

Ciencias I, II, III |

Ver índice

Ciencias I (Biología)

1. La Biodiversidad.....	4
2. El mundo vivo y la ciencia que lo estudia.....	15
3. Tecnología y Sociedad.....	21
4. La Nutrición.....	26
5. La Respiración.....	35
6. La Reproducción.....	38

Ciencias II (Física)

1. El movimiento: los cambios en la naturaleza.....	52
2. Las fuerzas y sus efectos.....	63
3. Interacciones de la materia.....	70
4. Estructura interna de la materia.....	86

Ciencias III (Química)

1. La química y la tecnología.....	97
2. Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.....	103
3. La diversidad de los materiales y su clasificación química.....	116

4. Tabla periódica.....	130
5. La transformación de los materiales.....	134
6. Medición de las reacciones químicas.....	140
7. La formación de nuevos materiales.....	143
8. Oxidación y reducción.....	152

CIENCIAS I (BIOLOGÍA)

1. La Biodiversidad

La variedad de seres vivos en una región específica depende, del medio ambiente que contenga y ofrezca.

La biodiversidad se refiere al conjunto de todos los seres vivos que habitan en un área geográfica específica con todas sus interacciones, desde las genéticas con su equipaje hereditario, hasta las ecológicas con su ecosistema correspondiente.

1.1. Características de los seres vivos

Crecimiento: Los organismos vivos pueden transformar, transportar y almacenar la energía con ayuda de las enzimas, estos procesos metabólicos traen consigo un aumento en tamaño de los organismos.

Metabolismo: Proceso biológico que permite a los organismos procesar sus alimentos, ocurre por medio de dos procesos: El anabolismo que consiste en transformar las sustancias más sencillas en complejas, y el catabolismo que es el desdoblamiento de sustancias complejas en sencillas.

Reproducción: Capacidad de los seres vivos de multiplicarse dando lugar a otros de su misma especie.

Organización: En vegetales y animales superiores se observan grados de organización cada vez más complejos al presentarse en ellos células, tejidos, órganos y sistemas. La célula es la unidad estructural y funcional de vegetales y animales. Los procesos que se efectúan en todo el organismo son el resultado de las funciones coordinadas de las células que la constituyen.

Adaptación: Proceso que se lleva a cabo en las especies que las condiciona rápida y gradualmente para lograr sobrevivir.

Movimiento: Es el desplazamiento de un organismo o parte de él con respecto a un punto de referencia. El movimiento en los animales es fácilmente observable, el de las plantas no es tan rápido.

Irritabilidad: Capacidad biológica para responder a ciertos estímulos del medio ambiente.

Homostosis: Regulación y mantenimiento del ambiente interno de un organismo.

1.2. La Clasificación de los seres vivos

Clasificar y ordenar los organismos ha sido una gran preocupación del hombre frente a la diversidad de seres vivos. Clasificar es ordenar por clases, es decir, agrupar seres u objetos con la finalidad de facilitar su estudio.

- En los siglos V y VI los griegos agruparon los animales comestibles y no comestibles.
- Aristóteles y Teofrasto agruparon las plantas en hierbas, arbustos y árboles.
- Carlos de Linneo utilizó el NOMBRE CIENTÍFICO para distinguir a un ser vivo. Este nombre consta de dos palabras escritas en latín, la primera es para indicar el género y la segunda la especie a la que pertenece el ser vivo.

Taxonomía es la rama de la biología que se encarga de clasificar a los seres vivos.

En la clasificación más reciente de los seres vivos se han reconocido cinco reinos: monera, protista, fungi, plantae y animalia.

1.2.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE CADA UNO DE LOS REINOS

Reino Monera: Son organismos unicelulares, procariontes porque carecen de núcleo diferenciado. Ejemplos: las bacterias, las algas azul-verde o cianofitas.

Reino Protista: Organismos que pueden ser unicelulares o pluricelulares, eucariotes por tener núcleo definido. Ejemplo: Los protozoarios y las algas.

Reino Fungi: Organismos eucariontes que carecen de clorofila, agrupa a los hongos, que pueden ser unicelulares o pluricelulares; todos son saprofitas o parásitos. Este reino esta formado por tres tipos de seres vivos: los mohos, las levaduras y los hongos superiores.

Reino Plantae: Está formado por todos los organismos vegetales pluricelulares eucariontes, terrestres o acuáticos, poseen clorofila, por lo tanto realizan la fotosíntesis.

Reino Animalia: Organismos pluricelulares, eucariontes, no pueden fabricar su propio alimento, la mayoría son de reproducción sexual. El reino animalia o metazoa se divide en dos grandes grupos: invertebrados y vertebrados.

1.2.2. EL USO DEL NOMBRE CIENTÍFICO

El nombre vulgar en los seres vivos es muy variado en una misma región para referirse al mismo individuo, ejemplo “papa” y “patata”, “tomate” y “ jitomate”, así como perro y can o dog. Pero en el nombre científico es diferente porque es universal y se refiere al mismo sujeto de estudio para los científicos del mundo.

Nombre vulgar: perro
Nombre científico: Canis familiaris

1.3. Abundancia y distribución

1.3.1. TIPOS DE SERES VIVOS

La existencia de diferentes medios en una región natural proviene la presencia de gran variedad de organismos:

Terrestres: Seres vivos con adaptaciones, tales como las extremidades para caminar, correr o saltar; los pulmones en algunos animales y la raíz desarrollada o tallo en vegetales que les permite una ubicación plena en el medio terrestre.

Acuáticos: Organismos con modificaciones para desplazarse en el medio acuático, con aletas y branquias en animales, o con órganos flotadores en plantas.

Aeróbicos: Seres vivos que necesitan la presencia del oxígeno para llevar a efecto la respiración; generalmente esto se presenta en animales, plantas y microorganismos.

Anaerobios: Organismos que viven en ausencia del oxígeno libre del aire; tales como las levaduras y bacterias quimiosintéticas.

Autótrofos: Seres vivos que producen su propio alimento utilizando la energía luminosa y química como los vegetales, algunos tipos de bacterias.

Heterótrofos: Organismos que no pueden producir su propio alimento, en este caso se encuentran los animales.

1.3.2. ECOLOGÍA: LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

La ecología es la ciencia que estudia las relaciones que existen entre los seres vivos y el ambiente que los rodea, estudia los organismos y su entorno; las características propias de la región como el clima, el suelo, el agua, etc., así como los demás organismos con los que tenga que convivir.

Ecología se deriva de las voces griegas “oikos” y “logos” que significa estudio del hogar o de la casa.

1.3.2.1. Los sistemas ecológicos

Los factores **abióticos** de un sistema se refieren a las influencias inanimadas del ambiente. Entre ellas están: la luz, el agua, el suelo, el aire, la temperatura, presión atmosférica, etc.

La palabra *abiótico* procede de dos vocablos que significa *a, sin* y *bios, vida*.

Los factores **bióticos** de un ecosistema están representados por todos los seres vivos, entre los que podemos mencionar los siguientes:

Organismos productores: Organismos fotosintéticos que convierten la energía luminosa en energía alimenticia aprovechable por ellos mismos y por otros organismos.

Organismos consumidores: Comprende desde los organismos microscópicos como los protozoarios hasta los animales de mayor tamaño que se encuentran en el medio.

Organismos reductores o descomponedores: Comprende hongos y bacterias, las cuales desdoblan los compuestos orgánicos de organismos muertos.

1.3.2.2. Cadenas alimenticias y la transferencia de energía

En todos los ecosistemas, los organismos están relacionados de una u otra forma. Para obtener sus alimentos, los organismos forman cadenas, donde el primer eslabón lo forman las plantas verdes o sea los **productores** de alimentos, los demás participantes son los **consumidores** (animales) y los **desintegradores** (bacterias y hongos).

1.3.2.3. Individuo, población y comunidad: sus características

Para establecer las relaciones del organismo con el medio, la ecología se basa en niveles de organización, que incluyen en orden de importancia a los individuos, las poblaciones y las comunidades.

Un **individuo** es cualquier ser vivo, es decir, una unidad capaz de realizar las funciones vitales: respirar, alimentarse, reproducirse, etc. Ejemplo: un conejo.

La **población** se compone de todos los individuos que pertenecen a una misma especie que viven juntos en un lugar determinado. Ejemplo: muchos conejos.

La **comunidad** está integrada por varias poblaciones que se relacionan entre sí en una región determinada. Ejem: conejos, víboras, ratones, coyotes, hierbas, etc.

1.4. Ecosistemas: importancia y conservación

Un ecosistema describe a todas las comunidades y el ambiente que los rodea en un área determinada.

Existe una dinámica en los ecosistemas como resultado de la interacción entre los factores bióticos y abióticos, que da como resultado un flujo de energía y de materia.

Una comunidad funciona con la intervención entre las partes vivientes y no vivientes de un ecosistema.

Los ecosistemas pueden ser divididos por estudio en dos grandes grupos: los acuáticos y los terrestres.

Los ecosistemas acuáticos son los más grandes en nuestro planeta, están conformados por los océanos, lagos, lagunas y ríos. Los ecosistemas terrestres están representados por los desiertos, bosques, selvas, entre otros.

1.4.1. ECOSISTEMAS TERRESTRES

Lugar de grandes pastizales.

Flora: oabad, lobelia, kigelia, acacias y mezquites.

Fauna: nus, cebras, gacelas, búfalos, jirafas, rinoceronte, hipopótamos, elefantes, leones, tigres, etc.

Clima: calorosos y seco.

Vegetación escasa, plantas xerofitas, cactus, mezquites.

Fauna: serpientes, tortugas, búhos, roedores, escorpiones.

Clima: en el día muy caliente y por la noche es frío.

Lluvias muy esporádicas, suelo arenoso, pedregoso y rocoso.

Clima: muy frío.

Flora: musgos, líquenes, arbustos.

Fauna: alces, renos, osos polares, liebres, lobos, focas.

Gran cantidad de lluvias.

Clima: caluroso húmedo.

Flora: ficus, caobas, palmeras, orquídeas, enredaderas, hongos.

Fauna: insectos, reptiles, loros, guacamayas, monos, el jaguar.

Bosques templados

Se clasifican en: bosques caduciformes y bosques de coníferas.

Flora: arce, roble, abedul, pinos y abetos.

Fauna: liebres, lobos, ardillas, búhos, osos grises.

Clima: frío y con precipitaciones de nieve.

1.5. Desarrollo sustentable

1.5.1. CONSECUENCIAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL AMBIENTE

El hombre ha influido en su ambiente modificándolo en ocasiones de una manera muy drástica. Este se ha acrecentado al aumentar la cantidad de habitantes, al cambiar las formas de producción y al acentuarse la explotación de los recursos naturales.

La tala inmoderada y sus consecuencias

La tala inmoderada de árboles transforma y en ocasiones destruye ecosistemas y afecta directamente a los componentes bióticos y abióticos de ecosistemas y ocasiona la pérdida de la biodiversidad

Contaminación ambiental

La contaminación es un cambio indeseable en el aire, agua, suelo y alimentos, que no solo ocasiona serios trastornos en la salud de las personas y en la vida de los animales, sino que deteriora nuestro ambiente.

Los contaminantes pueden ser de dos tipos:

Contaminantes biodegradables: papel, restos de vegetales y animales, telas, aguas negras.

Contaminantes no degradables: insecticidas, fertilizantes, detergentes, plásticos, plomo, mercurio, etc.

Contaminación del agua: Este recurso se contamina fácilmente como consecuencia de la actividad humana, ya sea por desechos industriales o por desechos humanos.

Algunos ejemplos de desechos industriales son: el plomo, el mercurio, el cadmio, el petróleo.

Los desechos urbanos son aquellos que provienen de las ciudades así como los detergentes, pesticidas, basura, desechos de las cañerías y drenaje.

Contaminación del suelo: Esta contaminación se debe principalmente al uso de fertilizantes artificiales, plaguicidas y herbicidas para elevar la producción agrícola.

La contaminación del aire: El aire se contamina principalmente por las diferentes combustiones de algunos combustibles y sus derivados realizadas por las industrias y los vehículos principalmente.

1.5.2. ACCIONES PARA PREVENIR PROBLEMAS AMBIENTALES

Para prevenir problemas ambientales se debe hacer cambios muy drásticos a nivel industrial, urbano y educativo, con la finalidad de que la mayoría de las personas conozca y aplique en su vida diaria los principios de una cultura ecológica con el enfoque del desarrollo sustentable.

1.5.2.1. Medidas anticontaminantes

El hombre es el responsable de mejorar el ecosistema donde vive, poniendo en práctica medidas ecológicas para su beneficio.

Estos son recomendaciones que se hacen para mejorar el ambiente.

- Hacer conciencia de los graves problemas ambientales que vive nuestro país y el mundo en general.
- Evitar la destrucción de los ecosistemas.
- Realizar campañas de reforestación.
- Reciclar los desechos industriales.
- Uso de vehículos que no contaminen.

- Reglamentar el cuidado del medio ambiente expidiendo leyes más rigurosas para los destructores de ecosistemas.
- Controlar los emisores de las industrias al aire, mediante el uso de filtros en sus torres que atrapen partículas contaminantes.

2. El mundo vivo y la ciencia que lo estudia

2.1. Los conocimientos de la biología

La biología es una ciencia natural que tiene como objeto el estudio a los seres vivos, desde los más simples hasta los más complejos.

El conocimiento empírico es el que se obtiene a través del tiempo con la experiencia. Un ejemplo de este puede ser el **conocimiento indígena**.

El conocimiento científico es el conocimiento que busca las causas y efectos de los fenómenos a través de explicaciones racionales y objetivas.

El método científico es un proceso utilizado por el hombre de ciencia para encontrar nuevos conocimientos, en una forma sistemática y con la mejor optimización del tiempo y los recursos.

Observación: Consiste en el análisis minucioso de un fenómeno, en este proceso se obtienen los

registros o datos del fenómeno estudiado, haciendo uso de todos los sentidos e incluso con la ayuda de diversos instrumentos y aparatos.

Planteamiento del problema: Sustentado en la observación y en la recolección de datos. En la investigación científica se procede al planteamiento de los interrogantes.

Hipótesis: Es un supuesto, una explicación provisional de la posible solución al problema planteado, puede estar de acuerdo o no con los conocimientos de la época.

Experimentación: Se realiza con la finalidad de confirmar o refutar las hipótesis planteadas, en la experimentación se debe de reproducir cuantas veces sea necesario, en esta debe estar presente la observación y tratar de medir o cuantificar de la manera más exacta posible, e inclusive con el apoyo de instrumentos de medición.

Análisis de resultados y conclusiones: Una vez que se ha experimentado se procede a comparar los resultados y ver si se relaciona con la hipótesis planteadas de manera que haya coherencia entre ambas para poder así obtener las conclusiones.

Comparación: La explicación de un mismo fenómeno debe ser probada experimentalmente por diversos investigadores de tal forma que todos lleguen a una misma conclusión, si esto ocurre se dice que se ha confirmado la hipótesis.

Teoría: Cuando en la experimentación los resultados afirman lo mismo una y otra vez aun por diversos investigadores el conocimiento se generaliza y las hipótesis pasan a la categoría de teorías.

Ley: Cuando varias han sido sistemáticamente organizadas se tiene como resultado una ley, que es válida porque es comprobable.

2.1.1. LA EVOLUCIÓN

Se le llama evolución biológica al proceso donde ocurren modificaciones en el contenido genético de una especie, de una generación a la siguiente, como consecuencia de la selección natural, mutación y la recombinación de los genes.

2.1.1.1. Ideas preevolucionistas

Existen dos tipos de teorías sobre el origen de las especies: Las teorías fijistas y las teorías evolucionistas.

Teorías fijistas: Estas teorías afirmaban que no hay proceso de cambio y que el número de especies en la Tierra siempre ha permanecido igual e invariable desde que fueron creadas.

Teorías evolucionistas: Afirman que las características de los seres vivos han cambiado constantemente y que ese cambio es la causa de la gran diversidad de la flora y la fauna en la tierra.

Las dos teorías evolutivas más importantes son la de Lamarck y la de Darwin, aunque durante mucho tiempo la más aceptada ha sido la de Darwin, fue Lamarck el que sentó las bases para la teoría de Darwin.

2.1.1.2. Teoría de la evolución de Lamarck

Afirma que las especies provienen unas de otras mediante sucesivos cambios. Esta teoría se sustenta en dos principios:

Jean Baptiste de Lamarck fue el pionero en el desarrollo de la Evolución Biológica; en su obra “*Filosofía zoología*” expuso su doctrina donde afirmó que las especies descendían de otras más primitivas, incluso la especie humana, y describió un mecanismo por medio del cual los organismos habrían desarrollado adaptaciones por su voluntad, con sólo desearlas, para lograr vivir en un medio adverso.

Lamarck usó el ejemplo de la jirafa para explicar el mecanismo de la evolución. Creyó que este animal tenía un antecesor semejante al antílope primitivo con el cuello y las patas cortas. Debido tal vez a una sequía larga, el medio se convirtió en adverso para cubrir su necesidad biológica de alimentación; entonces, por una voluntad inconsciente del propio animal, comenzó a buscar las hojas elevadas. Esta nueva forma de alimentación propició que las jirafas sufrieran un alargamiento de sus cuellos y patas. Surgió así **el principio del uso y del desuso** de los órganos.

Lamarck creía que los cambios desarrollados por los organismos se heredaban a los hijos; llamó a esta hipótesis **la herencia de los caracteres adquiridos**. En este caso, las jirafas adquirían cuellos y patas más largas hasta llegar a su tamaño actual.

En la actualidad se ha comprobado que la teoría de Lamarck es errónea, que la función no crea al órgano y que los caracteres adquiridos no se transmiten a su descendencia.

2.1.2. LA ADAPTACIÓN Y LA SELECCIÓN NATURAL

2.1.2.1. Darwin y la selección natural

Gracias a las experiencias y hallazgos obtenidos durante un viaje alrededor del mundo que duro 5 años, Darwin postuló su teoría de la evolución.

Darwin en su teoría de la selección natural plantea que todos los seres vivos evolucionan constantemente mediante procesos de selección natural, es decir, el medio determina cuales son los organismos capaces de sobrevivir y perpetuarse. La causa principal de la evolución de los seres vivos se debe a la variedad en la descendencia y a la selección natural.

La variabilidad y sus fuentes

Todos los organismos integrantes de una especie son diferentes entre sí. Estas diferencias pueden ser: Morfológicas, fisiológicas y de comportamiento.

La variabilidad ocurre cuando en una especie se presenta diferentes variedades de seres o individuos. Al ocurrir la reproducción sexual en plantas y animales de una especie o población, se forman nuevas combinaciones de genes que desarrollan nuevos rasgos, como el color de la piel, el tamaño, la forma, etc. A estos cambios se les llama variaciones heredadas.

La mutación es un cambio brusco que es hereditario o se produce por alteraciones de los genes y da origen a la variabilidad en los nuevos seres.

La Selección Natural

Darwin llamó Selección Natural al proceso de sobrevivencia de los organismos cuya variabilidad los hace más aptos para vivir en un medio particular. Un ejemplo de Selección Natural es el mimetismo, que consiste en la facultad que poseen algunos animales o plantas de adaptar el color o la forma de objetos del medio en que viven con el fin de pasar inadvertidos.

2.1.2.2. Las eras geológicas

Las eras geológicas se van conformando desde el origen del universo, calculado hace 10 mil a 20 mil millones de años. Las eras geológicas son lapsos en que se ha dividido la historia de la Tierra, los cuales se caracterizan por condiciones ambientales muy definidas. El surgimiento o desaparición de grupos completos de seres vivos y el análisis de la composición mineralógica de los estratos terrestres han sido utilizados como criterios para delimitar cada era geológica.

Los fósiles

El término fósil procede de la palabra latina *fossilis* que significa cavado o desenterrado.

Los fósiles son restos de organismos que vivieron en épocas pasadas: huesos, conchas, dientes y otras partes duras del cuerpo de los animales y plantas. La ciencia que estudia los seres vivos de épocas pasadas mediante los restos fosilizados es la Paleontología.

2.1.2.3. Evolución humana

El origen del hombre se remonta hasta hace unos 20 millones de años cuando apareció el Dryopithecus o Procónsul. Un simio arboricua que muy probablemente pudo haber sido el origen de los grandes monos, como los gorilas y chimpancés, y a la línea del hombre que se inicio con el Ramapithecus.

La familia de los homínidos está formada por dos géneros: Australopitecus y Homo.

La **especiación** es un fenómeno genético en cuyo proceso se desarrollan nuevas especies a partir de otras ancestrales; esto ocurre generalmente como un fenómeno de población.

3. Tecnología y Sociedad

3.1. El mundo microscópico y la célula

El **microscopio** (de *micro-*, pequeño, y *scopio*, observar) es un instrumento que permite observar objetos que son demasiado pequeños para ser vistos a simple vista.

El tipo más común y el primero que se inventó es el microscopio óptico. Se trata de un instrumento óptico que contiene una o varias lentes que permiten obtener una imagen aumentada del objeto y que funciona por refracción.

La ciencia que investiga los objetos pequeños utilizando este instrumento se llama microscopía.

La **microscopía** es la técnica de producir imágenes visibles de estructuras o detalles demasiado pequeños para ser percibidos a simple vista. En la microscopía se evidencia los grandes aportes que la física ha hecho a la biología. La microscopía reveló el mundo, antes desconocido, de los microorganismos, sentando las bases de la teoría celular.

La **teoría celular**, es una parte fundamental de la Biología que explica la constitución de la materia viva a base de células y el papel que éstas tienen en la constitución de la vida.

El concepto moderno de la Teoría Celular se puede resumir en los siguientes principios:

1. Todos los seres vivos están formados por células o por sus productos de secreción. La célula es la unidad estructural de la materia viva, y una célula puede ser suficiente para constituir un organismo.
2. Todas las células proceden de células preexistentes, por división de éstas (*Omnis cellula e cellula*). Es la unidad de origen de todos los seres vivos.
3. Las funciones vitales de los organismos ocurren dentro de las células, o en su entorno inmediato, controladas por sustancias que ellas secretan. Cada célula es un sistema abierto, que intercambia materia y energía con su medio. En una célula caben todas las funciones vitales, de manera que basta una célula para tener un ser vivo (que será un ser vivo unicelular). Así pues, la célula es la unidad fisiológica de la vida.

4. Cada célula contiene toda la información hereditaria necesaria para el control de su propiociclo y del desarrollo y el funcionamiento de un organismo de su especie, así como para la transmisión de esa información a la siguiente generación celular. Así que la célula también es la unidad genética.

3.1.1. ELEMENTOS QUE FORMAN LA MATERIA VIVA

La materia viva básicamente está formada por la combinación de seis elementos químicos que son:

- **Carbono:** Los componentes derivados de él, forman parte de la materia viva o de la materia derivada de él como el petróleo. Cuando un compuesto contiene carbono, se le llama orgánico.
- **Hidrogeno:** Es el más ligero de los gases, no tiene olor, color, ni sabor particular. El compuesto más importante que se forma a partir de él, y si el cual no sería posible la vida, el agua.
- **Oxígeno:** Elemento utilizado por casi todos los organismos en el proceso de la respiración. Es el producto de la fotosíntesis, para ser utilizado posteriormente por los animales.
- **Nitrógeno:** Elemento que constituye el 78% del aire. Se encuentra formando parte de todos los seres vivos. Este elemento se reintegra a la naturaleza cuando mueren los seres vivos y sus restos son descompuestos por la acción de los hongos y las bacterias.

- **Fósforo:** Elemento imprescindible para los organismos vivientes. Entra a formar parte de los ácidos nucleicos siendo parte integral del ADN y del ARN.
- **Azufre:** Elemento que forma parte del material genético y de otras moléculas que se encuentran en los seres vivos.

3.1.2. BIOMOLÉCULAS

Las biomoleculas juegan un papel muy importante en la estructura y en el funcionamiento de los seres vivos. Las biomoleculas son compuestos que contienen carbono y otros elementos que existen en todos los seres vivos. Las biomoleculas incluyen los carbohidratos, lípidos, protídos, y ácidos nucleicos.

Los carbohidratos: Están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son la principal fuente de energía. Los carbohidratos de acuerdo a las moléculas de azúcar que contienen se clasifican en: monosacáridos (azúcares simples), disacáridos (azúcares dobles) y polisacáridos como el almidón.

Los lípidos: Al igual que los carbohidratos están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno pero los dos últimos elementos en diferentes proporciones que en los glucídicos. Son ejemplos de lípidos, las grasas, aceites y las ceras. Sirven como combustibles y se pueden almacenar como sustancias de reserva.

Las proteínas: Son biomoleculas que constituyen la mayor parte del material estructural o de construcción de las células, están formadas por una gran cantidad de átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Las unidades básicas de las proteínas se llaman aminoácidos. Se conocen 20 aminoácidos diferentes que al combinarse entre sí forman diversas proteínas.

Las enzimas: Son proteínas que actúan como catalizadores, es decir regulan la velocidad de las reacciones químicas que se desarrollan en el interior de las células.

Los ácidos: Son biomoleculas que contienen la información genética de los organismos.

Nucleicos: Existen dos tipos de ácido nucleico: el ribonucleico (ARN) y el desoxirribonucleico (ADN), los cuales contienen los caracteres hereditarios.

Los virus: Están compuestos por un segmento de ácido nucleico, ya sea ADN o ARN, envuelto en una cápsula de proteínas. La característica más importante de ellos es que fuera de la célula se comportan como materia inerte o sin vida, solamente en el interior de la célula viva tienen el control de ella y pueden reproducirse. Son causantes de algunas enfermedades como: la poliomielitis, sarampión, gripe, hepatitis, rabia, sida, viruela, etc.

3.1.3. LA CÉLULA

La célula es la unidad estructural, funcional y de origen de todos los seres vivos. La célula consta de tres partes fundamentales: la membrana, el citoplasma y el núcleo desempeñando cada una de ellas una función.

Membrana: La membrana celular o plástica conserva y mantiene constantes las condiciones del interior. Su principal función consiste en regular el intercambio de sustancia.

4. La Nutrición

4.1. Su importancia para la vida y la salud

El término salud ha sido definido como un estado completo del ser humano que propicia bienestar físico, mental y social. El bienestar físico se caracteriza por la capacidad para gozar los bienes y valores propios de la vida. Uno de los principales factores que intervienen en el logro de una buena salud es la nutrición adecuada.

Nutrición

La nutrición es un proceso mediante el cual los seres vivos obtienen la materia y la energía necesaria para fabricar su propia materia y realizar sus actividades vitales.

La nutrición también es la ciencia que estudia la relación que existe entre los alimentos y la salud especialmente en la determinación de una dieta.

Los nutricionistas son profesionales de la salud que se especializan en esta área de estudio, y están entrenados para proveer consejos dietéticos.

Alimentación y nutrición se utilizan frecuentemente como sinónimos, pero son términos diferentes:

La nutrición hace referencia a los **nutrientes** que componen los alimentos y a los procesos que están involucrados tras su ingestión, como es la absorción de sus componentes desde del tubo digestivo hacia la sangre y su asimilación en las células del organismo.

La alimentación comprende un conjunto de actos voluntarios y conscientes que van dirigidos a la elección, preparación e ingestión de los alimentos, fenómenos muy relacionados con el medio sociocultural y económico (medio ambiente) y determinan al menos en gran parte, los hábitos dietéticos y estilos de vida.

Muchas enfermedades comunes y sus síntomas frecuentemente pueden ser prevenidas o aliviadas con una buena nutrición; por esto, la ciencia de la nutrición intenta entender cómo y cuáles son los aspectos dietéticos específicos que influyen en la salud.

Existen seis clases principales de nutrientes que el cuerpo necesita: **carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua**. Es importante consumir diariamente sus seis nutrientes para construir y mantener una función corporal saludable.

Múltiples **enfermedades** están relacionadas o son provocadas por una deficiente nutrición, ya sea en cantidad, por exceso o defecto, o por mala calidad, ejemplos:

Anemia, aterosclerosis, algunos tipos de cáncer, diabetes, obesidad, hipertensión arterial, bulimia y anorexia entre las más comunes.

4.1.1. RELACIÓN DE TEJIDO, ÓRGANO, SISTEMA

A diferencia de las células unicelulares, las células pluricelulares no pueden vivir solas, dependen unas de otras para sobrevivir.

En los organismos pluricelulares como los animales y las plantas las células se organizan para **formar tejidos**, estos para formar **órganos** y estos a su vez para formar **sistemas** hasta constituir un organismo vivo.

Los tejidos están formados por grupos de células semejantes en cuanto a estructura y función.

Un órgano es un grupo de tejidos diferentes que se especializan para llevar a cabo una función específica.

Un sistema son grupos de órganos que tienen funciones relacionadas y componen en su totalidad el organismo. Un grupo de órganos que trabajan juntos constituyen un sistema.

4.1.2. TEJIDOS, ÓRGANOS Y SISTEMAS ANIMALES

Los animales son, estructuralmente más complejos que las plantas, las células alcanzan su más alta especialización, de ahí que presenten una mayor diversidad de órganos, aparatos y sistemas.

4.1.2.1. Los tejidos animales

Los tejidos animales son:

Tejido epitelial: Está formado por una capa continua de células especializadas en cubrir y proteger la superficie del cuerpo y la mayoría de los conductos internos de órganos como el esófago, el estomago y los pulmones.

Tejido nervioso: Está formado por neuronas, es decir, por células especializadas en recibir estímulos y transmitirlos a otras células.

Tejido glandular: Formado por células que producen dos tipos de sustancias como son las mucoídes que lubrican algunas cavidades como el estomago, hormonas que estimulan el funcionamiento de algunos órganos; son glándulas endocrinas si vierten la secreción dentro del organismo, ejemplos: hipófisis y tiroides y son glándulas exocrinas si vierten su secreción en el exterior, ejemplo: lagrimales y sebáceas.

Tejido conectivo: Une la piel a los músculos y mantiene las glándulas en posición.

Tejido muscular: Formado por células alargadas denominadas fibras musculares con capacidad de contracción y sirven para ejecutar movimientos y son de tres clases, tejido muscular liso, estriado y cardiaco.

4.1.2.2. Órganos animales

Piel: Es el órgano más extenso del cuerpo. Consta de una capa externa de tejido epitelio o epidermis y una capa interna o dermis. La piel protege al cuerpo de cambios ambientales, las radiaciones, etc.

Órganos digestivos: En los animales vertebrados como los mamíferos alcanzan su máxima especialización, son: la boca, el esófago, el estómago, y el intestino (grueso y delgado).

Órganos respiratorios: Permiten el intercambio entre las células y el exterior. En los animales vertebrados son las vías respiratorias como fosas nasales, laringe, faringe, tráquea, pulmones formados por bronquios, bronquiolos y alveolos que son los órganos donde se realiza el intercambio gaseoso en aire y la sangre.

Órganos circulatorios: Distribuyen en el organismo los nutrientes y las hormonas, recogen los productos de desecho del metabolismo celular y los órganos que los expulsen. También distribuyen oxígeno en el cuerpo por medio de la circulación de la sangre y recogen el dióxido de carbono para expulsarlo. Los órganos circulatorios son el corazón y los vasos sanguíneos.

4.1.2.3. Sistemas

Los sistemas son un conjunto de órganos que realizan funciones similares y se juntan para ejecutar una función compleja de un organismo.

Los sistemas y su función son los siguientes:

Digestivo: La ingestión de alimentos y su absorción.

Respiratorio: La respiración que consiste en el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono.

Circulatorio: El transporte de sustancias por todo el organismo.

Nervioso: La conducción de estímulos nerviosos y coordinación entre los sistemas.

Reproductor: La preservación de la especie.

Muscular: El movimiento y la locomoción.

Esquelético: La protección, sostén y locomoción.

Excretor: La eliminación de productos de desecho.

Endocrino: La coordinación de las funciones entre los diferentes sistemas.

4.2. Diversidad y adaptación

En los organismos se presentan dos tipos de nutrición: autótrofa y heterótrofa.

- **Nutrición autótrofa:** Es la nutrición realizada por organismos que producen sus propios alimentos a partir de materia inorgánica. Este tipo de nutrición es propia de las células vegetales.
- **Nutrición heterótrofa:** Es cuando los organismos no pueden producir su propio alimento, dependen de los alimentos producidos por otros, tanto de autótrofos como de heterótrofos. Algunas bacterias, los protozoos, los hongos y los animales (como los humanos) tienen nutrición heterótrofa.

Crecimiento: El crecimiento de las plantas y animales está regulado por la acción de sustancias llamadas hormonas y por la nutrición. El crecimiento consiste en el aumento de tamaño de un organismo o de alguna de sus partes, ya sea por el incremento del número de células o por el engrosamiento de ellas.

El metabolismo: Es un proceso químico y biológico que asegura la conservación y renovación de la materia viva.

Las fases del metabolismo son: anabolismo y catabolismo.

- **Anabolismo:** es el conjunto de reacciones utilizadas por la célula para formar sustancias orgánicas vegetales.
- **Catabolismo** es el conjunto de reacciones que rompen las sustancias orgánicas y liberan energía.

4.3. La tecnología en la producción y consumo de alimentos

4.3.1. EL PROCESADO Y CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Los alimentos son considerados productos perecederos por lo que se hace necesario crear las condiciones óptimas para el mantenimiento y conservación de sus propiedades alimenticias de tal manera que puedan ser posteriormente consumidas modificando al mínimo estas propiedades. Para lograrlo; la industria de la alimentación, juega un papel importante y definitivo, apoyada por la ciencia y la tecnología ha desarrollado procesos en las diferentes partes de la cadena de producción, transporte, venta y consumo realizados con el objeto de garantizar la vida e higiene de los alimentos.

Los alimentos recolectados se suelen someter a un proceso posterior. La misión es detener la actividad microbiana que deteriore el alimento y no permita su consumo. El proceso es una tarea que se realiza en origen y que es previa a su comercialización. El proceso de congelación es uno de los más utilizados para la conservación de las carnes, aunque también se puede utilizar para las frutas y verduras con la finalidad de evitar el proceso bacteriano.

La conservación puede tener diversos objetivos, puede realizarse con el objeto de impedir el crecimiento de las bacterias (método de conservación bactericida) o simplemente con el objeto de impedir su desarrollo (método de conservación bacteriostática).

Algunas **técnicas de conservación** serían: disecación o deshidratación, ahumado, salación, escabeche, encurtido, enlatado, etc.

Ejemplos más comunes de los **métodos de conservación** serían:

- **Refrigeración:** Los alimentos se almacenan a temperaturas que van de los 0 a los 6°C minimizando en forma temporal, la acción de los microorganismos.
- **Esterilización:** Proceso en el cual, el alimento es colocado en un recipiente cerrado y sometido a altas temperaturas para tratar de destruir a los microorganismos.
- **Pasteurización:** Método donde se alterna la aplicación de el frio y el calor en periodos cortos de tiempo para de esta manera eliminar los microorganismos.

4.4. La fotosíntesis

La fotosíntesis es un proceso donde las plantas verdes, con la presencia de la luz solar, transforman en materia orgánica nutritiva las sustancias inorgánicas (H_2O y CO_2) que toman del medio.

Es el proceso bioquímico más importante, la vida en nuestro planeta se mantiene fundamentalmente gracias a la fotosíntesis que realizan las algas, en el medio acuático, y las plantas, en el medio terrestre, que tienen la capacidad de sintetizar materia orgánica (imprescindible para la constitución de los seres vivos) partiendo de la luz y la materia inorgánica. De hecho, cada año los organismos fotosintetizadores fijan en forma de materia orgánica en torno a 100.000 millones de toneladas de carbono.

Los órganos responsables de realizar la fotosíntesis son los cloroplastos que contienen la clorofila.

5. La Respiración

5.1. La respiración y la salud

Respiración: Se le llama así al proceso fisiológico indispensable para la vida de los organismos **aeróbicos**. Consiste en un intercambio gaseoso osmótico (o por difusión) con su medio ambiente en el que se capta oxígeno, necesario para la respiración celular, y se desecha dióxido de carbono, como subproducto del metabolismo energético y vapor de agua.

Órganos respiratorios: Permiten el intercambio entre las células y el exterior. En los animales vertebrados son las vías respiratorias como fosas nasales, laringe, faringe, tráquea, y pulmones, formados por bronquios, bronquiolos y alveolos que son los órganos donde se realiza el intercambio gaseoso entre el oxígeno del aire y la sangre.

Las enfermedades infecciosas son producidas por microbios como bacterias, virus, hongos o protozoarios que penetran y se multiplican en el organismo venciendo las defensas del mismo.

Dentro de las enfermedades más comunes cuya vía de entrada es respiratoria tenemos: **la difteria, sarampión, tosferina, tuberculosis y meningitis**.

Tabaquismo:

Es el hábito de inhalar el humo del tabaco. Está comprobado que fumar en exceso provoca afecciones que van desde la irritación de las vías respiratorias hasta cáncer pulmonar.

5.2. Respiración aeróbica y anaeróbica

Aeróbicos: Seres vivos que necesitan la presencia del oxígeno para llevar a efecto la respiración, generalmente esto se presenta en animales, plantas y microorganismos.

Anaerobios: Organismos que viven en ausencia del oxígeno libre del aire; tales como las levaduras y bacterias quimiosintéticas.

Los seres vivos aeróbicos han desarrollado diferentes estructuras respiratorias de acuerdo con sus hábitats, éstas son: **respiración cutánea, traqueal, branquial y pulmonar.**

5.2.1. RELACIÓN RESPIRACIÓN-FOTOSÍNTESIS

Las plantas y los animales lo mismo que otros organismos de metabolismo equivalente, se relacionan a nivel macro ecológico por la dinámica que existe entre respiración y fotosíntesis. En la respiración se emplean el oxígeno del aire, que a su vez es un producto de la fotosíntesis oxigénica, y se desecha dióxido de carbono; en la fotosíntesis se utiliza el dióxido de carbono y se produce el oxígeno, necesario luego para la respiración aeróbica.

5.3. Contaminación atmosférica

Se entiende por **contaminación atmosférica** a la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

La contaminación atmosférica se produce cuando se generan alteraciones que tienen efectos nocivos en los seres vivos y los elementos materiales, como ejemplos más notables están **la destrucción de la capa de ozono, la lluvia acida y el calentamiento global**, y no a otras alteraciones. Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en automóviles y calefacciones residenciales, que generan dióxido y monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros contaminantes. Igualmente, algunas industrias emiten gases nocivos en sus procesos productivos, como cloro o hidrocarburos que no han realizado combustión completa.

La contaminación atmosférica puede tener carácter local, cuando los efectos ligados al foco se sufren en las inmediaciones del mismo, o planetario, cuando por las características del contaminante, se ve afectado el equilibrio del planeta y zonas alejadas a las que contienen los focos emisores

El calentamiento global es un término utilizado para referirse al fenómeno del aumento de la temperatura media global, de la atmósfera terrestre y de los océanos. Fenómeno que está asociado por el aumento del dióxido de carbono en la atmósfera y esto a su vez constituye la principal causa del llamado efecto invernadero.

El efecto invernadero, es un fenómeno que se refiere a la absorción (por ciertos gases atmosféricos; principalmente CO₂) de parte de la energía que el suelo emite, como consecuencia de haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. Este fenómeno evita que la energía solar recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

El efecto invernadero **natural** estabiliza el clima de la Tierra. Para que este efecto se produzca, son necesarios estos gases, pero en proporciones adecuadas. Lo que preocupa a los climatólogos es que una elevación de esa proporción producirá un aumento de la temperatura debido al calor atrapado en la baja atmósfera.

La temperatura promedio en la superficie del planeta es de **15 °C**. De acuerdo con la mayoría de la comunidad científica, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana. Lo que nos lleva a una incremento de la temperatura de alrededor de los **18°C** aproximadamente.

6. La Reproducción

6.1. Sexualidad humana y salud

La sexualidad humana podría definirse como el conjunto de comportamientos que conciernen la satisfacción de la necesidad del ser, y la de manifestarse como tal de acuerdo con su identidad sexual (hombre o mujer). Esto implica su forma actuar, su deseo sexual (incluyendo fines reproductivos), el mantenimiento de vínculos sociales, la forma de relacionarse, y la de vivir.

El concepto de sexualidad comprende tanto el impulso sexual, dirigido al goce inmediato y a la reproducción, como los diferentes aspectos de la relación psicológica con el propio cuerpo (sentirse hombre, mujer o ambos a la vez) y de las expectativas de rol social. En la vida cotidiana, la sexualidad cumple un papel muy destacado ya que, desde el punto de vista emotivo y de la relación entre las personas, va mucho más allá de la finalidad reproductiva y de las normas o sanciones que estipula la sociedad.

El sexo también desarrolla facetas profundas de la afectividad y la conciencia de la personalidad. En relación a esto, muchas culturas dan un sentido religioso o espiritual al acto sexual, así como ven en ello un método para mejorar (o perder) la salud. En la especie humana, la mujer lleva culturalmente el peso de la preservación de la especie

Salud sexual estado de bienestar físico, emocional, mental y social relacionado con la sexualidad; no es solamente la ausencia de enfermedad, disfunción o incapacidad. Para que la salud sexual se logre y se mantenga, los derechos sexuales de todas las personas deben ser respetados, protegidos y ejercidos a plenitud (Organización Mundial de la Salud).

6.1.1. ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL

La enfermedad de transmisión sexual, es aquella que generalmente se contrae al tener relación sexual con una persona infectada.

En algunas ocasiones este tipo de enfermedades puede trasmisirse por vía no sexual, como en el caso del SIDA, que se contagia por transfusión sanguínea o a través de la leche materna.

Las enfermedades de transmisión sexual más comunes en el ser humano son: sífilis, gonorrea o blenorragia, herpes y SIDA.

Algunas medidas para evitar las enfermedades de transmisión sexual son las siguientes:

Educación sexual, es decir, difundir información responsable y completa sobre este tipo de enfermedades y sus consecuencias.

La higiene juega un papel muy importante en la prevención de este tipo de enfermedades.

El uso de algunos preservativos como el condón, durante el contacto sexual.

Efectuar análisis clínicos periódicos; ante la presencia de alguna lesión en la piel o mucosa de los genitales externos, se debe acudir al médico para diagnóstico y tratamiento adecuado.

Salud reproductiva: es el estado de completo bienestar físico, mental y social, en los aspectos relativos a la sexualidad y la **reproducción** en todas las etapas de la vida. Al igual que la anterior, no sólo es ausencia de enfermedades o dolencias. La salud reproductiva implica que las personas puedan tener una vida sexual segura y satisfactoria, la capacidad de tener hijos y la libertad de decidir si quieren tenerlos, cuándo y con qué frecuencia.

6.1.2. FECUNDACIÓN, EMBARAZO, PARTO Y LACTANCIA

La **fecundación** es la unión de los núcleos del óvulo y espermatozoide; esto es posible por la relación sexual de un hombre y una mujer.

Uno de los primeros síntomas del embarazo es la ausencia de la menstruación.

Se conoce como **embarazo** el tiempo durante el cual se desarrolla un nuevo ser dentro de la madre: normalmente dura cuarenta semanas o nueve meses.

Parto: Es la salida o expulsión del feto a través de la vagina y se divide en tres etapas: dilatación, expulsión y alumbramiento.

Lactancia: Es el periodo en el cual la madre alimenta al hijo con la leche materna.

6.1.3. MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS

Los métodos anticonceptivos son las diferentes maneras que existen para evitar la fecundación del óvulo por el espermatozoide.

Los métodos anticonceptivos se clasifican en naturales, mecánicos, químicos y quirúrgicos.

NATURALES	Ritmo Método Billings Temperatura basal
QUIMICOS	Crema, jaleas, espumas, óvulos, píldoras, inyecciones
MECANICOS	Condón o preservativo Diafragma Dispositivo intrauterino (DIU)
QUIRURGICOS	Vasectomía Salpingoclacía

6.2. Diversidad y adaptación reproductiva

6.2.1. REPRODUCCIÓN SEXUAL Y ASEXUAL

La Reproducción es el proceso biológico que permite mantener la existencia de las especies. Esto se logra cuando dos seres vivos forman un nuevo individuo. El organismo que se reproduce se denomina progenitor y el engendrado, descendiente o hijo.

La reproducción puede ser **sexual o asexual**.

La reproducción sexual es el proceso mediante el cual los descendientes se originan a partir de dos progenitores.

La reproducción asexual requiere un solo progenitor para generar descendientes.

6.2.2. REPRODUCCIÓN HUMANA

Para que se realice la reproducción humana se requiere de la unión del óvulo y el espermatozoide, es decir se realiza sexualmente.

Cuando los organismos están aptos para reproducirse, es cuando se llega a la **madurez sexual**.

6.2.2.1. Sistema reproductivo femenino y masculino

El ser humano como las demás especies vegetales y animales posee un aparato reproductor para multiplicarse y perpetuar la especie. Por lo tanto, es indispensable un conocimiento anatómico y fisiológico de este sistema para mantenerlo sano y utilizarlo con responsabilidad biológica y social.

Los caracteres sexuales están dados por los cromosomas X o Y que se localizan en los aparatos reproductores, formados durante la gestación, es decir, lo que distinguimos por tener sexo masculino o femenino.

Cuando los niños llegan a la pubertad, etapa que marca el inicio de la adolescencia, aparecen los caracteres sexuales secundarios: durante esta etapa hay grandes cambios en el desarrollo físico, psicológico y social.

Los órganos sexuales o genitales masculinos se empiezan a desarrollar en la pubertad, pero crecen más entre los 16 y los 20 años de edad. Entre los 15 y 16 años el joven escapaz de reproducirse. El sistema reproductor masculino está formado por: testículos, pene, próstata, vesículas seminales y conductos deferentes.

Los testículos o gónadas masculinas, son dos glándulas que producen los espermatozoides o gametos masculinos y secretan la hormona llamada **testosterona**.

Las adolescentes deben considerarse a sí mismas como fértiles desde la primera menstruación producida por la hormona **progesterona**, fenómeno que ocurre entre los 11 y 13 años de edad.

El sistema reproductor femenino está formado por: las trompas de Falopio, ovarios, vulva, vagina y útero.

Los ovarios son dos glándulas o gónadas que producen los óvulos o gametos sexuales femeninos y secretan dos tipos de hormonas: **los estrógenos y la progesterona**.

El ciclo menstrual comprende desde la ovulación, proceso de producción de óvulos y la menstruación, fenómeno en que se desecha un flujo sanguíneo que expulsa al óvulo no fecundado. La duración generalmente es de 28 días.

6.2.3. DIVISIÓN CELULAR: MITOSIS Y MEIOSIS

6.2.3.1. El núcleo y la división celular

El núcleo es la parte de la célula que se observa con mayor facilidad en el microscopio, es el centro de control de la célula, dentro de él se localiza una masa de fibras llamadas cromatina, ésta puede estar dispersa en todo el núcleo o reunida en estructuras compactas llamadas cromosomas, que dirigen y almacenan las instrucciones para todas las funciones celulares; también controlan la reproducción y contiene el material genético de la célula.

Los cromosomas

Los cromosomas poseen forma de bastón y se encuentran en el núcleo de las células eucariontes; están constituidos básicamente por una sustancia llamada cromatina.

Durante la mitosis y la meiosis, la cromatina se organiza y compacta para formar cromosomas.

Las células pueden reproducirse de dos maneras diferentes:

- por **mitosis** todas las células no sexuales o somáticas
- por **meiosis** las que son sexuales como los óvulos y espermatozoides.

Tanto en la mitosis como en la meiosis el ADN deberá replicarse y transmitirse a las nuevas células hijas. El hecho de que una célula dé origen a otra; donde la célula ha duplicado todos sus componentes y se divide en dos células hijas, se le llama división celular.

En los seres unicelulares hay variadas formas de reproducción celular como son: la gemación, la esporulación y la bipartición.

La mitosis es un proceso continuo, pero para facilitar su estudio suele describirse en cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase.

Profase: Los pares de cromatidas se engruesan y se acortan y se hacen visibles al microscopio, en las células animales los centriolos se mueven hacia los polos y se forma el huso acromático.

Metafase: Los pares de cromatidas se alinean en la parte central de huso acromático (o el ecuador de la célula). Las fibras del huso se pegan al centromero de cada cromatida.

Anafase: Cada par de cromatidas se dirigen hacia los polos opuestos del huso, la separación de las cromatidas marcan el inicio de la anafase.

Telofase: El inicio de esta última fase se alcanza cuando los cromosomas llegan a los polos del huso, este comienza a desaparecer y se inicia la formación de una membrana n úcleo alrededor de cada grupo de cromosomas, posteriormente la célula inicia su división en dos. Este proceso es llamado citoquinesis.

Una diferencia entre las células sexuales y somáticas aparte de que se reproducen diferentes, es el número de cromosomas que presentan. Una célula somática tiene el doble de cromosomas ($2n$) que una célula germinal o sexual que solamente tiene la mitad (n). Es por eso que decimos que una célula normal es diploide ($2n$) y una célula sexual o gameto es haploide (n).

Las etapas de la Meiosis son iguales a las de la mitosis, con la diferencia que en la meiosis ocurren dos divisiones, es decir, que hay una doble separación de cromosomas. Cada división meiotica está constituida por cuatro fases.

6.2.3.2. Diferencias entre la mitosis y la meiosis

La mitosis tiene lugar en células somáticas, la meiosis en las células germinales, en la mitosis hay una sola división y se generan dos células diploides, en la meiosis se forman cuatro células haploides debido a dos divisiones.

6.3. Manipulación genética

6.3.1. GENÉTICA: LA CIENCIA DE LA HERENCIA

6.3.1.1. Trabajos de Mendel

A partir de los estudios de Mendel se explica cómo se trasmite la herencia y como se puede seleccionar características favorables y desfavorables en algunos organismos.

La Genética es una rama de la Biología que estudia la estructura de las moléculas encargadas de transmitir las características hereditarias.

Mendel trabajó con plantas de chícharo en las que existen muchas variedades de especies que se diferencian por la forma, tamaño, color de fruta, etc.

A los caracteres que siempre se manifiestan de una generación a otra las llamó **dominantes**, mientras a los que no aparecen les llamó **recesivos**.

De acuerdo con las observaciones realizadas al cruzar las diversas variedades de chícharos Mendel establece las leyes de la herencia.

La primera ley de Mendel establece que si se cruzan dos razas puras para un determinado carácter, los descendientes de la primera generación F1 serán todos iguales entre sí y, a su vez, iguales a uno de los progenitores.

La segunda ley de Mendel dice, que al cruzar dos razas puras los caracteres recesivos quedan ocultos en la primera generación y reaparecen en la segunda generación en una proporción de 1 a 3 respecto a los caracteres dominantes.

Un organismo hereda sus características por medio de los genes.

Gen es la unidad hereditaria que controla la manifestación de una característica de un organismo.

Al conjunto de genes que informan sobre las características de un ser vivo se le denomina **genotipo**, y a los rasgos que se pueden observar en un individuo se les llama **fenotipo**.

Toda célula contiene dos tipos de ácidos nucleicos: el ácido ribonucleico (ARN) y el ácido desoxirribonucleico (ADN).

El ADN se encuentra en los cromosomas del núcleo y controla las actividades celulares, dirigiendo la síntesis de las proteínas.

El ADN es capaz de hacer copias exactas de si mismo, esto se conoce con el nombre de duplicación de ADN.

En el núcleo de cada célula se encuentra el material genético responsable de la transmisión de los caracteres hereditarios.

Los cromosomas son cuerpos filamentosos formados principalmente por ADN que se encuentra en el núcleo de todas las células vegetales o animales.

Cada especie tiene un número determinado de cromosomas en el núcleo celular.

Se le llama **gen** al segmento o segmentos de ADN que controlan los rasgos hereditarios. Los cromosomas son los portadores de los genes, es decir, del material genético responsable de las características hereditarias.

6.3.1.2. Genética humana

En las células humanas existen 46 cromosomas, de los cuales sólo dos contienen información para determinar el sexo. Se les llamó heterocromosomas o cromosomas sexuales (x, y). Los 44 cromosomas restantes se les llama autosomas y se representan con la letra A.

En la especie humana se presentan dos tipos de cromosomas sexuales, el cromosoma “X” y el cromosoma “Y”; la mujer tiene dos cromosomas “(XX)” y el hombre un cromosoma “X” y un “Y”.

Mujer, 44 autosomas y un par de heterocromosomas “XX”.
Hombre, 44 autosomas y un par sexual “XY”.

Algunas alteraciones se transmiten a través de los cromosomas sexuales, por ejemplo, el daltonismo, la hemofilia, y la ictiosis. Las alteraciones cromosómicas pueden aumentar el número de cromosomas o disminuirlo; esta alteración tiene lugar durante la meiosis; en este momento los cromosomas no se reparten de manera equitativa en los gametos, si algún gameto de estos es fecundado, trasmite las alteraciones a su descendencia.

En la especie humana existen varios casos de alteraciones cromosómicas que se conocen con el nombre de síndromes.

Síndrome de Down: Presentándose por el aumento de un cromosoma en el par número 21, se conoce con el nombre de trisomía numero 21.

Síndrome de Klinefelter: Se produce por un aumento de un cromosoma sexual X; es propio del sexo masculino, los cuales son estériles debido a que sus testículos están atrofiados.

CIENCIAS II (FÍSICA)

Muchas veces te habrás preguntado: ¿Por qué se estudia esta ciencia? ¿Para qué sirve hacer ciencia? ¿Sería nuestra sociedad la misma sin el apoyo de ésta? Preguntas como estas y muchas otras cuestiones han llevado al hombre a plantearse un sinfín de problemas que con la aplicación de los recursos propios del método científico han creado una gran diversidad de herramientas que han hecho que la vida sea más confortable.

Sin lugar a dudas, el desarrollo de la tecnología actual no hubiera sido posible si no fuera por todo el apoyo que las diferentes ramas del conocimiento científico han aportado a través de la historia. En el caso de la ciencia que nos ocupa, la física, podríamos afirmar, por ejemplo, que el desarrollo de las telecomunicaciones de la vida actual, no se hubiera dado si la electricidad, el magnetismo y la mecánica ondulatoria no se hubieran desarrollado. O, por ejemplo, que la fabricación de automóviles, aviones, máquinas, armas nucleares, etc., tampoco se hubiera logrado si las diferentes ramas de la física, como la mecánica, la óptica, el electromagnetismo, física atómica y nuclear, etc., se hubieran quedado estancadas.

El avance de la ciencia es un constante planteamiento de problemas en el que se fijan metas que a corto, mediano o largo plazo el hombre ha ido logrando.

La Física es una ciencia que estudia los fenómenos de la naturaleza, como la luz, el movimiento, la electricidad, el calor, es decir, toda la materia y la energía y las relaciones que existen entre ambas.

1. El movimiento: los cambios en la naturaleza

1.1. Percepción del movimiento

1.1.1. OBSERVACIÓN Y REGISTRO DE LOS FENÓMENOS

1.1.1.1. Las preguntas y las hipótesis

El hombre en su cotidiano vivir constantemente se formula un sinfín de preguntas, tales como: ¿Por qué el cielo es azul? ¿Por qué las plantas son verdes? ¿Por qué ocurren los eclipses?, etc.

El científico, después de plantearse estas preguntas debe encontrar una posible solución que explique el fenómeno de una forma simple.

Para algunas de estas preguntas se tendrá una respuesta correcta; pero para otras, sólo se dará una posible solución. Es aquí donde llegamos precisamente a la que llamamos **hipótesis**.

Una vez que se establecen las hipótesis se debe proceder a verificar su validez, para esto las ciencias como la física, la química y la biología acuden a la experimentación que consiste en reproducir lo más fielmente posible los fenómenos que se están estudiando.

Experimentar es provocar un fenómeno en forma controlada con finalidad de estudiarlo.

Para poder apreciar un cambio en un fenómeno comúnmente recurrimos a los sentidos para distinguir que características cambiaron y hacer algunas mediciones.

Medir es comparar una cosa con otra que se ha tomado como base o patrón de medida.

La observación sistemática es un proceso minucioso para obtener información de un fenómeno determinado con la finalidad de estudiarlo. Es en ésta donde se debe de llevar un registro ordenado de lo más relevante del experimento.

1.1.1.2. La importancia de la medición y la experimentación

Al repetir un fenómeno por medio de la experimentación controlada podemos observar de manera sistemática y a la vez, realizar las mediciones necesarias de la materia sujeta al cambio, en cuanto a las propiedades y características que presenta al realizar el fenómeno.

La meta de la investigación científica es llegar a explicar de una manera clara y verdadera los fenómenos que se presenta en la naturaleza y en el universo. Para lograrlo hace uso de la experimentación, la cual consiste en repetir de manera controlada un fenómeno.

1.1.1.3. La observación sistemática y el registro de los fenómenos

La observación sistemática consiste en dirigir la atención hacia un fenómeno determinado con la finalidad de estudiarlo teniendo un plan previamente elaborado de cómo se realizará la observación.

1.1.1.4. Utilización de las magnitudes fundamentales de la Física

Magnitud es toda aquella cualidad o característica de los cuerpos que puede ser medida y cuantificada. Son magnitudes físicas la longitud, el tiempo, la masa, etc.

Las magnitudes físicas son cantidades que se pueden medir.

Las **magnitudes fundamentales** son magnitudes físicas que no se pueden definir o expresar a partir de otras.

- **Masa gravitacional:** Cantidad de materia que contiene un cuerpo.
- **Masa inercial:** Es la medida cuantitativa de la inercia.
- **Longitud:** Es la medida del espacio, distancia comprendida entre dos puntos.
- **Tiempo:** Es la duración de un fenómeno. Se percibe por el registro de la sucesión de varios o diversos eventos. En la actualidad la duración de un segundo se ha determinado por las oscilaciones atómicas del cesio.

Las **magnitudes derivadas** se definen en términos de dos o más unidades fundamentales respectivamente. Ejemplos: Área, volumen, densidad, peso, velocidad, aceleración, etc.

- **Área:** Es una magnitud derivada de la longitud. Corresponde a la medida de superficie obtenida del producto de lo largo por lo ancho. Su unidad es el metro cuadrado (m^2). ($A = L \times a$).
- **Volumen:** Es una magnitud derivada de la longitud. Es el espacio ocupado por un cuerpo. Se obtiene como el producto de lo largo por lo ancho por la altura. Su unidad es el metro cúbico (m^3). ($V = L \times a \times h$).
- **Densidad:** También llamada masa específica. Es la relación entre la unidad de masa y la unidad de volumen.

Con frecuencia usamos la medición como parte de nuestras actividades cotidianas, cuando necesitamos cuantificar algunos materiales.

En física se mide para determinar las características fundamentales y las condiciones que presentan un objeto o un fenómeno.

Los patrones de medida son el resultado de acuerdos internacionales alcanzados en las Conferencias Generales de Pesas y Medidas en las que participan científicos de casi todos los países del mundo.

La comparación consiste en examinar dos o más cosas, objetos o fenómenos para descubrir sus relaciones, diferencias o semejanzas.

La medición es el proceso por el cual se asigna, comparativamente, un número a una propiedad o magnitud física de un objeto o fenómeno.

Para efectuar la medición correcta no se puede emplear cualquier unidad, sino que ésta debe reunir las siguientes características:

- **Ser constante:** Que no cambie con el tiempo ni que dependa de la persona que realice la medición.
- **Ser universal:** Para que pueda ser usada por cualquier persona.
- **Ser fácil de reproducir:** Porque facilita su uso.

Patrón Medida

Para medir es importante usar el mismo tipo de unidades para obtener un resultado uniforme de las medidas. **El patrón de medida** es un registro físico permanente, universal y fácil de reproducir, de la cantidad de una unidad, medida.

El Sistema Internacional de Unidades

En todo el mundo se estableció el Sistema Internacional de unidades en el que se han definido siete magnitudes fundamentales de las cuales mencionaremos las tres más importantes.

Magnitudes Físicas Fundamentales	Unidad Patrón	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg

1.1.2. DESCRIPCIÓN Y MEDICIÓN DEL MOVIMIENTO

1.1.2.1. El movimiento como cambio de lugar en función del tiempo

La rama de la física que se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos es la Mecánica, y esta a su vez se divide para su estudio en dos partes que son:

- **La Cinemática:** Que estudia los diferentes tipos de movimiento.
- **La Dinámica:** Que estudia las causas que originan los cambios en el movimiento.

El movimiento de un cuerpo es el **cambio continuo de posición** que experimenta con respecto a otros cuerpos durante un tiempo determinado.

Podemos decir que **el movimiento** es la variación de la distancia entre dos puntos.

El movimiento puede ser absoluto o relativo de acuerdo al sistema de referencia que se haya escogido.

El movimiento **es absoluto** cuando un cuerpo se mueve con respecto a un **punto de referencia** que se considera **fijo**.

El movimiento **es relativo** cuando el **punto de referencia** **también se mueve**.

Un sistema de referencia es un punto o conjunto de puntos con respecto a los cuales se describe el movimiento.

Dentro de los elementos que caracterizan al movimiento tenemos:

- Trayectoria
- Velocidad
- Distancia
- Tiempo

El camino recto o curvo que un cuerpo sigue en su recorrido se le denomina **Trayectoria** del móvil.

En función de la trayectoria los movimientos pueden ser **rectilíneos o curvilíneos**. Los movimientos curvilíneos pueden ser: circulares, elípticos o parabólicos.

Aunque los conceptos de distancia y desplazamiento pueden ser utilizados como sinónimos en el sentido común, en física se establece una diferencia.

El desplazamiento es una cantidad vectorial. Es la distancia en línea recta que une a dos puntos y es independiente de su trayectoria.

Distancia es una cantidad escalar y debe de diferenciarse del desplazamiento. Es importante considerar su trayectoria.

1.1.2.2. Movimiento Rectilíneo

Existen muchos tipos de movimiento, pero sólo vamos a referirnos a aquéllos que tienen como trayectoria una recta, ellos son:

- **El movimiento rectilíneo uniforme (MRU):** Es el más simple de los movimientos. En éste, un móvil describe una trayectoria rectilínea en una dirección fija y mantiene una velocidad constante, es decir, se desplaza en intervalos iguales con respecto a intervalos de tiempo también iguales.
- **El movimiento uniforme acelerado (MUA):** Se presenta cuando un móvil se desplaza en una trayectoria rectilínea y mantiene una aceleración constante.

Para entender estos movimientos se requiere definir ciertos conceptos claves: sistema de referencia, velocidad (rapidez) y aceleración, además de la distancia y el tiempo.

En el movimiento rectilíneo uniforme la velocidad permanece constante.

En el movimiento uniformemente acelerado la aceleración permanece constante.

1.1.2.3. Representación de la velocidad mediante vectores

Las **cantidades vectoriales** difieren de las **cantidades escalares**, porque además de poseer magnitud tienen un sentido y una dirección mientras que las escalares sólo poseen magnitud.

Las cantidades vectoriales son llamadas comúnmente vectores.

Un vector se representa mediante una flecha, donde el tamaño de la misma es proporcional a la magnitud, la dirección está indicada según señale la punta de ésta.

Para sumar dos o más vectores estos deben de ser de la misma especie o género y estar medidas en las mismas unidades. A los vectores que se suman se les llama vectores componentes y a la suma se le llama vector resultante.

La Resultante de un sistema vectorial es un vector que produce el mismo efecto que todos los demás vectores aplicados.

1.1.3. MOVIMIENTO ONDULATORIO

Una onda es la energía que se transfiere de un punto a través de un medio material, debido a una perturbación, pero sin transferencia física del propio material. El movimiento se llama **movimiento ondulatorio**.

La longitud de onda es la distancia entre dos puntos consecutivos entre dos crestas o dos valles.

La frecuencia (V) es el número de crestas o ciclos de onda que pasan por un punto dado en unidad de tiempo.

Amplitud es el desplazamiento máximo de un punto arriba o abajo, con respecto a la posición de equilibrio de una onda.

Período es el tiempo que tarda en producirse una onda completa.

1.1.3.1. El Sonido y su propagación

El Sonido se produce por la vibración de los cuerpos sólidos, líquidos o gases que se transmiten en forma de movimiento ondulatorio. En los sólidos y en los líquidos el sonido se conduce con mayor velocidad que en los gases, en cambio en el vacío no puede propagarse.

El efecto Doppler es un fenómeno que se presenta en todo movimiento ondulatorio que consiste en la alteración que sufre la frecuencia con respecto al movimiento relativo entre un receptor y una fuente emisora del sonido.

1.2. El trabajo de Galileo

El científico italiano Galileo Galilei (1564-1642), fue el primero en demostrar que en ausencia de la fricción, todos los cuerpos grandes o pequeños, ligeros o pesados, caen a la tierra con la misma aceleración. Se puede comprobar que en el vacío, donde la fricción del aire es nula, una pluma de ave y un trozo de metal caerán al mismo tiempo. Logró las bases de la Dinámica y formuló las leyes de la caída de los cuerpos.

1.2.1. MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS QUE CAEN

Factores que influyen en la caída de los cuerpos:

- la resistencia que opone el aire comúnmente llamada **fricción del aire**.
- la fuerza de atracción ejercida por la tierra, llamada también **fuerza de gravedad**.

La fuerza de fricción o fuerza de rozamiento es una fuerza que se opone al movimiento entre dos superficies que están en contacto una con otra. Es una fuerza de **reacción** porque su dirección es en sentido opuesto al movimiento respectivo del otro.

En el estudio del movimiento de **caída libre** de los cuerpos, se ha despreciado la fricción del aire y bajo estas circunstancias, el movimiento es **uniformemente acelerado** debido a la acción que ejerce la gravedad, la cual, se conserva constante.

El valor de la aceleración de la gravedad al nivel del mar y a 45° de latitud es de: **9.8 m/s^2**

Cuando un cuerpo cae libremente, es decir, se desprecia la fricción que le causa el aire, describe una **trayectoria recta**.

Antes de dejar caer el cuerpo; este se encuentra en reposo y su velocidad es **cero** y cuando se deja caer el cambio de **velocidad** es **igual** para **iguales** intervalos de **tiempo**.

1.2.2. CAMBIOS EN LA VELOCIDAD: LA ACELERACIÓN

Aceleración: se define como el cambio de velocidad de un cuerpo en la unidad de tiempo. Es una cantidad vectorial y por lo tanto tiene magnitud, dirección y sentido.

Si la velocidad aumenta, la aceleración es **positiva** y si la velocidad disminuye, la aceleración es **negativa**.

2. Las fuerzas y sus efectos

2.1. El cambio y las interacciones

Las causas que producen los cambios en el movimiento, son estudiados por una rama de la mecánica que se llama **Dinámica**.

Las responsables de dichos cambios se les llaman **fuerzas**. En general podemos distinguir dos tipos de fuerzas.

- **Fuerzas de Contacto:** El cuerpo que produce la fuerza está en contacto directo con el cuerpo sobre el que se ejerce la fuerza. Ejemplo: el golpear un balón.
- **Fuerzas a Distancia:** El cuerpo que produce la fuerza no está en contacto directo con el cuerpo sobre el cual se ejerce. Ejemplo: la atracción que ejerce un imán sobre un clavo.

2.2. La idea de fuerza

Una fuerza es la acción de cualquier cuerpo sobre otro capaz de cambiar su estado de reposo, movimiento o de producir deformaciones en él.

La fuerza es una cantidad vectorial, por lo que los elementos que distinguen a una fuerza de otra son:

- La intensidad o módulo.- Es la longitud del vector a la escala adecuada.
- La dirección.- Se refiere a la ubicación de la aplicación del vector de fuerza, que puede ser un ángulo con respecto a un parámetro de referencia.
- El sentido.- Se indica por la punta de la flecha del vector.
- El punto de aplicación.- Corresponde al punto donde se ejerce la acción y es ahí donde se sitúa el origen del vector.

El instrumento utilizado para medir la intensidad de una fuerza mecánica es el **dinamómetro**, la unidad de fuerza en el Sistema Internacional es el **newton**.

La unidad de Fuerza (N): La unidad patrón de fuerza es el newton (N) que se define como la fuerza que a 1 kilogramo de masa le produce una aceleración de un metro por segundo cada segundo (m/s^2).

2.2.1. LA APORTACIÓN DE NEWTON (LEYES DE NEWTON)

Isaac Newton (1642-1727) descubrió la composición de la luz blanca, estableció el concepto de masa, concibió la idea de la gravitación universal al explicar la fuerza de atracción que ejerce entre sí todos los cuerpos.

1^a Ley de Newton o ley de la inercia

Establece que un cuerpo en reposo tiende a permanecer en reposo y un objeto en movimiento tiende a continuar en movimiento con una velocidad constante en línea recta a menos que sobre él actúe una fuerza externa.

La tendencia de los cuerpos a permanecer en reposo o movimiento rectilíneo a velocidad constante se le llama **inercia**.

2^a Ley de Newton o ley de la interacción y la fuerza

Establece que la aceleración que sufre un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa.

3^a Ley de Newton o ley de acción y reacción

Establece que a toda fuerza de acción le corresponde una fuerza de reacción de igual magnitud y dirección pero en sentido opuesto.

Ley de la Gravitación Universal

Dos cuerpos cualesquiera se atraen con una fuerza **proporcional al producto de sus masas**, e **inversamente proporcional al cuadrado de la distancia** que los separa.

Fuerza de atracción gravitatoria:

Fuerza de atracción que experimentan en el espacio todos los cuerpos con **masa**.

Inercia es la resistencia que todo objeto material opone a los cambios en su estado de movimiento o reposo. Es una propiedad inherente de la materia y está relacionada con la masa.

La masa determina, cómo cambia la velocidad de un cuerpo cuando se le aplica una **fuerza**.

El peso es la fuerza gravitacional con que la Tierra atrae un cuerpo.

2.3. La Energía

Los seres vivos necesitan energía para vivir.

Energía: Es la capacidad de que dispone un cuerpo o un sistema de cuerpos para realizar un trabajo.

Se hace trabajo si un objeto se mueve contra una fuerza que se le opone (inercia); por ejemplo, cuando levantamos un libro de la mesa hacemos trabajo sobre el libro contra la fuerza opuesta, que es la gravedad.

Si algo tiene la capacidad de hacer trabajo decimos que tiene energía.

La energía se presenta en muy variadas formas, por ejemplo, la energía que hace funcionar a los motores, la energía almacenada en los combustibles como el petróleo, la energía mecánica del movimiento de los cuerpos, la energía eléctrica, etc.

2.3.1. LA ENERGÍA Y SUS TRASFORMACIONES

Los cuerpos poseen energía y la utilizan para producir transformaciones en ellos mismos o en otros cuerpos. La transformación de la energía siempre va acompañada de la realización de un trabajo. Además, siempre que hay una transformación se observa que no hay pérdida ni ganancia de energía.

Ley de conservación de la Energía

Establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma, es decir la energía de un sistema siempre permanece constante.

La unidad de medida de la energía establecida por la Conferencia Internacional de Pesas y Medidas es el joule (J).

Fuentes de energía se obtienen de los recursos naturales que pueden ofrecer una o varias formas de energía.

2.3.1.1. Formas de energía

Energía mecánica: Es la energía que se debe a la posición y al movimiento de un cuerpo.

Energía radiante: Es la energía que produce el sol y se transforma a través del espacio en forma de rayos solares que inciden sobre la tierra, este tipo de energía es característica de las radiaciones electromagnéticas, como ejemplo la Luz corriente, las rayos X, las ondas de radios, etc.

Energía eléctrica: Es la que se manifiesta cuando los electrones circulan por un material conductor. También producida por el movimiento de los electrones en el átomo; un ejemplo puede ser el que se produce por energía del aire o eólica que mueve las aspas de un generador.

Energía química: Es la energía liberada o absorbida cuando ocurre un cambio o reacción química. La energía química está presente en los combustibles y alimentos.

Energía térmica: Es el tipo de energía que tiene un cuerpo por el movimiento de sus moléculas y átomos. Energía calorífica que pasa de un cuerpo a otro. La energía solar se transforma en energía calorífica y lumínica.

Es una medida de energía interna de una sustancia debido a su temperatura.

Energía nuclear: Se encuentra en el núcleo del átomo; esta energía es la responsable de mantener unidas las partículas que lo forman (electrones, protones y neutrones).

2.3.2. LA ENERGÍA Y EL MOVIMIENTO

La **Energía Mecánica** se clasifica en dos tipos:

Energía Potencial: Es aquella que posee un objeto o una muestra de materia debido a su posición. Se expresa como la capacidad que tienen los cuerpos para realizar un trabajo, dependiendo de la altura en la que se encuentran.

Para que la energía que tiene un cuerpo se pueda expresar o transformar, el cuerpo necesita moverse.

Energía Cinética: Es la que posee una muestra de materia debido a su movimiento. Se expresa como la capacidad que tiene un cuerpo para efectuar un trabajo de acuerdo con la velocidad y su masa.

2.3.2.1. Concepto de trabajo en Física

Dos factores están presentes cuando se realiza un trabajo: la aplicación de una fuerza y el movimiento del objeto por efecto de esa fuerza.

Los cambios en el movimiento de un cuerpo dependen de la fuerza aplicada en determinada distancia.

Para que se realice un trabajo son necesarios los siguientes aspectos:

- a. Debe haber una fuerza aplicada.
- b. La fuerza debe de actuar a lo largo de una cierta distancia.
- c. La fuerza debe tener un componente a lo largo del desplazamiento.

Trabajo: Siempre que la energía se transfiere de un cuerpo a otro se produce un trabajo y que se define como el producto de la fuerza por la distancia medida en la dirección de la fuerza.

$$T = F \times d$$

La unidad en la cual queda expresado el trabajo en el S.I. es el joule (J) que es el trabajo desarrollado por la fuerza de un newton a lo largo de la distancia de 1 metro.

Potencia: Es la rapidez con que se efectúa un trabajo y la rapidez con que la energía es transformada.

Las unidades de potencia son expresadas como unidades de trabajo sobre unidades de tiempo.

$$P = T/t$$

El watt: Es la unidad de potencia que se define como la potencia desarrollada por el trabajo de 1 joule en 1 segundo.

El Caballo de Fuerza (Hp): Es otra unidad de potencia que equivale a 746 watts. k

3. Interacciones de la materia

Interacción entre materia y energía:

La Materia-Energía mueve el universo. Los cambios que ocurren en el universo provienen de la interacción entre la materia y la energía. La química estudia la naturaleza de la materia y los cambios en su composición.

3.1. La diversidad de los objetos

Materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio tiene masa, energía, peso e inercia que puede presentarse en estado sólido, líquido y gaseoso.

3.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA

3.1.1.1. Estados de agregación

En el mundo que nos rodea tenemos contacto con diversas sustancias que se pueden encontrar en tres estados físicos o de agregación: sólido, líquido y gaseoso. Cada uno de estos estados físicos tiene diferentes características.

Características de los estados de agregación de la materia:

SÓLIDO

- Forma propia
- Volumen constante
- No fluye
- No se difunde
- No es comprensible

LÍQUIDO

- Toma la forma de acuerdo al recipiente que lo contiene
- Volumen constante
- Fluye
- Se difunde
- No es compresible

GAS

- No tiene forma
- Ocupa todo el espacio que dispone, se expande
- Fluye
- Se difunde con facilidad
- Es compresible

Los estados de agregación o estado físico de un cuerpo dependen de las fuerzas de cohesión y repulsión.

Las fuerzas de cohesión atraen las partículas entre si, **las fuerzas de repulsión** apartan las partículas haciendo que los espacios entre ellas sean cada vez mayores.

En los sólidos las fuerzas de cohesión son mayores que las de repulsión, en los líquidos la repulsión y la cohesión son caso iguales, mientras que en los gases la repulsión es mayor que la cohesión.

3.1.1.2. Noción de materia

Los cuerpos que existen en la naturaleza están constituidos por materia y esta a su vez, por moléculas y átomos que se organizan para formar compuestos y sistemas de compuestos.

Un cuerpo es cualquier parte de la materia ya sea sólido, líquido o gaseoso. Ejemplos: un libro, una mesa, una persona, etc.

Una sustancia es un cuerpo homogéneo que siempre tiene la misma composición química. Ejemplos: el agua pura, el alcohol.

Un elemento es una sustancia formada por átomos que no puede ser descompuesta en otras sustancias más simples. Ejemplos: el hierro, el oxígeno, el azufre, etc.

Si tenemos una gota de agua y la tratamos de dividir tantas veces como sea necesario, llegaríamos a la más pequeña cantidad de esta, es decir, una molécula de agua. Si ésta siguiera dividiéndose no tendríamos agua, sino más bien los elementos que la constituyen que son, hidrógeno y oxígeno.

Una molécula es la partícula más pequeña de la materia que puede existir como compuesto. Las moléculas se representan por medio de los símbolos de los elementos que la forman.

Ejemplos: H_2O , Cl_2 , O_2 , etc.

Un átomo se define como la partícula más pequeña que puede existir de una sustancia simple o elemento químico.

Cuando dividimos una molécula de agua (H_2O) obtendremos tres átomos: uno de oxígeno y dos de hidrógeno. Si dividimos la molécula de azúcar ($C_6H_{12}O_6$) obtendremos seis átomos de carbono, doce de hidrógeno y seis de oxígeno.

El átomo a su vez puede ser dividido en partículas más pequeñas que él y son:

- a. **protones** con carga positiva
- b. **neutrinos** sin carga
- c. **electrones** con carga negativa.

3.1.1.1. Las mezclas y los compuestos

Toda la materia está integrada por átomos, un elemento está constituido por una sola clase de átomos. Los átomos de los elementos se unen para integrar las moléculas de los compuestos.

Una sustancia para poder estar constituida por un solo elemento o por un solo compuesto, ejemplo el cobre puro (elemento), agua destilada (compuesto) ambas se consideran sustancias puras.

Una mezcla se forma de dos o más sustancias puras, ya sean estos elementos o compuestos, ejemplo el acero es una mezcla de hierro y carbono, lo mismo una disolución de azúcar en agua también es una mezcla.

3.1.1.2. Propiedades generales de la materia

Para comprender mejor las características de la materia estudiaremos sus propiedades, que pueden ser: Propiedades Generales y Propiedades Específicas.

PROPIEDADES GENERALES (Dependen de la cantidad total de materia del cuerpo)	PROPIEDADES ESPECÍFICAS (Dependen de la naturaleza de las sustancias)
<p><i>Masa</i>: Cantidad de materia contenida en un cuerpo.</p> <p><i>Volumen</i>: Es el espacio ocupado por un cuerpo.</p> <p><i>Divisibilidad</i>: Propiedad por la cual los cuerpos pueden fragmentarse en partes cada vez más pequeñas.</p> <p><i>Peso</i>: Fuerza de atracción gravitacional que la Tierra ejerce sobre los cuerpos.</p> <p><i>Inercia</i>: Propiedad de los cuerpos de mantener su estado de reposo o movimiento.</p> <p><i>Porosidad</i>: Característica de la materia que consiste en presentar poros o espacios vacíos.</p> <p><i>Impenetrabilidad</i>: Imposibilidad de que dos cuerpos ocupen el mismo espacio simultáneamente.</p>	<p><i>Densidad</i>: Cantidad de masa contenida en la unidad de volumen.</p> <p><i>Estados de Agregación</i>: Todas las sustancias pueden presentar tres estados de agregación que son sólido, líquido y gaseoso.</p> <p><i>Punto de Ebullición</i>: Punto de temperatura en el cual una sustancia pasa del estado líquido al estado gaseoso.</p> <p><i>Solubilidad</i>: Propiedad que tiene algunas sustancias de disolverse en un líquido.</p> <p><i>Elasticidad</i>: Capacidad de los cuerpos para deformarse cuando se aplica una fuerza, y recuperar su forma original cuando la fuerza deja de aplicarse.</p> <p><i>Maleabilidad</i>: Propiedad de algunos metales para ser extendidos en láminas.</p> <p><i>Dureza</i>: Es la resistencia que opone un cuerpo a ser rayado.</p> <p><i>Ductilidad</i>: Capacidad de los cuerpos para extenderse hasta formar alambres</p>

3.2. Estructura de la materia

3.2.1. MODELOS PARA SU DESCRIPCIÓN

Modelo: Expresión, hipótesis o teoría que pretende explicar un fenómeno. Un modelo permite la descripción del fenómeno de una forma controlada por lo que se puede predecir su comportamiento futuro.

Las Preguntas y las Hipótesis

El hombre en su cotidiano vivir constantemente se formula un sinfín de preguntas, tales como: ¿Por qué el cielo es azul? ¿Por qué las plantas son verdes? ¿Por qué ocurren los eclipses?, etc.

El científico, después de plantearse estas preguntas debe encontrar una posible solución que explique el fenómeno de una forma simple.

Para algunas de estas preguntas se tendrá una respuesta correcta; pero para otras, sólo se dará una posible solución. Es aquí donde llegamos precisamente a la que llamamos **hipótesis**.

Una vez que se establecen las hipótesis se debe proceder a verificar su validez, para esto las ciencias como la física, la química y la biología acuden a la experimentación que consiste en reproducir lo más fielmente posible los fenómenos que se están estudiando.

Experimentar es provocar un fenómeno en forma controlada con finalidad de estudiarlo.

Para poder apreciar un cambio en un fenómeno comúnmente recurrimos a los sentidos para distinguir que características cambiaron y hacer algunas mediciones.

Medir es comparar una cosa con otra que se ha tomado como base o patrón de medida.

La observación sistemática es un proceso minucioso para obtener información de un fenómeno determinado con la finalidad de estudiarlo. Es en ésta donde se debe de llevar un registro ordenado de lo más relevante del experimento.

3.3. Cambios en el estado de la materia

3.3.1. CALOR Y TEMPERATURA

3.3.1.1. Diferencias entre calor y temperatura

La materia se presenta en estado sólido, líquido y gaseoso; y es la energía en forma de calor la que determina estos estados físicos; así que cuando se enfriá el agua lo suficiente se solidifica (hielo), si después se calienta el hielo se transforma en agua (líquido) y si se continúa agregando calor, llegará a la ebullición hasta convertirse en vapor (gas).

Entonces podemos concluir que **el calor** es algo que existe y se manifiesta al hacer cambiar de estado una sustancia, o al hacer cambiar **la temperatura** de un cuerpo, se puede percibir de manera indirecta. Calor y temperatura son dos cosas distintas y nunca deben confundirse entre sí.

El calor pasa de un cuerpo de mayor temperatura a otro con temperatura menor.

La temperatura es uno de los efectos. La temperatura nos indica en qué dirección va a fluir el calor cuando un cuerpo se pone en contacto con otro.

Cuando tocamos dos cuerpos el más caliente tiene más temperatura.

3.3.1.2. Medición de la temperatura

La Dilatación de los fluidos y la construcción de termómetros

Casi todas las sustancias se dilatan al elevarse la temperatura; por ejemplo el volumen de un líquido, la longitud de una varilla o el volumen de un gas mantenido a presión constante. El principio de la dilatación de los cuerpos es utilizado para la construcción de termómetros.

El termómetro de mercurio es el más usado para medir temperaturas.

Escalas de temperatura

En la actualidad la medición y control de la temperatura son de gran importancia en diferentes actividades que realiza el ser humano, por ejemplo en la medicina, en la industria, el laboratorio de ciencia, en el hogar, etc.

En la escala de Fahrenheit, se establecieron dos puntos fijos de referencia 32°F para el punto de solidificación del agua (hielo) y 212°F para el punto de ebullición del agua (vapor) todo esto en condiciones normales de presión (760 milímetros de mercurio). El intervalo entre dichos puntos de referencia es de 180 partes iguales.

En la escala Celsius el punto de congelación del agua está marcado en 0°C y el de ebullición a 100°C. En esta escala el intervalo marca 100 partes iguales, de manera que si comparamos ambas escalas tenemos que por cada °C existe 1.8°F o un grado Fahrenheit equivale a 5/9 grados celsius o centígrados.

Conversión de temperaturas en grados Celsius a grados Fahrenheit.

Ejemplo: ¿Cuál es la temperatura en °F de una persona que se le tomó la temperatura corporal y el termómetro marcó 37°?

FÓRMULA:

$$^{\circ}\text{F} = (\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot 1.8) + 32$$

SUSTITUCIÓN:

$$^{\circ}\text{F} = (37 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot 1.8) + 32$$

RESULTADO:

$$98.6^{\circ}\text{F}$$

La escala Kelvin es también llamada escala de temperatura absoluta, no depende de puntos fijos arbitrarios. La temperatura más baja que puede obtenerse se llama cero absoluto y equivale a -273°C. En esta escala el punto de congelación del agua es de 273 K (actualmente a los grados Kelvin no se le agrega el símbolo °) y el de ebullición corresponde a 373 K.

Ejemplo: Determine el valor de la equivalencia de 30°C a K.

FÓRMULA:

$$K = ^\circ C + 273$$

SUSTITUCIÓN:

$$K = 30^\circ C + 273$$

RESULTADO:

$$303 \text{ K}$$

Para obtener la relación de la escala Kelvin a Celsius se resta 273 al dato de la escala Kelvin.

Ejemplo: Obtener la equivalencia de 280 K a °C

FÓRMULA

$$^\circ C = K - 273$$

SUSTITUCIÓN

$$^\circ C = 280 \text{ K} - 273$$

RESULTADO

$$7^\circ C$$

Puntos de fusión y ebullición. Factores que los modifican

Punto de Fusión: Es el punto de temperatura en que la sustancia cambia de estado sólido a líquido o viceversa a presión normal.

Punto de Ebullición: Es la temperatura a la que una sustancia cambia del estado líquido a gaseoso o viceversa en condiciones normales de presión.

La presión y las impurezas son factores que modifican a los puntos de fusión y ebullición de las sustancias.

Así por ejemplo a los radiadores de los automóviles se les agrega anticongelante, glicerina, alcohol u otra sustancia con el fin de hacer descender el punto de solidificación del agua.

También al aumento de presión se aumenta la temperatura de ebullición. Ejemplo: En una olla de presión en la que no se deja escapar el vapor de agua, esto hace que la presión dentro del recipiente aumente y por lo tanto el punto de ebullición aumenta también, a una temperatura mayor a los 100°C, de tal manera que los alimentos se cuecen en menor tiempo.

La diferencia de temperaturas como motivo de transferencia de calor

El calor en la actualidad puede ser explicado mediante los postulados de la teoría cinética molecular, diciendo que éste no es otra cosa que una forma de energía de tránsito de un cuerpo a otro cuando existe entre ellos una diferencia de temperaturas o cuando existe un cambio de estado de la materia.

El calor fluye espontáneamente de los cuerpos o sistemas de mayor temperatura a los de temperatura menor, de este modo la dirección del flujo del calor será siempre en ese sentido de lo caliente a lo frío, es decir, las moléculas más excitadas estarán perturbando a las moléculas vecinas.

El calor puede medirse en función del efecto que produce. Las unidades que se utilizan son:

Caloría (cal): Es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua en un grado Celsius.

Kilocaloría (Kcal): Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de un kilogramo de agua un grado Celsius.

Unidad Térmico Británica (BTU): Es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una libra de agua un grado Fahrenheit.

Los mecanismos de transmisión de calor son:

Conducción: El calor se transfiere por contacto molecular entre un cuerpo y otro, las partículas con mayor energía cinética chocan con las que tienen menor energía, este proceso es propio de los sólidos, sin embargo se puede presentar en los líquidos y gases cuando están en contacto con un sólido.

Convección: Es una forma de transferencia de calor propia de los fluidos debido al movimiento de la sustancia (corrientes de convección), dicho movimiento se debe a una diferencia en la densidad del fluido.

Radiación: Se produce como resultado del movimiento vibratorio de los átomos y moléculas de los cuerpos, los cuales emiten ondas o radiaciones electromagnéticas.

Máquinas térmicas: Dispositivo que convierte la energía calorífica en trabajo mecánico.
Ejemplos de máquinas térmicas: máquina de vapor, máquinas de refrigeración, motores de turbina de gas, etc.

3.3.2. EL MODELO DE PARTÍCULAS Y LA PRESIÓN EN FLUIDOS

Cuerpos sólidos y fluidos. La materia presenta en la naturaleza en forma de sólidos y fluidos. Los líquidos y los gases pueden ser considerados como **fluidos**.

En **los sólidos**, las fuerzas de cohesión entre sus moléculas es muy grande por lo que presentan forma y volumen propios.

Los sólidos tienen rigidez y dureza mientras que los fluidos se difunden fácilmente.

Los sólidos no son compresibles, sus moléculas se acomodan de acuerdo a un modelo geométrico.

Un fluido es una sustancia que bajo la acción de una fuerza puede fluir o escurrir.

Formas. El espacio que guardan los átomos y moléculas de un sólido determina que se presenten varias formas. La forma es una de las características que permiten diferenciar un estado de agregación de otro.

Rigidez y Fluidez. Gracias a la rigidez, propiedad que tienen los sólidos tiende a conservar su forma y permite, además, que pueda ser trasladado sin necesidad de usar un recipiente.

Las fuerzas de cohesión entre las moléculas de un líquido o un gas son menores que en los sólidos, lo que permite que se deslicen unas sobre otras o que fluyan.

La fluidez es una propiedad de líquidos y gases que se caracteriza por el constante desplazamiento de las partículas que los forman al aplicarles una fuerza.

Volumen Ocupado. El volumen es una magnitud derivada que mide el espacio ocupado por un cuerpo.

Los fluidos ocupan un volumen determinado por el recipiente que los contiene.

El volumen de los líquidos es constante, por lo que se consideran incompresibles; esto ocurre mientras no aumenta la temperatura del ambiente.

El volumen de los gases no es constante, ya que tienen a expandirse uniformemente hasta llenar el espacio que ocupan.

3.3.2.1. Relación entre área y presión de los fluidos

Peso específico: se define como el peso de un cuerpo contenido en la unidad de volumen.

Densidad: es la masa de un cuerpo por unidad de volumen.

Presión: es la fuerza aplicada por unidad de área. La unidad de presión en el sistema internacional es el N/m² (Pascal).

Presión en Columnas de Líquidos: La presión ejercida por los sólidos y líquidos en una superficie, tiene diferente comportamiento, la presión ejercida por los sólidos es una presión mecánica ($P = F/A$) y la presión ejercida por los fluidos es llamada presión hidrostática ($P = Peh$).

Un cuerpo sólido puede soportar una fuerza sin que presente un cambio aparente, en cambio un líquido solo podría soportar una fuerza si está confinado en un recipiente, de otra manera este fluiría.

La presión que los fluidos ejercen sobre las superficies se puede concluir en los siguientes puntos:

- La presión es independiente de la forma y las dimensiones del recipiente.
- La presión ejercida por el líquido es perpendicular a las paredes del recipiente.
- La presión depende directamente del peso específico del fluido y de la altura o profundidad.

Principio de Pascal

Principio de Pascal: Establece que la presión ejercida en un líquido encerrado, se transmite con la misma intensidad y en todas direcciones del recipiente que lo contiene.

La aplicación más importante de este principio es la prensa hidráulica que es el principio de las máquinas neumáticas como los gatos hidráulicos, frenos de aire, sillas de peluquería, etc.

Principio de Arquímedes

Principio de Arquímedes: Establece que todo cuerpo que es total o parcialmente sumergido en un líquido, sufre un empuje ascendente igual al peso del líquido desalojado.

Algunas de las aplicaciones más importantes de este principio son: la fabricación de barcos, submarinos, salvavidas, etc.

Propiedad de los Fluidos

La tensión superficial, la cohesión, así como la resistencia al flujo, son fenómenos relacionados con las propiedades de los fluidos.

4. Estructura interna de la materia

4.1. Del modelo de partículas al modelo atómico

4.1.1. TEORÍA ATÓMICA

Ya en la antigüedad, los filósofos admitían que la materia no es continua, que está formada por partículas pequeñísimas que se unen para formar los cuerpos. Leucipo y Demócrito creían que todas las cosas estaban formadas por diminutas partículas a las cuales nombraron átomos.

Hipótesis atómica de Dalton

A principios del siglo XIX el inglés John Dalton retomó y desarrolló la idea de átomo postulando su primera teoría moderna del átomo. Esta teoría postula que los átomos son las partículas más pequeñas que existen. Dalton se basó en los conocimientos de la composición de la materia y en observaciones y mediciones experimentales que él realizó.

La teoría de Dalton se puede resumir en los siguientes puntos:

Toda la materia está constituida por pequeñas partículas, denominadas átomos. Estos átomos conservan su identidad a través de las transformaciones físicas y químicas.

Los átomos de cualquier elemento son semejantes entre sí, particularmente en peso, diferentes de todos los demás elementos.

Los cambios químicos son cambios en las combinaciones de los átomos entre sí. Cuando los elementos se combinan entre sí para formar un compuesto, los átomos se unen en proporción simple 1:1, 1:2, 1:3, etc., para constituir una unidad fórmula o molécula de un compuesto.

Átomos del mismo elemento pueden unirse en diferentes proporciones para formar más de un compuesto.

El número y clase de átomos de un compuesto son siempre los mismos.

En términos generales los postulados de Dalton siguen siendo válidos en la actualidad, aunque sabemos por ejemplo que el átomo puede ser dividido en partículas subatómicas como protones, electrones, neutrones, etc.

4.2. Fenómenos relacionados

4.2.1. LA CORRIENTE ELÉCTRICA

La electricidad es una rama de la física que estudia los fenómenos eléctricos y magnéticos. La electricidad para su estudio se divide en dos ramas principales: la electrostática y la electrodinámica.

La electrostática es el estudio de las cargas eléctricas en reposo, ejemplo: la electricidad de un peine al frotarse con el cabello, el frotamiento de una varilla de vidrio con una franela, etc.

La electrodinámica es el estudio de las cargas eléctricas en movimiento. Ejemplo: el flujo de electrones a través de cables conductores, etc.

Para entender la electricidad es necesario comprender la estructura electrónica de los átomos, estos están formados por tres partículas básicas: el protón con carga positiva, el electrón con carga negativa y el neutrón que no tiene carga.

Los cuerpos pueden electrizarse por fricción, contacto y por inducción.

4.2.1.1. Los materiales y su conductividad eléctrica

De acuerdo a la conductividad eléctrica los materiales pueden ser:

a) Conductores

Aquellos que oponen poca resistencia al paso de la electricidad. Ejemplo: en general los metales como la plata y el cobre.

b) Aislantes

Materiales que no permiten el paso de la corriente eléctrica. Ejemplos: madera, baquelita, hule, plástico, etc.

4.2.2. INTERACCIÓN ELÉCTRICA

Carga eléctrica

Un cuerpo está cargado eléctricamente cuando pierde o gana electrones; cuando gane electrones, quedará cargado negativamente, cuando los pierde estará cargado positivamente, un cuerpo con el mismo número de protones y electrones estará sin carga o neutro.

La unidad de carga eléctrica es el coulomb (C).

Ley de las Cargas: “Cargas del mismo signo se rechazan y cargas de signo contrario se atraen”.

Ley de Coulomb: “La fuerza de atracción o repulsión entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de la carga e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa”.

Corriente eléctrica es el flujo de electrones a través de un conductor.

Intensidad eléctrica es la cantidad de carga que pasa por un conductor en la unidad de tiempo.

$$I = q / t$$

donde:

(I) = intensidad eléctrica medida en amperes (A)

(q) = carga eléctrica medida en coulomb (C)

(t) = tiempo en segundos (s)

Resistencia eléctrica: Es la oposición que presenta un conductor al flujo de la carga eléctrica.

Ley de Ohm: Establece que la intensidad de la corriente que pasa por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial (voltaje) e inversamente proporcional a la resistencia del conductor.

$$I = V / R$$

I = intensidad de corriente

V = diferencia de potencial

R = resistencia

4.2.3. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Un circuito eléctrico se forma cuando se hace pasar la corriente eléctrica por los conductores y dispositivos que están conectados entre sí en forma cerrada.

Los elementos que componen un circuito eléctrico son: la fuente o generación de corriente eléctrica, los conductores, interruptor y la carga de consumo de la corriente (foco).

Las conexiones en un circuito eléctrico pueden ser de dos formas: circuito en serie y circuito en paralelo.

Un circuito conectado en serie es cuando la corriente eléctrica fluye por un solo camino, de tal manera que la corriente que circula es la misma para cada uno de los elementos que la constituyen.

En un circuito en paralelo la corriente eléctrica fluye por varios caminos, de tal manera que si se conectan diversas cargas, ninguna depende de las demás.

La potencia eléctrica indica la rapidez con que se consume o disipa la energía eléctrica.

La potencia se define por el trabajo efectuado entre el tiempo transcurrido.

La potencia eléctrica en un circuito tiene como unidad especial el watt (W) o vatio en honor del científico británico James Watt (1736-1819).

4.2.4. MAGNETISMO

4.2.4.1. Imanes y polos magnéticos

A los materiales que tienen la propiedad de atraer al hierro se les llama imanes y estos en la actualidad pueden ser naturales y artificiales.

Los imanes naturales están constituidos de magnetita u óxido ferroso-férreo. **Los artificiales** son los elaborados por el hombre principalmente con hierro, níquel y cobalto.

De acuerdo a los materiales que se usan en la fabricación de imanes, estos pueden ser temporales y permanentes; los primeros tienen un poder magnético de retención muy bajo mientras que en los segundos éste poder es muy elevado.

Los imanes tienen en sus extremos dos regiones donde la acción magnética es más intensa, a estas regiones se les llama polos magnéticos y a estos polos se les ha llamado polo norte y polo sur, debido a la propiedad que tienden de orientarse por sí mismos en la dirección Norte-Sur de la Tierra.

La primera ley del magnetismo dice: Los polos iguales se repelen entre sí y los polos opuestos se atraen.

Relación entre Electricidad y Magnetismo.

Por mucho tiempo los fenómenos eléctricos y magnéticos se estudiaron de forma independiente, fue hasta en el año de 1820 cuando el físico y químico danés Christian Oersted descubrió la relación entre la electricidad y el magnetismo.

Oersted observó con asombro como la aguja de una brújula se desvió de su orientación Norte-Sur, para ubicarse perpendicular al alambre por el que fluye la corriente, la desviación de la aguja comprueba la formación de un campo magnético alrededor del alambre.

4.2.4.2. Inducción electromagnética

Fue Michael Faraday físico y químico inglés quien logró demostrar que un campo magnético pudiera producir electricidad.

A la corriente eléctrica producida mediante campos magnéticos Faraday la llamó “corriente inducida”. A este fenómeno que consiste en producir corriente eléctrica empleando campos magnéticos se le llama inducción electromagnética.

El descubrimiento de Faraday consistió en hacer cruzar un conductor a través de las líneas de fuerza que forma un campo magnético, en los extremos del conductor se produce una fem (fuerza electromotriz) o voltaje.

4.2.4.3. Motores y generadores.

El descubrimiento del electromagnetismo trajo consigo un gran desarrollo en la tecnología, el ingenio y creatividad de los científicos hizo que surgieran distintos aparatos o dispositivos que basan su funcionamiento en estos principios, algunos de los dispositivos son: motores eléctricos, generadores, transformadores, etc.

Motor eléctrico: Aparato que convierte la energía eléctrica en energía mecánica.

Generador eléctrico: Aparato que convierte la energía mecánica en energía eléctrica.

Transformador: Dispositivo electromagnético que permite aumentar o disminuir el valor de la tensión eléctrica o voltaje.

4.2.5. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

La rama de la física que estudia los fenómenos relacionados con la luz, se llama óptica.

4.2.5.1. Lentes y aparatos ópticos

Uno de los fenómenos más importantes en la óptica es la **refracción** que consiste en el cambio de la dirección de propagación de un haz de luz al pasar de un medio a otro. Dicha refracción se debe a las distintas velocidades con que la luz se transmite en los diferentes medios.

El principio de la refracción es muy utilizado en la construcción de lentes. Una lente es un objeto transparente en el que se aprovecha el fenómeno de la refracción para producir diversas imágenes.

Las lentes se clasifican en dos clases: convergentes y divergentes.

Las convergentes tienen su centro más grueso que sus bordes y estas pueden ser biconvexa, plano convexa y menisco convergente.

Las lentes divergentes son más delgadas en el centro que en los bordes, pueden ser bicónicas, plano cóncavas y menisco convergentes.

Una de las principales funciones de las lentes es aumentar o disminuir el objeto observado a través de ellas.

Forman parte de diferentes tipos de instrumentos como anteojos, lupas, microscopios, telescopios, cámaras fotográficas, etc.

El ojo humano se compone de las siguientes partes:

Córnea: Es la membrana transparente que cubre el iris.

Iris: Músculo de color que se abre y se cierra dependiendo de la luz existente.

Pupila: Está en el centro del iris, se dilata o se contrae de acuerdo a la cantidad de luz presente.

Cristalino: Está detrás del iris, éste consta de una lente normal que sirve para enfocar objetos.

Retina: Ubicada en el fondo del ojo, en ella se encuentran unas estructuras sensibles a la luz llamados conos y bastones.

4.2.5.2. Radiación electromagnética

Fuentes de luz: Podemos llamar fuentes de luz a todos aquellos cuerpos luminosos que emite o producen luz. Ejemplos: antorchas, velas, lámparas de gas natural, de petróleo, eléctricas, etc. En nuestro planeta la principal fuente de luz es el Sol.

Los cuerpos luminosos pueden producir luz debido a la transformación que hacen de algún tipo de energía en energía luminosa.

La explicación del origen de la luz la encontramos en la teoría cuántica, los electrones excitados saltan de una órbita a otra en los niveles de energía del átomo, cuando los electrones vuelven a su órbita emitirán un exceso de energía en forma de fotones que son las partículas mínimas de luz.

Los colores que vemos dependen de la frecuencia de las ondas luminosas que captamos, dentro del espectro electromagnético. La luz visible se encuentra entre las frecuencias de 4.69×10^{14} y 6.66×10^{14} Hz y entre las longitudes de onda de 3.8×10^{-7} y 7.6×10^{-7} m.

La luz blanca se descompone en siete colores fundamentales cuando atraviesa un prisma de cristal o las gotas de agua como el caso del arcoíris.

Los siete colores fundamentales son: violeta, índigo, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo, siendo el violeta el de menor longitud de onda y mayor frecuencia y el rojo el de mayor longitud de onda y menor frecuencia.

1. La química y la tecnología

1.1. La relación de la química y la tecnología

Podemos iniciar por plantearnos algunas preguntas como: ¿Qué estudia la química?, ¿Qué papel juega la química y la tecnología en la preservación de los seres vivos?, ¿De qué sustancias están hechos los alimentos?, ¿Qué pasa cuando quemamos un combustible?, ¿Qué contienen los medicamentos? Etc. En el mundo actual se han elaborado y perfeccionado una gran variedad de productos químicos que utilizamos en el hogar, como los detergentes, jabones, perfumes, aceites, telas, plásticos etc. en el campo el uso de fertilizantes, insecticidas etc. En la actualidad se utilizan los derivados del petróleo para fabricar diversos productos de limpieza, combustibles, prendas de vestir a base de nylon, poliéster y en ocasiones combinadas con fibras naturales como el lino, el algodón y la lana.

Nuestra vida cotidiana está relacionada con la química y la tecnología en aspectos como la salud, la alimentación, la cultura el hogar y la sociedad en general, la química está íntimamente relacionada con el transporte, la seguridad y el medio ambiente. Los productos químicos son fundamentales en la industria, como ejemplo esta la industria de la construcción que utiliza diversos productos como impermeabilizantes, pinturas, barniz, cemento, estructuras de fierro, ventanas de aluminio y vidrio, el PVC (Cloruro de polivinilo) este último se usa en tuberías del drenaje el cual ha sustituido a tuberías de barro usadas anteriormente.

La química es la ciencia que estudia la composición y propiedades de la materia y sus transformaciones con intervención de la energía.

La materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa peso y volumen.

La energía es todo aquello que es capaz de realizar un trabajo, se define en función de lo que realiza, ejemplo una caída de agua mueve una turbina para generar electricidad, el viento mueve una hélice que también hace mover un generador para producir electricidad etc.

Tecnología utiliza los conocimientos científicos y los aplica en los procesos industriales para la fabricación de productos, también los aplica en la investigación para que el ser humano incremente su capacidad de resolver problemas.

1.2. Características del conocimiento científico

¿Qué características tiene el conocimiento científico? ¿Utilizas el conocimiento científico?, ¿Es necesario la utilización de instrumentos de medición en el conocimiento científico?, ¿Sabes cómo conocer algo que ignoras?

El ser humano con el paso de los años ha aprendido la forma de cómo aprender con una mayor eficacia, ha implementado la metodología necesaria para enfrentar los problemas por resolver, podemos decir que **la ciencia** es un conjunto de conocimientos que estudia las causas de los fenómenos y los efectos que producen en nuestra vida, es una manera de aplicar lo que sabemos para descubrir lo que desconocemos.

En el conocimiento científico es importante hacer uso de la abstracción y la generalización, la

observación como el hecho de poner alerta todos nuestros sentidos, vista, olfato, oído, gusto, percepción sensorial, tacto etc. Para poner en juego nuestro proceso elemental de pensamiento científico que nos permite sistematizar la información es decir un proceso de inducción. La ciencia aplicada nos resuelve problemas, aprender a observar y a formular preguntas nos permite acercarnos a la ciencia.

Cuando un experimento implica algo demasiado grande o demasiado pequeño o muy difícil de estudiar es necesario recurrir a los modelos. Se hace una hipótesis cuando partimos de un supuesto algo que consideramos que así debe de ocurrir independientemente de que sea cierto o falso, es precisamente lo que queremos probar a través de preguntas con respuestas posibles de suceder, para probar las hipótesis es necesario ir a la experimentación que es con el modelo correr todas las condiciones tal como si ocurrieran en la naturaleza, estableciendo las condiciones específicas que permitan estudiar y observar los fenómenos con mayor sencillez. Por la complejidad que en ocasiones tienen los fenómenos es necesario recurrir a diagramas, símbolos, esquemas y modelos para poderlos explicar.

En la actualidad la ciencia se apoya en las diversas áreas del conocimiento como las matemáticas y la estadística para interpretar los resultados de las observaciones, por medio de tablas, gráficas haciendo uso de estas herramientas es más fácil ordenar y comprender la información.

La química tiene su propio lenguaje (átomos, moléculas, compuestos y elementos.) El átomo es la partícula más pequeña e indivisible de un elemento, el átomo se representa mediante modelos atómicos, el modelo de Bohr es el más sencillo lo explica como un sistema planetario donde los electrones se mueven alrededor del núcleo, algo parecido a como se mueven los planetas alrededor del sol.

El núcleo del átomo está constituido por dos clases de partículas que son, los protones (p^+) con carga positiva y los neutrones (n) que carecen de carga eléctrica. Alrededor del núcleo están los electrones (e^-) de carga negativa que se desplazan alrededor del núcleo a gran velocidad. Decimos que un átomo

es eléctricamente neutro cuando tiene el mismo número de protones y de electrones y cuando tiene electrones y protones de menos o de más decimos que ese átomo está ionizado.

El símbolo químico es la representación gráfica de un elemento por medio de una o dos letras; ejemplos: carbono C, Oxígeno O, Nitrógeno N y ejemplos para dos letras Sodio Na, Magnesio Mg, Berilio Be, en estos últimos la primera letra es mayúscula y la segunda es minúscula.

Los átomos reaccionan para formar compuestos y la fuerza que los mantiene unidos se le llama enlace químico. Los electrones están acomodados en distinto nivel de energía en el átomo, a los electrones que están en el ultimo nivel los llamamos electrones de valencia, y se les considera que son los responsables de los enlaces entre átomos para formar compuestos.

“La ecuación química” representa la descripción breve de una reacción química por medio de símbolos y formulas (escritura del lenguaje químico).

Los signos más usados en la ecuación son:

→	Produce o da lugar a	(g)	Gas
+	Adición de sustancias	(l)	Líquido
↑	Gas que se desprende	(ac)	Disolución acuosa
↓	Sólido que precipita	△	Calor
(s)	Sólido	(c.e)	Corriente eléctrica

Algunos de los instrumentos de laboratorio de química son: balanzas, probetas, pipetas, vasos de precipitado, matraces, etc.

Todos graduados en diferentes escalas para medir exactamente las porciones. Existen diferentes tipos de balanzas que sirven para medir la masa como, la balanza común de platillo, balanza de precisión, balanza de plataforma, balanza romana y la balanza granataria.

1.3. Contaminación y concepto de toxicidad

En el medio ambiente existen una infinidad de sustancias que en concentraciones elevadas pueden ser tóxicas para los seres vivos, en la actualidad hay millones de automóviles que diariamente emanan dióxido de carbono en cantidades sorprendentes aunado a todos los contaminantes que las industrias emanan a la atmósfera a las aguas de ríos y mares, en los últimos años nos hemos enterado de las catástrofes ecológicas que han causado las plataformas petroleras marinas y que han ocasionado la muerte de una gran cantidad de peces.

Hay sustancias y productos químicos que pueden entrañar riesgos pero podemos manejarlos con cuidado y obtener provecho de ellos, sin embargo la falta de normatividad para la utilización de algunos productos han causado la muerte de miles de personas y animales, podemos mencionar la contaminación de las aguas ocasionando diarreas en niños, envenenamiento por salmonella, intoxicación por E. coli, etc.

Muchos científicos han realizado grandes esfuerzos por explicar la toxicidad y sus efectos sobre los seres vivos. La toxicidad de una sustancia depende de la dosis, una sustancia puede ser inofensiva e inclusive ser un nutriente indispensable en cierta cantidad, pero a la vez dañina o mortal en dosis más elevadas.

Las sustancias que entran al organismo se absorben en el tubo digestivo, en los pulmones o a través de la piel.

Nuestro organismo tiene la capacidad de transformar y de expulsar estas sustancias mediante la orina o las heces fecales y el aire, pero si en el organismo la velocidad de absorción de la sustancia tóxica es mayor que la velocidad de eliminación estas sustancias podrían acumularse, concentrarse y dar origen a la toxicidad.

Dosis mínima letal LD₅₀

Para determinar la toxicidad de una sustancia se utiliza el término LD₅₀, que se refiere a la cantidad mínima que se administra para causar la muerte del 50% de los animales de prueba. Los estudios de la DL₅₀ han ayudado a clasificar algunos tóxicos en beneficio de los seres vivos y el ambiente.

Los niveles de contaminación en las grandes ciudades como la Cd. de México, se utiliza una unidad llamada IMECA que quiere decir (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire). En este sistema se asigna el valor de 100 a la máxima concentración que puede considerarse tolerable para cada contaminante. Algunos contaminantes a medir son el Ozono O₃ (ppm), Dióxido de nitrógeno NO₂, Dióxido de azufre SO₂, Dióxido de carbono CO₂.

Los índices y sus valores son:

(ppm= parte por millón)

0-50 p.p.m	Buena
51-100 p.p.m	Regular
101-150 p.p.m	Mala
151-200 p.p.m	Muy mala
>200 p.p.m	Extremadamente mala

Partes por millón (ppm), es una unidad de medida de concentración. Se refiere a la cantidad de unidades de la sustancia (agente, etc.) que hay por cada millón de unidades del conjunto. Por ejemplo en un millón de granos de arroz, si se pinta uno de negro, esto representaría una (01) parte por millón. Se abrevia como “ppm”.

Es un concepto análogo al de porcentaje, sólo que en este caso no es partes por ciento sino por millón. De hecho, se podría tomar la siguiente equivalencia:

$$10.000 \text{ ppm} = 1 \%$$

Es decir que 10.000 ppm equivalen al uno por ciento. De lo anterior, se puede deducir que esta unidad es usada de manera análoga al porcentaje pero para concentraciones o valores mucho más bajos. Por ejemplo cuando se habla de concentraciones de contaminantes en agua o en aire, disoluciones con muy bajas concentraciones o cantidad de partículas de polvo en un ambiente, entre otros.

Un ejemplo podría ser las mediciones de concentración de un contaminante en el aire cuyo valor máximo permisible sea 500 ppm. Tratar de escribir eso en porcentaje sería poco práctico pues sería mucho menor a 1%.

2. Propiedades físicas y caracterización de las sustancias

2.1. Propiedades físicas

Los distintos materiales que utilizamos en nuestra vida cotidiana poseen características específicas que nos permiten distinguirlos unos de otros. Las propiedades físicas son aquellas que no involucran cambios en la composición del material, muchas de las propiedades físicas son descripciones cualitativas de la materia, como el olor el color etc.

Otras son cuantitativas esto quiere decir que se pueden medir con un instrumento, por ejemplo, con un termómetro podemos medir la temperatura a la que hierve el agua, podemos medir que tantos gramos de sal se disuelven en un litro de agua etc.

2.1.1. PROPIEDADES CUALITATIVAS Y ESTADOS DE AGREGACIÓN

Muchas de las propiedades físicas son descripciones cualitativas del material (cualidades de la materia) ejemplo; lo duro de un metal, lo transparente de un vidrio, lo caliente o frío de una sustancia, lo blanco de un papel etc. Todos estos ejemplos para ser percibidos el ser humano utiliza sus sentidos como la vista, el oído, el olfato, el tacto, sin embargo estamos limitados a percibir solamente lo cualitativo como el color, la forma, el olor, la expansión así como los estados de agregación en que se presenta la materia sólidos, líquidos y gases.

Expansión: Esta propiedad es común observarla en el caso de los gases que se expanden y tratan de ocupar todo el espacio o recipiente que los contiene, un perfume que se rocía en un salón de clase se desplaza en todas direcciones y puede ser percibido por nuestro olfato a una cierta distancia.

Color: Nuestra vista percibe los colores de la luz visible, por ejemplo cuando la luz atraviesa las gotas de lluvia se forma el arcoíris, al pasar la luz de un medio gaseoso (aire) a un medio líquido (gota de agua) estos rayos de luz son refractados siendo los tonos rojos los de mayor longitud de onda, hasta el otro extremo del arcoíris los tonos azules y violeta son los menos refractados o de menor longitud de onda, este fenómeno viene a ser lo que conocemos como dispersión de la luz.

Forma: los sólidos poseen forma y volumen bien definidos, los líquidos toman la forma del recipiente que los contiene, los gases carecen de forma y volumen propio.

Olor: En los gases las partículas están muy dispersas y tienden a difundirse en todo un espacio de esta forma es como se diseminan y pueden ser captados por nuestro olfato todos los olores.

Características de los Estados de Agregación de la Materia:

SÓLIDO	<ul style="list-style-type: none"> Forma propia Volumen constante No fluye No se difunde No es compresible
LÍQUIDO	<ul style="list-style-type: none"> Toma la forma de acuerdo al recipiente que lo contiene Volumen constante Fluye Se difunde No es compresible
GAS	<ul style="list-style-type: none"> No tiene forma Ocupa todo el espacio que dispone, se expande Fluye Se difunde con facilidad Es compresible

Para comprender mejor las características de la materia estudiaremos sus propiedades físicas, que pueden ser: Propiedades intensivas y extensivas.

Propiedades extensivas: Dependen de la cantidad total de materia del cuerpo. Éstas son:

- *Masa:* Cantidad de materia contenida en un cuerpo.
- *Volumen:* Es el espacio ocupado por un cuerpo.

Propiedades intensivas: Dependen de la naturaleza de las sustancias. Éstas son:

- *Densidad:* Cantidad de masa contenida en la unidad de volumen.
- *Solubilidad:* Propiedad que tiene una sustancia de disolverse en otra.
- *Viscosidad:* Es la resistencia que tiene un líquido al fluir.
- *Concentración (m/v):* Es la relación cuantitativa entre el soluto y el disolvente.
- *Temperatura de fusión:* Es el punto de temperatura en la cual una sustancia cambia del estado sólido al estado líquido, mientras se suministra energía de calor y se realiza el cambio la temperatura permanece constante.
- *Temperatura de ebullición:* Es el punto de temperatura en la cual una sustancia cambia del estado líquido al gaseoso, mientras se suministra energía de calor y se realiza el cambio la temperatura permanece constante.

2.1.2. PROPIEDADES CUANTITATIVAS

Las propiedades cuantitativas son aquellas que las podemos medir por medio de un instrumento, la temperatura de fusión y ebullición las podemos medir con un termómetro, la densidad de un cuerpo lo podemos medir con la relación de su masa y su volumen, midiendo masa en una balanza y el volumen midiendo sus dimensiones y calculando la relación m/v. con unidades como kg/m³ o g/cm³, g/l etc.

2.2. Propiedades intensivas y su medición

2.2.1. TEMPERATURA DE FUSIÓN O PUNTO DE FUSIÓN

La temperatura en la cual ocurre el cambio de fase del estado sólido al estado líquido es una propiedad específica para cada sustancia, que podemos utilizar para en un momento determinado identificar dicha sustancia, por ejemplo el agua funde a 0 °C, el mercurio funde a 39 °C bajo cero, el alcohol funde a 117 bajo cero.

Este proceso de cambio de estado sólido a líquido es un proceso endotérmico es decir que absorbe energía y mientras se absorbe esa energía la temperatura permanece constante en ese punto está ocurriendo el cambio de estado.

El proceso inverso a la fusión es la **solidificación** (paso de líquido a sólido), y es también específico de cada sustancia, solo que en este caso el proceso es exotérmico que libera energía térmica.

2.2.2. TEMPERATURA DE EBULLICIÓN O PUNTO DE EBULLICIÓN

Es la temperatura en la cual la sustancia cambia del estado líquido al estado gaseoso, mientras la sustancia hierve la temperatura permanece constante, igual que el punto de fusión el de ebullición es diferente para cada sustancia, de los ejemplos del punto anterior el agua hierve a los 100°C, el mercurio se evapora o hierve a los 357°C y el alcohol se volatiliza evapora a los 78°C.

El proceso inverso a la ebullición es la **condensación**, específico para cada sustancia, es el paso del estado gaseoso al estado líquido por enfriamiento.

En la evaporación el cambio de estado líquido a gas ocurre sin que este alcance su punto de ebullición.

2.2.3. SOLUBILIDAD

Para entender el concepto de solubilidad primero veamos lo que es una disolución y para ello recordar el concepto de concentración, un ejemplo es si mezclamos sal de mesa NaCl con agua H₂O, mediríamos los gramos de sal en una balanza y el volumen de agua en un vaso de precipitado, si agitamos la mezcla obtenemos una disolución cristalina, los componentes de ésta disolución fueron sal a la que llamaremos **sóluto** y el agua lo llamaremos disolvente, si la cantidad de sóluto agregada es grande decimos que está muy concentrada la disolución y si la cantidad de sóluto es menor decimos que está diluida.

Cuando el disolvente es el agua a estas disoluciones las llamaremos disoluciones acuosas.

2.2.3.1. Disoluciones acuosas y su concentración

Solución. Es la dispersión de una sustancia dentro de otra, siendo el diámetro de la partícula de tamaño molecular ó iónica, generalmente en el intervalo de 0.1 a 1nm (10^{-8} a 10^{-7} cm).

Propiedades de una solución:

- Es una mezcla homogénea de dos o más sustancias
- Tiene una composición variable
- Generalmente se transparente (puede ser incolora o colorida).
- No se puede separar por filtración.
- No se asienta al reposar.
- No dispersa la luz.

Componentes de una solución:

- **Soluto.** Sustancia que se disuelve, componente que se encuentra en menor cantidad en una solución.
- **Solvente o disolvente:** sustancia que disuelve, componente que se encuentra en mayor cantidad en una solución.

Una solución puede contener más de un soluto, pero solamente contiene un disolvente.

El agua es el más común de los disolventes.

- En una solución sólida – líquida, el sólido es el soluto y el líquido es el disolvente.
- En una solución gas – líquida, el gas es el soluto y el líquido es el disolvente.
- En una solución líquido – líquidos, el soluto es el de menor proporción y el disolvente es el de mayor.

Solubilidad: es la cantidad de soluto que se disuelve en una determinada cantidad de disolvente a una temperatura dada. Capacidad de una sustancia en disolverse en otra.

2.2.3.2. Efecto de la temperatura y la presión sobre la solubilidad

Factores que afectan la solubilidad.

Naturaleza química del soluto y solvente.

Dependiendo de su naturaleza química, puede considerarse cuatro combinaciones de soluto - solvente.

Temperatura

En una solución sólida – líquido o líquido - líquido, la solubilidad aumenta al aumentar la temperatura.

En una solución gas- líquido, la solubilidad disminuye al elevar la temperatura.

Presión

En una solución sólido – líquido o líquido – líquido, la solubilidad no se ve afectada por la presión.

En una solución gas- líquido, la solubilidad aumenta al aumentar la presión.

2.2.4. CONCENTRACIÓN M/V

¿A qué nos referimos cuando hablamos de la concentración de una **solución** y cómo puede calcularse? En general nos referimos a la cantidad de soluto respecto a la cantidad total de solución o de solvente. Esas cantidades pueden expresarse de manera vaga, poco precisa, tal como lo hacemos en nuestra vida cotidiana, por ejemplo, dos cucharadas de azúcar en una taza de té. Pero muchas veces nos interesa conocer con precisión cuál es la relación soluto – solución. En esos casos la cantidad de soluto se expresa como **masa, volumen o moles** y la de solución como masa o volumen.

Algunos ejemplos son aquellos que expresan la concentración como un porcentaje:

- % masa/masa
- % masa/volumen
- % volumen/volumen

La graduación alcohólica de una bebida se expresa en % volumen / volumen, así si tiene 42°, contiene 42 ml de alcohol por cada 100 ml de bebida.

Otros ejemplos:

Si se lee en una etiqueta que una solución salina es de 4% m/V implica que tiene 4 g de sal en 100 ml de solución. En otras ocasiones se expresa en g/l lo que indica cuantos gramos de soluto tiene cada litro de solución.

Si se desea preparar una solución de determinada concentración debe considerarse en primer lugar cuanto se va a preparar y luego se realizará el cálculo para determinar cuánto soluto debe disolverse en ese volumen.

Ejemplo:

250 ml de solución 2 % m/ V,

250 ml x 2g/100 ml = **5 g es la cantidad de soluto** necesaria para mantener la concentración.

Cuando se expresa en % m/m generalmente se debe conocer la densidad de la solución por cuanto lo común al preparar una solución es tener como dato la masa o volumen de soluto y el volumen total de solución.

2.3. Propiedades extensivas y su medición

La masa y el volumen pertenecen al grupo de las propiedades extensivas, éstas dependen de la cantidad de materia.

2.3.1. MASA

Es la cantidad de materia que contiene un cuerpo la cual permanece constante en cualquier lugar del universo, la unidad de medida para la masa en el sistema internacional de unidades es el kilogramo (Kg), otra unidad es el gramo que es la milésima parte del Kg.

2.3.2. VOLUMEN

Es la extensión o lugar que ocupa un cuerpo en el espacio. Se mide en tres dimensiones largo, ancho y alto. La unidad de medida del volumen en el sistema internacional de unidades es el metro cúbico m³, la unidad de capacidad relacionada con el volumen es el litro (L). Un litro es equivalente a 1000cm³, o a 1 dm³.

2.4. Diversidad de las sustancias

Los cuerpos que existen en la naturaleza están constituidos por materia y esta a su vez, por moléculas y átomos que se organizan para formar compuestos y sistemas de compuestos.

Un cuerpo es cualquier parte de la materia ya sea sólido, líquido o gaseoso. Ejemplos: un libro, una mesa, una persona, etc.

Una sustancia es un cuerpo homogéneo que siempre tiene la misma composición química. Ejemplos: el agua pura, el alcohol.

Un elemento es una sustancia formada por átomos que no puede ser descompuesta en otras sustancias más simples. Ejemplos: el hierro, el oxígeno, el azufre, etc.

Si tenemos una gota de agua y la tratamos de dividir tantas veces como sea necesario, llegaríamos a la más pequeña cantidad de esta, es decir, una molécula de agua. Si esta siguiera dividiéndose no tendríamos agua, sino más bien los elementos que la constituyen que son, hidrógeno y oxígeno.

2.4.1. LAS MEZCLAS

Toda la materia está integrada por átomos, un elemento está constituido por una sola clase de átomos. Los átomos de los elementos se unen para integrar las moléculas de los compuestos.

Una sustancia para poder estar constituida por un solo elemento o por un solo compuesto, ejemplo el cobre puro (elemento), agua destilada (compuesto) ambas se consideran sustancias puras.

Una mezcla se forma de dos o más sustancias puras, ya sean estos elementos o compuestos, ejemplo el acero es una mezcla de hierro y carbono, lo mismo una disolución de azúcar en agua también es una mezcla.

Mezclas Homogéneas y Heterogéneas

Una mezcla se forma combinando un cierto número de sustancias que no se enlazan químicamente entre sí, por lo que cada una de ellas conserva sus propiedades originales.

Podemos clasificar las mezclas en dos grandes grupos: homogéneas y heterogéneas.

Las mezclas homogéneas, también llamadas soluciones, son sustancias que tienen propiedades y composición constante en todas sus partes, cuando se examinan en un microscopio, es imposible distinguir una parte de otra.

Ejemplo de mezclas homogéneas son la sal disuelta en agua, la solución de alcohol con agua, las aleaciones como el acero, el bronce, etc.

Las mezclas heterogéneas son aquellas que pueden componerse de dos o más fases.

En la mezcla agua y aceite se observa la separación de fases a simple vista, por lo tanto recibe el nombre de mezcla heterogénea. Algunos ejemplos de este tipo de mezclas son: el grafito, el aglomerado, la pólvora, etc.

2.5. Métodos de separación de mezclas

Para llevar a cabo la separación de las mezclas, se recurre a diversos métodos físicos, basado en los cambios de estado que puedan experimentar las diversas sustancias.

Los métodos físicos de separación de las mezclas no afectan la constitución de las propiedades de las componentes de las mezclas, algunos de ellos son:

- **Decantación:** Uno de los más sencillos se basa en la diferencia de densidad de los cuerpos. Se emplea para separar mezclas heterogéneas. ejemplo separar el agua de arena sedimentada.
- **Filtración:** Método que consiste en hacer pasar una mezcla por medio de un material poroso muy fino, donde dicho material deja pasar el líquido, reteniendo las partículas sólidas. Las mezclas que se pueden separar por filtración son heterogéneas.
- **Destilación:** Se utiliza para separar mezclas homogéneas, en el cual cuando menos uno de los componentes es líquido, consiste en la evaporación de líquido y la posterior condensación por medio de un refrigerante. Este método se utilizo en la obtención de los derivados del petróleo, comprende dos etapas, la evaporación y la condensación.
- **Sublimación:** Método que consiste en el paso de un sólido a gas o vapor, sin pasar o notarse el paso absorción. La mezcla que se quiere separar se pone en contacto con un absorbente éste puede ser papel o un sólido poroso finamente pulverizado que se encuentra en una columna de vidrio o formando una película delgada sobre una placa de vidrio.

3. La diversidad de los materiales y su clasificación química

3.1. Mezclas compuestos y elementos

Mezclas homogéneas y heterogéneas

Una mezcla se forma combinando un cierto número de sustancias que no se enlazan químicamente entre sí, por lo que cada una de ellas conserva sus propiedades originales.

Podemos clasificar las mezclas en dos grandes grupos: homogéneas y heterogéneas.

Las mezclas homogéneas, también llamadas soluciones, son sustancias que tienen propiedades y composición constante en todas sus partes, cuando se examinan en un microscopio, es imposible distinguir una parte de otra. Ejemplo de mezclas homogéneas son la sal disuelta en agua, la solución de alcohol con agua, las aleaciones como el acero, el bronce, etc.

Las mezclas heterogéneas son aquellas que pueden componerse de dos o más fases.

En la mezcla agua y aceite se observa la separación de fases a simple vista, por lo tanto recibe el nombre de mezcla heterogénea. Algunos ejemplos de este tipo de mezclas son: el grafito, el aglomerado, la pólvora, etc.

Hay sustancias que por medios físicos no pueden descomponerse en otras más simples, sólo se podrían descomponer en otras sustancias por métodos químicos y se obtendrían sustancias diferentes con otras propiedades, a estas sustancias les llamamos **compuestos**.

Cuando las partículas de un elemento contienen más de un átomo, éstos se encuentran en un grupo al que llamamos **molécula**, podemos decir que la molécula es la parte más pequeña que puede existir como compuesto.

3.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS

El análisis de millones de sustancias ha revelado que la mayoría de ellas son compuestos químicos, en la naturaleza solo existen aproximadamente 100 elementos, sin embargo lo más sorprendente es que todos los compuestos químicos conocidos están formados por la combinación de estos 100 elementos.

La diferencia entre elementos y compuestos puede explicarse mejor a través de modelos que representan su composición. De acuerdo con el modelo cinético todas las sustancias están constituidas por partículas en movimiento, sin embargo la composición y estructura de estas partículas depende de la sustancia de que se trate.

Una característica común de todos los elementos químicos es que las partículas que lo constituyen están formados por un solo tipo de átomos iguales entre sí, estas partículas pueden tener diferente estructura dependiendo del elemento da que se trate, ejemplo en una muestra de oro las partículas están conformadas por un solo átomo, en una de azufre están conformadas por 8 átomos de ese elemento unidos entre sí, en el caso del oxígeno sus partículas están en pares de átomos O₂, cuando las partículas de un elemento contienen más de un átomo se las llama moléculas, ejemplo una molécula de O₂, está constituida por dos átomos de oxígeno, una molécula de S₈, por 8 átomos de azufre, una de NH₃, por 1 átomo de nitrógeno y 3 de oxígeno. Las fórmulas químicas facilitan la distinción entre elementos y compuestos.

3.1.2. DISOLUCIONES ACUOSAS, SUSTANCIAS PURAS, COMPUESTOS Y ELEMENTOS

Muchas mezclas homogéneas se confunde con sustancias puras, a éste tipo de sustancias se les llama disoluciones, las partículas disueltas en una disolución o mezcla, son tan pequeñas que no se pueden detectar con la ayuda de un microscopio.

En una disolución se identifican dos componentes uno en mayor proporción que es el disolvente y al de menor proporción se la llama soluto; cuando el disolvente es el agua se les denomina disoluciones acuosas.

3.1.3. EL MODELO ATÓMICO

A través del tiempo se han propuesto diferentes modelos sobre la estructura interna de los átomos, algunos de los modelos propuestos son:

- El modelo de Dalton (1810)
- El modelo de Kelvin y Thompson (1904)
- El modelo de Rutherford y Bohr (1911-1913)

El modelo de Dalton considera al átomo como una esfera sólida (bola de billar), que no puede dividirse en partes más pequeñas, los átomos son neutros y no tienen carga eléctrica en su interior.

El modelo de Thompson conocido como el modelo de gelatina o panque con pasas, este considera que los átomos son esferas sólidas con carga positiva y que contienen corpúsculos con carga negativa embebidas dentro de ellas, “como pasas dentro de una gelatina esférica donde dichos corpúsculos serían los electrones.

El modelo de Rutherford y Bohr este modelo no considera a el átomo como una esfera, más bien lo considera constituido con cargas positivas(protones) concentradas en un núcleo muy pequeño, y las cargas negativas (electrones) que se mueven a su alrededor a través del espacio vacío. La diferencia en este modelo es que considera a los electrones con muy poca masa en comparación con los protones que tienen una masa aproximadamente dos mil veces mayor, en este modelo los átomos tienen el mismo número de protones y de electrones, o sea que son eléctricamente neutros en su estado natural.

Otra diferencia en este modelo es que hay una gran cantidad de espacio vacío entre los electrones los cuales se mueven en órbitas alrededor del núcleo.

3.1.3.1. Organización de los electrones en el átomo

Electrones internos y externos

El tamaño de un átomo está determinado por todo el espacio que ocupan los electrones en su movimiento alrededor del núcleo, aun cuando en este punto está concentrada toda su masa.

Lo que mantiene a los electrones en órbita es debido a las fuerzas electrostáticas entre ellas y a los protones del núcleo; la posición y localización de un electrón en el átomo solo se conoce de manera aproximada. El modelo en el que aprendemos la química es el modelo de las capas electrónicas.

Las regiones donde es más probable encontrar los electrones son las capas esféricas concéntricas alrededor del núcleo, se distinguen dos regiones una interna y otra externa; en la región interna se localizan los electrones (electrones internos) que son atraídos con mucha fuerza por el núcleo, estos electrones no interactúan con otros átomos y a la zona donde se localizan se la llama capa interna.

En la región externa los electrones son atraídos con una fuerza más débil por los electrones del núcleo, estos electrones son llamados externos o electrones de valencia y pueden interactuar con electrones y protones de otros átomos cercanos, a esta capa externa donde están los electrones externos se la llama capa externa o de valencia.

De acuerdo con este modelo, los átomos pueden ganar, perder o compartir solo los electrones localizados en la capa de valencia; por ser éstos los electrones los más débilmente atraídos por el núcleo del átomo.

Ejemplo: el Sodio Na^{+1} tiene once protones y once electrones pero solo un electrón se localiza en su capa de valencia. Cuando el sodio reacciona con otro elemento o sustancia es común que pierda ese electrón de valencia y así forme un ión con solo 11 protones y 10 electrones.

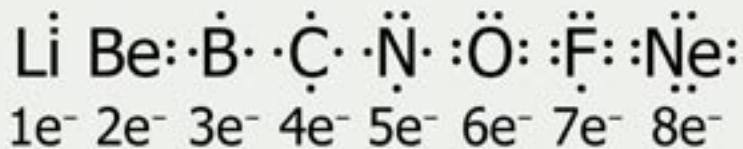
3.1.3.2. Modelo de Lewis y electrones de valencia

Los electrones de valencia determinan en gran medida a las propiedades químicas de los elementos, cuando ocurre una reacción química para formar nuevos compuestos, los electrones de valencia de un nuevo átomo pueden transformarse a otros átomos (formando iones) u ocupar la capa de valencia de otros átomos, cuando esto sucede se dice que los átomos “comparten electrones”.

Para entender mejor la representación de los electrones de valencia se utilizan los diagramas de puntos de Lewis, en ese tipo de diagrama se usa el símbolo de elemento para representar el corazón del átomo y en torno a él se ponen puntos, uno por cada electrón de valencia.

Los puntos se dibujan primero separados arriba, abajo y a los lados del símbolo hasta completar 4, y los siguientes puntos se agrupan para formar pares con los anteriores, hasta tener un máximo de 4 pares.

Los átomos de los elementos más comunes tienen entre 1 y 8 electrones de valencia:



Los diagramas de puntos de Lewis pueden ser utilizados para representar de manera esquemática la localización de los electrones de valencia en cada átomo de una molécula.



3.1.3.3. Representación química de elementos, moléculas, átomos, iones

Los compuestos químicos son sustancias que pueden ser descompuestas en sustancias más simples.

Las sustancias formadas por átomos del mismo tipo y que ya no pueden descomponerse por medios químicos en otras simples se llaman Elementos Químicos.

La mayoría de los elementos químicos son sólidos, solo dos son líquidos a la temperatura ambiente (mercurio y bromo) doce existen en la naturaleza en estado gaseoso.

Hay algunos elementos que coinciden la letra inicial de su nombre con la del símbolo químico que lo representa pero hay otros con los que no acontece así, esto se debe a que el símbolo adoptado es tomado por su nombre en latín o alemán, por ejemplo:

ELEMENTO	SIMBOLO	ELEMENTO	SIMBOLO
CARBONO	C	ORO (aurum)	Au
ALUMINIO	Al	PLATA (Argentum)	Ag
HIDROGENO	H	MERCURIO	Hg
CLORO	Cl	POTASIO (Kalium)	K
NITROGENO	N	SODIO (Natrium)	Na

3.1.4. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LOS ELEMENTOS

El saber la estructura atómica de los elementos por medio de experimentos ha contribuido a saber sobre sus propiedades físicas y químicas, estos experimentos revelan que diferentes elementos tienen propiedades similares, en base a las diferencias y similitudes de grupos de elementos es como se han podido clasificar.

Los químicos han creado un sistema de clasificación de gran utilidad para hacer predicciones de cómo reaccionan los elementos unos con otros, (reactividad química).

Cientos de científicos a lo largo de la historia contribuyeron al desarrollo del sistema de clasificación que hoy conocemos como tabla periódica de los elementos y ésta la usaron como una herramienta muy poderosa para realizar experimentos de manera sistemática.

Aunque la tabla periódica resume el trabajo de muchos científicos, las contribuciones de Dimitri Mendeleiev (1834-1907) y Stanilao Cannizaro (1826-1910) fueron cruciales.

En la época de Mendeleiev ya se sabía que átomos de diferentes elementos tienen diferentes masas, el trabajo de Amadeo Avogadro Cannizaro fue fundamental para determinar y establecer un sistema confiable de masas atómicas. Mendeleiev utilizó esta información para organizar a los elementos conocidos en filas horizontales en orden creciente de sus masas atómicas y al mismo tiempo prestó atención a la manera en que los diferentes elementos se combinaron para formar compuestos, y los agrupó de manera que elementos de reactividad química similar quedaran en la misma columna; es así como organizó a los elementos en períodos (filas) y grupos o familias (columnas).

TABLA DE MENDELEIEV

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	Grupo VIII
período 1	H= 1							
período 2	Li = 7	Be= 9	B= 11	C= 12	N= 14	O= 16	F= 19	
período 3	Na= 23	Mg= 24	Al= 27	Si= 28	P=31	S= 32	Cl= 35	
período 4	K=39	Ca= 40	¿ = 44	Ti= 48	V= 51	Cr= 52	Mn= 55	Fe= 56 Co= 59 Ni= 59
período 5	Cu=63	Zn= 65	¿ = 68	¿ = 72	As= 75	Se= 79	Br= 80	

Mendeleiev dejó espacios vacíos en su tabla marcados con ¿decía que había elementos aun no descubiertos , predijo la existencia del germanio (Ge) que en 1886 se descubrió, el decía que debería tener propiedades parecidas al silicio y con una masa aproximada de 72 y así fue.

Las propiedades de las sustancias que se repiten de un período a otro, a esta regularidad se le conoce como ley periódica.

En los tiempos de Mendeleiev y Cannizaro se utilizó el Hidrógeno como referencia para calcular las masas atómicas de los elementos, hoy en la actualidad como referencia se utiliza el átomo de carbono 12.

Ejemplo: el oxígeno es 16 uma, esto quiere decir que tiene una masa 16 veces mayor que la masa del átomo de hidrógeno; **uma** quiere decir unidades de masa atómica, carbono 12 uma es 12 veces mayor que la masa del átomo de hidrógeno.

Los más de 100 elementos conocidos también pueden clasificarse en 3 grandes grupos en base a su naturaleza metálica, metales, no metales y metaloides, los metales son las $\frac{3}{4}$ partes de los elementos.

Metales: son sólidos a temperatura ambiente, conducen la electricidad, son maleables, dúctiles y tienen brillo. Ejemplos Fierro (Fe), Níquel (Ni), cobre (Cu), oro (Au), Plata (Ag) Mercurio (Hg) este último es líquido a temperatura ambiente.

No metales: no conducen la electricidad, no tienen brillo, varios son líquidos o gases a temperatura ambiente y los que son sólidos no son maleables ejemplos: Hidrógeno (H), Oxígeno (O), cloro (Cl), Yodo (I).

Metaloides: poseen características de los metales y de los no metales, todos son sólidos pero algunos tienen brillo y otros no, algunos son semiconductores de la electricidad, ejemplos; Silicio (Si), Boro (B), Germanio (Ge), Arsénico (As), Antimonio (Sb), Telurio (Te) y Polonio (Po).

3.1.5. LOS MATERIALES QUE CONDUCEN LA ELECTRICIDAD

Como ya se mencionó en el tema anterior los metales son los mejores conductores de la electricidad. ¿Te habrás preguntado por qué?, si recuerdas toda la materia está constituida por átomos y mencionamos también que los metales en sus capas de valencia tienen de uno a tres electrones fácilmente transferibles y que los puede ceder o compartir fácilmente con otros átomos, en los conductores de electricidad como el cobre, la plata, el aluminio, el oro etc. Cuentan con electrones libres que pueden moverse a lo largo del material conductor, a este flujo de electrones a través del conductor en un determinado tiempo se la llama corriente eléctrica. Cuando las cargas eléctricas o flujo de electrones suceden a través de metales decimos que es una conducción metálica o conducción por iones.

Si el movimiento de los electrones es a través de una disolución donde existen electrolitos disueltos como el caso de una solución salina, decimos que es una conducción electrolítica. Para que suceda el flujo de cargas eléctricas es necesario que exista una diferencia de potencial o fuerza electromotriz, que es la fuente que genera esa energía como el caso de las pilas, los generadores etc.

La Química y la Generación de Electricidad

Las pilas son celdas electroquímicas que producen electricidad. Si se conectan varias pilas, se forma una batería.

Las pilas más conocidas son las de Leclanché o pila seca, las de mercurio, las de litio y las recargables.

En la pila galvánica o voltaica se utiliza una reacción-reducción para generar la corriente eléctrica en forma espontánea e inmediata cuando entran en contacto con los electrodos, es decir, su función es la transformación de energía química en eléctrica.

En cuanto a la dirección de flujo de la corriente eléctrica diremos que la corriente eléctrica fluye desde el polo positivo hacia el polo negativo, esto es, del borne del ánodo al borne del cátodo.

La batería para automóvil es un aparato donde sus polos se forman con placas de plomo sumergidos en una solución de ácido sulfúrico.

Este tipo de baterías que usan los automóviles son recargables al momento de arrancar el automóvil, utiliza la energía almacenada en la batería; cuando el motor está encendido se regresa al aparato la energía utilizada inicialmente.

La batería o acumulador es un aparato que sirve para almacenar la energía eléctrica bajo la forma de energía química.

ELECTROQUÍMICA. Es la ciencia que estudia las relaciones que existen entre la electricidad y las reacciones químicas.

PROCESO ELECTROQUÍMICO. Fenómeno en el que se relaciona energía eléctrica y cambio químico, es un proceso conversión de energía eléctrica en química y viceversa.

ELECTRICIDAD. Es el flujo de electrones a través de un conductor.

Sustancias que pueden conducir la corriente eléctrica:

Los metales: conducen la corriente eléctrica a través de los electrones libres. A este tipo de conducción se le llama conducción electrónica o metálica.

REACCIÓN ELECTROQUÍMICA: es una reacción de oxido – reducción en la cual el agente y el reductor no se encuentra en contacto directo y la transferencia de electrones ocurre en forma indirecta a través de un conductor externo.

ELECTROLISIS: proceso mediante el cual se usa energía eléctrica para producir cambio químicos.

CELDA O CÉLULA: es un dispositivo en donde se lleva a cabo las reacciones electroquímicas y consiste de un par de electrodos llamados cátodo y ánodo.

ELECTRODOS: superficie donde se realiza las reacciones de oxidación –Reducción.

Michael Faraday descubrió que las soluciones acuosas de algunas sustancias conducían la corriente eléctrica, mientras que el agua pura no lo hacía.

Faraday llamó electrolitos a las sustancias cuyas soluciones acuosas conducen la corriente eléctrica, y no electrolitos a las sustancias que no son descompuestos por la electricidad, así mismo llamó ánodo al electrodo positivo y cátodo al electrodo negativo. Llamó anión al ion que se deposita en el ánodo y catión al que lo hace en el cátodo.

Se les llama electrolitos fuertes aquellas sustancias que separan casi en su totalidad a las moléculas formando sus iones correspondientes y los electrolitos débiles se forman de aquellas sustancias en las que la separación de sus iones se hace en cantidades pequeñas.

La teoría de la disociación electrolítica tienen los siguientes postulados:

- Las soluciones electrolíticas contienen iones.
- Los electrolitos se disocian en iones cuando se disuelven.
- Los iones son la causa de la conducción de la corriente eléctrica a través de la solución electrolítica.
- La conductividad eléctrica en una solución electrolítica depende del grado de disociación de los electrolitos (formación de iones) en la solución.

4. Tabla periódica

La tabla periódica																		
Símbolo → Na ¹¹ ↗ Número Atómico 22.99 ↗ Peso Atómico																		
METALES DE TRANSICIÓN																		
Período 1	I A	H ¹ 1.008	II A														NO METALES	
Período 2	Li ³ 6.940	Be ⁴ 9.01															0 He ² 4.003	
Período 3	Na ¹¹ 22.99	Mg ¹² 24.32	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B	I B	II B								
Período 4	K ¹⁹ 39.1	Ca ²⁰ 40.08	Sc ²¹ 44.96	Ti ²² 47.90	V ²³ 50.95	Cr ²⁴ 52.01	Mn ²⁵ 54.94	Fe ²⁶ 55.85	Co ²⁷ 58.94	Ni ²⁸ 58.71	Cu ²⁹ 63.54	Zn ³⁰ 65.38	Ga ³¹ 69.72	Ge ³² 72.60	As ³³ 74.91	Se ³⁴ 78.96	Br ³⁵ 79.92	Kr ³⁶ 83.8
Período 5	Rb ³⁷ 85.48	Sr ³⁸ 87.63	Y ³⁹ 88.92	Zr ⁴⁰ 91.22	Nb ⁴¹ 92.91	Mo ⁴² 95.95	Tc ⁴³ (97)	Ru ⁴⁴ 101.1	Rh ⁴⁵ 102.9	Pd ⁴⁶ 106.7	Ag ⁴⁷ 107.9	Cd ⁴⁸ 112.4	In ⁴⁹ 114.8	Sn ⁵⁰ 118.7	Sb ⁵⁰ 121.8	Te ⁵¹ 127.6	I ⁵³ 126.9	Xe ⁵⁴ 131.4
Período 6	Cs ⁵⁵ 132.9	Ba ⁵⁶ 137.4	57-71 *	Hf ⁷² 178.6	Ta ⁷³ 181.0	W ⁷⁴ 183.9	Re ⁷⁵ 186.2	Os ⁷⁶ 190.2	Ir ⁷⁷ 192.22	Pt ⁷⁸ 195.2	Au ⁷⁹ 197.0	Hg ⁸⁰ 200.6	Tl ⁸¹ 204.4	Pb ⁸² 207.2	Bi ⁸³ 209.0	Po ⁸⁴ (210)	At ⁸⁵ (210)	Rn ⁸⁶ (222)
Período 7	Fr ⁸⁷ (223)	Ra ⁸⁸ (226)	89-103 +	Ku ¹⁰⁴ (257)	Ha ¹⁰⁵ (260)	Unh ¹⁰⁶ (263)	Uns ¹⁰⁷ (262)	Uno ¹⁰⁸	Une ¹⁰⁹									
*Serie Lantánidos [Tierras raras]																		
La ⁵⁷ 138.9																		
Ce ⁵⁸ 140.1																		
Pr ⁵⁹ 140.9																		
Nd ⁶⁰ 144.3																		
Pm ⁶¹ (147)																		
Sm ⁶² 150.4																		
Eu ⁶³ 152.0																		
Gd ⁶⁴ 157.3																		
Tb ⁶⁵ 158.9																		
Dy ⁶⁶ 162.5																		
Ho ⁶⁷ 164.9																		
Er ⁶⁸ 167.3																		
Tm ⁶⁹ 168.9																		
Yb ⁷⁰ 173.0																		
Lu ⁷¹ 175.0																		
+Serie Actinídos																		
Ac ⁸⁹ (227)																		
Th ⁹⁰ (232.0)																		
Pa ⁹¹ (231)																		
U ⁹² (238.0)																		
Np ⁹³ (237)																		
Pu ⁹⁴ (242)																		
Am ⁹⁵ (234)																		
Cm ⁹⁶ (247)																		
Bk ⁹⁷ (247)																		
Cf ⁹⁸ (249)																		
Es ⁹⁹ (254)																		
Fm ¹⁰⁰ (254)																		
Md ¹⁰¹ (256)																		
No ¹⁰² (254)																		
Lw ¹⁰³ (257)																		

4.1. Estructura y organización de la información física y química en la tabla periódica

En la tabla periódica moderna, se ha llegado a la conclusión que ordenar los elementos por sus pesos atómicos no es la forma más adecuada es por eso que el nuevo criterio de ordenamiento está basado en los estudios realizados en 1913 por Henry G. J. Moseley (1887 – 1915) que surgió que se ordenaran por sus números atómicos crecientes, por lo que en la actualidad la Ley Periódica se enuncia como “Las propiedades de los elementos son funciones periódicas de su número atómico”.

Según las propiedades de los elementos se les ha dividido en dos grandes grupos en Metales y no Metales.

Actualmente se utiliza la llamada tabla periódica larga. En ella los elementos se encuentran en filas y columnas.

Las columnas, representan los grupos o familias, formadas por elementos con el mismo número de electrones en su capa de valencia, y se designan por los números romanos de I al VIII y divididos en subgrupos A, B y tierras raras que no se enumeran, el número romano representa la valencia del grupo.

Las filas, representan a los periodos, los cuales indican el nivel energético de la capa de valencia, se designan por medio de un número atómico creciente.

En la parte inferior de la tabla periódica se encuentran las tierras raras, y se dividen en lantánidos, porque los elementos de esta familia tienen propiedades similares al lantano, y actínidos porque los elementos de este grupo son similares al actinio.

Familias Químicas y Periodos

Las tablas periódicas modernas están organizadas por el acomodo de los elementos con base en su número atómico en familias y periodos.

Las familias químicas son cada una de las 18 columnas o acomodos verticales de los elementos en las tablas periódicas modernas.

Los periodos de la tabla son los siete renglones horizontales en los que se distribuyen los elementos.

Metales y no metales

Los metales presentan brillo y color característico, son sólidos duros y sirven para hacer alambres y láminas. Se encuentran localizados en la parte izquierda y en el centro de la tabla periódica. Se presentan en todos los grupos excepto en los VII A y VIIIA.

Algunas propiedades físicas de los metales son: su estado de agregación, su apariencia (brillo característico), ductilidad, maleabilidad, elasticidad y tenacidad, color y conductividad.

Dentro de sus propiedades químicas generales están: sus propiedades periódicas, (afinidad electrónica, energía de ionización, electronegatividad) que en los metales es baja. Otra es la reactividad.

Los no metales, se encuentran localizados en la parte derecha de la tabla periódica y se les ha agrupado en las siguientes familias.

Algunas de las propiedades generales de los no metales son:

- **Alotropía:** Elementos que presentan diferentes formas o texturas. Algunos de ellos la presentan como el carbono, el fósforo, el azufre.
- **Conductividad térmica y eléctrica:** son malos conductores del calor y la electricidad.
- **Estado físico:** pueden estar como sólidos, líquidos y gases a la temperatura ambiente.

4.2. Cómo se unen los átomos

¿Cómo se enlanzan los átomos entre sí para formar compuestos?

A la fuerza capaz de mantener unidos a los átomos en un compuesto se la llama enlace químico, los átomos se combinan a través de reacciones para formar compuestos.

Existen diferentes tipos de enlaces que pueden ser iónicos metálicos o covalentes.

Cuando los electrones del último nivel o electrones de valencia se transfieren, se pierden o se ganan es cuando decimos que los átomos se combinan para formar compuestos, la transferencia, pérdida o ganancia de electrones es lo que viene a constituir el enlace químico.

5. La transformación de los materiales

5.1. La reacción química

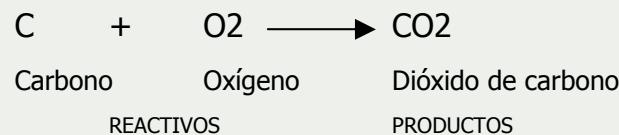
En la vida cotidiana observamos un sinfín de procesos que son reacciones químicas como son: el quemar un papel, el agriado de la leche, la corrosión de los metales, la respiración, la fotosíntesis de las plantas. En todos estos procesos la materia cambia sus propiedades tanto químicas como físicas.

Una reacción química es un proceso bien definido que provoca la formación de nuevas sustancias con propiedades muy diferentes a las que tenía originalmente, ejemplo: el sodio reacciona con el cloro para formar la sal de cocina o cloruro de sodio. Las propiedades del cloro y el sodio son muy diferentes antes de reaccionar (reactivos) el sodio es altamente reactivo en presencia del agua y el cloro es un gas tóxico que debemos manejar con cuidado. Pero si se ponen en contacto estos dos elementos forman un producto comestible como es la sal de cocina (NaCl).

La reacción quedaría de la siguiente manera:



Otro ejemplo en la combustión de carbono:



¿Qué son las reacciones químicas?

Las reacciones químicas son procesos de cambio de unas sustancias a otras. Es un conjunto de transformaciones moleculares que se traducirá en un cambio observable.

En las reacciones químicas la sustancia o sustancias iniciales se denominan reactivos y los finales productos. Este proceso de transformación se representa mediante ecuaciones químicas.

Reacción química



La formula química es la representación escrita de un compuesto; con ella se indica que elementos y en qué cantidad forman dicho compuesto.

5.2. El lenguaje de la química

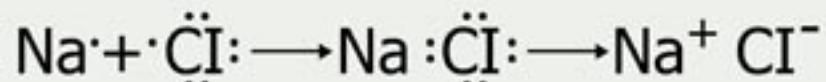
Para entender cómo se llevan a cabo las reacciones químicas es muy importante hacer uso de los modelos de las representaciones de Lewis que vimos anteriores, así como también tener en cuenta los tipos de enlaces que están interviniendo en las reacciones químicas.

En realidad los cambios químicos son de nivel microscópico y no se pueden ver a simple vista, de manera que el tamaño de las moléculas lo imaginamos y lo podemos visualizar geométricamente por medio de modelos tridimensionales llamados modelos moleculares.

5.2.1. ENLACE QUÍMICO Y LA VALENCIA

Se conocen tres modelos de cómo se forman los enlaces químicos, dependiendo del número de electrones que tengan en su capa de valencia, los átomos pueden ceder, recibir o compartir electrones, dando origen a diferentes formas de unión, a esto le llamamos enlace químico y pueden ser enlace iónico o enlace covalente.

Enlace iónico. Se presenta cuando algunos metales reaccionan con no metales. Los metales ceden electrones a los no metales y se unen por la diferencia de carga generada (atracción electrostática). Ejemplo: Los compuestos iónicos son sólidos cristalinos con puntos de fusión y de ebullición elevada, por lo general son solubles en agua y conducen la electricidad.



Enlace covalente. Este sucede cuando todos los átomos que constituyen la molécula comparten sus electrones de tal forma que cada uno presenta 8 electrones en su último nivel, como en los gases nobles cumpliendo de esta manera con la regla del octeto, este tipo de enlace se presenta generalmente en los no metales.

A) Los enlaces covalentes por su número de electrones que comparten pueden ser:

- Sencillos ejemplo: molécula de hidrógeno (H_2) $H - H$
- Dobles ejemplo: oxígeno (O_2) $O = O$
- Triples ejemplo: nitrógeno $N \equiv N$

B) Los enlaces covalentes por la polaridad o no polaridad pueden ser:

Covalente no polar. Se forman entre átomos iguales. Ejemplos H_2 , F_2 , O_2 , N_2 ,

Covalente polar. Se forman entre átomos diferentes. Aquí los electrones se Desplazan hacia el átomo más negativo el cual tiene mayor tendencia a atraer el par de electrones compartido.

Ejemplo: HF, H_2O , NH_4

5.2.2. ECUACIÓN QUÍMICA

Las reacciones químicas se exemplifican por medio de ecuaciones químicas, donde las sustancias químicas iniciales se llaman reactivos y las que origina la reacción se llaman productos, las fórmulas de los reactivos se anotan en el primer miembro de la ecuación y los productos en el segundo. Ambos miembros están separados por una flecha.

La ecuación química representa la descripción concisa y breve de una reacción química por medio de símbolos y fórmulas.

5.2.3. PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA MASA

Leyes ponderales

Las leyes ponderales hacen referencia a las proporciones en masa característica de las combinaciones químicas.

Ley de la conservación de la materia

Ley establecida por Lavoisier que postula que la materia no puede ser creada ni destruida, solo se transforma. De acuerdo con esta ley la cantidad de masa que reacciona debe permanecer constante aunque al final se tengan compuestos diferentes a los originales.

Ley de las proporciones definidas

Fue establecida por Joseph Louis Proust. Establece que los elementos siempre se combinan en la misma proporción para un compuesto dado. Un compuesto dado siempre está formado por los mismos elementos, y la cantidad de cada elemento presente en dicho compuesto siempre es la misma, es decir la relación entre sus masas debe permanecer constante.

Ley de las proporciones múltiples (Dalton)

Establece que: si dos elementos se unen pueden dar lugar a la formación de varios compuestos, si el peso de uno de dichos elementos permanece constante, el peso del elemento restante guarda una relación de números enteros sencillos.

COMPUESTO	Relación de combinación en gramos.	Cantidad de oxígeno que se combina con H y Cl.	Relación de peso entre H, Cl, y O.
Ácido hipocloroso HClO	36.5 16	0.4383	1
Ácido cloroso HClO ₂	36.5 32	0.8787	2
Ácido clórico HClO ₃	36.5 48	1.3150	3
Ácido perclórico HClO ₄	36.5 64	1.7534	4

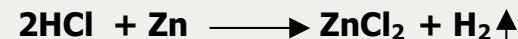
En el ejemplo anterior los elemento H y Cl mantienen una relación de peso con un valor constante de 36.5 gramos, mientras que el Oxígeno cambia en una relación de números enteros sencillo.

Todas las reacciones cumplen con la ley de la conservación de la materia, en ocasiones en la ecuación química no coinciden las cantidades de átomos que entran en los reactivos y que salen en los productos, entonces para que se cumpla con la ley de conservación ya que los átomos no pueden desaparecer; es necesario hacer ajustes y buscar los coeficientes que coincidan y nos den el mismo número tanto en los reactivos como en los productos, a este proceso se le llama “balanceo”.

Ejemplo:



Si observamos bien esta reacción en los reactivos entra 1 átomo de hidrógeno y salen 2 en el producto, entra 1 de cloro y salen 2 y en el caso del Zn entra uno y sale uno, por lo que puedes ver no está balanceada, para esto es necesario agregar un coeficiente 2 en la molécula de HCl para que se equilibre y quede así:



Como puedes ver ahora para cada uno de los átomos entran 2 en los reactivos y salen también 2 en los productos, así de esta manera queda balanceada por tanteo y se cumple con la ley de la conservación de la masa.

6. Medición de las reacciones químicas

Los cuerpos están formados por materia y tienen propiedades en común como la masa el peso y el volumen, con solo examinar un trozo de material podríamos determinar algunas de sus propiedades como: su estado físico, su dureza, su olor su color, su masa, su peso, su volumen etc.

Diariamente consciente o inconscientemente comparamos identificamos diferencias y similitudes entre los materiales, entre algunas magnitudes que podemos diferenciar están la longitud, masa y tiempo.

El sistema internacional para estas medidas toma como unidades patrón o estándares de medición las siguientes:

- Longitud = metro
- Masa = kilogramo
- Tiempo = segundo

Existen medidas muy grandes como las distancia del radio terrestre 6 000 000 metros, distancia de la tierra a la galaxia Andrómeda $20\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$ Km. (2×10^{19} km.) Y otras distancias tan pequeñas como el tamaño de un eritrocito o célula sanguínea de 0.00001 m, (1×10^{-5}), el radio del átomo de carbono es de 0.16 ángstroms.

El ángstroms es igual a 0.000000001 m o en base 10 o notación científica es 1×10^{-10} m.

Pesos atómicos de los elementos

Dalton fue uno de los primeros científicos en tratar de determinar el peso de los átomos y las moléculas.

Con base a los estudios realizados por Gay-Lussac, Avogadro, Canizaro y otros científicos se han logrado obtener los pesos atómicos y moléculas con mayor exactitud.

El peso atómico, es la suma de los pesos de los neutrones y protones que se encuentran en el núcleo de un elemento. El peso de los electrones es muy pequeño por lo que no se le considera para calcular el peso atómico.

La unidad empleada para expresar el peso relativo de los átomos es la unidad de masa atómica (uma) y es igual a $1/12$ de la masa del isótopo del carbono-12 cuya masa es exactamente 12 uma.

El peso molecular es la suma de las masas atómicas de los elementos que forman una molécula o compuesto, expresada en uma.

Ejemplo: Calcular el peso molecular del ácido sulfúrico: formula H₂SO₄

ELEMENTO	ÁTOMO	MASA ATÓMICA
H	2	X 1 = 2 uma
S	1	X 32 = 32 uma
O	4	<u>X 16 = 64 uma</u>
		98 uma

Masa molecular del H₂SO₄ = 98 uma

La unidad empleada en química para expresar el número de átomos, moléculas o iones, partículas con carga es el mol.

El mol se define como la cantidad de sustancia que contiene 6.02×10^{23} partículas, a este número se le conoce como numero de Avogadro, que dice: volúmenes iguales con la misma temperatura y presión tienen igual número de moléculas.

7. La formación de nuevos materiales

7.1. Ácidos y bases

Ácido: Son las sustancias que contienen el ion Hidrógeno (H^+) como radical. Son ejemplos: HCl, HBr, HNO₃, H₂SO₄, etc. Las propiedades de los ácidos se deben a la existencia del ion hidrógeno.

Base: Son las sustancias que contienen ion hidroxilo (OH^-) como radical negativo. Son ejemplos: NaOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃, etc. Las propiedades de las bases se deben a la existencia del ion hidroxilo.

Propiedades que caracterizan a los ácidos y a las bases.

Propiedades de los ácidos	Propiedades de bases
Tienen sabor agrio	Tienen sabor amargo
Tienen sensación picante al tacto.	Tienen sensación resbalosa o jabonosa al tacto
Cambian el color de algunos indicadores (Papel tornasol de azul a rojo)	Cambian el color de algunos indicadores (Papel tornasol de rojo a azul)
Neutralizan a las bases	Neutralizan los ácidos

Las soluciones acuosas conducen la corriente eléctrica	Las soluciones acuosas conducen la corriente eléctrica
Tienen un pH < 7	Tienen un pH > 7
Son donadores de protones reaccionan con los metales activos liberados gas hidrógenos	Son aceptores de protones

Sustancia anfótera o anfotéricas: Son sustancias que en solución acuosas liberan tanto iones hidrógeno como iones hidroxilo, comportándose como ácido o como base.



Reglas para ácidos fuertes y débiles

- Los ácidos binarios HCl, HBr, y HI son ácidos fuertes. Todos los demás (HF, H₂S, incluyendo HCN) son débiles.
- Los ácidos ternarios en los que el número de átomos de oxígeno supera en 2 o más el número de átomos de hidrógeno; Son ácidos fuertes (HClO₄, H₂SO₄, HNO₃) si no es así, son débiles (H₂CO₃, HNO₂, H₃PO₄).

Reglas para bases fuertes y débiles

- Todas las bases o hidroxilos de los elementos de los grupos IA y IIA de la tabla periódica (Excepto el berilio) son fuertes.
- Todas las restantes son débiles

7.1.1. ÁCIDOS Y BASES IMPORTANTES EN NUESTRA VIDA

7.1.1.1. Experiencias con ácidos y bases

Los ácidos y las bases se encuentran en una gran cantidad de sustancias que se utilizan de nuestra vida diaria, como en los alimentos, en medicamentos, productos de limpieza, entre otros.

Los ácidos y las bases se relacionan directamente con la sensación del sentido del gusto, al referirnos a los sabores. Los ácidos se identifican por su sabor agrio, en cambio las bases son de sabor amargo. Los compuestos que se forman al combinarse un ácido y una base son sabor salado o sea las sales, como el caso de la sal de cocina (NaCl) cloruro de sodio.

Los ácidos y las bases son fundamentales para nuestra economía, los ingresos económicos de un país se ven incrementados si se producen el ácido sulfúrico (H_2SO_4) el carbonato de sodio (Na_2CO_3) y el hidróxido de sodio (NaOH) que son la base de la fabricación de jabones, detergentes, vidrio, textiles, entre muchos otros.

Ácidos y bases de uso diario

Ácido	Producto	Importancia
Ácido acetilsalsílico	Aspirina	Anestesia
Ácido acético	Vinagre	Fruta y vegetales
Ácido ascórbico	Jugo de fruta cítrica	En la vitamina C
Ácido láctico	Leche	Fermentación del queso y vino en los músculos, en la leche
Ácido oxálico	Espinaca	Presente en algunas legumbres
Ácido málico	Manzana	En las manzanas y fermentacion de uvas
Ácido carbonico	Agua de soda	Está en los refrescos carbonatados

Los alcaloides son bases naturales que se encuentran en algunas plantas, principalmente en capsulas, hojas y semillas por ejemplo, algunos alcaloides opiáceos obtenidos de ciertas amapolas y se fabrican medicamentos para eliminar el dolor.

Los ácidos que más se emplean en la industria son el ácido sulfúrico H_2SO_4 , el ácido nítrico HNO_3 y el ácido clorhídrico HCl .

El ácido sulfúrico H_2SO_4

Es importante porque $\frac{3}{4}$ partes de él se usan para producir fertilizantes, la otra parte se utiliza para producir ácido nítrico (HNO_3), ácido clorhídrico (HCl), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de carbono (CO_2). Se da en tintes así como fabricación de medicamentos, colorantes, perfumes, etc.

Un importante uso del ácido sulfúrico es en los acumuladores de automóviles.

El ácido nítrico HNO_3

Es comúnmente llamado “agua fuerte”, es un ácido fuerte y un oxidante poderoso, mancha la piel porque reacciona con las proteínas dejando un color amarillento. Este ácido forma sales llamadas nitratos como el nitrato de sodio $NaNO_3$ y el de potasio KNO_3 conocido como “salitre”.

Algunos nitratos que forma con los compuestos orgánicos son la nitroglicerina y la nitrocelulosa; los nitratos de amoniaco, calcio, sodio y potasio son vitales para el desarrollo de las plantas.

El ácido clorhídrico

La mitad de la producción de este ácido se usa para el descapado de metales, esto es para quitarles las capas de óxido metálico con el fin de aplicar el cromado o la pintura (industria automotriz).

La principal utilización del HCl está en el tratamiento del acero, en las que se consumen aproximadamente 600,000 toneladas de disolución del HCl al 30% (en masa) al año. Otro uso es la fabricación de sales metálicas como sales de cobre, litio y zinc así como la fabricación de sales de Boro (B).

Las bases más importantes son la sosa cáustica o hidróxido de sodio (NaOH) o el amoniaco acuoso o hidróxido de amonio (NH_4OH) o la cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

(NaOH) “sosa cáustica”

Es la base de mayor importancia industrial. Se usa en fabricación de jabones, papel, refinación de petróleo, fabricación de rayón; se usa para destapar caños.

(NH_4OH) “amoniaco acuoso”

Se usa como limpiador de drenajes y hornos, también en fabricación de jabones y diversos productos químicos.

($\text{Ca}(\text{OH})_2$, Cal apagada

Se usa para ablandar las “aguas duras” pues elimina los iones de calcio y magnesio, también se usa como medicina para limpiar heridas de mascotas y eliminar la sarna.

Escala de PH

La escala de PH consta de números que van del 0 al 14 y se utiliza para medir el grado de acidez o alcalinidad de las sustancias. El papel tornasol es un indicador del PH, si a un papel tornasol le ponemos en un ácido este cambia su color en tono rosa a rojo, si lo ponemos en contacto con una base cambia de rosa a azul.

Decimos que un ácido es fuerte si su escala de PH está muy por debajo del 7.

Ejemplo: $\text{PH}=1$, $\text{PH}=2$
 $\text{PH}=1 > \text{PH}=4$

Una base fuerte es la que está muy por arriba del 7

Ejemplo: PH= 12, PH= 13
PH= 13> 9

Un PH= 13 es más alcalino que el de 9

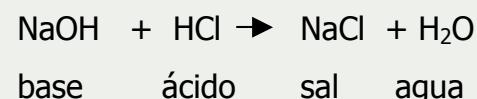
Cuando el PH es 7 decimos que la sustancia es neutra no es acida ni básica. Un ejemplo es el agua pura.

Indicador es una sustancia que cambia de color en determinado rango para valorar el PH. Ejemplo, la fenolftaleína.

7.1.1.2. Reacción de neutralización

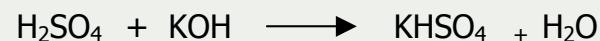
La reacción de neutralización se lleva a cabo entre un ión hidrógeno (H^+) de un ácido y el ión Hidroxilo (OH^-) de una base, en el que se acumula la acidez y la alcalinidad y se forma una sal y agua.

La neutralización es el proceso químico por medio del cual una base reacciona con un ácido para dar como productos finales una sal más agua.

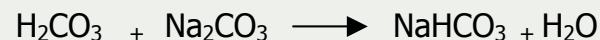


7.1.1.3. Nuevas sustancias a partir de reacciones acido-base

Existen otras reacciones acido base que dan como resultado una sal ácida más agua. Ejemplo. Si unimos ácido sulfúrico con Hidróxido de potasio obtenemos una sal ácida llamada sulfato acido de potasio más agua



Otra: Ácido carbónico más carbonato de sodio se produce una sal acida carbonato de sodio más agua.



7.1.2. MODELO DE ÁCIDOS Y BASES

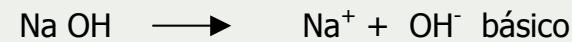
7.1.2.1. Modelo de Arrhenius

El químico sueco Suante August Arrhenius propuso un modelo para los ácidos y bases cuando están disueltos en agua; basándose en el hecho de que todos las moléculas de los ácidos contienen hidrógeno y las bases contienen OH y que además solo muestran sus características cuando están disueltos y propone:

- **Ácidos:** sustancias que en disolución acuosa deja en libertad iones hidrógeno (H^+)
- **Base:** sustancias que en disolución deja en libertad iones hidroxilo (OH^-)

Con la teoría moderna de la estructura del átomo se encontró que el ión hidrógeno era el protón y por lo tanto, la sustancia que podía liberar hidrógeno iones (H^+) o iones hidroxilo (OH^-) en disolución acuosa presentaría las propiedades de ácido o de base.

Ejemplos:



Todos los ácidos tienen iones hidrógeno (H^+) unidos a un no metal y todas las bases tienen un radical hidroxilo (OH^-) unido a un metal.

8. Oxidación y reducción

¿Porqué los frutas cuando las cortamos y las abrimos en poco tiempo cambia el color?, ¿a qué se debe que los metales como el fierro se oxidan?, ¿qué sucede cuando respiramos?

Oxidación y Reducción

Comúnmente en la vida diaria nos enfrentamos a las reacciones de oxidación y reducción. Tal es el caso de la corrosión de los metales, las reacciones que ocurren en una pila, etc.

Un átomo se oxida cuando pierde electrones y se reduce cuando los gana. En una reacción química, si un elemento se oxida, entonces algún otro elemento se reduce, y el número de electrones que un elemento pierde el otro los gana cumpliendo así con la ley de la conservación de las cargas.

8.1. La oxidación un tipo de cambio químico.

Los cambios químicos casi siempre se acompañan de cambios de color, por ejemplo cuando un trozo de fierro permanece por un buen tiempo a la intemperie se recubre con una capa de color pardo negruzco, este caso es un ejemplo de reacción de oxidación-reducción (redox).

La oxidación de metales es otro tipo de reacción redox, así como las reacciones que ocurren en los acumuladores o batería de los automóviles, también en nuestro organismo todo el tiempo ocurren reacciones (redox) como el caso de la respiración, la combustión de los nutrientes dentro de la célula.

Cuando pelas o cortas una manzana, un aguacate u otra fruta, al estar en contacto con el aire se oscurece esa parte donde se cortó la fruta. Esto se debe a que el oxígeno del aire reacciona con las sustancias de los materiales. Como se puede ver las reacciones de oxidación-reducción se deben al oxígeno en estos casos, aunque también veremos que no siempre se deben al oxígeno. Una reacción redox nunca ocurre sola siempre va acompañada de una reducción.

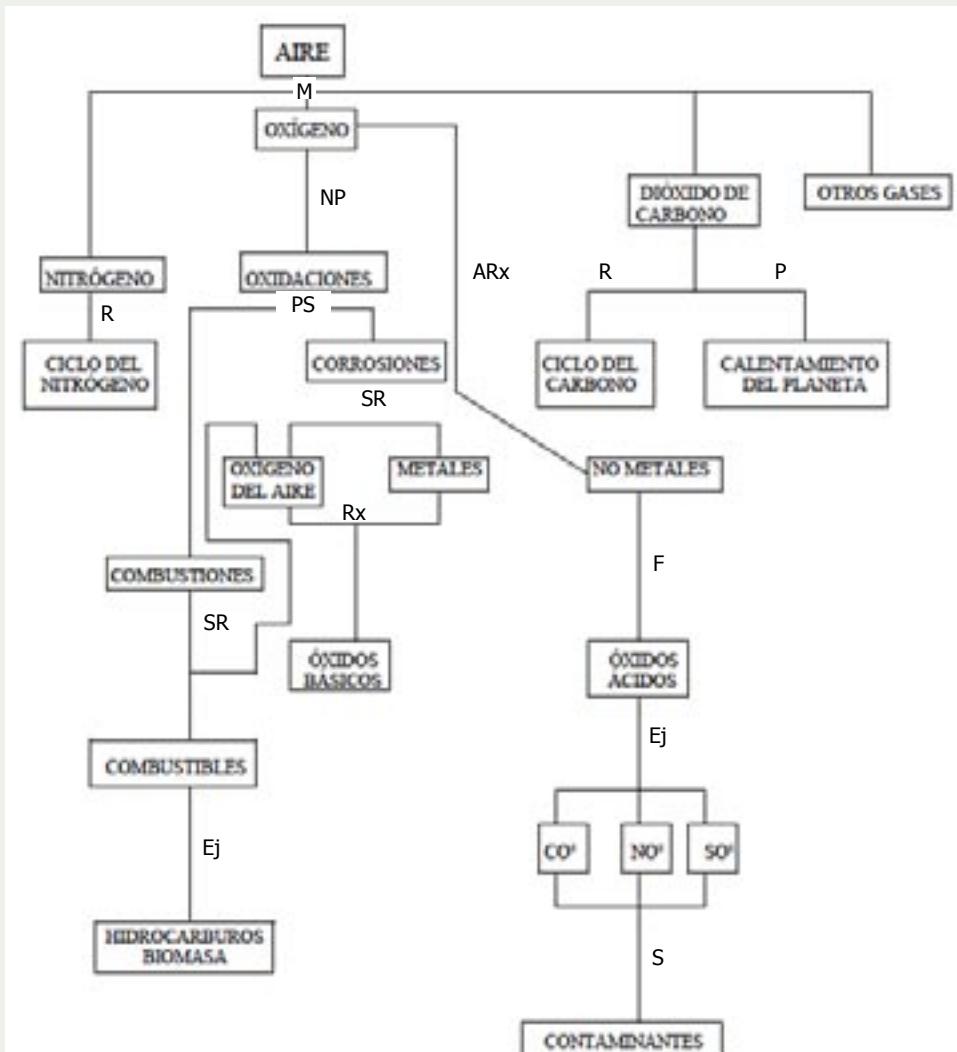
8.1.1. LA COMBUSTIÓN

La combustión es una reacción de oxidación rápida donde hay desprendimiento de energía en forma de calor y producción de energía en forma de luz, en el proceso de arder y quemar.

Se produce luz y calor y es necesario que exista un combustible y un comburente.

La mayoría de los combustibles contienen carbono e hidrógeno, cuando arden se combinan con el oxígeno y se origina el dióxido de carbono CO_2 , el hidrógeno se combina con el oxígeno dando como producto final agua H_2O .

Quemar combustibles oxidaciones. (Lo representamos en el siguiente cuadro)



M = es mezcla de

PS = pueden ser

ARx = al relacionar con

R = se regenera por

SR = se realiza con

F = forma

NP = es necesario para las

Rx = estas reacciones producen

Ej = ejemplos

S = son

P = produce

Reacción de combustión

Reacción que se lleva a cabo entre un compuesto orgánico y oxígeno en presencia de calor para producir bióxido de carbono y agua.

Fórmula general: compuesto orgánico + oxígeno + calor = bióxido carbono + agua

**8.1.2. LA CORROSIÓN**

La corrosión es una reacción de óxido-reducción muy importante en la economía, porque se calcula que las pérdidas en los últimos estudios entre 199-2001, en solo Estados Unidos fueron de 276 millones de dólares, aproximadamente el 3.1 % del producto interno bruto (PIB) de ese país, en México no existe aun ningún estudio para estimar estos gastos, en otros países se estima que cerca del 18 % de su producción anual de hierro (Fe) y acero, se utiliza para reparar los materiales afectados por la corrosión, como son las vías del tren, los soportes de los puentes etc.

Cuando el hierro se expone al aire y la humedad se produce una reacción de óxido-reducción.
Reacción



Al comenzar la reacción se forma el hidróxido de hierro II



El hidróxido de hierro II continúa oxidándose dando lugar a:



Este óxido de hierro III es lo que conocemos como herrumbre que es poroso y escamoso y que se puede separar fácilmente como una capa.

La corrosión consiste en la oxidación de un metal y genera compuestos que pueden disolverse en agua. En el caso del hierro (Fe) uno de los metales de mayor uso, se forma el trióxido de fierro (Fe_2O_3).

Ahora es posible utilizar los conceptos de oxidación y reducción para comprobar que, en la reacción correspondiente, el hierro se oxida y el oxígeno se reduce.

Se conoce con el nombre de corrosión la reacción química de oxidación-reducción en la que un metal se oxida. La corrosión es un fenómeno que debilita la estructura de puentes, edificios, tanques de almacenamiento, automóviles, etc.

8.1.3. CARACTERÍSTICAS Y EJEMPLOS DE OXIDACIONES DE TU ENTORNO

A la combinación de cualquier elemento o sustancia con el oxígeno se le llama oxidación, también a la oxidación la podemos definir como la pérdida de electrones de un átomo.

Las oxidaciones pueden ser lentas o rápidas pero siempre va a existir una liberación de energía.

Ejemplos de oxidaciones lentas tenemos la oxidación de los metales, que también llamamos corrosión o enmohecimiento.

Siempre que un elemento se oxida o pierde electrones debe de haber otro elemento o sustancia que se reduzca o gane dichos electrones.

La respiración animal es otro de los ejemplos de las oxidaciones lentas, la respiración es un proceso bioquímico que también utiliza combustibles (alimentos) que al quemarse le proporcionan calor (temperatura del cuerpo).

La respiración es el proceso en el cuál las células vivas utilizan el oxígeno para liberar energía química almacenada en los alimentos, es un proceso de combustión lenta, donde el primer combustible es la glucosa ($C_6 H_{12} O_6$) obtenida de los alimentos, que mediante un complicado proceso de reacciones químicas produce la energía calorífica necesaria para

mantener la temperatura corporal o para cualquier otra función, como productos finales se obtiene dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O).



En el proceso la sangre transporta el oxígeno y CO_2 a todas las células, en la exhalación se desechan los productos terminales de la respiración que son dióxido de carbono CO_2 y agua H_2O .

En nuestra vida diaria nos enfrentamos con una infinidad de reacciones de oxidación como son la combustión de combustibles como los hidrocarburos, gasolinas, alcoholes, combustibles diferentes según sea el uso, este tipo de reacciones son oxidaciones rápidas.

8.1.4. COMBUSTIBLES-HIDROCARBUROS

En las reacciones rápidas de la combustión, es necesario el combustible que puede ser de diferente índole ya sea carbono vegetal, alcohol, gasolina, gas natural, pero haremos énfasis en los hidrocarburos como los combustibles que son derivados del petróleo, como los aceites, gasolinas, keroseno, gas, etc.

La gasolina es un hidrocarburo que en la actualidad se utiliza en cantidades sorprendentes, los automóviles lo utilizan para la combustión que ocupan todos los motores de combustión interna, sin embargo, la preocupación es la contaminación que se generan por las cantidades que emana de dióxido de carbono a la atmósfera haciéndole daño irreversible a la capa de ozono.

Combustibles químicos

Los combustibles son sustancias capaces de producir energía. La principal fuente de energía de nuestro planeta es el Sol, esta energía es captada por los vegetales por medio del proceso de fotosíntesis.

Los combustibles pueden ser naturales o sintéticos, unos de los combustibles naturales más importantes son el petróleo y la madera.

Existen diversos métodos químicos para fabricar combustibles sintéticos con mejores propiedades tales como las gasolinas, el diesel, etc. que son obtenidas mediante la destilación del petróleo.

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos constituidos por carbono e hidrógeno. Son muy utilizados como combustibles.

8.2. Las reacciones redox

Números de oxidación y fórmulas químicas

Numero de oxidación. Él número de oxidación es un concepto útil para diagnosticar rápidamente el estado de oxidación o reducción de átomos particulares en especial compuestos.

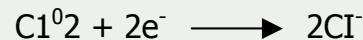
Él número de oxidación es el numero entero positivo o negativo que se utiliza para describir la capacidad de combinación de un elemento en un compuesto.

El número de oxidación se calcula directamente a partir de la fórmula de composición. Las reglas básicas para asignar el estado de oxidación son las siguientes:

OXIDACIÓN. Es un cambio químico en el que un átomo o grupo de átomos pierde electrones. Es un aumento del estado de oxidación.



REDUCCIÓN. Es un cambio químico en el que un átomo o grupo de átomos gana electrones. Es una disminución del estado de oxidación.



La fórmula química es la representación escrita de un compuesto, en el cual se indica que elementos y en qué cantidad forman dicho compuesto.

Ejemplo:

Cloruro de sodio

NaCl Estado de oxidación del Na es +1

Estado de oxidación del Cl es -1

Las cargas se neutralizan +1 y -1 = 0. Todo compuesto debe cumplir la regla de neutralización de la carga.

Ejemplos:

Óxido de hierro (II)

FeO Un átomo de Fe+ y uno de O-

Estado de oxidación del Fe es +2

Estado de oxidación del O es -2

Carga neta 0= 0

Óxido de hierro (III)

Fe₂O₃ dos átomos de Fe³⁺ y tres de O²⁻

$$2 \times 3(+) = +6$$

$$3 \times 2(-) = -6$$

carga neta = 0

8.2.1. REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN EN LA VIDA DIARIA Y EN LA INDUSTRIA

Las reacciones de oxidación-reducción (redox) son parte fundamental en nuestras vidas ¿Cómo podríamos imaginar un mundo sin pilas o baterías o motores de combustión de todos los automóviles del planeta?

En el caso de plantas y animales se lleva a cabo los procesos de respiración y fotosíntesis que no son otro caso que una cadena de reacciones de este tipo Redox.

La oxidación es un proceso en el que un elemento pierde electrones.

La reducción es un proceso en el que un elemento gana electrones.

Por ello estas reacciones de oxidación-reducción son llamadas reacciones de transferencia de electrones.

La sustancia que se oxida provoca que la otra se reduzca por lo que recibe el nombre de agente reductor y viceversa la que se reduce es el agente oxidante.

Un buen agente oxidante es el oxígeno, mientras que los buenos agentes reductores son metales.

Algunas otras sustancias que son oxidantes o reductores son el agua oxigenada o peróxido de hidrógeno H_2O_2 , el hidróxido de amonio NH_4OH , el carbonato o carbonato acido de sodio $NaHCO_3$, la lejía o jabón con alta concentración de sosa o hidróxido de sodio $NaOH$.

Algunas otras sustancias utilizadas en la industria y que participan en reacciones redox son los blanqueadores como el hipoclorito de sodio $NaClO$, muchas redox participan también en la fabricación de acero.

Las explosiones por lo general también son reacciones redox.

Las reacciones que se efectúan en la fotosíntesis por las plantas también son reacciones de oxido-reducción

8.2.2. DIVERSAS FORMAS DE CÓMO EVITAR LA CORROSIÓN

Ya mencionamos que los metales se oxidan o corroen con mucha facilidad en presencia de la humedad y del oxígeno.

La corrosión es un problema para las instalaciones que están al aire libre como vía del tren, puerta, oleoductos, gaseoductos, tuberías de agua, maquinaria pesada industrial, etc.

Para prevenir la corrosión se utilizan varios métodos como la protección con cera, el uso de pinturas, el recubrimiento y la combinación con otros metales difíciles de oxidar. Algunos de los elementos difíciles de oxidar al aire libre son el oro, platino, el níquel puro, el cromo (Cr), el estaño (Sn) y el plomo (Pb).

Una manera de proteger un metal propenso a la corrosión, es alterándolo en su superficie, es decir adicionado otros metales formando aleaciones que los protejan contra la corrosión.

Este proceso que consiste en recubrir con otro depósito o capa delgada al material oxidable con otro que no lo sea y que sirve para protegerlo de la corrosión se llama Electrodepositación.

Algunos ejemplos de recubrimiento son el plateado, niquelado, cromado, galvanizado, anodizado, etc.

8.2.3. PRODUCTOS CASEROS QUE SON OXIDANTES O REDUCTORES

Ya mencionamos que la sustancia que se oxida es el agente reductor y por el contrario que la sustancia que se reduce es el agente oxidante.

Todos los metales que se oxidan podemos entonces decir que son agentes reductores, si puedes observar en tu cocina los utensilios de cocina como tenedores, cuchillos, sartenes, cucharas, vasijas, están recubiertas por algunas aleaciones para que no sean oxidados.

En nuestra casa podemos observar otros agentes reductores como las tuberías de agua que se oxidan, otras son las rejas, las ventanas, las salpicaderas de los coches, etc.

Tenemos en nuestros hogares algunos productos que se comportan como agentes oxidantes porque cuando reaccionan se reducen. Tenemos como ejemplos: el agua oxigenada o peróxido de hidrógeno H_2O_2



Otros ejemplos de productos caseros de uso común que en algunos casos se comportan como reductores u oxidantes son: Hidróxido de amonio o limpiador (NH_4OH), carbonato, ácido de sodio NaHCO_3 , el ácido acético o vinagre $\text{CH}_3\text{-COOH}$ y la lejía (sosa) o hidróxido de sodio.

En los hogares se realiza gran cantidad y variedad de reacciones químicas. Muchas de estas son de oxidación y reducción, y se utilizan para matar bacterias, aclarar cabello, limpiar el baño y la cocina, conservar los alimentos, etc.

Uno de estos agentes oxidantes es el peróxido de hidrógeno o agua oxigenada, que se utiliza principalmente como antiséptico y desinfectante, es un poderoso agente oxidante que se utiliza para aclarar el cabello.

Existen otros oxidantes como el cloro y el fenol que se utilizan como desinfectantes muy comunes en el hogar, hospitales e industrias.

8.2.4. ELECTROLITOS

Por definición decimos que un electrolito es un compuesto que conduce la corriente eléctrica cuando se funde o disuelve en agua.

Los electrolitos pueden ser fuertes o débiles según estén parcial o totalmente ionizados o disociados en un medio acuoso.

Por lo general un electrolito fuerte es aquel que disocia completamente y el electrolito débil solo lo hace parcialmente.

Los electrolitos generalmente existen como ácidos, bases y sales.

Los electrolitos juegan un papel importante en los seres vivos, ayudan a mantener el fluido adecuado y el balance de iones-ácido-base dentro del cuerpo.

Algunos ejemplos de erosiones son: cationes importantes como el Na^+ , Ca^{+2} y Mg y algunos aniones como el Cl^- , O^{2-} y el S^{2-} y algunos aniones poli atómicas como el bicarbonato HCO_3^- y ión sulfato SO_4^{2-} .