

# Lógica·mente

SERIE DE MATEMÁTICA PARA SECUNDARIA **norma**

2°



**GRUPO**  
**EDITORIAL**  
**norma**

<b>Presentación</b>	<b>4</b>
<b>Programación según DCN 2009</b>	<b>10</b>
<b>Sugerencias metodológicas</b>	<b>19</b>
<b>Unidad 1: Lógica y relaciones</b>	 
Apertura / Juego y recuerdo	20
Tema 1: Lógica proposicional	21
Tema 2: Relaciones	22
Tema 3: Funciones	24
Relaciónalo con... • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	25
Evaluación	25
Solucionario	26
<b>Unidad 2: Números reales</b>	 
Apertura / Juego y recuerdo	28
Tema 1: Números racionales	29
Tema 2: Números irracionales	30
Tema 3: Números reales	32
Tema 4: Intervalos	33
Relaciónalo con... • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	35
Evaluación	35
Solucionario	36
<b>Unidad 3: Expresiones algebraicas</b>	 
Apertura / Juego y recuerdo	38
Tema 1: Expresiones algebraicas. Operaciones	39
Tema 2: División de polinomios	40
Tema 3: Potenciación y radicación de polinomios	41
Tema 4: Productos notables	42
Tema 5: Cocientes notables	44
Relaciónalo con... • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	45
Evaluación	45
Solucionario	46
<b>Unidad 4: Factorización</b>	 
Apertura / Juego y recuerdo	48
Tema 1: Método del factor común	49
Tema 2: Factorización de binomios	50
Tema 3: Factorización de trinomios y polinomios	52
Relaciónalo con... • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	53
Evaluación	53
Razonamiento Matemático	54
<b>Unidad 5: Proporcionalidad numérica</b>	 
Apertura / Juego y recuerdo	56
Tema 1: Razones y proporciones	57

<b>Tema 2:</b> Proporcionalidad	58
<b>Tema 3:</b> Porcentajes y aplicaciones	60
<b>Relaciónalo con...</b> • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	61
<b>Evaluación</b>	61
<b>Solucionario</b>	62
<hr/>	
<b>Unidad 6: Nociones básicas de Geometría</b>	
<b>Apertura / Juego y recuerdo</b>	64
<b>Tema 1:</b> Nociones básicas de Geometría	65
<b>Tema 2:</b> Segmentos de recta	66
<b>Tema 3:</b> Ángulos	68
<b>Relaciónalo con...</b> • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	69
<b>Evaluación</b>	69
<b>Solucionario</b>	70
<hr/>	
<b>Unidad 7: Ecuaciones e inecuaciones</b>	
<b>Apertura / Juego y recuerdo</b>	72
<b>Tema 1:</b> Ecuaciones e inecuaciones	73
<b>Tema 2:</b> Sistemas de ecuaciones	74
<b>Tema 3:</b> Ecuaciones de segundo grado	76
<b>Tema 4:</b> Inecuaciones de segundo grado	77
<b>Relaciónalo con...</b> • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	79
<b>Evaluación</b>	79
<b>Solucionario</b>	80
<hr/>	
<b>Unidad 8: Estadística y probabilidad</b>	
<b>Apertura / Juego y recuerdo</b>	82
<b>Tema 1:</b> Conceptos básicos	83
<b>Tema 2:</b> Representación gráfica de datos	84
<b>Tema 3:</b> Medidas resumen	86
<b>Tema 4:</b> Introducción a la probabilidad	87
<b>Relaciónalo con...</b> • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	89
<b>Evaluación</b>	89
<b>Solucionario</b>	90
<hr/>	
<b>Unidad 9: Triángulos y movimientos en el plano</b>	
<b>Apertura / Juego y recuerdo</b>	92
<b>Tema 1:</b> Traslación	93
<b>Tema 2:</b> Rotación	94
<b>Tema 3:</b> Simetría	95
<b>Tema 4:</b> Triángulos	96
<b>Tema 5:</b> Postulados y demostraciones	98
<b>Tema 6:</b> Líneas y puntos notables	99
<b>Relaciónalo con...</b> • Pruebas internacionales: Pisa, Timss • Historia de la Matemática	101
<b>Evaluación</b>	101
<b>Solucionario</b>	102

## El área Lógico-Matemática

Sirvan estas líneas para introducir a los docentes de matemática en el uso del libro de texto como una herramienta de apoyo que el Grupo Editorial Norma ha diseñado.

Actualmente, el saber matemático forma parte del quehacer diario, por ello es necesario desarrollar en los y las estudiantes no solo conocimientos sino también, habilidades matemáticas que sean herramientas para seguir aprendiendo y afrontar exitosamente diversas situaciones en la vida. Esto significa generar espacios de aprendizaje que estimulen el pensamiento lógico-matemático y promuevan la participación activa en la construcción del conocimiento matemático, tomando como base actividades prácticas que puedan ser desarrolladas en el aula y que adquieran significatividad para el estudiante.

Se aprende matemática haciendo y creando matemática, es decir generando conocimiento, descubriendo, innovando y resolviendo creativamente situaciones problemáticas que permitan identificar, comprender, interpretar y representar el mundo con asombro y curiosidad, observando sistemáticamente, elaborando conjeturas, comunicando las intuiciones, buscando estrategias de solución individualmente y en equipo, ejecutando las mismas, verificando los resultados y regresando a la parte inicial del ciclo frente a una nueva situación, pero ahora a partir de lo ya aprendido. Así, comunicar, razonar, presentar objeciones y plantear un nuevo camino, serán procesos muy familiares que no tendrán que ser enseñados pues serán vividos y experimentados por los docentes y estudiantes que, en actuación constante, ejercitan sus habilidades y hacen suyo un conocimiento que ya existe, o presentan uno nuevo al mundo.

Desde el tercer ciclo de educación primaria hasta la educación secundaria se busca la afirmación de las capacidades básicas y la formación de las estructuras de los conocimientos y conceptos fundamentales, que serán la base de los aprendizajes posteriores. De esta forma, desde los seis años, se permite a los y las estudiantes razonar y comunicarse matemáticamente, sentirse seguros de su capacidad para resolver problemas matemáticos, valorar la matemática (entender y apreciar el papel que cumple en los asuntos humanos) y desarrollar hábitos mentales matemáticos.

La institución educativa puede atender estas necesidades promoviendo el desarrollo de competencias y capacidades matemáticas, a través de los conocimientos matemáticos distribuidos en tres componentes: Número, relaciones y funciones; Geometría y medición; y Estadística y probabilidad

### Propuesta: Lógicamente

Nuestra propuesta tiene como objetivo principal el desarrollo integral de los estudiantes. En este marco, el área específicamente busca la potenciación de las habilidades matemáticas con el fin de lograr que los y las estudiantes puedan razonar lógicamente, haciendo uso de herramientas matemáticas y estando concientes de los procesos que realizan o que han logrado automatizar.

Para ello se ha considerado lo siguiente:

1. Los **temas transversales**. Señalados en el Diseño Curricular Nacional 2009, constituyen una respuesta a los problemas actuales de trascendencia que afectan a la sociedad y que demandan a la Educación una atención prioritaria.

Tienen como finalidad promover el análisis y reflexión de los problemas sociales, ecológicos o ambientales y de relación personal con la realidad local, regional, nacional y mundial, para que los estudiantes identifiquen las causas; así como los obstáculos que impiden la solución justa de estos problemas. Los temas transversales se plasman fundamentalmente en valores y actitudes.

Mediante el desarrollo de valores y actitudes, se espera que los estudiantes reflexionen y elaboren sus propios juicios ante dichos problemas y sean capaces de adoptar frente a ellos, comportamientos basados en valores, racional y libremente asumidos. De esta manera, el trabajo con los temas transversales contribuirá a la formación de personas

autónomas, capaces de enjuiciar críticamente la realidad y participar en su mejoramiento y transformación.

Los lineamientos asumidos en el desarrollo de estos son:

- Educación para la convivencia, la paz y la ciudadanía.
- Educación en y para los derechos humanos.
- Educación en valores o formación ética.
- Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.
- Educación para la equidad de género.

A continuación presentamos los contenidos transversales trabajados en el texto de secundaria:

.....Adolescencia y cambio generacional.....	
.....Conciencia tributaria.....	
.....Seguridad y participación ciudadana.....	
.....Promoción humana y derechos humanos.....	
.....Trabajo y producción.....	
.....Ética y cultura de paz.....	
.....Conciencia ambiental y calidad de vida.....	
.....Tecnología y medios de comunicación.....	
.....Identidad y equidad de género.....	

2. Los **valores**. Pues hoy es un imperativo ético formar, desde el hogar y la institución educativa, ciudadanos, personas capaces de diferenciar lo justo de lo injusto, de ponerse en el lugar del otro para reconocer su dignidad como ser humano, y de elegir el mejor curso de acción a seguir en situaciones potenciales de conflicto. Por ello, el desarrollo moral de los estudiantes debe darse no solo en las aulas sino también fuera de ellas, lo que demanda referentes claros, una preparación específica en el tema y un compromiso de todos los actores e instituciones del país.

Los valores cuyo desarrollo se promueve en la educación básica regular son:

- Justicia: Disposición de dar a cada quién lo que le corresponde. Implica los conceptos de igualdad y equidad (según corresponda, dar a todos por igual, dar más al que se lo merece o dar más al que necesita más).



- Libertad y autonomía: Capacidad que permite discernir, decidir y optar por algo sin presiones ni coacciones, para desarrollarse como ser humano en todo su potencial, sin afectar la propia dignidad ni la de los demás.



- Respeto y tolerancia: Reconocimiento de la dignidad de todo ser humano y de su derecho a ser diferente. Esto permite que la persona interactúe con los demás en un clima de equidad e inclusión, con interés por conocer al otro y lograr un enriquecimiento mutuo.



- Solidaridad: Decisión libre y responsable de dar de uno mismo a otras personas, para su bien, y sin esperar recompensa. Implica la noción de comunidad, y el saberse y sentirse miembro de ella.



3. La enseñanza para lograr el entendimiento: Esto quiere decir que, para cada desempeño del estudiante, el docente proporciona los medios necesarios para que el proceso de aprendizaje sea exitoso. Así, el docente, mediador del aprendizaje, considerando al texto como herramienta, diseña el encuentro educativo como el arquitecto planea el ambiente ideal para cada uno de los grupos con los que trabaja (pedagogía diferencial). En este planteamiento tenemos como fundamentos pedagógicos: la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, la teoría sociocultural del aprendizaje de Vygotsky, el aprendizaje social de Rogers, la resolución de problemas, así como los aportes, de Van Hiele, Miguel De Guzmán, Schoenfeld y Freundenthal.

La planificación del proceso de enseñanza - aprendizaje presentado en el libro de texto comprende cinco aspectos:

- a. Metas secuenciales para el desarrollo de las capacidades matemáticas. Estas comprenden el análisis detallado de las competencias a lograr y el establecimiento de la secuencia de capacidades y contenidos en cada grado y actividad dentro del grado, cubriendo lo sugerido por el diseño curricular nacional, a la vez que incorporando los temas que se solicitan en las instituciones de educación superior en Perú, además de algunas innovaciones presentadas a nivel internacional.
- b. Metodología activa para lograr el entendimiento. Busca promover la participación de los estudiantes en las situaciones planteadas al inicio de cada sesión de forma que se estimule el diálogo, las propuestas creativas y diferentes, y la evolución y consenso de lo desarrollado en clase. Se destacan en la planificación los ciclos de inicio, proceso y cierre, en cada una de las etapas del proceso de enseñanza - aprendizaje: motivación, adquisición, transferencia y evaluación, en función a los procesos generales matemáticos.
- c. La selección de habilidades. Implica la planificación minuciosa de cada una de las actividades y su respectiva relación con las habilidades matemáticas cuyo ejercicio predomina en la resolución de la misma.
- d. La evaluación continua. Enfatizamos la posibilidad inmediata de retroalimentación, pues nuestras actividades están organizadas en función a las capacidades y hacen referencia a las habilidades que involucran, por lo tanto el docente puede evidenciar dónde se producen dificultades y esto facilita la interpretación de lo que ocurre con el

estudiante, así como la posible orientación que debe recibir.

- e. Las conexiones con otras áreas. Es decir el vínculo permanente con el entorno, así se aplica lo aprendido a otras áreas, pero también las otras áreas nos proveen de situaciones problemáticas en las que el conocimiento matemático puede ser desarrollado y aprendido.

#### 4. Procesos transversales en el área de matemática

(De la adaptación realizada por UMC, para EN 2004 y de los criterios de evaluación mostrados por el Ministerio de Educación en el año 2003).

**Razonamiento y demostración:** Identificada con color verde en el libro Lógica.mente, se refiere a la capacidad de elaborar procesos lógicos justificados que se basan en el análisis. Su desarrollo nos sirve para formular e investigar conjeturas matemáticas, desarrollar y evaluar argumentos, comprobar demostraciones matemáticas y, elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de demostración para que el estudiante pueda reconocer estos procesos como aspectos fundamentales de la matemática.

En ella consideramos el desarrollo de las siguientes habilidades:

1. **Definir:** Consiste en establecer las características necesarias y suficientes de un objeto.
2. **Demostrar:** Abarca desde la justificación o fundamentación de un resultado, o proposición, utilizando argumentos lógicos o matemáticos hasta establecer una sucesión finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación (la demostración matemática es una cadena de justificaciones).
3. **Argumentar o justificar:** Aducir, alegar, dejar en claro un dato o hecho a partir de su deducción como consecuencia natural de otras.
4. **Ejemplificar:** Mostrar un caso particular a partir de un enunciado o mostrar un caso particular que contradice un enunciado (contraejemplo).
5. **Analizar:** Diferenciar y separar las partes de un todo, para conocer sus elementos, las formas de relacionarse, y reconocer las razones para realizar una acción.
6. **Evaluar/Verificar:** Comprobar la veracidad de algo.

**Comunicación matemática:** Identificada en el texto con el color anaranjado, se refiere a la capacidad de expresar ideas matemáticas de forma oral, escrita o mediante dibujos. Implica también la comprensión de conceptos, situaciones, la lectura y el uso de terminología y notación matemática. La comunicación matemática permite organizar y comunicar el pensamiento matemático con coherencia y claridad, para expresar ideas matemáticas con precisión, reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y la realidad, y aplicarlos a situaciones problemáticas reales.

En esta capacidad consideramos el desarrollo de las siguientes habilidades:

1. **Interpretar:** Es atribuir significado a las expresiones matemáticas, de modo que estas adquieran sentido en función al propio objeto matemático o en función al fenómeno o problemática real que se trate. Implica tanto el codificar como el decodificar una situación problemática.
2. **Identificar:** Es diferenciar los rasgos distintivos del objeto matemático en estudio. Determinar si un objeto pertenece a una clase que presenta ciertas características comunes (no necesariamente claramente definidas).
3. **Recodificar:** Es transferir la denominación de un mismo objeto, de un lenguaje matemático a otro. Expresar el mismo tipo de objeto de diferente forma, lo que implica la utilización de signos diferentes para un mismo modelo.
4. **Representar:** Es seleccionar, crear y utilizar símbolos, gráficos, diagramas, marcas, etc., para organizar, registrar y expe-

sar ideas matemáticas con claridad y precisión. Lo creado o utilizado en la comunicación puede ser convencional o arbitrario.

**Formulación y resolución de problemas:** Identificada con color azul en el texto, hace referencia a la capacidad de generalizar estrategias y crear conocimientos a través de la elaboración de propuestas para solucionar una situación. De esta forma, su desarrollo sirve para construir nuevos conocimientos resolviendo problemas de contextos reales o matemáticos, en los que el estudiante tenga la oportunidad de aplicar y adaptar diversas estrategias en diferentes contextos, y para que, al controlar el proceso de resolución, reflexione sobre este y sus resultados. La capacidad para plantear y resolver problemas, dado el carácter integrador de este proceso, posibilita la interacción con las demás áreas curriculares, coadyuvando al desarrollo de otras capacidades; asimismo, posibilita la conexión de las ideas matemáticas con intereses y experiencias particulares del estudiante.

En ella consideramos el desarrollo de las siguientes habilidades:

1. **Modelar:** Es asociar a un objeto no matemático un objeto matemático que representa determinados comportamientos, relaciones o características consideradas relevantes para la solución del problema.
2. **Resolver:** Es encontrar un método que conduzca a la solución de una situación problema (en matemática).
3. **Optimizar:** Es encontrar el objeto (valor numérico, función, conjunto, etc.) que maximiza o minimiza la clase de objetos a la que pertenece, o bien, el método óptimo de resolución de determinado problema, cuando existe más de una forma posible, y de acuerdo con los conocimientos disponibles.

**Manejo de algoritmos:** Identificada con color rojo, hace referencia a la capacidad de recordar, seguir, mejorar y verificar procesos. Si bien ella puede ser incorporada dentro de los tres procesos previamente trabajados, nuestra propuesta opta por mostrarla de manera diferenciada, con el propósito de evidenciar la automatización de procesos y la aplicación rutinaria -indispensables en el área- de forma separada. Así, un docente puede notar que un estudiante aplica un proceso de forma memorística pero no razonada, estableciendo con claridad que hace falta trabajar sobre el significado de una determinada operación y las razones para efectuarlas de esa forma. En el manejo de algoritmos consideramos el desarrollo de las siguientes habilidades:

1. **Calcular:** Es aplicar un algoritmo, previamente establecido por consenso, de forma manual, mental, con tablas, calculadoras, etc.
2. **Aplicar:** Es emplear, administrar o poner en práctica un conocimiento, medida o principio, a fin de obtener un determinado efecto o rendimiento en algo.
3. **Algoritmizar:** Es formular un algoritmo, es decir, una sucesión finita y estricta de operaciones matemáticas que describan un procedimiento conducente a la solución de un problema. Se incluye aquí la habilidad para modificar o abreviar pasos en un determinado algoritmo.
4. **Comparar:** Es establecer una relación entre lo cuantitativo o lo cualitativo que hay entre dos entes matemáticos de un mismo conjunto o clase.
5. **Aproximar:** Es aplicar una serie de reglas con el fin de obtener un valor cercano al real para una determinada operación matemática.
6. **Estimar:** Es tanto, pronosticar el orden de magnitud de un valor o de un resultado numérico, como cuantificar, aproximadamente, alguna característica medible de un sujeto o suceso. En ella cumple un rol importante la intuición, pues se realiza esencialmente con nociones ya adquiridas.
7. **Graficar:** En este caso es un algoritmo que, si se sigue estrictamente, nos da la técnica necesaria para elaborar un gráfico determinado. En este caso se busca elaborar un gráfico o dibujo con precisión.



## Estructura de la guía Lógica.mente secundaria

Brinda información y actividades relacionadas con las páginas del texto. Tiene las siguientes secciones:

1. **Presentación:** Recoge el enfoque del área, los lineamientos considerados, la estructura, así como las recomendaciones para el uso de los mismos.
2. **Programación anual:** Según los contenidos de las unidades del texto y de acuerdo al DCN 2009.
3. **Unidades:**
  - **Presentación de la unidad:** Considera la motivación trabajada a partir de un texto que recrea la imagen mostrada en la presentación de la unidad. Por medio de un listado de comentarios o preguntas, observando la ilustración de la presentación, puede extender el proceso iniciado con el manejo del texto, así como propiciar apuntes sobre el tratamiento del tema transversal desarrollado en la unidad.
  - **Juego y recuerdo:** Presenta la finalidad didáctica de esta sección, además de las observaciones que le pueden ayudar para el desarrollo del tema.
  - **Lo vimos antes:** Presenta la intención pedagógica del mismo, destacando el punto de partida indispensable para el desarrollo de la unidad.
  - Sesiones por tema:
    - △ **Inicio:** Brinda sugerencias para el tratamiento inicial o la motivación del tema a trabajar, haciendo hincapié en los aspectos que debe resaltar.
    - △ **Proceso:** Destaca la información que se debe comunicar con precisión, o los acuerdos que son indispensables en el desarrollo de un tema; asimismo, brinda orientaciones sobre la secuencia en el tratamiento de los ejercicios planteados en el texto.
    - △ **Salida:** Presenta una o dos actividades para finalizar el desarrollo del tema.
    - △ **Lo mínimo para empezar:** Muestra un listado de conceptos y habilidades previas al desarrollo de un tema.
    - △ **Dificultades o errores frecuentes y como superarlos:** Presenta posibles dificultades que puedan tener los estudiantes, así como formas de interpretarlas y superarlas.
    - △ **Curiosidades:** Se encuentran en conexión con los temas trabajados.
    - △ **Evaluación:** Brinda pautas para la adecuada realización de los procesos de metacognición, heteroevaluación y coevaluación.
    - △ **Materiales de consulta:** Brinda información sobre libros y páginas Web que permiten la ampliación de lo tratado.
4. **Secciones de extensión al final de la unidad:** Ofrece datos adicionales para relacionar lo trabajado con otras áreas, exámenes internacionales, historia de la matemática, una evaluación de toda la unidad y el solucionario de algunos ejercicios de la unidad.

## Material en el CD

Cuenta con:

- **Fichas de trabajo:** Su objetivo es reforzar los aprendizajes previos, los contenidos etapa por etapa, y brindar material de extensión (tipo examen de admisión). El soporte está en formato PDF y Word.
- **Fichas de evaluación:** Cuenta con pruebas por unidad.
- **Presentaciones:** Para el desarrollo de los temas.

Grado: Segundo de secundaria		Unidad 1: Lógica y relaciones		Área: Matemática
GRUPO EDITORIAL norma				
Valores: Solidaridad				
Números, relaciones y funciones				
Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio del lenguaje matemático.				
Competencias				
Capacidades	Conocimientos	Indicadores de logro por procesos		
<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Determina el dominio y rango de una función.</li><li>Formula modelos de fenómenos del mundo real con funciones lineales.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representa relaciones y funciones a partir de tablas, gráficos y expresiones simbólicas.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resuelve problemas que involucren funciones lineales, afin lineales y segmentadas.</li></ul>	<b>Funciones</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Clases.</li><li>Dominio y rango de una función.</li><li>Representación de dos o más conjuntos.</li></ol> <b>Relaciones lógicas y conjuntos</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Enunciado y proposición.</li><li>Conectivos lógicos.</li><li>Cuadros y esquemas de organización de relaciones lógicas.</li></ol>	<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Determina el valor de verdad de una proposición simple.</li><li>Deduca el valor de verdad en proposiciones compuestas.</li><li>Determina si una relación es reflexiva, simétrica o transitiva en los ejemplos presentados.</li><li>Clasifica las funciones.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representa las proposiciones simples y compuestas: conjuntivas, disyuntivas y condicionales en lenguaje simbólico y con diagramas de Venn.</li><li>Representa por extensión y comprensión el dominio y el rango de una relación o función.</li><li>Representa gráficamente las relaciones.</li><li>Elabora la tabla de verdad de fórmulas proposicionales.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resuelve situaciones problemáticas a través de la lógica y funciones.</li></ul> <b>Desarrollo de conductas positivas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Promueve y organiza una jornada de acción solidaria con sus compañeros.</li><li>Propone y ejecuta actividades para mejorar el compañerismo.</li></ul>		
Actitudes				
<ul style="list-style-type: none"><li>Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.</li><li>Representa relaciones, plantea argumentos y comunica resultados de manera rigurosa.</li><li>Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.</li></ul>				

Grado: Segundo de secundaria		Unidad 2: Números reales		Área: Matemática
GRUPO EDITORIAL norma				
Valores: Libertad y autonomía				
Números, relaciones y operaciones				
Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio del lenguaje matemático.				
Competencias				
Capacidades	Conocimientos	Indicadores de logro por procesos		
Números, relaciones y operaciones <ul style="list-style-type: none"><li>• Compara y ordena números racionales y reales</li><li>• Realiza y verifica operaciones con una calculadora, con la finalidad de reflexionar sobre conceptos y descubrir propiedades.</li></ul> Comunicación matemática <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpreta el significado de números naturales, enteros, racionales y reales en diversas situaciones y contextos.</li></ul> Resolución de problemas <ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve problemas que involucren cálculos de potenciación y radicación en expresiones con números.</li><li>• Resuelve problemas que involucren números naturales, enteros, racionales y reales, y sus operaciones básicas.</li></ul>	Sistemas numéricos <ul style="list-style-type: none"><li>• Representación, orden, densidad y operaciones con números racionales y reales.</li><li>• Potenciación con exponentes enteros.</li><li>• Radicación exacta.</li></ul> Funciones <ul style="list-style-type: none"><li>• Noción de función.</li><li>• Dominio y rango de una función.</li></ul>	Razonamiento y demostración <ul style="list-style-type: none"><li>• Compara números reales.</li><li>• Calcula la fracción generatriz de una expresión decimal.</li><li>• Racionaliza y simplifica radicales presentados.</li><li>• Calcula el resultado de operaciones con números reales y con intervalos.</li><li>• Argumenta procesos donde se utilizan operaciones con números reales y con intervalos.</li></ul> Comunicación matemática <ul style="list-style-type: none"><li>• Representa números naturales, enteros, racionales e irracionales en la recta numérica.</li><li>• Representa números y conjuntos de números reales, racionales con gráficos y símbolos.</li><li>• Interpreta gráficas, proposiciones y operaciones con números reales.</li><li>• Interpreta gráficas de funciones definidas con operaciones en los reales.</li></ul> Resolución de problemas <ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve situaciones problemáticas a través de propiedades y operaciones con números reales, intervalos y valor absoluto.</li></ul>		
Desarrollo de conductas positivas <ul style="list-style-type: none"><li>• Elige su medio tecnológico favorito para pintar una investigación.</li><li>• Promueve la prudencia en el uso de la tecnología como facilitador del desarrollo del conocimiento.</li></ul>				
Actitudes				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica los algoritmos de las operaciones aritméticas de manera rigurosa.</li><li>• Muestra seguridad y autonomía en la selección de estrategias y procedimientos para la solución de problemas.</li></ul>				

Grado: Segundo de secundaria		Unidad 3: Expresiones algebraicas		Área: Matemática
<div>GRUPO EDITORIAL</div> <div>norma</div>				
Competencias				
Números, relaciones y operaciones				
Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio del lenguaje matemático.				
Capacidades	Conocimientos	Indicadores de logro por procesos		
<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Reduce expresiones algebraicas mediante la teoría de exponentes.</li><li>Formula modelos de fenómenos del mundo real con funciones lineales.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representa mediante el lenguaje algebraico enunciados verbales de diversos contextos.</li><li>Representa de diversas formas la dependencia funcional entre variables: verbal, tablas, gráficos, etc.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calcula la adición, multiplicación y división de polinomios.</li><li>Resuelve problemas que involucran ecuaciones lineales con una incógnita.</li></ul>	<b>Álgebra</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Variable y simbolización de enunciados verbales mediante el lenguaje algebraico.</li><li>Teoría básica de exponentes.</li><li>Reducción de términos semejantes.</li><li>Operaciones de adición, multiplicación y división de polinomios.</li></ul> <b>Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representación verbal, tabular y gráfica de funciones lineales.</li></ul>	<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Simplifica términos semejantes.</li><li>Determina los términos que faltan en una operación incompleta.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Clasifica expresiones algebraicas.</li><li>Representa enunciados con símbolos matemáticos.</li><li>Caracteriza los polinomios.</li><li>Calcula el valor numérico de un polinomio.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calcula el resultado de operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación de polinomios.</li><li>Calcula el cociente y el residuo de divisiones aplicando el método de Ruffini o el teorema de residuo.</li><li>Calcula el resultado de multiplicaciones aplicando productos notables.</li><li>Calcula el resultado de divisiones aplicando cocientes notables.</li><li>Resuelve situaciones problemáticas mediante el uso de operaciones con polinomios.</li></ul>		
Actitudes				
<ul style="list-style-type: none"><li>Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.</li><li>Representa relaciones, plantea argumentos y comunica resultados en forma rigurosa.</li><li>Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.</li></ul>				
<b>Desarrollo de conductas positivas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Presenta sus trabajos a tiempo y respeta las reglas del grupo.</li><li>Demuestra iniciativa y disposición emprendedora en los trabajos grupales.</li></ul>				

Grado: Segundo de secundaria		Unidad 4: Factorización		Área: Matemática
Valores: Libertad y autonomía				
Números, relaciones y funciones: Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio del lenguaje matemático.				
Competencias				
Capacidades	Conocimientos	Indicadores de logro por procesos		
<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reduce expresiones algebraicas utilizando la teoría de exponentes.</li><li>• Formula modelos de fenómenos del mundo real con funciones lineales.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Representa mediante lenguaje algebraico enunciados verbales de diversos contextos.</li><li>• Representa de diversas formas la dependencia funcional entre variables: verbal, tablas, gráficos, etc.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve problemas que involucren cálculos de potenciación y radicación en expresiones con números.</li><li>• Reduce expresiones algebraicas a través del método del factor común.</li></ul>	<b>Álgebra</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Factorización de expresiones algebraicas por el factor común.</li></ul>	<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determina los valores de exponentes y coeficientes en un polinomio para que pueda ser factorizable.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Caracteriza polinomios primos.</li><li>• Registra el factor común en un polinomio.</li><li>• Representa un polinomio como un producto indicado de polinomios.</li><li>• Determina el factor común monomio en polinomios dados.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica el método del factor común para factorizar polinomios.</li><li>• Aplica identidades para factorizar binomios.</li><li>• Aplica el método del aspa para factorizar trinomios.</li><li>• Aplica diversos métodos de factorización para simplificar expresiones algebraicas.</li><li>• Resuelve situaciones problemáticas aplicando diversos métodos de factorización.</li></ul> <b>Desarrollo de conductas positivas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Escucha con atención las críticas y los aportes que hacen sus compañeros cuando expone en el aula.</li><li>• Investiga sobre un recurso tecnológico y muestra prudencia en el uso de la tecnología y los medios de comunicación.</li></ul>		
Actitudes				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas.</li><li>• Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.</li></ul>				

Grado: Segundo de secundaria		Unidad 5: Proporcionalidad numérica		Área: Matemática
GRUPO EDITORIAL norma				
Valores: Solidaridad				
Competencias				
Números, relaciones y operaciones				
Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio del lenguaje matemático.				
Capacidades	Conocimientos	Indicadores de logro por procesos		
<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Establece relaciones entre la proporcionalidad directa y la función lineal.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Interpreta el significado de números naturales, enteros y racionales en diversas situaciones y contextos.</li><li>Representa relaciones y funciones a partir de tablas, gráficos y expresiones simbólicas.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resuelve problemas de contexto real y matemático que implican la organización de datos a partir de inferencias deductivas.</li><li>Resuelve problemas que involucren la relación de proporcionalidad directa e inversa.</li></ul>	<b>Funciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representación verbal, tabular y gráfica de funciones lineales.</li><li>Proporcionalidad directa e inversa.</li></ul>	<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Evalúa la razón de una cantidad respecto a otra.</li><li>Verifica la proporcionalidad de un conjunto de cantidades.</li><li>Ejemplifica magnitudes en relación directa y directamente proporcional.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Nombra los elementos de una proporción aritmética y geométrica.</li><li>Representa razones aritméticas y razones geométricas, así como cantidades en porcentajes.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calcula los términos desconocidos en una proporción, la razón aritmética y geométrica de dos cantidades y el porcentaje de una cantidad.</li><li>Aplica las propiedades de la proporción geométrica en la simplificación de expresiones.</li><li>Estima el interés generado por un capital.</li><li>Resuelve situaciones problemáticas de reparto proporcional.</li><li>Resuelve situaciones problemáticas de aumento, descuento e interés simple aplicando porcentajes y regla de tres.</li></ul>		
Actitudes				
<b>Desarrollo de conductas positivas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.</li><li>Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas.</li></ul>				



Grado: Segundo de secundaria		Unidad 6: Nociones básicas de Geometría		Área: Matemática	
GRUPO EDITORIAL norma					
Competencias					
Geometría y medición					
Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio del lenguaje matemático.					
Capacidades		Conocimientos		Indicadores de logro por procesos	
<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Establece relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas y segmentos.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representa los elementos básicos de la Geometría.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resuelve problemas de contexto matemático que involucren el cálculo de ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.</li><li>Resuelve problemas que implican la medida de ángulos entre dos rectas en el espacio, la medida de ángulos diedros y las propiedades de la pirámide y el cono.</li></ul>		<b>Geometría plana</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Rectas paralelas y perpendiculares.</li><li>Ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.</li><li>Suma de los ángulos interiores y</li></ul> <b>Medida</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ángulos opuestos por el vértice y ángulos adyacentes.</li><li>Medida de ángulos entre dos rectas en el espacio y medida de ángulos diedros.</li></ul> <b>Geometría del espacio</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Puntos, rectas y planos en el espacio.</li></ul>		<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Establece las posiciones relativas de rectas y planos en figuras geométricas tridimensionales y</li><li>Determina el máximo número de rectas y planos que puedan determinar cierto número de puntos y rectas en el espacio.</li><li>Explica la noción de ángulo, sus clases y sistemas de medidas en los ejercicios presentados.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representa figuras geométricas por medio de sus posiciones relativas.</li><li>Caracteriza segmentos, planos y rectas.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calcula la medida de ángulos y segmentos a través de operaciones con sus medidas.</li><li>Calcula el suplemento y el complemento de un ángulo.</li><li>Resuelve situaciones problemáticas de contexto matemático y real aplicando las nociones de ángulos y segmentos.</li></ul> <b>Desarrollo de conductas positivas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Actúa con veracidad en los trabajos que realiza.</li><li>Pide que le enseñen a realizar su trabajo y no permite que otro lo haga por él.</li><li>Practica normas de honradez en la realización de sus trabajos.</li></ul>	
Actitudes					
<ul style="list-style-type: none"><li>Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.</li><li>Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas.</li><li>Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.</li></ul>					



Grado: Segundo de secundaria		Unidad 7: Ecuaciones e inecuaciones		Área: Matemática
<div>GRUPO EDITORIAL</div> <div>norma</div>				
Competencias				
Números, relaciones y funciones				
Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio del lenguaje matemático.				
Capacidades	Conocimientos	Indicadores de logro por procesos		
<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Formula modelos de fenómenos del mundo real con funciones lineales.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representa mediante lenguaje algebraico enunciados verbales de diversos contextos.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resuelve problemas que involucran números naturales, enteros, racionales, y sus operaciones básicas.</li><li>Soluciona problemas que involucran ecuaciones lineales con una incógnita.</li></ul>	<b>Álgebra</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Variable y simbolización de enunciados verbales mediante el lenguaje algebraico.</li></ul>	<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Analiza la gráfica del CS de un sistema de ecuaciones lineales y determina el sistema que la originó.</li><li>Formula sistemas de ecuaciones conociendo el CS.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Representa situaciones en lenguaje simbólico.</li><li>Aplica la transposición de términos para resolver ecuaciones e inecuaciones de primer grado.</li><li>Gráfica el CS de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Aplica diversos métodos para determinar el CS de un sistema de ecuaciones lineales.</li><li>Aplica la factorización y la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado.</li><li>Aplica propiedades y el método de puntos críticos para resolver inecuaciones de segundo grado.</li><li>Resuelve situaciones problemáticas aplicando sistemas de ecuaciones con dos incógnitas.</li><li>Resuelve situaciones problemáticas aplicando sistemas de inecuaciones.</li></ul>		
Actitudes				
<ul style="list-style-type: none"><li>Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.</li><li>Representa relaciones, plantea argumentos y comunica resultados en forma rigurosa.</li></ul>				
<b>Desarrollo de conductas positivas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Muestra una postura ecuánime ante la opinión de sus compañeros.</li><li>Escucha con atención las críticas que se hacen sobre los trabajos que presenta o expone.</li></ul>				



Grado: Segundo de secundaria		Unidad 8: Estadística y probabilidad		Área: Matemática	
GRUPO EDITORIAL norma				Valores: Tolerancia y respeto	
Competencias					
Estadística		Resuelve problemas que requieren de las conexiones de datos estadísticos y probabilísticos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio del lenguaje matemático.			
Capacidades		Conocimientos		Indicadores de logro por procesos	
<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Establece relaciones entre la media, mediana y moda.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elabora tablas de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas con datos numéricos no agrupados y agrupados.</li><li>• Organiza información mediante gráficas de polígonos de frecuencias.</li><li>• Formula ejemplos de experimento determinístico y experimento aleatorio.</li><li>• Grafica e interpreta diagramas circulares y diagramas lineales.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve problemas que implican el cálculo de recorrido, amplitud e intervalos en datos agrupados.</li><li>• Resuelve problemas que requieran del cálculo de probabilidad de sucesos equiprobables mediante la regla de Laplace.</li><li>• Resuelve problemas que involucren permutaciones, variaciones y combinaciones.</li><li>• Resuelve problemas que involucren la composición de principios de conteo.</li></ul>		<b>Estadística</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tablas de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas con datos numéricos no agrupados y agrupados.</li><li>• Polígonos de frecuencias.</li><li>• Recorrido, amplitud e intervalos de datos agrupados.</li><li>• Diagramas circulares y diagramas lineales.</li><li>• Media, mediana y moda.</li></ul> <b>Azar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Experimento determinístico y experimento aleatorio.</li><li>• Probabilidad de sucesos equiprobables.</li></ul>		<b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Registra la población, muestra, variables a partir de una situación.</li><li>• Construye tablas de frecuencia y representa datos en gráficas estadísticas según el tipo de variable.</li><li>• Explica las medidas de tendencia central a partir de una gráfica o tabla de frecuencias.</li><li>• Calcula la media, la mediana y la moda de datos presentados en una tabla o gráfica con fórmulas, el diagrama de árbol o un cuadro de doble entrada.</li></ul> <b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza tablas de frecuencia y gráficas estadísticas y formula conjeturas a partir de ellas.</li><li>• Evalúa la medida resumen más representativa de un conjunto de datos a partir de su gráfica.</li><li>• Calcula la probabilidad de un evento.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve situaciones problemáticas aplicando las nociones de estadística.</li><li>• Resuelve situaciones de contexto real que involucren la aplicación de las medidas resumen y la noción o cálculo de probabilidades.</li></ul>	
Actitudes					
<ul style="list-style-type: none"><li>• Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.</li><li>• Representa relaciones, plantea argumentos y comunica resultados en forma rigurosa.</li><li>• Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas.</li><li>• Actúa con honestidad en la evaluación de sus aprendizajes y en el uso de datos estadísticos.</li><li>• Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.</li></ul>					
<b>Desarrollo de conductas positivas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Persevera a la hora de realizar sus trabajos en clase.</li><li>• Participa activamente en la toma de decisiones de diversas situaciones como muestra.</li></ul>					

Grado: Segundo de secundaria		Unidad 9: Triángulos y movimientos en el plano		Área: Matemática	
Valores: Solidaridad					
Competencias					
Geometría y medición					
Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados por medio de lenguaje matemático.					
Capacidades	Conocimientos	Indicadores de logro por procesos			
<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica traslaciones a figuras geométricas planas.</li><li>• Aplica rotaciones, reflexiones y composiciones de transformaciones a figuras geométricas planas.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Representa la traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve problemas que involucren suma de ángulos interiores y exteriores de un triángulo.</li></ul>	<b>Geometría plana</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Suma de los ángulos interiores y exteriores de un triángulo.</li><li>• Triángulos. Líneas notables.</li></ul> <b>Transformaciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema rectangular de coordenadas.</li><li>• Traslación, rotación y reflexión de figuras geométricas planas respecto a un eje de simetría.</li><li>• Composición de transformaciones.</li></ul>	<b>Razonamiento y demostración</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica traslaciones y rotaciones de figuras.</li><li>• Construye figuras simétricas en cuadrículas.</li><li>• Evalúa los elementos de ciertos triángulos y establece si existe congruencia.</li><li>• Demuestra la congruencia de dos triángulos.</li><li>• Clasifica los triángulos según la medida de sus lados o según la medida de sus ángulos.</li></ul> <b>Comunicación matemática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Explica los casos de congruencia de triángulos.</li><li>• Construye triángulos empleando regla, compás y transportador.</li><li>• Traza las medianas, bisectrices, mediatrices y alturas de triángulos; asimismo, ubica el punto de concurrencia de las líneas notables.</li></ul> <b>Resolución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula cantidades mediante líneas y las propiedades de los puntos notables.</li><li>• Resuelve situaciones problemáticas aplicando la traslación y la rotación, las propiedades de los triángulos o la congruencia.</li></ul>			
Desarrollo de conductas positivas					
<ul style="list-style-type: none"><li>• Planifica y ejecuta campañas de preservación del medio ambiente.</li><li>• Organiza campañas de limpieza y cuidado de su aula e institución educativa.</li></ul>					

# Unidad 1

## Lógica



### Apertura

- ❑ Relacione el tema Lógica y relaciones con el tema transversal (Promoción Humana y Derechos Humanos) comentando cómo el desarrollo del hombre está ligado al conocimiento de la naturaleza y que este conocimiento implica entender la lógica de su funcionamiento y las relaciones que guardan las partes que lo conforman. Pida a los estudiantes que lean el texto del círculo y propicie una rueda de comentarios. Precise que todo sigue reglas o leyes (es decir, tiene una lógica de funcionamiento) y que, por ende, en el funcionamiento de las máquinas se puede encontrar relaciones entre sus partes.
- ❑ Para facilitar la participación de los estudiantes, proponga las siguientes preguntas: ¿El hombre es parte de la naturaleza? ¿Podrá el hombre realizar algún proyecto de desarrollo sin considerar la naturaleza? ¿Conocer la naturaleza implica conocer al hombre mismo? ¿Se puede afirmar que el hombre conoce actualmente la lógica de funcionamiento de la naturaleza y la domina? ¿Crees que el hombre ha logrado conocerse de tal forma que sabe cuáles son sus derechos? ¿Para tener derechos es necesario tener deberes?
- ❑ Para tratar con los estudiantes el valor de la solidaridad (correspondiente a esta unidad), pregunte: ¿Qué es la solidaridad? ¿Es lógico pensar que se puede alcanzar un alto nivel de desarrollo humano sin ser solidario? Pida a los alumnos que mencionen actos de solidaridad que ellos han realizado o que han visto realizar. Luego pregunte: ¿Es fácil ser solidario? ¿Cómo sería el mundo si la mayoría de la población fuera solidaria?

### Juego y recuerdo

#### Finalidad didáctica del juego

Analizar condiciones expresadas como proposiciones, y llegar a conclusiones favorables.

#### Al momento de jugar, observe...

- ❑ la indicación N° 1, se obtiene la siguiente información:

La torre debe pasar por todas las casillas del tablero **y no** debe pasar dos veces **o** más por una misma casilla. En este caso, haga notar a los estudiantes que se tiene una conjunción, una negación y una disyunción.

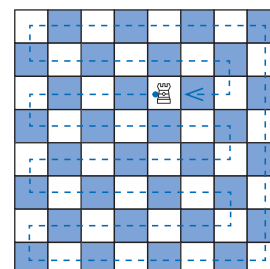
Luego pídeles que identifiquen las proposiciones simples que conforman estas proposiciones compuestas

Así:

p: La torre debe pasar por todas las casillas.

q: La torre no debe pasar dos veces por una misma casilla.

r: La torre no debe pasar más de dos veces por una misma casilla.



- ❑ Una solución de la segunda parte es:

19		15	6	11
14	5	10	1	16
9	18	3	12	7
4	13	8	17	2

### Lo vimos antes

La intención pedagógica es que los estudiantes...

1. Recuerden e identifiquen proposiciones.
2. Determinen el valor de verdad de proposiciones compuestas (conjuntivas o disyuntivas) analizando el valor de verdad de las proposiciones simples que las conforman.
3. Representar conjuntos que tienen como elementos, pares ordenados.
4. Resolver situaciones cuya solución se basa en la determinación de un conjunto de pares de ordenados.

# Tema 1

## Lógica proposicional

### Sesión

#### Inicio

- Pida a los estudiantes que observen la imagen de la situación y que a partir de esta formulen enunciados, que usted va anotando en la pizarra. (Procure que entre los enunciados algunos sean proposiciones).

Por ejemplo:

El número de niñas es el doble del número de niños.

¿Qué hacen en la biblioteca los niños?

Las niñas visten uniforme.

Indique a los estudiantes que subrayen las proposiciones y determinen sus valores de verdad.

#### Proceso

- Afiance la noción de proposición con los ejemplos 1 y 2.
- Identifique las proposiciones simples que forman una proposición compuesta, haciendo que los estudiantes resuelvan el ejemplo 3.
- Identifique los conectivos lógicos en proposiciones compuestas y determine su valor de verdad considerando la respectiva tabla de verdad que se encuentra en el Anotar de la página 13. Para ello, resuelva los ejemplos del 4 al 7.
- Consolide lo avanzado resolviendo los ejercicios del 1 al 4 de la Práctica Nivel 1.
- Construya tablas de verdad siguiendo el procedimiento indicado en la página 14. Indique a los estudiantes que resuelvan el ejemplo 8 y el ejercicio 5 de la Práctica Nivel 1.
- Interprete proposiciones expresadas en lenguaje simbólico y que tengan cuantificadores. Para ello, resuelva el ejemplo 9.
- Identifique funciones proposicionales y conviértalas en proposiciones asignándole a la variable un valor particular o utilizando un cuantificador. Para ello, utilice los ejemplos 10 y 11.
- Refuerce lo aprendido, resolviendo los ejercicios del 6 al 8 de la Práctica Nivel 1.
- Determine, utilizando el ejemplo 12, el valor de verdad de proposiciones que tengan cuantificadores. Utilice también diagramas de Venn para graficar proposiciones con cuantificadores a fin de determinar su valor de verdad, tal como se explica en el ejemplo 13.
- Para consolidar lo tratado, resuelva con los estudiantes los ejercicios del 9 al 11 de la Práctica Nivel 1.

#### Salida

- Proponga la Práctica Nivel 2 para ser desarrollada en casa. Los ejercicios considerados difíciles por los estudiantes resuélvanlos en clase.

### Lo mínimo para empezar

- Las oraciones aseverativas son aquellas oraciones que afirman o niegan algo. Por ejemplo:  
Un trapecio es un polígono de cuatro lados. (Oración aseverativa).  
¿Cuánto tardará Luis en regresar? (Oración interrogativa).
- En el lenguaje coloquial, los conectivos "o" e "y" se interpretan de la siguiente manera:  
"Mañana Juan irá al gimnasio y al cine", significa que mañana Juan realizará ambas actividades.  
"Mañana Juan irá al gimnasio o al cine", significa que si Juan va al gimnasio, no podrá ir al cine o viceversa.

### Algunas dificultades y/o errores frecuentes y como superarlos

- Uno de los errores que se suele cometer es considerar que  $\sim(p \wedge q)$  es equivalente a  $\sim p \wedge \sim q$ .

Para determinar si una proposición compuesta es equivalente a otra, basta elaborar sus tablas de verdad y observar si los valores coinciden.

p	q	$\sim(p \wedge \sim q)$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

p	q	$\sim p \wedge \sim q$
V	V	F
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Observe que en este caso no son equivalentes, porque no coinciden sus respectivos valores de verdad.

- En general, los estudiantes suelen tener dificultades al determinar si una proposición es equivalente a otra. En este caso también es recomendable construir tablas de verdad. Observemos un ejemplo:  
¿Podemos afirmar que  $p \rightarrow q$  es equivalente a  $\sim p \vee q$ ?

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

p	q	$\sim p \vee q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Construimos sus tablas de verdad y vemos que sus respectivos valores de verdad coinciden; luego, las proposiciones son equivalentes, es decir  $p \rightarrow q = \sim p \vee q$ .

### Curiosidades

¿Verdadero o falso?

Analiza los siguientes enunciados. Luego determina cuáles son las proposiciones falsas.

a. Dos de estas proposiciones son falsas.	c. Lima es la capital del Perú.
b. La suma de 3 y 4 es 12.	d. El cuadrado de 3 es 9.

## Evaluación

### Metacognición

- Plantee a los estudiantes las siguientes preguntas:
- ¿Cuándo conversas con tus amigos utilizas proposiciones?
  - Si una afirmación que haces en una conversación es falsa, ¿aquella es una proposición?
  - ¿Desde cuándo utilizas proposiciones simples o compuestas en tus conversaciones?
  - Menciona proposiciones que hayas utilizado en tus clases de Matemáticas.
  - ¿Son importantes las proposiciones en el estudio de la Matemática? ¿Por qué?

### Heteroevaluación y/o coevaluación

Puede evaluar el aprendizaje del alumno sobre la base del siguiente listado de actividades:

Procesos	Necesita ayuda	Lo hace solo	Ayuda a otros
Identifica en una proposición compuesta negaciones, conjunciones y disyunciones.			
Representa simbólicamente proposiciones compuestas.			
Elabora tablas de verdad de fórmulas proposicionales.			
Identifica funciones proposicionales.			
Reconoce los cuantificadores existencial y universal en proposiciones cuantificadas.			

### Material de consulta

#### Bibliografía

- Carl Cohen y Copi Irving. Introducción a la lógica. México D.F., LIMUSA, 2000.

#### Páginas Web

- [http://huitoto.udea.edu.co/SistemasDiscretos/contenido/calculo\\_proposicional.html](http://huitoto.udea.edu.co/SistemasDiscretos/contenido/calculo_proposicional.html)
- [http://matematicas.icesi.edu.co/zona\\_basica/05\\_especificos/logica/notas/CapituloDos%20ParteUno.pdf](http://matematicas.icesi.edu.co/zona_basica/05_especificos/logica/notas/CapituloDos%20ParteUno.pdf)
- <http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/logica/logica/01concbasicos/111propos.html>
- <http://www.mitecnologico.com/Main/LogicalIntroduccion>

## Sesión

### Inicio

- Pida a los estudiantes que observen la imagen de la situación y que a partir de ella identifiquen conjuntos, por ejemplo: conjunto de carpetas, conjunto de estudiantes, conjunto de cuadernos, conjunto de profesores, etc.
- Establezca relaciones entre los elementos de dos de estos conjuntos, por ejemplo: a cada elemento del conjunto de estudiantes le corresponde un elemento del conjunto carpetas; a los elementos del conjunto estudiantes les corresponden elementos del conjunto cuadernos, etc. Luego dé el concepto de relación.

### Proceso

- Defina relación binaria y desarrolle el ejemplo 1.
- A partir del ejemplo 2, defina conjunto de partida y de llegada, y dominio y rango de una relación binaria.
- A partir de los ejemplos 3 y 4, muestre cómo se representa gráficamente una relación binaria.
- Afiance lo estudiado resolviendo los ejercicios del 1 al 4 de la Práctica Nivel 1.
- Defina relación inversa y ejemplifique. Luego desarrolle los ejercicios 5 y 6 de la Práctica Nivel 1.
- A partir del ejemplo 6, defina relaciones binarias en un conjunto.
- Muestre, a partir del ejemplo 7, cómo determinar si una relación binaria es reflexiva, simétrica o transitiva.
- A partir del ejemplo 8, muestre cómo determinar las propiedades que satisfacen una relación binaria teniendo como información su gráfica.
- Afiance el tema de propiedades de una relación binaria resolviendo con los estudiantes los ejercicios del 8 al 10 de la Práctica Nivel 1.

### Salida

- Conforme grupos de estudiantes para que resuelvan los ejercicios propuestos en la Práctica Nivel 2.
- Pida que formulen ejemplos de relaciones, como:  
En el conjunto conformado por los integrantes de una familia se define la relación "... es hermano de...".
- Si Ángel, Beto y Carlos son elementos del conjunto...
- Ángel no es hermano de Ángel. (No es reflexiva).
  - Ángel es hermano de Beto; luego, Beto es hermano de Ángel. (Es simétrica).
  - Ángel es hermano de Beto y Beto es hermano de Carlos; luego, Ángel es hermano de Carlos. (Es transitiva).
- Luego, pida que verifiquen las propiedades que satisfacen.



### ► Lo mínimo para empezar

- Los pares ordenados  $(a; b) \neq (b; a)$  son diferentes por tener la primera y segunda componente diferentes, respectivamente.
- Dados dos conjuntos diferentes  $A \neq B$ , entonces  $A \times B \neq B \times A \neq A \times A \neq B \times B$ .
- El producto cartesiano se puede representar mediante diagrama cartesiano y diagrama sagital.

### Algunas dificultades y/o errores frecuentes y como superarlos

Una de las dificultades que suelen tener los estudiantes es verificar las propiedades de una relación definida en un mismo conjunto. Veamos.

Sea el conjunto  $A = \{1; 2; 3; 4\}$ .

- ❑ La relación  $R_1 = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (1; 4)\}$  no es reflexiva, porque todo elemento del conjunto  $A$  debe estar relacionado consigo mismo, es decir, falta el par ordenado  $(4; 4)$  para que sea reflexiva.
- ❑ La relación  $R_2 = \{(1; 2); (2; 1); (4; 4)\}$  es simétrica, pues cada par ordenado de la relación tiene su simétrico. **Observa** que no necesita tener el par ordenado  $(3; 4)$  porque en  $R_2$  no está el par ordenado  $(4; 3)$ .
- ❑ La relación  $R_3 = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (4; 4)\}$  verifica las tres propiedades estudiadas: es reflexiva, simétrica y transitiva.

### 🔍 Curiosidades

Sea la siguiente relación definida de  $\mathbb{N}$  en  $\mathbb{N}$ :

Observa que cada término del rango es la suma de los dos términos anteriores; a estos números que forman una sucesión infinita de números naturales se les conoce como la sucesión de Fibonacci (en honor al matemático italiano del siglo XIII).

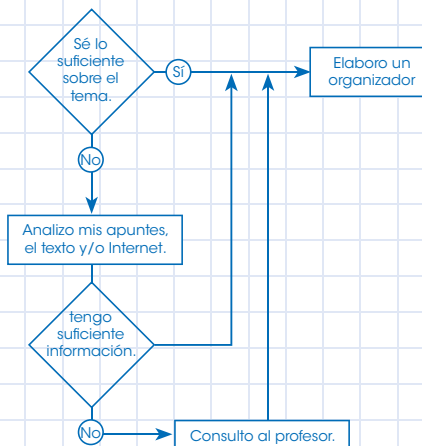
$1 \rightarrow 1$   
 $2 \rightarrow 1$   
 $3 \rightarrow 2$   
 $4 \rightarrow 3$   
 $5 \rightarrow 5$   
 $6 \rightarrow 8$   
 $7 \rightarrow 13$   
 $8 \rightarrow 21$   
 $\vdots \rightarrow \vdots$

Esta sucesión se puede encontrar en la naturaleza, por ejemplo si en una piña cuentas las hileras espirales de escamas, podrás descubrir 8 espirales enrollándose hacia la izquierda y 13 espirales que se enrollan hacia la derecha, o bien 13 hacia la izquierda y 21 hacia la derecha, u otras parejas de números. Lo curioso es que estas parejas de números serán adyacentes en esta famosa sucesión de Fibonacci. Muchos han sido los esfuerzos dedicados por los biólogos al tratar de entender por qué las piñas, los girasoles y otras plantas muestran este notable patrón.

## Evaluación

### Metacognición

- ❑ Se puede proponer un diagrama de flujo para que el estudiante reflexione sobre su aprendizaje del tema.



### Heteroevaluación y/o coevaluación

Puede evaluar el aprendizaje del alumno sobre la base del siguiente listado de actividades:

Procesos	Necesita ayuda	Lo hace solo	Ayuda a otros
Identifica relaciones binarias.			
Identifica el conjunto de partida y el conjunto de llegada en una relación.			
Identifica la regla de correspondencia de una relación.			
Determina el dominio y el rango de una relación.			
Representa relaciones en diagramas sagitales y diagramas cartesianos.			
Identifica relaciones reflexivas, simétricas y transitivas.			

### 🕒 Material de consulta

#### Bibliografía

- Seymour Lipschutz. Teoría de conjuntos y temas afines. México, McGraw Hill, 1992

#### Páginas Web

- [http://www.eui.upm.es/~jjcc/alg200809personal/material/Imprimir\\_Tema\\_I\\_ALG\\_MD.pdf](http://www.eui.upm.es/~jjcc/alg200809personal/material/Imprimir_Tema_I_ALG_MD.pdf)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Relaci%C3%B3n\\_binaria](http://es.wikipedia.org/wiki/Relaci%C3%B3n_binaria)
- <http://www.geocities.com/Athens/Academy/6892/conjunt.htm>

## Tema 3

### Funciones

#### Sesión

##### Inicio

- Pida a los estudiantes que identifiquen los elementos de la relación propuesta en la situación inicial, considerando como conjunto de partida a los medios de comunicación y como conjunto de llegada al tiempo.
- Defina función y determine si la relación anterior es una función.

##### Proceso

- Utilice los ejemplos 1 y 2 para identificar funciones representadas entre llaves o con diagramas de Venn.
- Pida a los alumnos que resuelvan los ejercicios del 1 al 3 de la Práctica Nivel 1 para afianzar lo tratado.
- Resuelva con los estudiantes los ejemplos del 3 al 5 para determinar el dominio y rango de funciones.
- Indique que resuelvan los ejercicios 4 y 5 para afianzar la noción de dominio, rango y regla de correspondencia.
- Defina inyectividad, sobreyectividad y biyectividad. Verifique si las funciones propuestas en los ejemplos 6; 7 y 8 satisfacen lo que se plantea en estas definiciones. Luego resuelva los ejercicios 6 y 7 de la Práctica Nivel 1.
- Resuelva el ejemplo 9 para dar la definición de función inversa y desarrolle con los estudiantes el ejercicio 8 de la Práctica Nivel 1.

##### Salida

- Conforme grupos de estudiantes para que resuelvan los ejercicios propuestos en la Práctica Nivel 2.

#### Curiosidades

El concepto de función tal y como se conoce hoy en día, surgió en el siglo XVIII. El primer matemático que intentó dar una definición formal del concepto de función fue Leonhard Euler, cuando afirmó: "Una función de cantidad variable es una expresión analítica formada de cualquier manera por esa cantidad variable y por números o cantidades constantes".

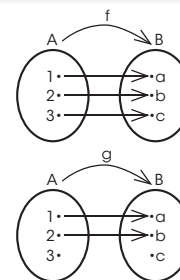
La historia de la Matemática le da créditos al matemático suizo Euler por precisar el concepto de función, así como por realizar un estudio sistemático de todas las funciones elementales; sin embargo, el concepto mismo de función nació con las primeras relaciones observadas entre dos variables, hecho que surgió desde los inicios de la Matemática en la humanidad, con civilizaciones como la griega, la babilónica, la egipcia y la china.

#### Lo mínimo para empezar

- Noción y representación de una relación binaria.
- Noción de dominio y rango de una relación binaria.

#### Algunas dificultades y/o errores frecuentes y como superarlos

- En la definición de función consideramos que el dominio debe ser igual al conjunto de partida. En este caso,  $g$  no es función.
- Pero existe otra postura en la que no se considera esta condición, y la relación  $g$  resulta ser una función.



#### Evaluación

##### Metacognición

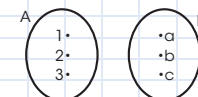
En la cotidianidad, decimos por ejemplo que el tiempo que demoramos en llegar a un lugar está en función de la velocidad a la que vamos, o que la cantidad de dinero que pagamos por el servicio de agua está en función de la cantidad de metros cúbicos consumidos.

- ¿En qué otras actividades que realizamos encontramos el concepto de función? ¿Crees que el concepto de función es utilizado sin necesidad de conocer su definición matemática?
- ¿Por qué es importante el estudio de las funciones?

##### Heteroevaluación y/o coevaluación

Puede proponer que, organizados en equipos, realicen la siguiente actividad:

Con los conjuntos A y B...



- ¿Cuántas funciones de A en B se pueden determinar? **Representen** con un diagrama sagital cada una de ellas.

#### Material de consulta

##### Bibliografía

- Ricardo Figueroa. *Matemática básica 1*. Lima, Editorial América, 1998.

##### Páginas Web

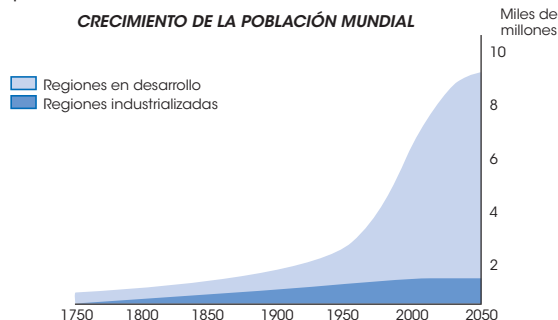
- <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1067>
- <http://dieumsnh.qfb.umich.mx/DIFERENCIAL/funciones.htm>

## Relaciónalo con...

### DEMOGRAFIA

Las funciones son medios que se utilizan para el estudio de muchas disciplinas, tales como la Física, la Biología, la Economía, la Sociología, etc.

Observa la gráfica del crecimiento poblacional en función del tiempo.

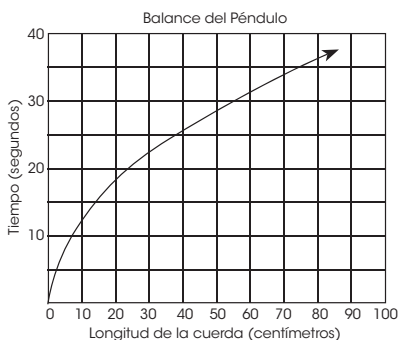


Fuente: Atlas de Le Monde Diplomatique. Datos referidos a 2000. Elaboración propia. Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio (DU y OT). Rafael Córdoba Hernández

## Pruebas internacionales

El gráfico muestra el tiempo que demora un péndulo en balancearse hacia atrás y hacia delante 20 veces, para diferentes longitudes de cuerda.

La longitud de la cuerda es 90 cm. ¿Alrededor de cuánto tiempo le tomaría al péndulo balancearse hacia adelante y hacia atrás 20 veces?



- A. 35 s      B. 38 s      C. 42 s      d. 45 s

TIMSS1999 – ID PERMANENTE M022208

## Historia de la matemática

El teorema de los 4 colores dice que se necesitan solo 4 colores diferentes para pintar un mapa de manera que dos regiones vecinas no queden coloreadas con un mismo color. Este teorema se hizo famoso cuando Augustus de Morgan escribió una carta al famoso matemático Sir William Hamilton pidiéndole que haga la demostración.

Durante muchos años, matemáticos y aficionados trataron de hacer dicha demostración hasta que matemáticos del Instituto de Georgia en Estados Unidos publicaron una que hasta ahora no ha sido refutada.

## Evaluación

### Comunicación matemática

1. Si:

p: a es múltiplo de b.

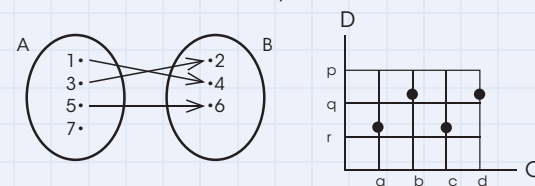
q: c es divisor de b.

r: a es múltiplo de c.

**escribe** en lenguaje común la traducción de cada una de las siguientes proposiciones:

- a.  $\neg p \vee q$       b.  $\neg p \Rightarrow r$       c.  $(p \wedge \neg q) \Rightarrow \neg r$

2. **Identifica** las relaciones que son funciones.



### Manejo de algoritmos

1. **Elabora** la tabla de verdad de la proposición

$$\neg(p \vee q) \Rightarrow (\neg p \wedge q).$$

2. Dados los conjuntos  $A = \{1; 2; 3\}$  y  $B = \{1; 2; 4; 6; 8; 9\}$ ,

**Determina** por extensión las siguientes relaciones y **marca** con un  $\checkmark$  aquellas que son funciones.

- a.  $R = \{(a; b) \in A \times B / b = 2a\}$   
 b.  $R = \{(a; b) \in A \times B / b = a^2\}$   
 c.  $R = \{(a; b) \in A \times B / b = 3a\}$   
 d.  $R = \{(a; b) \in A \times A / b = a\}$

### Razonamiento y demostración

1. Sabiendo que la proposición  $(p \wedge q) \Rightarrow \neg q$  es verdadera, **determina** el valor de verdad de la proposición p.

2. Si el siguiente conjunto de pares ordenados corresponde a una función, **halla** el valor de  $m - n$ .

$$\{(n; 5); (4; 3); (2m; 5); (3; 2); (7; 1); (m; 1)\}$$

### Resolución de problemas

Se ha creado dos nuevos conectivos lógicos, que se representan con los símbolos  $\uparrow$  y  $\downarrow$

Sabiendo que sus tablas de verdad son las siguientes:

p	q	$p \uparrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	F

p	q	$p \downarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	F

**subraya** lo que se puede afirmar de la proposición  $(\neg p \uparrow q) \downarrow \neg(p \uparrow q)$ .

- Es verdadera solo si p y q son verdaderas.
- Es verdadera cuando q es verdadera.
- Siempre es verdadera.
- Siempre es falsa.



• Ejercicio 1 – página 41 .....

I.  $R_2$  es reflexiva.

Tenemos que  $R_2 = \{(2; 2) ; (4; 4) ; (6; 6) ; (8; 8) ; (6; 4)\}$ .

Esta afirmación es cierta, debido a que los elementos del conjunto  $\{2, 4, 6 \text{ y } 8\}$ , se relacionan entre sí mismos, condición principal para que una relación sea reflexiva.

II.  $R_3$  es simétrica.

Tenemos que  $R_3 = \{(1; 1) ; (5; 5) ; (1; 5) ; (5; 1) ; (3; 7) ; (7; 3)\}$ .

Esta afirmación es cierta, debido a que en  $R_3$ , si un elemento se relaciona con otro, este se relaciona con el primero, condición principal para la simetría en una relación, como por ejemplo  $(1; 5)$  y  $(5; 1)$ .

III.  $R_2$  y  $R_4$  son transitivas.

Esta afirmación es falsa, ya que podremos encontrar varios contraejemplos en  $R_4$ . Así, por ejemplo, si  $(5; 10) \wedge (10, 5) \in R_4$ , entonces  $(5; 5)$  debe pertenecer también a  $R_4$ , condición que no se verifica.

IV.  $R_1$  y  $R_4$  son de equivalencia.

Esta afirmación es falsa. Una condición para que una relación sea de equivalencia, es que la relación tiene que ser transitiva, pero  $R_4$  no lo es, como demostramos en la afirmación anterior, por lo que hace que toda la afirmación no tenga validez.

• Ejercicio 5 – página 41 .....

Analizamos cada una de las proposiciones:

$p$ : 49 es un número primo.

Esta proposición es falsa, ya que 49 es múltiplo de 7, por lo que no puede ser primo.

$q$ : 200 tiene raíz cuadrada exacta.

Esta proposición es falsa, ya que la raíz cuadrada de 200 es un número decimal.

$r$ :  $15 > 12$ . Definitivamente, esta proposición es verdadera.

Entonces:

$$p = F$$

$$q = F$$

$$r = V$$

Analizaremos las expresiones:

I.  $p \vee r$

p	r	$p \vee r$
F	V	V

II.  $(\sim p \Rightarrow r) \wedge p$

$\sim p$	r	p	$(\sim p \Rightarrow r) \wedge p$
V	V	F	V F F

III.  $q \wedge r$

q	r	$q \wedge r$
F	V	F

IV.  $\sim(q \vee r) \Rightarrow (\sim r \wedge p)$

q	$\sim r$	p	$\sim(q \vee r) \Rightarrow (\sim r \wedge p)$
F	F	F	F V F

Finalmente, la respuesta es la alternativa E: VFFV.

• Ejercicio 1 – página 46 .....

Se construye un cuadro de doble entrada y se ingresa paulatinamente toda la información que especifica el problema.

- ☐ Colombia no obtuvo el primer puesto, entonces Colombia no ganó la medalla de oro.

	Perú	Colombia	México
Oro		No	
Plata			
Bronce			

- ☐ A Perú le tocaron medallas de bronce; con este dato se completa el cuadro, teniendo en cuenta que en cada una de las filas y columnas debe colocarse solamente un Sí, y los demás casilleros deberán ser completados con un No

	Perú	Colombia	México
Oro	No	No	Sí
Plata	No	Sí	No
Bronce	Sí	No	No

Luego, en el cuadro se puede observar que México ganó la medalla de oro. La respuesta es la alternativa C.

• Ejercicio 4 – página 46 .....

Con la información disponible se construye un cuadro de doble entrada.

- ☐ José es el amigo del profesor de Danza, entonces José no es el profesor de Danza.
- ☐ El profesor de Dibujo no conoce a Hugo ni al que dicta Cerámica, por lo tanto Hugo no puede ser el profesor de Dibujo ni el de Cerámica.

	David	Hugo	José	Luis
Pintura				
Dibujo		No		
Danza			No	
Cerámica		No		

- Luis y el profesor de Cerámica son amigos del profesor de Danza. Luego, Luis no puede ser profesor de Cerámica ni de Danza.
- El único amigo de David es Luis. Con ayuda de la afirmación anterior podemos concluir que David no es profesor de Danza, debido a que el profesor de Danza tiene como amigos a Luis y al profesor de Cerámica, y David tiene sólo un amigo.

	David	Hugo	José	Luis
Pintura		No		
Dibujo		No		
Danza	No	Sí	No	No
Cerámica		No		No

Al llenar la tabla con la máxima cantidad de datos posible y teniendo en cuenta que en cada fila o columna sólo debe aparecer un Sí, observamos, sin necesidad de llenar completamente la tabla, que Hugo se encarga de enseñar Danza.

La respuesta es, pues, la alternativa B.

#### • Ejercicio 6 – página 47 .....

Ingresamos la información dada en un cuadro de doble entrada. Centraremos nuestra atención en las actividades que le gusta a cada chica, y los colores que cada una de ellas prefiere los iremos colocando paulatinamente.

- La que prefiere el rosado no practica baloncesto.
- Amelia no practica baloncesto, por lo que no descartamos que a Amelia le guste el color rosado, de acuerdo con la afirmación anterior.
- Brenda no practica vóley y no prefiere el celeste.

	Amelia	Brenda	Carla	Diana	Elana
Baloncesto	No				
Natación					
Vóley		No			
Gimnasia					
Danza					

- Quien practica vóley prefiere el lila.
- Diana practica gimnasia y prefiere el verde. Con esta información podemos llenar la tabla de la siguiente manera:

	Amelia	Brenda	Carla	Diana	Elana
Baloncesto	No			No	
Natación				No	
Vóley (lila)		No		No	
Gimnasia (verde)	No	No	No	Sí	No
Danza				No	

- Elana y Carla no practican baloncesto ni vóley, Entonces, si completamos la tabla con esta última afirmación, podemos observar que la única que puede practicar vóley es Amelia, y que a Brenda le gusta el baloncesto.

	Amelia	Brenda	Carla	Diana	Elana
Baloncesto	No	Sí	No	No	No
Natación	No	No		No	
Vóley (lila)	Sí	No	No	No	No
Gimnasia (verde)	No	No	No	Sí	No
Danza	No	No		No	

Los datos no son suficientes para poder determinar si a Carla o a Elana le gusta el baloncesto o la gimnasia. Ya que en este problema no se nos pregunta por la afición de estas chicas, no nos interesa averiguarlo.

Entonces, después de completar el cuadro con la información dada, se observa que la afición de Amelia es el vóley.

La respuesta es la alternativa B.

#### • Fe de erratas .....

Página 25.

Dice:  $\forall a \in R, (a; a) \in R$ . Debe decir:  $\forall a \in A, (a; a) \in R$ .