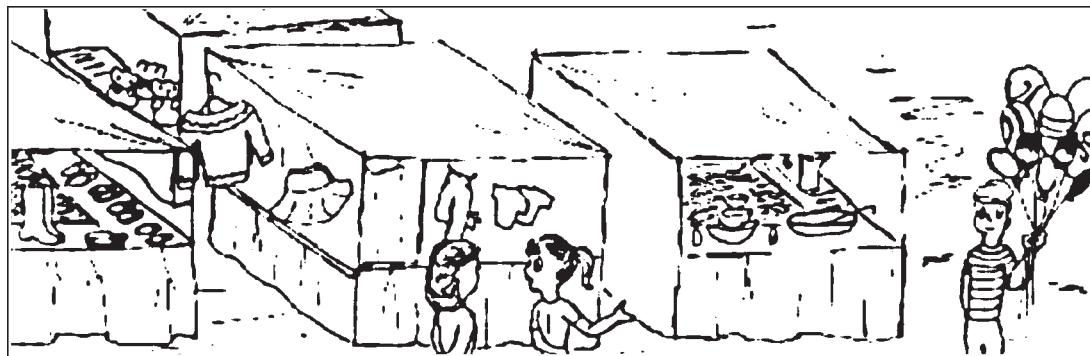




BALLOONS AREN'T HEAVY

Corresponding to session 2.18 of GA BALLOONS AREN'T HEAVY

Comparing objects to express preference



Martha:

—Look! They are selling balloons there.

—I want one, too. Which one do you prefer?

—I love the little, red balloon. Let's buy it now.

—Oh! The balloons aren't heavy, it's easy to carry them; shopping bags are heavier.

—You're right. Let's buy our balloons first.

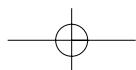
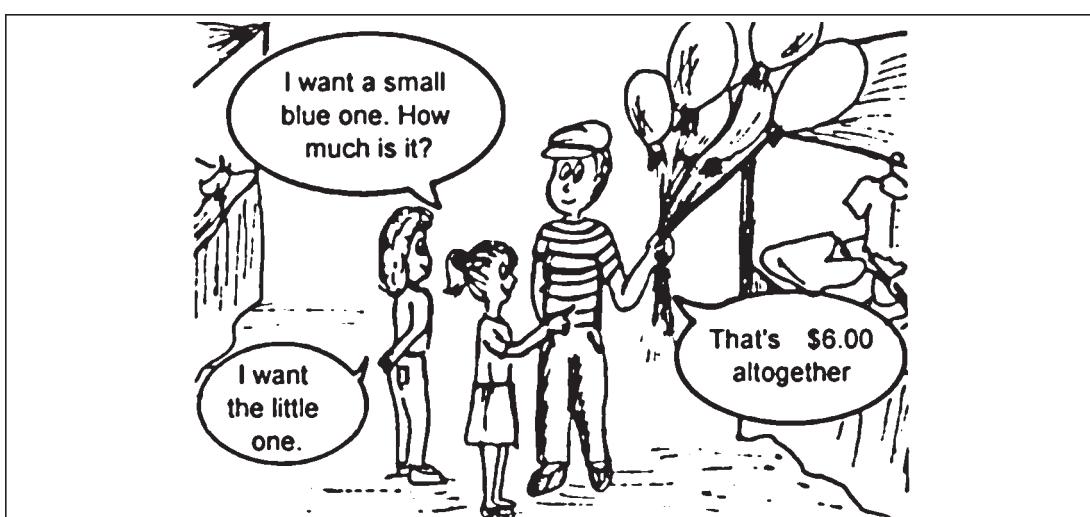
Patricia:

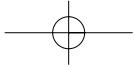
—These balloons are beautiful; I want one.

—The blue one is nice, but I prefer a smaller one. It's easier to take it home.

—OK. But first, let's buy fruit and vegetables for my mother.

—And fruit and vegetables are heavier than balloons.





LOOK OUT!

The	blue sweater red car brown shoes	is are	nice pretty small	but the	red one yellow one black ones	is are	nicer. prettier. smaller.
-----	--	-----------	-------------------------	---------	-------------------------------------	-----------	---------------------------------

Balloons My house You	are is	heavier lighter smaller thinner	than	fruit. water. the school. Juan.
-----------------------------	-----------	--	------	--

VOCABULARY

balloons

easy

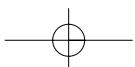
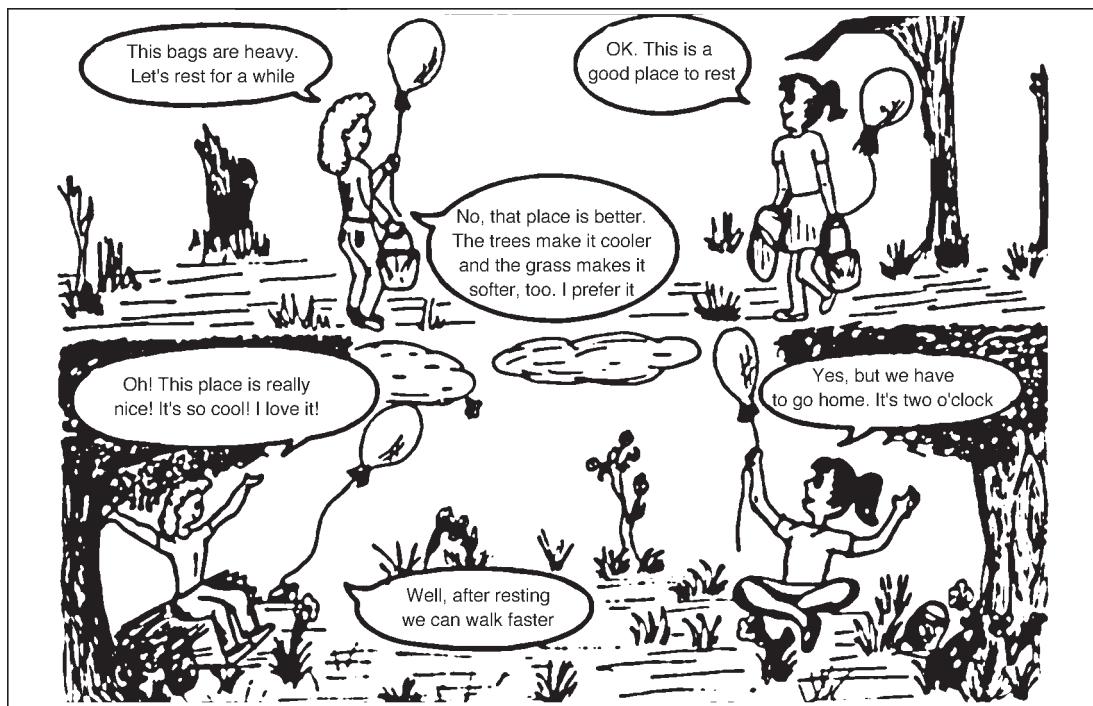
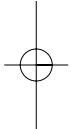
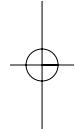
to carry

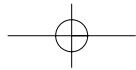
heavy

THIS IS A BETTER PLACE

Corresponding to session 2.19 of GA THIS IS A BETTER PLACE

Using comparatives to express preference





LOOK OUT!

This is a good	place movie picture book	but that	place movie picture book	is better.
----------------	-----------------------------------	----------	-----------------------------------	------------

VOCABULARY

grass

cool(er)

soft(er)

big = bigger

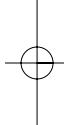
good = better

so

EXPRESSIONS

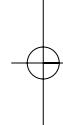
for a while.

have to

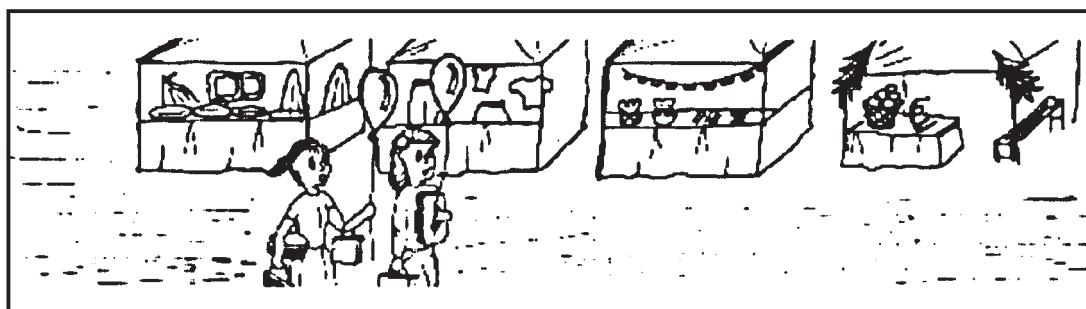


IT'S TIME TO GO

Corresponding to session 2.20 of GA IT'S TIME TO GO



Reviewing functions already learned



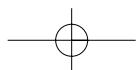
Patty: Shopping is so difficult.

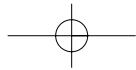
Martha: Oh no! It's easy. I love shopping.

Patty: Yes, I know, but it's so hot and I'm tired.

Martha: Would you like something to drink?

Paty: Oh yes, I need it.





Salesman: Can I help you?

Martha: Yes, please. I want two lemonades.

Salesman: Sorry, only orange juice.

Martha: Well, I'll take two.

Salesman: To drink here, or to take away?

Martha: To take away, please. How much is it?

Salesman: It's Q 5.

Martha: Here you are. Bye.



Patty: Mmh, this orange juice is delicious.

Martha: Yes, it's better than lemonade.

Patty: Well, it's late. Shall we go now?

Martha: All right.

Patty: Let's hurry.

Martha: Sorry, I can't run faster. The bags are too heavy.

Patty: But you love shopping!

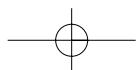
Martha: Now, I'm not sure.

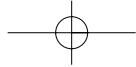
SUMMARY

Functions:

1. Comparing places and objects.

- My town is larger than this town.
- Yes, but this town is prettier.





2. Comparing objects to express preferences.

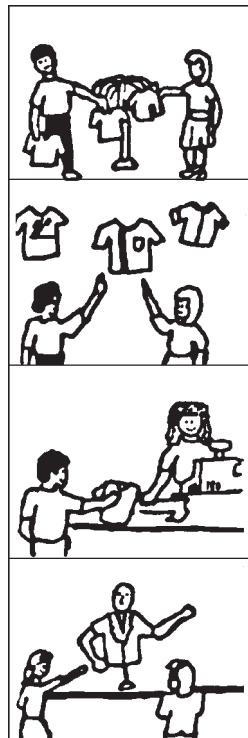
—I love this balloon.
—It's nice, but I prefer a smaller one.
—Yes, it's easier to take home.

3. Expressing preference using comparatives.

—Oh, I'm tired. Let's take a seat. This chair is OK for me.
—This chair is better, it's softer than that one.
—OK. Let's change this one for that one.

FUNCTIONS AND LINGUISTIC PRODUCTIONS LEARNED IN THIS BASIC TOPIC

I. Functions



1. Asking for and giving information about shopping.

—I'm looking for a new skirt.
—What's your size?

2. Expressing preference.

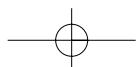
—I like that T-shirt.
—Do you like this style?

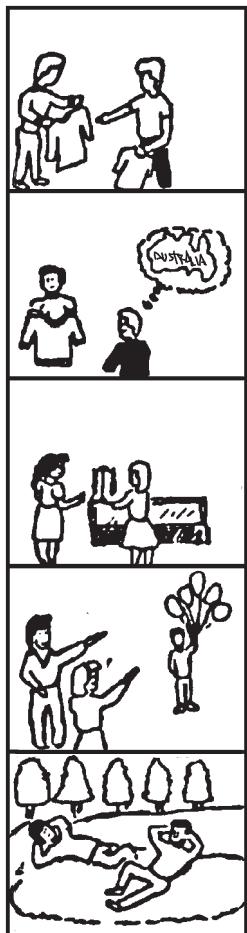
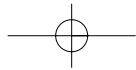
3. Asking for and giving prices.

—How much are they?
—They're only Q45 altogether.

4. Asking for and giving prices.

—How much is that blouse?
—It's only Q45.





5. Asking for and giving Information about merchandise.

—We're looking for a woolen sweater.
—This one is made in Australia.

6. Expressing preference.

—I like those long earrings.
—I prefer the small ones.

7. Comparing places and objects.

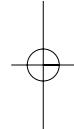
—The market at Ozumbilla is big.
—This one is nice, but I prefer a smaller one.

8. Comparing objects to express preference

—Which balloon do you prefer?
—The blue one is nice, but I prefer the smaller one.

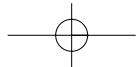
9. Expressing preference using comparatives.

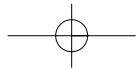
—The trees make this place cooler.
—I love it.



II. Vocabulary

to ask	<i>preguntar</i>	made in	<i>hecho en</i>
box	<i>caja</i>	made of	<i>hecho de</i>
bracelet	<i>pulsera</i>	marble	<i>canica</i>
cotton	<i>algodón</i>	match	<i>combinar,</i>
diamond	<i>diamante</i>	matching	<i>correlacionar</i>
earring	<i>arete</i>		<i>combinando,</i>
to find	<i>encontrar</i>		<i>correlacionando</i>
fitting-room	<i>probador</i>	me	<i>me; mí</i>
gold	<i>oro</i>	medium	<i>medio</i>
handmade	<i>hecho a mano</i>	necklace	<i>collar, gargantilla</i>
imported	<i>importado</i>	pair	<i>par</i>
large	<i>grande</i>	pearl	<i>perla</i>
leather	<i>cuero</i>	price	<i>precio</i>
lingerie	<i>ropa interior de mujer</i>	purchases	<i>compra</i>
looking for	<i>buscando</i>	right	<i>correcto, derecha</i>
lovely	<i>adorable</i>	ring	<i>anillo</i>

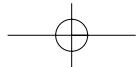


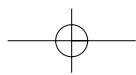


rose	<i>rosa</i>	that	<i>ese, esa, aquél,</i>
salesman	<i>vendedor</i>		<i>aquella</i>
saleswoman	<i>vendedora</i>	them	<i>los, les</i>
silk	<i>seda</i>	these	<i>estos, estas</i>
silver	<i>plata</i>	this	<i>este, esta</i>
size	<i>tamaño</i>	those	<i>esos, esas, aquellos,</i>
small	<i>pequeño</i>		<i>aquellas</i>
sneaker	<i>zapato tenis</i>	to try on	<i>probarse (una</i>
so	<i>tan</i>		<i>prenda)</i>
sock	<i>calcetín</i>	underwear	<i>ropa interior</i>
style	<i>estilo</i>	wool	<i>lana</i>
to suppose	<i>suponer</i>	woolen	<i>de lana</i>
T-shirt	<i>playera</i>	you	<i>te, ti</i>

III. Expressions

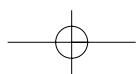
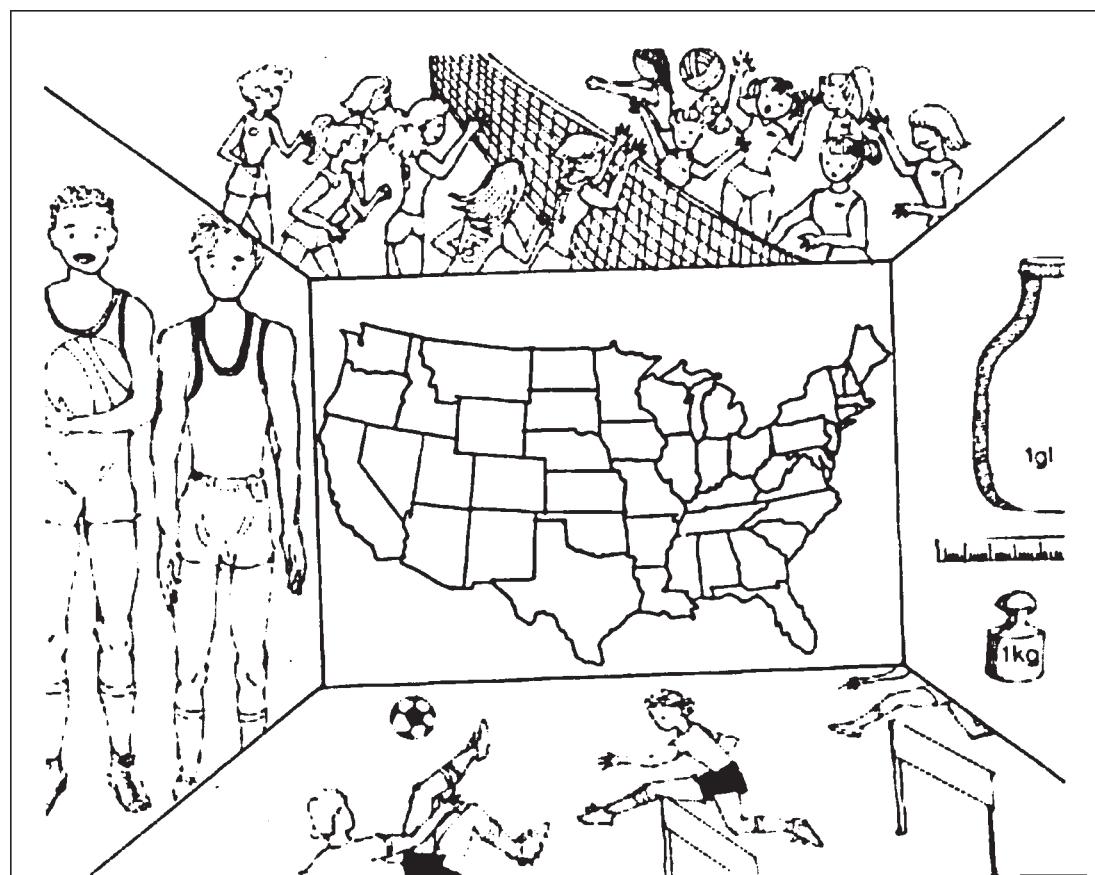
Anything else?	<i>¿Alguna otra cosa?</i>	Per cent.	<i>Por ciento.</i>
Can I try them on?	<i>¿Puedo probármelos?</i>	That one.	<i>Esa, ese, aquél,</i>
Do you think so?	<i>¿Eso piensas?</i>	That's enough.	<i>aquella.</i>
	<i>¿Así lo crees?</i>	That's too much.	<i>Es suficiente.</i>
Each one.	<i>Cada uno.</i>	The price is reasonable.	<i>Es demasiado.</i>
How much are they?	<i>¿Cuánto cuestan?</i>	This one.	<i>El precio es razonable.</i>
How much is it?	<i>¿Cuánto es?</i>	Too large.	<i>Este, esta.</i>
I don't think so.	<i>No lo creo.</i>	Too small.	<i>Demasiado grande.</i>
I'll take these.	<i>Me llevo estos.</i>	Which one?	<i>Demasiado pequeño.</i>
It's Q25 altogether.	<i>Son Q25 por todo.</i>	Would you like to try it on?	<i>Cuál?</i>
It's too expensive.	<i>Es demasiado caro.</i>		<i>¿Le gustaría probárselo?</i>
On sale.	<i>En oferta.</i>	Yes, of course.	<i>Sí, claro.</i>
Past the fruit stand.	<i>Después del puesto de fruta.</i>		

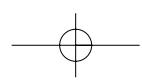
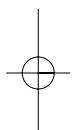
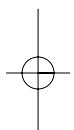
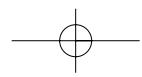


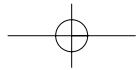


CHAPTER 3

Visitors from USA







AN ATHLETIC MEET

Corresponding to session 3.22 of GA AN ATHLETIC MEET

Comparing sports



Mr. Aldama: There's an important athletic meet next Sunday.

Mr. Aldama: Yes, volleyball, basketball and also racing.

Mr. Aldama: Well, it's more popular, but it's also more dangerous.

Mr. Aldama: Because there's more physical contact.

Mrs. Aldama: Athletic meet?

Mrs. Aldama: What about soccer? It's more popular than volleyball.

Mrs. Aldama: Why is soccer more dangerous?

LOOK OUT!

Soccer	is more	dangerous popular interesting exciting	than	volleyball. basketball.
--------	---------	---	------	----------------------------

VOCABULARY

popular

physical

contact

more

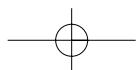
important

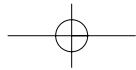
oil

shark

theater play

exciting

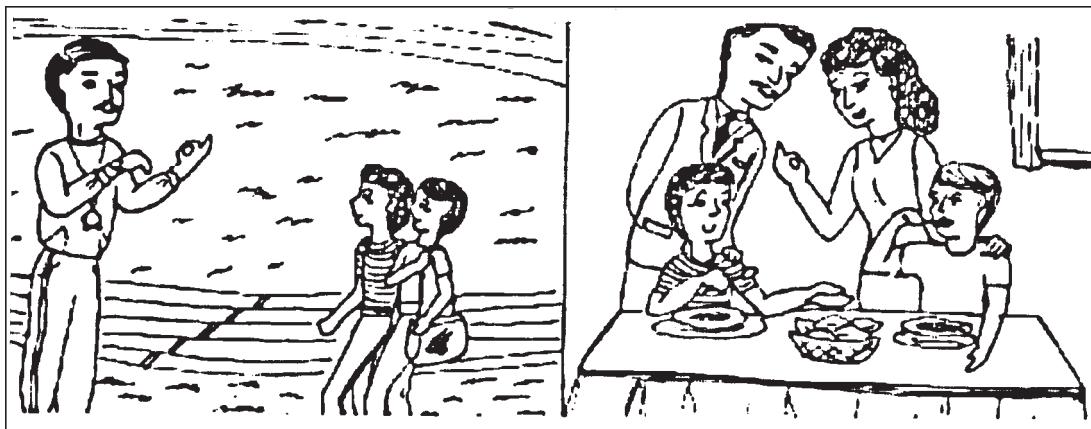




LAST YEAR'S MEET

Corresponding to session 3.23 of GA LAST YEAR'S MEET

Exchanging information to organize an event



Mr. Aldama: Everything is ready for the athletic meet.

Mrs. Aldama: Really? Who is organizing the meet?

Mr. Aldama: I am.

Mrs. Aldama: Well, you're smarter this year than the last one.

Mr. Aldama: This year the children are more punctual and the training is more adequate, too.

Mrs. Aldama: That's because I'm cooking for them.

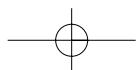
Mr. Aldama: And your food is more nutritious than the junk food they used to eat after training.

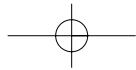
Mrs. Aldama: They're training, but you aren't. You're more overweight this year than last year.

LOOK OUT!

You They The children	are more	overweight interested punctual	this year.
-----------------------------	----------	--------------------------------------	------------

The food The training The organization	is more	nutritious adequate efficient	now.
--	---------	-------------------------------------	------





VOCABULARY

punctual

adequate

nutritious

junk

overweight

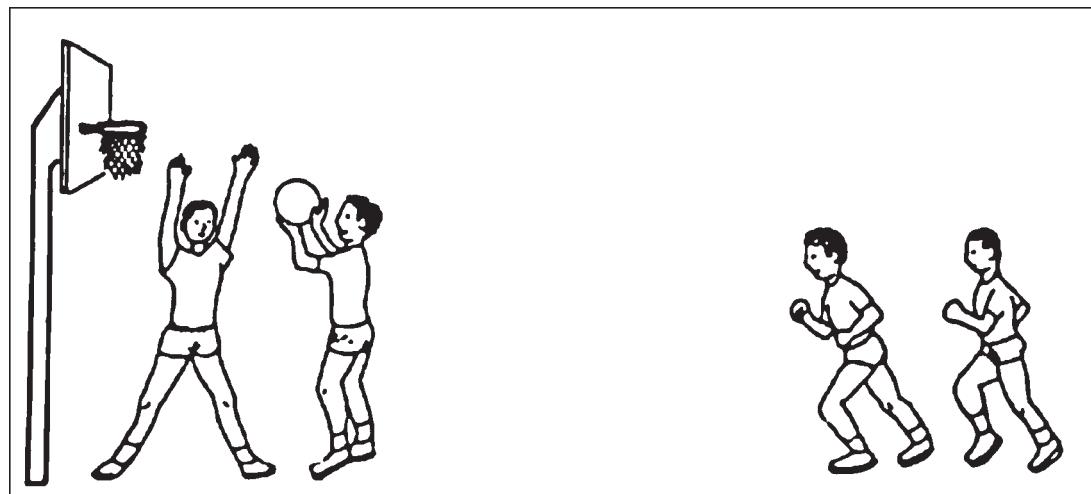
EXPRESSIONS

after training. the last one.

OUR SCHOOL PARTICIPATES

Corresponding to session 3.24 of GA OUR SCHOOL PARTICIPATES

Comparing people's physical characteristics



Mario: Our telesecondary school is more famous now than before.

Luis: Yes, that's true. We have better athletes now.

Mario: The selection of contestants is next thursday.

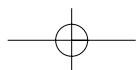
Luis: Really? My brother plays basketball in a team at school.

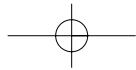
Mario: Is he taller than you? Basketball players are taller than racers.

Luis: Yes, but racers need less agility than basketball players.

Mario: Do you think so?

Luis: Of course, my brother is taller and more agile than I am.





LOOK OUT!

We Racers Basketball player	are	better taller	athletes	(now) than	last year baseball player
-----------------------------------	-----	------------------	----------	------------	------------------------------

Our school The Beatles The "Bukis"	is are	more	famous popular (now)	than	before. Los Caminantes Stephanie Salas.
--	-----------	------	----------------------------	------	---

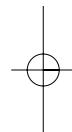
Our telesecondary Stephanie Salas The Cathedral	is less	famous high popular (now)	than	before. the "Bukis". the Latin American Tower.
---	---------	------------------------------------	------	--

VOCABULARY

famous expensive

violent comfortable

economic



MUSCLES

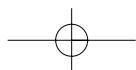
Corresponding to session 3.25 of GA A READING

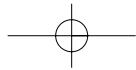
Getting information from written material

MUSCLES

Bones do not move by themselves. The muscles attached to bones move them. How do muscles move bones? They do it by getting shorter, or contracting.

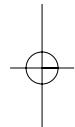
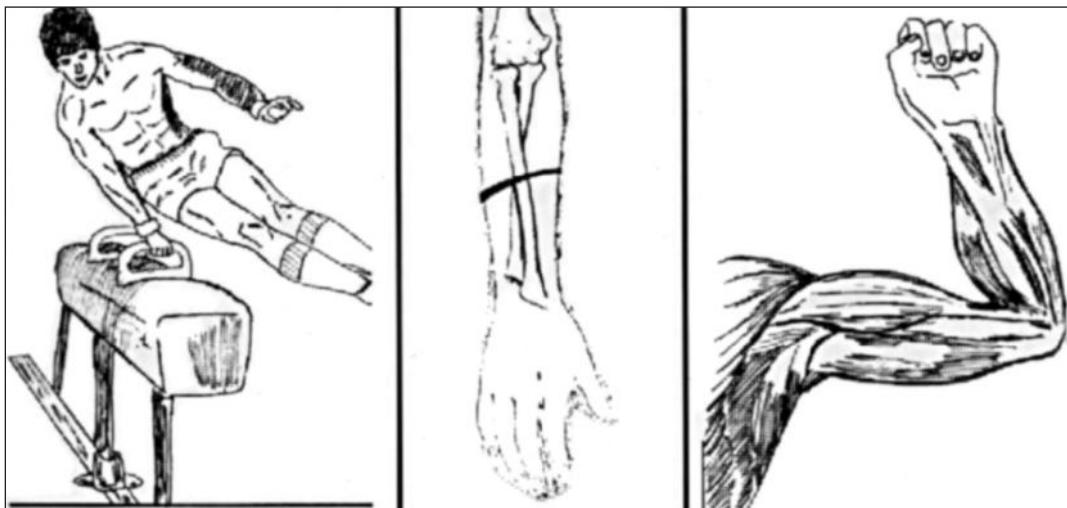
Every muscle can contract and relax. But there is more than one kind of muscle. You can control most of the muscles attached to your bones. These muscles are often called **skeletal** (skel'a tal) **muscles**. The muscles attached to your arm bones are examples of skeletal muscles. You usually have to think to move skeletal muscles. You also have muscles that you cannot control. Such muscles are found in your heart, stomach, and intestines. Why is it important that you do not have to control these muscles?





Skeletal muscles work better when they are used. They do not work so well if they are not used often. Your gym classes help you use your skeletal muscles. Playing active games, running, and bike riding help your muscles work better.

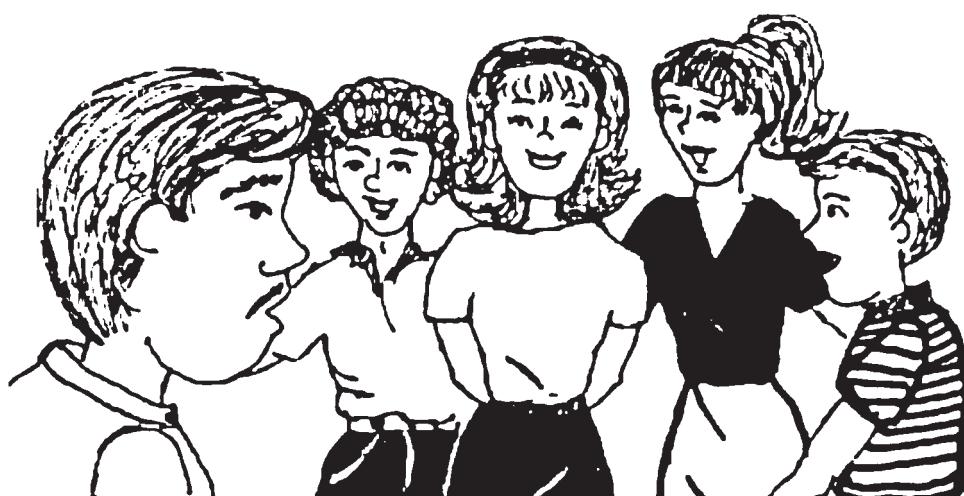
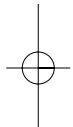
Skeletal muscles are attached to bones by tough cords called **tendons** (ten'danz).*



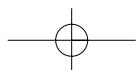
A SURPRISE

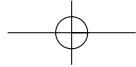
Corresponding to session 3.26 of GA A SURPRISE

Reviewing functions already learned

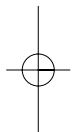


*Mallison, George et al., "Muscles, bones and skin", *Science: Understanding your Environment*, New Jersey, The Silver Burdett Company, 1978, p. 97.





- Listen students, I have a surprise for you.
- Some students from a Secondary school in the United States are coming to our town.
- No, not exactly. They are visiting our school, but their visit is from wednesday to monday.
- Yes they are, one is taller than the others, but the shorter ones are more agile.
- What is it Mr. Aldama?
- For our sports competition?
- Are they good athletes?



II. SUMMARY

Functions:

1. Comparing things.

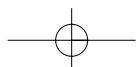
- Basketball is **more** popular than volleyball.
- Why?
- It's also **more** dangerous.
- Because the ball is **harder** and there is **more** physical contact.

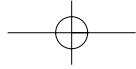
2. Talking about a competition.

- The children are **more** punctual this year.
- Their training is **more** adequate.

3. Comparing people.

- Robert is a **good** basketball player, but my brother is **better than** Robert.
- Robert is **more** agile, but he's **less rapid than** Robert.

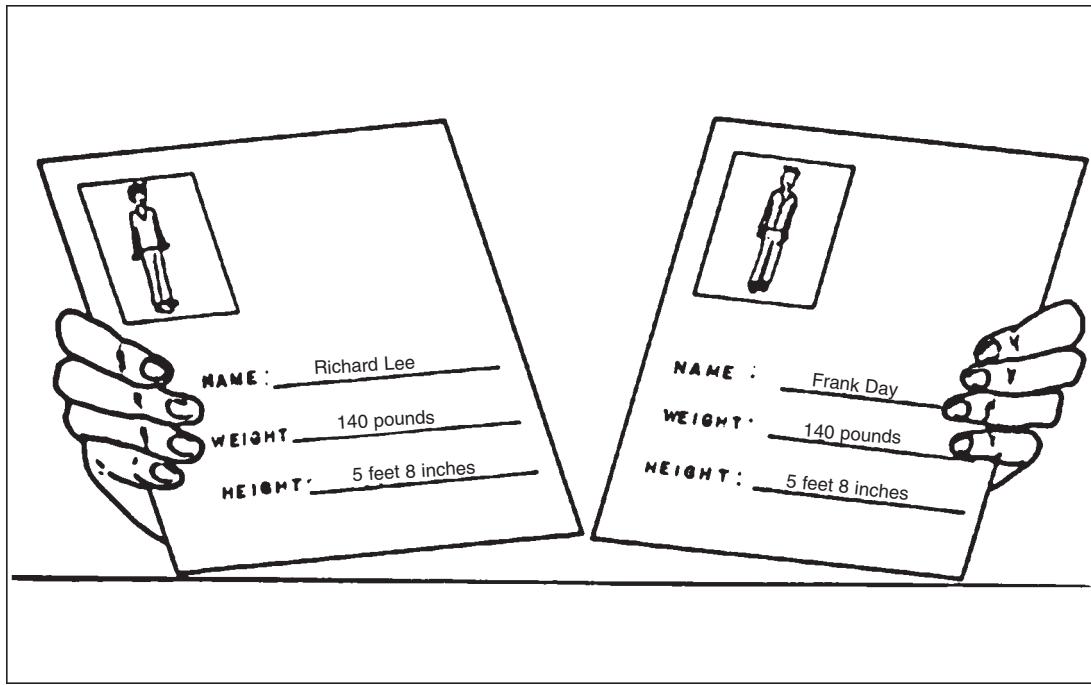




OUR AMERICAN VISITORS

Corresponding to session 3.27 of GA OUR AMERICAN VISITORS

Asking for and giving information about people



Mr. Aldama

—I'm waiting for some american visitors.

—Five. Three students and two teachers.

—They are thin and tall.

—Yes, they weigh about 140 pounds.

—A pound is lighter than a kilogram, it's

.454 kg.

—They are about 5 feet 8 inches tall.

—It's 30 cm long.

—It's 2.5 cm long.

Mrs. Aldama

—How many are they?

—What are they like?

—Is their weight in pounds?

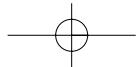
—How many grams are there in a pound?

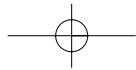
—And their height? How tall are they?

—How much is one foot?

—And an inch?

—Oh! They are tall.





LOOK OUT!

What are	they you	like?	They are I am	heavy. tall. thin. fat.
----------	-------------	-------	------------------	----------------------------------

How tall are they?	They are about	5 feet 8 inches tall. 4 feet 11 inches tall. 1 meter 55 centimeters.
--------------------	----------------	--

How much do they weigh?	They weigh about	140 pounds. 130 pounds. 60 kilos.
-------------------------	------------------	---

How many	grams ounces centimeters inches	are there in a	kilo? pound? meter? foot?
----------	--	----------------	------------------------------------

What's the equivalence in	cm? grams? ft.?	A foot is... A pound is... An inch is...
---------------------------	-----------------------	--

Abbreviations:	foot=ft.	pound = lb.	inch = in.
-----------------------	-----------------	--------------------	-------------------

VOCABULARY

weigh

pound

light (er)

feet (pl.)

inch

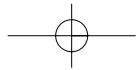
long

weight

height

EXPRESSIONS

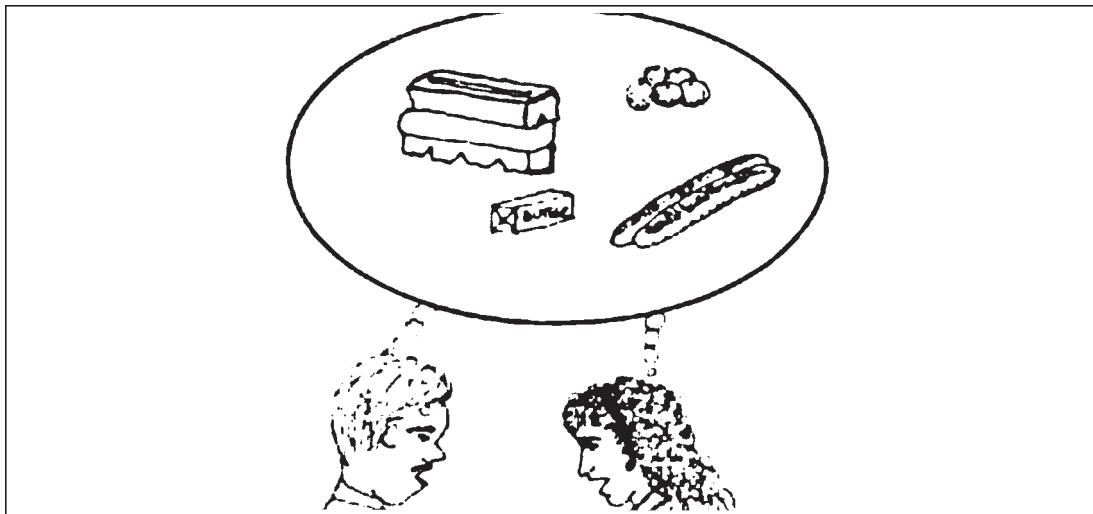
What are they like?



AN INVITATION

Corresponding to session 3.28 of GA AN INVITATION

Inquiring and informing about weights and measurements



Mrs. Aldama

—Oh!, we need milk, bread, eggs, oranges and butter.

—Four liters.

—A gallon? What's that?

—Oh!, and what do they use instead of meters?

—And what about grams, what's their equivalence?

Mr. Aldama

—How much milk do you want?

—More than one gallon?

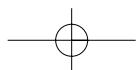
—Americans use gallons instead of liters.
One gallon is 3.785 liters.

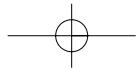
—They use yards. A yard is equivalent to .914 m.

—They use ounces. An ounce is equivalent to 28 grams.

LOOK OUT!

How much	milk water juice	do you want?	A gallon. Four liters. A bottle.
----------	------------------------	--------------	--





How many	meters yards	do you need?	Two meters. Six yards. Five meters.
----------	-----------------	--------------	---

How many	ounces grams kilograms	do you want?	Two ounces. A hundred grams. Three kilograms.
----------	------------------------------	--------------	---

Abbreviations:	gallon = gal.	yard = yd.	ounce = oz.
-----------------------	----------------------	-------------------	--------------------

VOCABULARY

yards

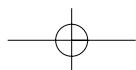
liters

gallon

ounces

EXPRESSIONS

instead of



BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA MATEMÁTICAS

- Alarcón B., Jesús, *Matemáticas 100 horas*, México, FEI, 1983, 326 pp.
- Baldor, Aurelio, *Algebra*, México, Cultural, 3a. ed., 1989, 320 pp.
- _____, *Aritmética teórico práctica*, México, Cultural, 1988, 639 pp.
- Dolciani, Mary P., et al., *Algebra moderna y trigonometría*, México, Cultural, 1985, 669 pp.
- Varios autores, *Elementos de estadística aplicable a la investigación*, México, SEP, 1983, 202 pp.
- Gran enciclopedia temática estudiantil*, México, Océano, tt. I y II, 1986, 192 y 400 pp.
- Guzmán Herrera, Abelardo, *Geometría y trigonometría*, México, Cultural, 2a. ed., 1989, 189 pp.
- Johnson, Robert, *Estadística elemental*, México, Trillas, 1976, 514 pp.
- Macías, Luis Enrique, et al., *Manual de dibujo técnico*, México, IPN, 1975, 208 pp.
- Marqués de Cantú, Ma. José, *Probabilidad y estadística*, México, ENEP, 1988, 658 pp.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Números y sus factores*, Temas de matemáticas 5, México, Trillas, 1978, 61 pp.
- _____, *Gráficas, relaciones y funciones*, Temas de matemáticas 13, México, Trillas, 1986, 109 pp.
- _____, *Recopilación, organización e interpretación de datos*, Temas de matemáticas 16, México, Trillas, 1986, 58 pp.
- _____, *Sugerencias para resolver problemas*, Temas de matemáticas 17, México, Trillas, 1986, 83 pp.
- Nieto Cabrera, Jesús, *Dibujo técnico industrial*, México, Trillas, 1990, 215 pp.
- Resumen general XI Censo*, México, INEGI, 1990, 770 p.
- Richardson, Moses, et al., *Fundamentos de matemáticas*, México, CECSA, 1976, 522 pp.
- Equipo del curso básico en Matemáticas, *Probabilidad y estadística II*, Colón, McGraw-Hill Latinoamericana, 1974, 36 pp.

HISTORIA UNIVERSAL II

- Adams, Willi Paul, *Los Estados Unidos de América*, México, Siglo XXI, col. Historia Universal Siglo XXI 15a. ed., vol. 30, 1989, 493 pp.
- Anderson, Perry, *El Estado absolutista*, México, Siglo XXI, 1990, 592 pp.
- Ariés, Philippe y Duby, Georges, *Historia de la vida privada*, Madrid, Taurus, vols. 7, 9 y 10, 1991.
- Barudio, Günter, *La época del Absolutismo y la Ilustración, 1648-1779*, México, Ediciones Culturales Internacionales, col. Las Grandes Epocas de la Humanidad, 1983, 191 pp.
- Belmonte López, Isabel, Beteson Díez, Ruth y Avilés Farré, Juan, *Textos literarios para la historia contemporánea*, Madrid, Debate, Colección Universitaria, vols. I, II y III, 1986.
- Bergeron, Louis (comp.), *Niveles de cultura y grupos sociales. Coloquio de la*

- Escuela Práctica de Altos Estudios, Sorbona, 1966*, México, Siglo XXI, col. Sociología y Política, 1977, p. 197-294.
- Benz, Wolfgang y Graml Herman, *Europa después de la Segunda Guerra Mundial, 1945-1982*, México, Siglo XXI, col. Historia Universal Siglo XXI, vol. 35 1986.
- _____, *Problemas mundiales entre los bloques de poder*, México, Siglo XXI, 9a. ed., vol. 36, 1990, 476 pp.
- Bettelheim, Charles, *La economía alemana bajo el nazismo*, Madrid, Fundamentos, 2a. ed., vol. I, 1973.
- Blitzer, Charles, *La era de los reyes*, México, Ediciones Culturales Internacionales, col. Las Grandes Epocas de la Humanidad, 1983, 191 pp.
- Bolaños, Federico, *El impacto biológico. Problema ambiental contemporáneo*, México, UNAM, 1990, 476 pp.
- Briggs, Asa, et al., *El siglo XIX*, México, Alianza Editorial, col. Historia de las Civilizaciones, núm 10, 1989, 508 pp.
- Bruun, Geoffrey, *La Europa del siglo XIX (1815-1919)*, México, FCE, col. Brevarios, núm 172, 8a. reimp., 1992, 241 pp.
- Burchell, S.C., *La edad del progreso*, México, Ediciones Culturales Internacionales, col. Las Grandes Epocas de la Humanidad, 1989, 192 pp.
- Cabrera, Mercedes et al., *Europa en crisis 1919-1939*, Madrid, Pablo Iglesias, 1991.
- Carr, Eduard H., *¿Qué es la historia?*, México, Planeta-Artemisa, 1985, 215 pp.
- _____, *La revolución rusa de Lenin a Stalin, 1917-1929*, Madrid, Alianza, col. Libro de Bolsillo, 2a. ed., 1983, 245 pp.
- Colton, Joel, *El siglo XX*, México, Ediciones Culturales Internacionales, col. Las Grandes Epocas de la Humanidad, 1983, 176 pp.
- Collotti Pischel, Enrica, *La revolución china*, México, Era, Serie Historia de las revoluciones del siglo XX, tt. 1 y 2, 1966.
- Cosmos Gran Atlas Salvat. *Los recursos naturales*, Barcelona, Salvat, 1984, 307 pp.
- Daumas, Maurice, *Las grandes etapas del progreso técnico*, México, FCE, col. Breviarios, núm 356, 1983, 149 pp.
- Degler, Carl N. et al., *Historia de los Estados Unidos. La experiencia democrática*, México, Limusa, 4a reimp., 1987, 687 pp.
- Descartes, René, *Discurso del método*, Madrid, Sarpe, col. Los Grandes Pensadores, 1984, 171 pp.
- Desmond Bernal, John, *La ciencia en la historia*, México, Nueva Imagen, 9a. ed., 1989, 693 pp.
- Devillers, Philippe, *Lo que verdaderamente dijo Mao*, México, Aguilar, 2a. ed., 1978, 284 pp.
- Diderot, Denis, *Pensamientos filosóficos*, Madrid, Sarpe, col. Los Grandes Pensadores, 1984, 153 pp.
- Escudero, Antonio, *La Revolución Industrial*, México, REI, 1990, 112 pp.
- Fernández Santillán, José F., *Hobbes y Rousseau: entre la autocracia y la democracia*, México, FCE, 1988.
- Fuentes, Carlos, *El espejo enterrado*, México, FCE, col. Tierra Firme, 1992, 440, pp.
- Gay, Peter, *La edad de las Luces*, México, Ediciones Culturales Internacionales, col. Las Grandes Epocas de la Humanidad, 1983, 192 pp.
- Gettell, Raymond G., *Historia de las ideas políticas*, tomo II (sin pie de imprenta).

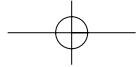
- Goehrke, Carsten, *et al.*, *Rusia*, México, Siglo XXI, col. Historia Universal Siglo XXI, 8a. ed., vol. 31, 1988, 367 pp.
- Guía del Tercer Mundo 1986*, México, Periodistas del Tercer Mundo, 1986.
- Heilbroner, Robert, *Vida y doctrina de los grandes economistas*, Madrid, Aguilar, 1982.
- Hobbes, Thomas, *El Leviatán*, México, FCE, 1984.
- Hobsbawm, Eric J., *Las revoluciones burguesas*, México, Quinto Sol, vols. I y II (s.f.).
- Jackson, Gabriel, *La república española y la guerra civil (1931-1939)*, Barcelona, Orbis, col. Biblioteca de Historia, 1979, 494 pp.
- Kahler, Eric, *Historia universal del hombre*, México, FCE, 2a. ed., 1988, 607 pp.
- Kant, Emmanuel, *Prolegómenos*, Madrid, Sarpe, col. Los Grandes Pensadores, 1984, 217 pp.
- La explosión demográfica*, Barcelona, Salvat, col. Biblioteca Salvat de Grandes Temas, 1974, 143 pp.
- Lefebvre, Georges, *1789: La revolución francesa*, Barcelona, Laia, col. Ediciones de Bolsillo, 1973, 341 pp.
- _____, *La revolución francesa y el imperio (1787-1815)*, México, FCE, 6a. reimp., 1982, 294 pp.
- Lenin, V.I., *El Estado y la revolución. La doctrina marxista del Estado y las tareas del proletariado en la revolución*, Pekín, Ediciones en Lenguas Extranjeras, 1975, 153 pp.
- _____, *Obras escogidas*, Buenos Aires, Cartago, 2a. ed., tomo II, 1973, 560 pp.
- Los doce mil grandes. Los mil grandes de la historia*, México, Promexa, 1982, 248 pp.
- Los grandes maestros de la música clásica 4. Johannes Brahms. Su vida y época 1833-1872*, México, PROFFSET, 1978, 12 pp.
- Macry, Paolo, *Introducción a la historia de la sociedad moderna y contemporánea*, México, Grijalbo, col. Tratados y Manuales Grijalbo, 1991, 250 pp.
- Marx, Karl, *El capital. Crítica de la economía política*, México, Siglo XXI, tomo I, vols. 1 y 3, 1986.
- Masson, André, *Historia de Vietnam*, Barcelona, Oikos-Tau, col. ¿Qué sé?, núm. 69, 1972, 125 pp.
- Mommsen, Wolfgang J., *La época del imperialismo. Europa 1885-1918*, México, Siglo XXI, col. Historia Universal Siglo XXI, 17a. ed., vol. 28, 1991, 359 pp.
- Montenegro, Walter, *Las doctrinas político-económicas*, México, FCE, col. Breviarios, 122, 1988.
- Montes, Eduardo, *La URSS de Gorbachov (más socialismo, más democracia)*, México, Ediciones de Cultura Popular, 1987, 143 pp.
- Nietzsche, F., *El origen de la tragedia*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, col. Austral, 356, 1943, 168 pp.
- Nisbet, Robert, *Historia de la idea de progreso*, Barcelona, Gedisa, 2a. ed., 1991, 498 pp.
- Palmade, Guy, *La época de la burguesía*, México, Siglo XXI, col. Historia Universal Siglo XXI, 10a. ed., vol. 27, 1990, 337 pp.
- Parker, R.A.C. *El siglo XX: Europa, 1918-1945*, México, Siglo XXI, col. Historia Universal Siglo XXI, 14a. ed., vol. 34, 1989, 440 pp.
- Pirenne, Jacques, *Historia Universal. Las grandes corrientes de la historia*, México, Cumbre, 1978, 489 pp.
- Richonier, Michel, *La metamorfosis de Europa de 1769 al 2001*, Madrid, Espasa-Calpe, 1982, 235 pp.

- Rosmer, Alfred, *Moscú bajo Lenin (1920-1924)*, México, Era, col. Crónicas, 1982, 267 pp.
- Rousseau, Juan Jacobo, *El contrato social o principios de derecho político*, México, Editores Mexicanos Unidos (Colección Literaria Universal), 1982, 267 pp.
- Russell, Bertrand, *Crímenes de guerra en Vietnam*, Madrid, Aguilar (Colección Literaria), 3a. ed., 1968. 236 pp.
- Sendrail, Marcel, *Historia cultural de la enfermedad*, Madrid, Espasa-Calpe, 1993, 437 pp.
- Soboul, Albert, *La revolución francesa*, Barcelona, Orbis (Biblioteca de Historia), 3a. ed., 1985, 159 pp.
- Sternberg, Fritz, *La revolución militar e industrial de nuestro tiempo*, México, FCE (s.p.i.).
- Swaan, Bram, de *El inglés de la manzana: Isaac Newton*, México, Pangea, 1991, 110 pp.
- Thomson, David, *Historia mundial de 1914-1968*, FCE (col. Breviarios, 142), 8a. reimp. de la 2a. ed., México, 1990, 269 pp.
- Tocqueville, Alexis de, *La democracia en América*, México, FCE, 3a. reimp., 1978, 751 pp.
- Trotsky, León. *Alemania, la revolución y el fascismo*, México, Juan Pablos (col. Obras de León Trotsky, núm 16), 1973.
- Varios autores, *Almanaque mundial 1993. Especial ecología. Nuestro hábitat amenazado*, México, América, 1993, 592 pp.
- _____, *Almanaque Mundial 1991*, México, América, 1991, 592 pp.
- Weill, Georges, *El periódico. Orígenes, evolución y función de la prensa periódica*, México, UTEHA, col. La Evolución de la Humanidad. Biblioteca de Síntesis Histórica, núm 142, 1979, 325 pp.
- Zavala, Iris M., *Románticos y socialistas. Prensa española del XIX*, Madrid, Siglo XXI, 1972, 205 pp.
- Zolá, Emilio, *Germinal*, Madrid, EDAF, 1966, 440 pp.

QUÍMICA

- Aguilar L. G. *Química segundo curso*, México, SEP, 13a. edición, 1989.
- Alcántara, M. C., *Química en imágenes*, México, ECLALSA, 2a. ed., 1971, 325 pp.
- Babor, J. A. et al., *Química general moderna*, México, Epoca, 1977, p. 89-90.
- Babor, J. A. e Ibars, A. J., *Química general moderna*, México, Nacional, 1970.
- Bassols B., A., *Recursos naturales de México*, México, Nuestro tiempo, 20a. ed., 1989, p. 1-51.
- Brandwein, P. F., *Química*, México, Cultural, 1978.
- Brandwein, P. F., Stollberg, R. y Burnett, R. W., *Química: la materia, sus formas y sus cambios*, México, Cultural, 1988, 497 pp.
- Bremer R., *Atlas de química*, Madrid, Alianza, 1988.
- Brent, R., *Los asombrosos secretos de la química*, México, Novaro, 1966.
- Brever, R., *Atlas de química 1*, Madrid, Alianza, 1988.
- Bueche F., *Física*, México, McGraw-Hill, 1977.
- Cetto A. M. et al., *Acerca de la física*, México, Trillas, 1988.

- Choppin, G. R., *et al.*, *Química*, México, Cultural, 1974, 1978 y 1987.
Choppin, G. R. y Jaffe, B., *Química: ciencia de la materia, la energía y el cambio*, México, PCSA, 7a. ed., 1970.
De Kruif, P., *Los cazadores de microbios*, México, Epoca, 1970.
Dickson, T. R., *Química, enfoque ecológico*, México, Limusa, 1980 y 1986.
Durán, J. T., *Por el mundo de la física*, México, Herrero, 1975.
Ford, L. A., *Magia química*, México, Diana, 1982, p. 82-83.
Frey, P. R., *Química moderna*, Barcelona, Montaner y Simón, 1977.
Juárez, L. F. y Cortina, A. A., *Química para enseñanza media*, México, 2a. edición, 1974.
Lazcano, A., *El origen de la vida*, México, Trillas, 2a. ed., 1983.
Linarte L. R., *Química 1*, México, Trillas, 3a. ed., 1977, pp. 22-23.
Longo F. R., *Química general*, Colombia, McGraw-Hill, 1974.
Madras, S. y Stratton, J., *Química*, México, McGraw-Hill, 1980.
Medina V. M., *Química I*, México, Kapelusz, 1975.
_____, *Química 2*, México, Kapelusz, 1981.
Miller, A., *Química básica*, México, Harla, 1878.
_____, *Química básica*, México, Harla, 1991.
Mortimer, C. E., *Química*, México, Interamericana, 1983.
Mosqueira, R. S., *Química para secundaria*, México, Patria, 1976.
_____, *Química 2*, México, Patria, 2a. edición, 1988.
Ocampo, G. A. *et al.*, *Fundamentos de química I*, México, Cultural, 1990.
_____, *et al.*, *Fundamentos de química 3*, México, Cultural, 1991.
_____, *et al.*, *Fundamentos de química*, México, Cultural, t. 1, 1992.
Oparin, A. *El origen de la vida*, México, Epoca, 1983, 112 pp.
Otto, J. H., *Biología moderna*, México, McGraw-Hill, 1989, p. 562-569.
Oyarzábal Velasco, Félix, *Lecciones de física*, México, Continental 1972, pp. 41, 289, 317, 323 y 376.
Rangel N., C. E., *Los materiales de la civilización*, México, FCE, 1987.
Rincón A., *ABC de química*, México, Herrero, 1976 y 1978.
_____, *ABC de química, 2o. curso*, México, Herrero, 1982.
Rivera L T., *Química*, México, SEP., 1983.
Rodríguez, H. X. *et al.*, *Química 2*, México, Esfinge, 1992.
Rubio R. J., *Fundamentos de química general I*, México, UNAM, 1992.
Introducción a las ciencias físicas, México, McGraw-Hill, Serie Schaum, 1974.
Secretaría de Educación Pública, *Química I, enfoque contenidos básicos y recomendaciones a los autores de libros*, México, 1993.
Seese, William S., *Curso básico de Química*, México, Manual Moderno, 1979.
Slabaugh, W. H. y Parsons, T. D., *Química general*, México, Limusa, 13a. edición, 1990.
Smoot R., C. y Price, J., *Química, un curso moderno*, México, CECSA, 1982.
Stollberg, R. y Hill F.F., *Física, fundamentos y fronteras*, México, P.C.S.A., 1977.
Stollberg, R. y Hill F. F., *Física*, México, Cultural, 1989.
Telesecundaria, *Guías de estudio 1er. grado ciencias naturales*, México, SEP, 1987, pp. 40 y 87.
Tippens, P. E., *Física, conceptos y aplicaciones*, México, 1978.
Unidades de Telesecundaria, *Química I programación anual*, México, 1993.
Valenzuela M., *Química I*, México, Kapelusz, 1975.
Vinagre, J. F., *Fundamentos y problemas de química*, Madrid, Alianza, 1989.

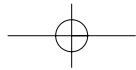


- White, H. E., *Física moderna universitaria*, España, UTEHA, 4a. ed., 1962.
 Weisz, P. B., *La ciencia de la biología*, Barcelona, Omega, 4a. ed., 1975, 668 pp.
 Zumdahl, S., *Fundamentos de química*, México, McGraw-Hill, 1992.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

BIOLOGÍA

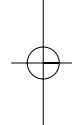
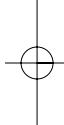
- Arana, F., *Fundamentos de biología*, México, McGraw-Hill, 1990, 332 pp.
 Aranda Anzaldo, Armando, *En la frontera de la vida. Los virus*, México, SEP/FCE/CONACYT, col. La ciencia desde México, vol. 71, 1987.
 Asimov, Isaac, *El río viviente. La fascinante historia del torrente sanguíneo*, México, Limusa-Noriega, 1967, 203 pp.
 Brandwein, Paul F., Burnett R.W., y Stollberg R., *Biología: La vida. Sus formas y sus cambios*, México, Cultural, 1980, 563 pp.
 Braun, Eliezer, *El saber y los sentidos*, México, SEP/FCE/CONACyT, col. La ciencia desde México, vol. 73, 1987.
 Bojórquez, C.L., *La vida celular*, México, ANUIES, 1973.
Ciencia y Desarrollo, México, CONACYT, publicación bimensual, números recientes.
 Del Río, Fernando y León, Máximo, *Cosas de la ciencia*, México, SEP/FCE/CONACyT, col. La ciencia desde México, vol. 21, 1987.
 Dreyfus, Georges, *El mundo de los microbios*, México, SEP/FCE/CONACyT, col. La ciencia desde México, vol. 43, 1987.
 León, Everest, *El cuerpo humano*, col. Preguntas y Respuestas, vol. 2, 1993, 40 pp.
 Hanauer, Ethel, *Biología recreativa*, Madrid, Altea, Enciclopedia de las Aficiones, vol. 9, 1979, 103 pp.
Información Científica y Tecnológica, México, CONACyT, Publicación mensual, números recientes.
 Martínez, Adolfo, *Las amibas, enemigos invisibles*, México, SEP/FCE/CONACyT, col. La ciencia desde México, vol. 47, 1987.
 Nason, A., *Biología*, México, Limusa, 1990, 726 pp.
Nutrición, deporte y salud, México, UNAM, col. Ciencia y Deporte, vols. 1, 2 y 3 1990.
 Sigurd, N., Edmund, *Manual de nutrición*, México, CECSA, 1984, 262 pp.
 Tapia, Ricardo, *Las células de la mente*, México, SEP/FCE/CONACyT, col. La ciencia desde México, vol. 30, 1987.
 Varios autores, *Cuide a sus hijos... su crecimiento y desarrollo*, México, ISSSTE, 1986, 144 pp.
 _____, *Cuide a sus hijos... sus enfermedades y accidentes*, México, ISSSTE, 1986, 144 pp.
 _____, *Cultivemos con el profesor Científic*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica, vol. 4, 3a. ed., 1989, 151 pp.
 _____, *La Pandilla en la Cocina*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica.
 _____, *Las mascotas de la pandilla*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica.



- _____, *Los viajes fantásticos de don Glóbulo*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica.
- _____, *Más experimentos*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica.
- _____, *66 experimentos fáciles*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica, vol. 2, 3a. ed., 1989, 125 pp.
- Velazco, F. Rafael, *Esa enfermedad llamada alcoholismo*, México, Trillas, 1988, 95 pp.
- Welch, C.A., et al., *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*, México, CECSA, 1972, 999 pp.

QUÍMICA

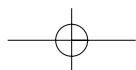
- Autodidacta 2000, física y química*, Madrid, Cultural, 1989.
- Bremer, Hans, *Atlas de química 1 y 2*, Madrid, Alianza, 1987.
- Brent, Robert, Aliverti, M.G., *Los asombrosos secretos de la química*, México, Novaro, 1966.
- Del Río, Fernando y León, Máximo, *Cosas de la ciencia*, México, SEP/FCE/CONACyT, col. La ciencia desde México, vol. 21, 1987.
- Farb, Peter, et al., *Materia (Culturales internacionales)*, col. Naturaleza de Time-Life, México, 1989.
- Pentz, M.J., *Curso básico de ciencias*, México, McGraw-Hill, 1974
- Peñarroja, J., Bonet, J. M., *Juega con... el agua*, Barcelona, Bruguera, 1980.
- _____, *Juega con... el aire*, Barcelona, Bruguera, 1980.
- _____, *Juega con... el calor*, Barcelona, Bruguera, 1980.
- _____, *Juega con... la luz*, Barcelona, Bruguera, 1980.
- _____, *Juega con... la química*, Barcelona, Bruguera, 1980.

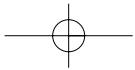


- Varios autores, *La Pandilla en la cocina*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica, 1989.
- _____, *Más experimentos*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica, 1989.
- _____, *66 experimentos fáciles*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica, vol. 2, 3a. ed., 1989, 125 pp.
- _____, *66 nuevos experimentos*, México, CONACyT, col. La Pandilla Científica, 1989.

FÍSICA

- Domínguez, Ramón y López, Ramón, *Física 2o. curso*, México, Herrero, en preparación.
- Mosqueira, Salvador, *Física I y II*, México, Patria, 1989.
- Brandwein et al., *Física*, México, Cultural, 1982.
- Perelman, Yacov, *Física recreativa*, Barcelona, Martínez Roca, 1971.
- Aguilar, Guadalupe, *Física 2o. curso*, México, edición del autor, 1991.

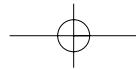




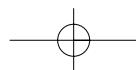
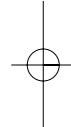
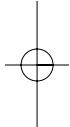
FUENTES DE ILUSTRACIONES

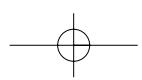
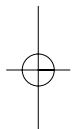
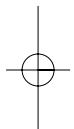
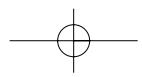
HISTORIA UNIVERSAL II

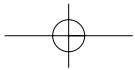
- Atlas del mundo Aguilar*, Madrid, 1988, 303 pp.
- Braudel, Fernand, *El Mediterráneo. El mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, México, FCE, segunda reimpresión, 1987, 944 pp.
- Briggs, Asa, *El siglo XIX*, México, Alianza, 1989, 508 pp.
- Burchel, S.C., *La edad del progreso*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1989, 192 pp.
- Cabrera, Mercedes et al., *Europa en crisis 1914-1939*, Madrid, Pablo Iglesias, 1991, 345 pp.
- Colton, Joel, *El siglo XX*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983, 176 pp.
- Descartes, René, *Discurso del Método*, Madrid, Sarpe, col. Los Grandes Pensadores, 1984, 171 pp.
- Diderot, Denis, *Pensamientos filosóficos*, Madrid, Sarpe, col. Los Grandes Pensadores, 1984, 153 pp.
- Dupuy, Santiago Angel, *Sociedad 3.*, México, NUTESA, 1988, 192 pp.
- Escudero, Antonio, *La Revolución Industrial*, México, REI, 1990, 112 pp.
- Fuentes, Carlos, *El espejo enterrado*, México, FCE, col. Tierra Firme, 1992, 440 pp.
- Fontana, Josep, *La historia*, Barcelona, Salvat Editores, col. Biblioteca Salvat de Grandes Temas, 1975, 140 pp.
- García Pelayo, Ramón, *Enciclopedia Metódica Larousse en color*, México Larousse, 2a. ed., vol. 4.
- Gay, Peter, *La edad de las luces*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983, 192 pp.
- Genet, L., *L'époque contemporaine 1848-1914*, París- VI, Librairie A. Hatier 8, Rue D'assas, collection D'histoire Hatier R, 1959, 511 pp.
- Georges, Duby, Philippe, Ariés, *Historia de la vida privada*, Madrid, 1989, vols. 5, 7, 9 y 10.
- Grandes Vidas Grandes Obras, Biografías de hombres célebres*, México, Reader's Digest, 1967, 503 pp.
- Grimber, Carl, *El siglo XX. Las grandes guerras y la conquista del espacio*, en *Historia Universal Daimon*, México, Daimon, 1987, 457 pp.
- Hibbert, Christopher, *Versalles*, Madrid, Selecciones del Reader's Digest, 1974, 172 pp.
- Reed, John, Horror industrial en Bayonne, en *Lectura Semanal*, México, SEP, 1987, 24 pp.
- Kant, Emmanuel, *Prolegómenos*, Madrid, Sarpe, col. Los Grandes Pensadores, 1984, 217 pp.
- La explosión demográfica*, Barcelona, Salvat Editores, col. Biblioteca Salvat de Grandes Temas, 1974, 143 pp.
- Lo mejor de Life*, Virginia, Time-Life books, 1979, 303 pp.
- Los Grandes Maestros de la Música Clásica* [s.p.i]
- Los 12 mil grandes, Los mil grandes de la historia*, México, Promexa, 1982, 248 pp.



- Mente sagaz. Enciclopedia Temática Ilustrada*, Barcelona, 1973, vols.1, 2, 4 y 5
Newsweek, núm 22, New York, June 1, 1992.
Norton-Taylor, Duncan, *Los celtas*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1990, 160 pp.
PC Magazine en español, México, núm 7, vol 4, Julio de 1993.
Rousseau J.J., *El contrato social*, México, Editores Mexicanos Unidos, col. Literatura Universal, 1982, 207 pp.
Swaan Bram de, *El inglés de la manzana*, Isaac Newton, México, Pangea, 1991, 110 pp.
Tapié, L. Victor, *Les temps modernes (1492-1789)*, Paris-VI, Librairie A. Hatier, 8, Rue D'assas, collection D'histoire Hatier R.1957, 415 pp.
Taylor, John, *North American. Railroads*, New York, Crescent Books, 1988, 191 pp.
Vives, Vincens, *Atlas de Historia Universal*, Barcelona, Teide, 22a. edición, 1989, 40 pp.
Zavala, Iris M., *Románticos y socialistas. Prensa Española del XIX*, Madrid, siglo XXI, 1972, 205 pp.
-







BIOLOGÍA

Capítulo 1

Del libro *El espectro de la contaminación*, España, Urbión, Mundo submarino, Enciclopedia Custea, vol. 20, 1981, se tomó la portadilla del capítulo 1.
De la revista *Información Científica y Tecnológica*, México, CONACYT, vol. 3, núm. 183, diciembre 1991, se tomó la figura 1.

Capítulo 2

Del libro *Materia, energía y vida*, de Jeffrey, J. et al., México, Interamericana, 1976, se tomó parte de la portadilla.

Del libro *Anatomía cromodinámica*, de Kapit, W. y L. M. Elson (trad. Luis Gallardo D' Aiuto y Celia Pedroza de Gallardo), México, Fernández, 3a. edición, 1983, se tomó parte de la portadilla.

Del libro *Ciencias experimentales, naturales y aplicadas I*, Barcelona, Océano, Enciclopedia Autodidáctica Océano, vol. 5, 1990, se tomó parte de la portadilla y la figura 20.

Del libro *Química, enfoque ecológico*, de Dickson, T. R. (trad. Hortensia Corona Rodríguez), México, Limusa, 1980, se tomaron las figuras 1, 2 y 3.

Del libro *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*, de Welch, C. A. et al., México, CECSA, 1978, se tomaron las figuras 19, 21 y 22.

Del libro *Química*, de Choppin, G.R. et al. (trad. Xorge A. Domínguez), México, Cultural, 1971, se tomaron las figuras 23 y 24.

Del libro *Bioquímica*, de Lehninger, A. L., Barcelona, Omega, 1981, se tomó la figura 25.

Del libro *Las aventuras del ser vivo*, se tomó la figura 30.

Del libro *Evolución*, de Savage, J. M. (trad. Antonio García Trejo), México, CECSA, 3a. ed., 1981, se tomó la figura 31.

Del libro *Materia, energía y vida*, de Jeffrey, J. et al., México, Interamericana, 1976, se tomaron las figuras 4 y 26.

Del libro *Biología. Unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*, de Moore, V. A. et al., México, CECSA, 1980, se tomaron las figuras 5 y 28.

Del libro *Biología: Unidad del mundo vivo*, de Gutiérrez Vázquez, J. M. et al., México, CECSA, 1976, se tomó la figura 7.

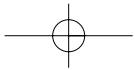
Del libro *Bios Vida*, de Barajas, E., et al., México, Herrero, 4a. ed., 1976, se tomó la figura 8.

Del libro *Biología*, de Smallwood, W. y Green, E. R. (trad. Raúl Cortés), México, Cultural, 1976, se tomó la figura 10.

Del libro *Biología celular y molecular*, de De Robertis, E. D. P. y De Robertis, E. M. F., Buenos Aires, El Ateneo, 10a. ed., 1984, se tomó la figura 11.

Del libro *Tratado de histología*, de Ham, Arthur W., México, Interamericana, 7a. ed., 1975, se tomaron las figuras 13 y 18.

Del libro *Expediciones al reino animal*, de Sielmann, Heinz, Munich, Grolier International Inc., 1981, se tomaron las figuras 14 y 15.



De la *Enciclopedia de las Ciencias*, México, Cumbre, vol. 8, 8a. ed., 1989, se tomó la figura 16.

De la revista *Mundo Científico*, Barcelona, Fontalba, vol. 10, núm. 103, 1981, se tomó la figura 9.

De la revista *Rescate ecológico: biodiversidad*, México, Inquietudes, año IV, época II, núm. 30, septiembre, 1992, se tomó la figura 6.

Capítulo 3

Del libro *Biología Moderna*, de Ondarza, Raúl N., México, Trillas, 1983, se tomó la portadilla del capítulo 3.

Del libro *Investigaciones de laboratorio y de campo*, de Moore, V. A., Green, E. F., et al., (adaptado por Arturo Gómez-Pompa, Rafael Villalobos), México, CECsa, 2a. ed., 1980, se tomó la figura 1.

De la revista *Mundo científico*, Barcelona, Fontalba, vol. 12, núm. 120, 1981 se tomó la figura 2.

Del libro *Expediciones al reino animal*, de Sielmann, Heinz, Munich, Grolier International Inc., 1981, se tomó la fig. 3

Del libro *Biología celular y molecular*, de De Robertis, E. D. P. y De Robertis, E. M. F., Buenos Aires, 10a. ed., 1984, se tomaron las figuras 4, 7, 13, 14, 18, 22 y 24.

Del libro *Ciencias Naturales*, Madrid, Cultural, Enciclopedia Autodidacta 2000, 3a. ed., 1989, se tomó la figura 5.

Del libro *Biología* de Smallwood, W. y Green, E. R. (trad. Raúl Cortés), México, Cultural, 1976, se tomaron las figuras 5, 15, 19 y 33.

Del libro *Tratado de histología*, de Ham, Arthur W., México, Interamericana, 7a. ed., 1975, se tomaron las figuras 5 y 20.

Del libro *La célula viva*, Selecciones de Scientific American, Madrid, Blume, 1978, se tomaron las figuras 6, 8, 28, 31 y 32.

Del libro *Ciencias experimentales, naturales y aplicadas I*, Barcelona, Océano, Enciclopedia Autodidáctica Océano, vol. 5, 1990, se tomaron las figuras 9, 11 y 12.

Del Libro del año 1989, México, Cumbre, 1989, se tomó la figura 16.

Del libro *Cinco reinos. Guía ilustrada de los phyla de la Tierra*, de Margulis, L. y Schwartz, K. V., México, Ciencias, s/f, se tomaron las figuras 17 y 26.

Del libro *Principios de genética*, de Gardner, E. J., México, Limusa, 1991, se tomó la figura 21.

Del libro *El perro y los animales domésticos*, de Minelli, M. P. y Minelli, A., León, Everest, col. Los animales de la Tierra, 1991, se tomó la figura 25.

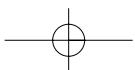
Del libro *Botánica*, de Fuller, H. J. et al., México, Interamericana, 1974, se tomó la figura 26.

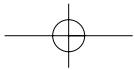
Del libro *La vida en la Tierra*, de Attenborough, David, EUA., Fondo Educativo Interamericano, 1981, se tomó la figura 27.

Del libro *A B C de la naturaleza*, de Rincón Arce, A., México, Numancia, 1986, se tomó la figura 30.

Del libro *Enciclopedia médica del hogar* (trad. Alberto Jornet), México, Cumbre, 1979, se tomó la figura 34.

Del libro *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*, de Welch, C. A. et al., México, CECsa, 1978, se tomó la figura 10.



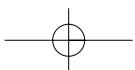


FÍSICA

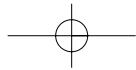
- Física, fundamentos y fronteras*, de Stollberg, R. y Nill, F.F., México, Cultural, 1971, 5a. ed.
- Física, fundamentos y fronteras*, de Stollberg, R. y Nill, F.F., México, Cultural, 1971, 4a. reimpresión.
- Física general con experimentos sencillos*, de Alvarenga, D. y Riveiro, L.A., México, Harla, 1981.
- ABC de Física*, de Rincón, A., Rocha, A., México, Herrero, 1986, 9a. ed.
- Física*, de Genzer, I. y Youngner, P., México, Cultural, 1980, 4a. ed.
- Física I para bachillerato*, de Pérez, M. H., México, Cultural, 1989, 2a. ed.
- Lamb, W.G., *Physical Science*, E.U.A., Harcourt Brase Jovanovich, Inc., 1989.
- Ciencias Naturales I*, de Beltrán, V. et al., México, Trillas, 1984.
- Selecciones del Reader's Digest, Los porqués del cuerpo humano*, Reader's Digest, México, 1986.
- Ciencias Naturales*, de Lazcano, A. A., México, FCE, 1990.
- Por el mundo de la Física*, de Durán, T. J., México, Herrero, 1975.
- Cosmos*, de Sagan, C., México, Planeta, 1985.
- Biología* de Smalwood, W. L. y Grenn, E., Madrid, Edime, 1970.
- Sistema Internacional de Unidades*, Galán, A., España, INCIE, Ministerio de Educación y Ciencia, Gráficas Cañizares, s/f.
- Física recreativa I* de Perelman, Y., Barcelona, Mir, 1971.
- Lecciones de física*, de Oyarzábal, V. F., México, CECSA, 1985, 17a. impresión.
- Aplicando física*, de Domínguez, B. R. y López, C. R., México, Herrero, 2a. ed., 1981.
- Física, la energía, sus formas y sus cambios*, de Brandwein, F. P., Stoliberg, R. y Barnett, W.R., México, Cultural, 1982, 7a. reimpresión.
- Cuaderno de trabajo y prácticas de física 1er. curso*, de Aguilar, L. G.
- El cometa*, de Sagan, C. et al., México, Planeta, 1985.
- Los planetas*, de Sagan, C. et al., México, Offset Larios, 1977.

QUÍMICA

- Del libro *ABC de química para las escuelas de educación media*, de Rocha, L. A. y Rincón, A. A., México, Herrero, 1975, se tomaron las figuras 20, 113, 124 y 125.
- Del libro *ABC de química primer curso*, de Rincón, A. A. y Rocha, L. A., México, Herrero, 1985, se tomaron las figuras 58, 59, 63, 65, 67, 94 y 101.
- Del libro *ABC de química segundo curso*, de Rincón, A. A., y Rocha, L. A., México, Herrero, 1982, se tomaron las figuras 118, 119, 127, 132 y 142.
- Del libro *Anatomía humana*, de Gardner, W. D., México, Interamericana, 1981, se tomó la figura 35.
- Del libro *Biología*, de Smallwood, W. y Green, E. R., México, Cultural, 1976, se tomaron las figuras 33, 36 y 38.
- Del libro *Ciencias naturales 1*, de Salgado Barrera, R., México, Continental, 1977, se tomó la figura 49.



- Del libro *Ciencias naturales 2*, de Castellanos, H., *et al.*, México, Esfinge, 1989, se tomó la figura 62.
- Del libro *Diccionario encyclopédico Vox*, España, Lewis 22, t. 2, 1982, se tomó la figura 81.
- Del libro *El universo*, de Bergomini, D., Culturales Internacionales, col. Naturaleza de Time-Life, México, 1989, se tomó la figura 14.
- Del libro *Ecología*, de Farb, R, Culturales Internacionales, col. Naturaleza de Time-Life, México, 1983, se tomaron las figuras 16, 19 y 30.
- Del libro *Fundamentos de química*, de Zumdahli, S. S., México, McGraw-Hill, 1992, se tomaron las figuras 32, 104 y 114.
- Del libro *Fundamentos de química I*, de Ocampo, G. A., *et al.*, México, Cultural, 1992, se tomaron las figuras 86, 88, 90, 91, 92, 93, 102, 103, 112 y 133.
- Del libro *Guía del maestro 4*, de Eichoiz, R. E. y O'Daffer, R G., Bogotá, Norma/Fondo Educativo Interamericano. Serie matemática para la educación primaria, 1970, se tomó la figura 40.
- Del libro *Juega con... calor*, de Peñarroja J. y Bonet, J. M., España, Bruguera, 1980, se tomó la portadilla del capítulo 2.
- Del libro *La naturaleza de las cosas 2*, de Gutiérrez V., J. M., México, Trillas, 1977, se tomó la figura 23.
- Del libro *La pandilla científica*, México, CONACyT Alhambra, 1989, se tomó la figura 79.
- Del libro *Laboratorio de química, investigaciones*, de Ferguson, H. W., *et al.*, México, Cultural, 1984, se tomaron las figuras 84 y 85.
- Del libro *Los asombrosos secretos de la química*, de Brent, R., México, Novaro, 1966, se tomaron las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 50, 52 y 89, la portadilla del capítulo 1 y la portadilla del núcleo 5.
- Del libro *Maravillas de la biología*, de Martínez, M., México, Pedagógicas, 1992, se tomaron las figuras 10 y 11.
- Del libro *Materia*, de Lapp, R., México, Culturales Internacionales, col. Científica de Time-Life, 1985, se tomaron la figura 18 y la portadilla del capítulo 4.
- Del libro *Perrys Chemical Engineers Handbook*, de Perry, R. M., Kansas, International Student, 1984, se tomó la figura 87.
- De la revista *Quest, energía y recursos*, Madrid, Rialp, 1990, se tomaron las figuras 26, 29 y 34; y la portadilla del núcleo 1.
- De la revista *Quest, fronteras del espacio*, Madrid, Rialp, 1990, se tomó la figura 13; y la portadilla del núcleo 2.
- De la revista *Quest, mundo viviente*, Madrid, Riaip, 1990, se tomó la figura 22.
- De la revista *Quest, nuevas tecnologías*, Madrid, Rialp, 1990, se tomó la portadilla del núcleo 3.
- De la revista *Quest, planeta Tierra*, Madrid, Rialp, 1990, se tomaron las figuras 15, 21, 24, 27, 31, 37 y las portadillas de los núcleos 4 y 6.
- Del libro *Química*, de Aguilar Loreto, G., México, Acuario, 1980, se tomó la figura 76.
- Del libro *Química*, de Choppin R. G., México, Cultural, 1970, se tomaron las figuras 41, 57, 69, 98, 106, 107, 116, 121 y 138.
- Del libro *Química*, de Choppin R. G., México, Cultural, 1971, se tomaron las figuras 7, 96, 100 y 120.
- Del libro *Química*, de Mortimer, C. E., México, Iberoamericana, 1983, se tomaron las figuras 111 y 117.



Del libro *Química básica*, de Miller, A., México, Harla, 1977, se tomaron las figuras 44, 45 y 46.

Del libro de *Química 2*, de Rodríguez, H. X. et al., México, Esfinge, 1992, se tomó la portadilla del núcleo 7 y el apéndice 1.

Del libro *Química, curso preuniversitario*, de Madrás, S., México, McGrawHill, 1982, se tomaron las figuras 8, 43 y 115.

Del libro *Química en imágenes*, de Alcántara, B. M., México, ECLALSA, 1971, se tomaron las figuras 95, 99, 105, 108 y 126 y las portadillas de los capítulos 3, 5, 6, 7, 8 y portadilla del núcleo 8.

Del libro *Química, enfoque ecológico*, de Dickson, T. R., México, Limusa, 1980, se tomaron las figuras 66 y 68.

Del libro *Química general*, de García, P.J., México, UNAM, 1992, se tomó la figura 123.

Del libro *Química general*, de Timm J. A., México, McGraw-Hill, 1972, se tomó la figura 78.

Del libro *Química general*, de Wood, J. H. et al., México, Harla, 1974, se tomaron las figuras 82, 83 y 132.

Del libro *Química: la ciencia central*, de Brown, L. T., Lemay, E.H., México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1987, se tomaron las figuras 47, 77, 116, 127, 128, 136 y 139.

Del libro *Química, la materia, sus cambios y sus formas*, de Brandwein, Stollberg, Burnett, México, Cultural, 1988, se tomaron las figuras 39 y 97.

Del libro *Química moderna*, de Frey, P. R., Barcelona, Montaner y Simón, 1977, se tomó la figura 47.

Del libro *Química, para la enseñanza media*, de Cortina, A. A. y Juárez L. F., México, Arana, 1974, se tomaron las figuras 130, 131, 135 y 137.

Del libro *Química para secundaria*, de Mosqueira, S., México, Patria, 1976, se tomó la figura 122.

Del libro *Química 2*, de Mosqueira, S., México, Patria, 1988, se tomaron las figuras 109 y 110.

Del libro *Química 1*, de Mosqueira, S., México, Patria, 1990, se tomó la figura 51.

Del libro *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*, de Gaviño, G., Juárez, C. et al., México, Limusa, 1977, se tomaron las figuras 48, 53 y 54.

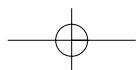
Del libro *Química 2*, de Martínez R. J., México, Kapelusz, 1993, se tomó la Tabla periódica de los elementos.

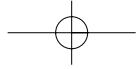
GLOSARIOS

GEOGRAFIA DE GUATEMALA

acuicultura. Consiste en la producción, la engorda, el procesamiento y la venta de organismos biológicos de un sistema acuático, bajo un proceso controlado total o parcialmente.

aculturación. Proceso de pérdida de la cultura de un pueblo al entrar en contacto con otra técnicamente más desarrollada.





autonomía. Capacidad de las entidades, integradas en otras superiores, de gobernarse por si mismas, sin disponer de soberanía. Capacidad de gobernarse por si mismas aunque formen parte de un todo.

bracero. Trabajador migratorio, generalmente ilegal, que se emplea en actividades agrícolas o de servicio.

cabotaje. Navegación costera con fines comerciales, especialmente por las costas de un mismo país.

chalana. Embarcación pequeña de fondo plano.

coa. Vara o palo pulido terminado en punta: se utiliza para realizar la siembra de la semilla.

conglomerado. Agrupamiento. Unión fuerte de fragmentos o partes que forman un conjunto compacto.

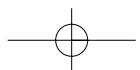
crédito. Operación de préstamo de dinero a un sujeto, a condición de que éste pueda garantizar su devolución, más el pago de un precio (interés) por disfrutar de ese dinero.

defoliador. Sustancia química usada para provocar la caída de las hojas y adelantar la floración o fructificación.

deportar. Desterrar, expulsar a alguien de un país.

discriminar. Separar, discernir, distinguir.

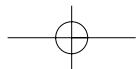
divisas. Moneda extranjera, como el franco, libra o dólar, que entra a un país por la venta de sus productos.



Apéndice 1

TABLA PERIODICA DE ELEMENTOS

56	Ce	59	Pr	60	Pm	61	Sr	62	Eu	63	Gd	64	Tb	65	Dy	66	Ho	67	Er	68	Tm	69	Yb	70	Lu		
	cerio			neodimio		protactino		strontio		euro		europio		terbicio		dysprosio		holmio		erbio		timonio		yttrio		lutecio	
140.12		140.90		144.74		147.91		150.35		151.96		157.25		158.92		162.90		164.93		167.77		169.90		173.04		174.91	
90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lw
222.03	torio	223.1	protactino	238.03	urano	237.0	neptunio	242.0	plutonio	243.0	americio	247.0	cerno	247.0	beltonio	249.0	californio	250.0	estinstino	253.0	fermio	256.0	metastanio	256.0	nocturnio	254.0	lantano



Cationes y aniones simples comunes

Catión	Nombre	Anión	Nombre
H ⁺	Hidrógeno	H ⁻	Hidruro
Li	Litio	F ⁻	Fluoruro
Na ⁺	Sodio	Cl ⁻	Cloruro
K ⁺	Potasio	Br ⁻	Bromuro
Cs ⁺	Cesio	I ⁻	Ioduro
Be ²⁺	Berilio	O ²⁻	Oxido
Mg ²⁺	Magnesio	S ²⁻	Sulfuro
Ca ²⁺	Calcio		
Ba ²⁺	Bario		
Al ³⁺	Aluminio		
Ag ⁺	Plata		

* La raíz se indica en color.

Cationes comunes tipo II

Ion	Nombre sistemático	Nombre antiguo
Fe ³⁺	Hierro (III)	Férrico
Fe ²⁺	Hierro (II)	Ferroso
Cu ²⁺	Cobre (II)	Cúprico
Cu ⁺	Cobre (I)	Cuproso
Co ³⁺	Cobalto (III)	Cobáltico
Co ²⁺	Cobalto (II)	Cobaltoso
Sn ⁴⁺	Estaño (IV)	Estánic
Sn ²⁺	Estaño (II)	Estañoso
Pb ⁴⁺	Plomo (IV)	Plúmbico
Pb ²⁺	Plomo (II)	Plumboso
g ²⁺	Mercurio (II)	Mercúrico
Hg ₂ ²⁺	Mercurio (I)	Mercuroso

* Obsérvese que los iones mercurio (I) siempre se enlazan para formar Hg₂^{2*}.

Nombres de iones poliatómicos comunes

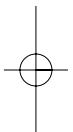
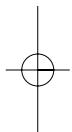
Ion	Nombre	Ion	Nombre
NH ₄ ⁺	Amonio	CO ₃ ²⁻	Carbonato
NO ₂ ⁻	Nitrito	HC0 ₃ ⁻	Hidrógeno carbonato
NO ₃ ⁻	Nitrato		(El nombre bicarbonato es muy empleado)
SO ₃ ²⁻	Sulfito	C10 ⁻	Hipoclorito
SO ₄ ²⁻	Sulfato	C10 ₂ ⁻	Clorito
HSO ₄ ⁻	Hidrógeno sulfato (El nombre bisulfato es muy empleado)	C10 ₃ ⁻	Clorato
		C10 ₄ ⁻	Perclorato
OH ⁻	Hidróxido	C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	Acetato
CN ⁻	Cianuro	MnO ₄ ⁻	Permanganato
PO ₄ ³⁻	Fosfato	Cr ₂ O ₇ ²⁻	Dicromato
HPO ₄ ²⁻	Hidrógeno fosfato	CrO ₄ ²⁻	Cromato
H ₂ PO ₄ ⁻	Dihidrógeno fosfato diácido	O ₂ ⁻	Peróxido

Tabla periódica de los elementos

PERÍODOS		GRUPOS - IA II A III A IV A VA VI A VII A																																	
		METALES LIGEROS (ELEMENTOS s)																																	
1		METALES ALCALINOS ALCALINO-TERREOS									METALES ALCALINOCO- TERREOS (2) II A																								
2		METALES ALCALINOCO- TERREOS (1) IA									METALES ALCALINOCO- TERREOS (2) II A																								
3		11 22 991	12 24 32	Na	Mg	Sodio	Magnesio	Li	B	Be	Li	B	Be	Li	B	Be	Li	B	Be																
4		19 39 100	20 40 08	K	Ca	Potasio	Calcio	Li	B	Be	Li	B	Be	Li	B	Be	Li	B	Be																
5		37 85 48	38 87 63	Rb	Sr	Rubidio	Estroncio	V	Ti	Cr	Vanadio	Titanio	Zirconio	Nb	Mo	Tc	Te	Re	Os																
6		55 132 91	56 137 36	Cs	Ba	Csusto	Bromo	Y	Zr	Mn	Manganeso	Hafnio	Monobento	Nb	Mo	Tc	Te	Re	Os																
7		87 (231)*	88 (226)*	Pr	Ra	Primo	Radio	La	La	Co	Cobalto	Lantano	Tantalo	Ta	W	Re	Ir	Pt	Os																
+ Series lantánidos		58 143 13	59 140 92	Ce	Praseodimio	Neodimio	Primo	Eu	Gd	Eu	Europio	Europio	Europio	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu																
+ Series actinidos		90 232 05	91 (231)*	Tb	Pr	Primo	Primo	Eu	Eu	Eu	Europio	Europio	Europio	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu																
		90 232 05	92 238 07	Pa	Pa	Pa	Pa	Eu	Eu	Eu	Europio	Europio	Europio	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu																
ELEMENTOS DE TRANSICIÓN																																			
MASAS ATÓMICAS BASADAS EN EL ^{12}C																																			
		NO METALES (ELEMENTOS p)									MASAS ATÓMICAS BASADAS EN EL ^{12}C																								
I A		5 10 82	6 12 011	7 14 008	8 16 000	9 18 00	10 20 005	11 22 005	12 24 005	13 26 98	14 28 09	15 30 975	16 32 066	17 35 457	18 38 034	19 40 003	20 41 003	21 42 003	22 43 003																
II A		B	C	N	O	F	Ne	Ar	Br	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Br	Kr	Xe	Rn																
III A		Carbono	Nitrogeno	Oxigeno	Fluor	SINTÉTICAMENTE																													
IV A		PREPARADOS																																	
VA		SOLIDOS																																	
VI A		LÍQUIDOS																																	
VII A		ARTIFICIALES																																	
VIII B		GASES NÓBLES																																	
I B		0																																	
II B		0																																	
III B		0																																	
IV B		0																																	
V B		0																																	
VI B		0																																	
VII B		0																																	
VIII B		0																																	
I C		0																																	
II C		0																																	
III C		0																																	
IV C		0																																	
V C		0																																	
VI C		0																																	
VII C		0																																	
VIII C		0																																	
I D		0																																	
II D		0																																	
III D		0																																	
IV D		0																																	
V D		0																																	
VI D		0																																	
VII D		0																																	
VIII D		0																																	
I E		0																																	
II E		0																																	
III E		0																																	
IV E		0																																	
V E		0																																	
VI E		0																																	
VII E		0																																	
VIII E		0																																	
I F		0																																	
II F		0																																	
III F		0																																	
IV F		0																																	
V F		0																																	
VI F		0																																	
VII F		0																																	
VIII F		0																																	
I G		0																																	
II G																																			

Fig. 7.3 Nuestra tabla sigue las bases de Mendeleev, si bien su organización se ha afinado. Aunque todavía incompleta, las lagunas que dejó el químico ruso han sido llenadas con elementos nuevos. En algunos casos —escandio, galio y germanio— el propio Mendeleev predijo las características que habrían de tener.

los pesos atómicos que aparecen en la tabla periódica conocidos más estables.



Asignaturas Académicas. Guía de Aprendizaje

Segundo grado. Volumen III

se imprimió por encargo del

Ministerio de Educación de Guatemala

2012

