



Pensamiento matemático 1. Pensamiento aritmético

Primera Edición 2025

Copyright © Editorial Planea

ISBN: *En trámite.*

Impreso en México

Contacto: 771-655-6186

Correo electrónico:

informes@editorialplanea.com.mx

Se reservan todos los derechos. Está prohibida la reproducción, almacenamiento en sistemas de recuperación o transmisión de estas publicaciones, ya sea de forma electrónica, mecánica, mediante fotocopia, grabación u otros medios, sin el consentimiento previo del editor. Esto incluye su distribución en redes, almacenamiento electrónico o transmisión para fines de aprendizaje a distancia.

Editor en jefe: Cosme Lorenzo Rodríguez

Autor: René Pérez Moreno.

Correctora: Angélica María Alvarado Carreón

Diseño: Nasbbi Irazú Portes Loeza

Imágenes: Adobe Stock

Aviso de exención de responsabilidad:

Los enlaces incluidos en este libro no son propiedad de Editorial Planea, por lo que no se tiene control sobre la información proporcionada por los sitios web en un momento determinado, ni se puede garantizar la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque la información se recopila con cuidado y se actualiza de manera constante, no se asume responsabilidad alguna por su exactitud, integridad o actualidad.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan sus opiniones y, a menos que se indique de forma específica, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material de los sitios web incluidos en él no está autorizada, ya que dicho material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos pertenecen a sus respectivos propietarios, y Editorial Planea no se hace responsable de la información mostrada en los enlaces proporcionados.

Presentación

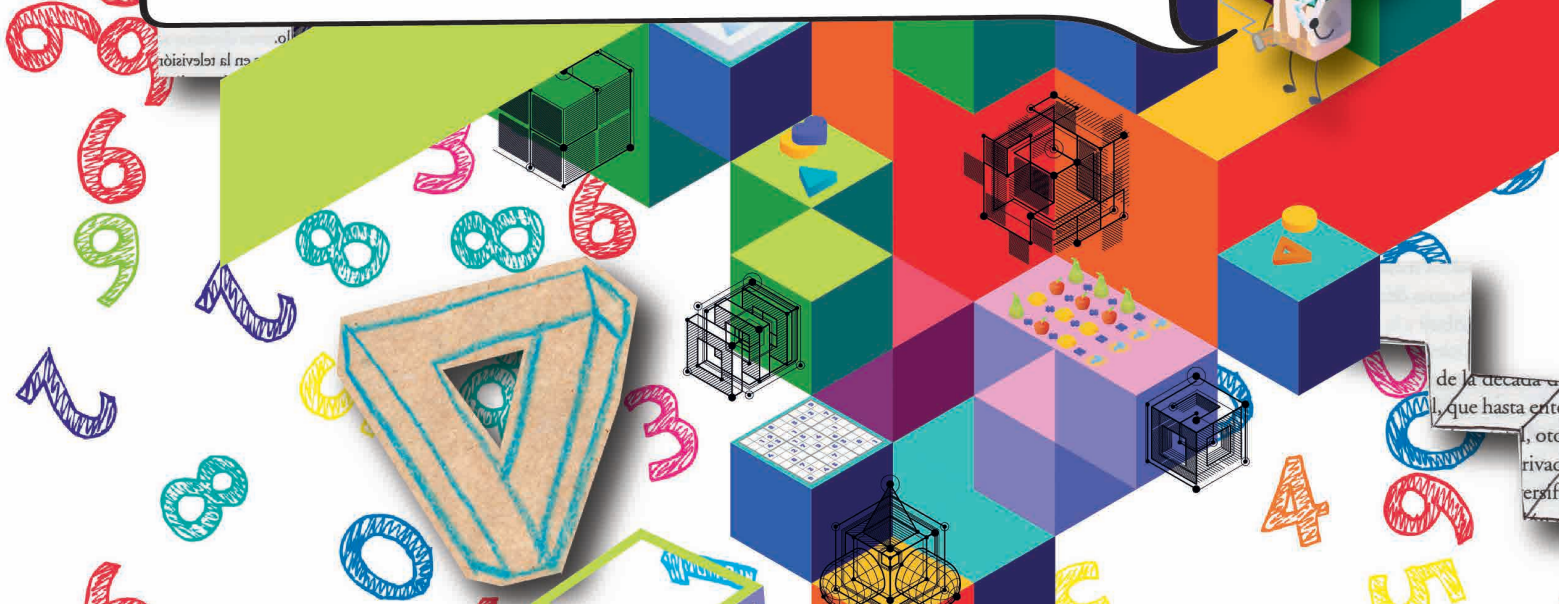
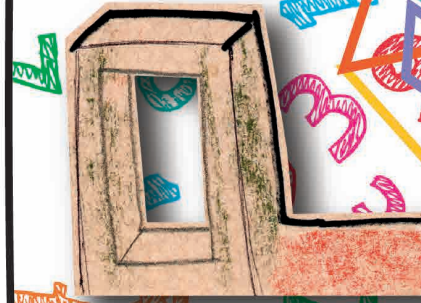
En la Editorial Planea estamos comprometidos por ofrecer materiales didácticos de alta calidad, apegados al Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, basado en la premisa de desarrollar en ti, joven estudiante, un aprendizaje situado en tu entorno, que te ayude en tu día a día, adaptándote a los cambios y brindarte un constante aprendizaje inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo, basado en los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

Este libro se encuentra apegado al 100 % al programa de estudio basado en propósitos y contenidos formativos para la asignatura de **Pensamiento Matemático 1. Pensamiento aritmético**, donde a partir de la experiencia y conocimientos previos se puede articular y desarrollar nuevas capacidades a través de la intuición y métodos heurísticos que tiendan a formalizarse progresivamente para explicar y plantear soluciones viables a situaciones relacionadas con fenómenos naturales y sociales, así como a problemas matemáticos acordes al contexto y cotidianidad.

La manera en la que se organiza la propuesta se base en la reformulación al MCCEMS, donde se hace énfasis a la evaluación diagnóstica al inicio del libro con la finalidad de conocer el nivel cognitivo y de habilidades en la asignatura.

Cada propósito formativo se aborda con la recuperación de saberes previos, la secuencia didáctica en los momentos de apertura, desarrollo y cierre, finalizando con la evaluación formativa.

Este libro, está diseñado para ti, con la finalidad de comprender las matemáticas como expresión del pensamiento humano, para aplicar los elementos esenciales de la aritmética y el pensamiento lógico en situaciones de interés.



de la decaua
l, que hasta ento
, oto
privada
ersific

La Nueva Escuela Mexicana NEM

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) parte de un diagnóstico donde la educación se entendía como tres ciclos sin conexión, la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), la educación media superior y la educación superior, con base en este diagnóstico se construye una propuesta donde la educación debe ser entendida para toda la vida, bajo el concepto de aprender a aprender, la actualización continua, adaptación a los cambios y el aprendizaje permanente.

La NEM propone un plan de 23 años en los diferentes niveles educativos, los cuales estén interconectados entre sí, donde se potencialice la formación integral de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes con el objetivo de promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo de su formación.

Para alcanzar el bienestar y la prosperidad incluyente, la NEM se fundamenta en los siguientes principios:



Fomento de la identidad con México. El amor a la patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso de los valores plasmados en la Constitución Política, son las acciones que forman este principio.

Responsabilidad ciudadana. El principio implica la aceptación de derechos y deberes personales y comunes, el respeto por los valores cívicos por parte de los estudiantes formados en la NEM es esencial para transmitir los valores de honestidad, respeto, justicia, solidaridad, reciprocidad, lealtad, libertad, equidad y gratitud.



Honestidad. Se destaca este valor dentro de la responsabilidad social de los estudiantes, el cual permite formar una sociedad con base en la confianza y el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.

Respeto de la dignidad humana. Promover el respeto irrestricto a la dignidad y los derechos humanos de las personas, con base en la convicción de la igualdad de todos los individuos en derechos, trato y oportunidades.





Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente. La conciencia ambiental favorece la protección y conservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación y cambio climático comienza con la educación del desarrollo sostenible.

Promoción de la interculturalidad.

El aprecio y la comprensión por la diversidad cultural y lingüística, así como, el diálogo y el intercambio cultural es una fuerza motriz para tener una vida intelectual, afectiva, moral y espiritual.



Participación en la transformación de la sociedad.

La superación de cada persona por iniciativa propia es la base de este principio, el sentido social de la educación permite construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superan las indiferencias y la apatía por transformar la sociedad.



Promoción de la cultura de la paz. El objetivo de la agenda 2030 que promueve “Paz, justicia e instituciones sólidas”, tiene como fundamento promover sociedades pacíficas, inclusivas, que faciliten el desarrollo sostenible, el acceso a la justicia para todos y la construcción a todos los niveles de instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.



Conoce tu libro

Dentro del libro se encuentra desarrollado el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, el cual se basa en un programa de estudio por progresiones de aprendizaje, las cuales se desarrollan en tres momentos que son:



Apertura. En este primer momento se busca despertar el interés y la motivación del estudiante por el tema que se va a abordar.



Cierre. En este último momento se busca consolidar los aprendizajes y hacer una evaluación del proceso.



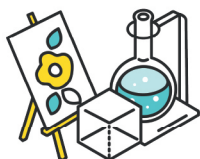
Desarrollo. Se presenta el contenido y se realiza una explicación clara y detallada de los conceptos clave.

También se encuentran las secciones:



Evaluación diagnóstica. Se encuentra al inicio del libro, ayuda a identificar las fortalezas y debilidades con los temas que se van a abordar.

Saberes previos. Son los conocimientos, experiencias y creencias que funcionan como base para construir aprendizajes significativos, al conectar lo nuevo con lo conocido.



Prácticas transversales.

Donde se enlazan los aprendizajes de los recursos socio-cognitivos con las disciplinas de las áreas de conocimiento.

Prácticas socioemocionales.

El currículum ampliado se vincula con los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento por medio de los diferentes ámbitos de los recursos socioemocionales que están presentes en este tipo de actividades.





Prácticas de aprendizaje. La mejor manera de aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas es a través de este tipo de prácticas, las cuales están numeradas, ubicadas en un contexto de aprendizaje y potencializando un principio de la NEM, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Práctica de aprendizaje



Lectura NEM. Es una actividad de comprensión lectora que aborda uno de los principios de la Nueva Escuela Mexicana.



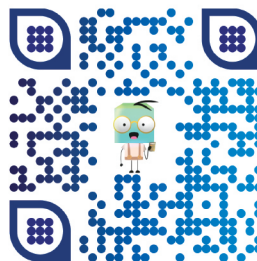
Indicación de propósito formativo. Se encuentran en la parte superior derecha del libro, indicando el propósito formativo que se está trabajando.

Evaluación formativa. Es el proceso continuo que permite recoger información sobre el aprendizaje de los estudiantes para retroalimentarlos y ajustar la enseñanza.



Proyecto Aula - Escuela - Comunidad (PAEC). En estos códigos QR podrás realizar las actividades de las progresiones que son parte del PAEC.

Maestro Iso. Cada vez que veas al maestro Iso te explica la progresión de manera dinámica escaneando el código QR.



Perfil de egreso

1. Se reconoce como sujeto histórico, social y agente de transformación desde la reflexión filosófica, con perspectiva histórica y de la vida social para reconocer procesos que impactan en su contexto, vínculos y responsabilidades sociales a fin de tener actitud crítica frente a estructuras sociales y de poder.
2. Desarrolla una actitud filosófica que le permite problematizar sobre el conocimiento y su entorno a partir del diálogo argumentado con una perspectiva humanista.
3. Ejerce su derecho como ciudadano a participar en la construcción y desarrollo de alternativas que promuevan la justicia social e interviene en la solución de problemáticas históricas y sociales que lo afectan en lo personal, lo familiar y social. Participa en su comunidad desde una perspectiva intercultural, de derechos humanos y equidad de género, promoviendo el respeto a la diversidad y la justicia social.
4. Emplea prácticas de indagación, sistematización y razonamiento científico y filosófico para generar conocimientos, cuidar el medio ambiente y resolver problemas de la vida cotidiana.
5. Comprende a las ciencias naturales como una construcción colectiva que permite explicar fenómenos del entorno natural, en estrecho vínculo con aplicaciones tecnológicas en búsqueda del bienestar humano.
6. Ejerce su ciudadanía digital con una postura crítica e informada sobre las desigualdades en el acceso y uso de las tecnologías digitales entre distintos sectores sociales.
7. Utiliza de manera crítica las herramientas digitales para investigar, diseñar, comunicar y colaborar en el desarrollo de contenidos y proyectos, aprovechando los recursos disponibles en su entorno.



8. Emplea el pensamiento, el lenguaje algorítmico y matemático para resolver problemáticas de su entorno, reconociendo el impacto que las herramientas tecnológicas generan en su vida, en su comunidad y en el medio ambiente, así como para la toma de decisiones de su entorno estudiantil y comunitario.
9. Emplea procesos de razonamiento matemático, tanto intuitivos como formales para analizar, resolver problemas y obtener conclusiones fundamentadas en diversos contextos: científicos, tecnológicos, sociales, humanistas, y de la vida cotidiana.
10. Expresa de manera oral y escrita sus ideas, emociones y perspectivas de forma correcta, clara y coherente para explicar y transformar su realidad y valora la literatura como una forma de expresión artística, cultural y social, al explorar distintos movimientos artísticos, géneros y subgéneros, para encontrar en los diferentes textos el placer por la lectura y significar su relevancia social y cultural.
11. Consolida sus recursos lingüísticos y comunicativos en inglés para interactuar, expresar ideas, narrar experiencias y valorar colaborar los contextos personales, escolares, comunitarios y profesionales.
12. Cuida su salud, sus emociones y su persona a partir de la alimentación sana, la práctica de la actividad física y deportiva y promueve la construcción de las relaciones interpersonales fincadas en el respeto a la diferencia, la dignidad. Ejerce su sexualidad con libertad y cuidado participando en vínculos sexo afectivos sanos e igualitarios y desarrolla la sensibilidad estética y ética mediante el goce del arte.


Meta de educativa:

- Comprenda las matemáticas como expresión del pensamiento humano, para aplicar los elementos esenciales de la aritmética y el pensamiento lógico en situaciones de interés.



Propósitos y contenidos formativos

1. Aplica conceptos básicos de lógica matemática en situaciones de su contexto para desarrollar esquemas de razonamiento estructurado.
 - Conceptualización de lógica matemática
 - Tablas de verdad
 - Proposiciones compuestas y operadores lógicos: conjunción (y) y disyunción (o)
 - Proposiciones condicionales y bicondicionales
2. Comprende el concepto de conteo a partir del análisis de los procesos sociales que llevaron a su desarrollo para aplicarlo en situaciones de interés.
 - Sistemas de conteo en Mesopotamia, Egipto, América, India y Araba; importancia del cero en los pueblos olmeca y maya.
 - Concepto de número y números naturales
 - Leonardo de Pisa y el sistema numeral indoarábigo
 - Concepto y uso del ábaco
3. Analiza distintas situaciones cotidianas en donde intervenga el proceso de contar, para comprender la clasificación de los números y realizar operaciones básicas entre números naturales y enteros.
 - Clasificación de los números reales
 - Operaciones aritméticas y sus operaciones inversas con números enteros.
 - Propiedades de las operaciones aritméticas: Cerradura, conmutación, asociación y distribución; neutros e inversos aditivo y multiplicativo.
 - Factorización de números naturales (teorema fundamental de la aritmética)
 - Máximo común divisor y mínimo común múltiplo

- 
4. Comprende el concepto de unidad y la relación entre números fraccionarios y enteros, para realizar operaciones con fracciones y porcentajes.
 - Concepto de unidad y de los números racionales como fracciones (estructura)
 - Equivalencias entre fracciones y entre números enteros y fracciones
 - Simplificación, proporción inversa y porcentaje
 5. Comprende los conceptos de potenciación y radicación para realizar operaciones con exponentes y radicales.
 - Componentes de una potencia
 - Operaciones con potenciación (reglas)
 - Explicación de exponentes negativos como el inverso multiplicativo de la base
 - Operaciones con exponentes
 - Definición de raíz cuadrada (enunciación de sus partes) y radicando diferentes de 2
 - Raíz cuadrada como inverso de potencias de números positivos y cancelación de potencias y raíces.
 6. Comprende el concepto de medición a partir del análisis de los procesos sociales que llevaron a su desarrollo para aplicarlo en situaciones de interés.
 - Concepto de medición
 - Unidades de medida y sistema internacional
 - Magnitudes y notación científica
 - Razón y proporción

Contenido

Propósito formativo 1. Conceptos básicos de lógica matemática

Proposiciones y tipo de conectores

Tipos de proposiciones

Tablas de verdad

Propósito formativo 2. Cuento a partir de los procesos sociales

Origen y evolución de los sistemas de numeración

Sistemas de numeración posicional y no posicional

Representación numérica con los sistemas de numeración antiguos

Números naturales

Leonardo de Pisa y sistema numeral indoarábigo

Uso del ábaco

Propósito formativo 3. Números reales

Clasificación de los números reales

Operaciones aritméticas

Propiedades de las operaciones aritméticas

Factorización de números

Máximo común divisor y mínimo común múltiplo



Propósito formativo 4. Números fraccionarios y porcentajes

- Unidad y números fraccionarios
- Equivalencias y simplificación
- Proporciones y porcentajes

Propósito formativo 5. Exponentes y radicales

- Exponentes
 - Leyes
 - Operaciones
- Radicales
 - Leyes
 - Operaciones

Propósito formativo 6. Sistemas de medición

- Origen y evolución
- Sistemas de unidades de medida
- Magnitudes y notación científica
- Razón y proporción

Bibliografía.....





Evaluación diagnóstica

Resuelve los siguientes reactivos de opción múltiple. Selecciona la respuesta correcta y márcala.

- ¿Qué es una proposición en lógica matemática?
 - Una pregunta sin respuesta.
 - Una oración que puede ser verdadera o falsa, pero no ambas.
 - Un número entero positivo.
 - Una operación aritmética.
- En una tabla de verdad, ¿cuántas combinaciones posibles hay para 2 proposiciones simples (p y q)?
 - 2
 - 4
 - 8
 - 16
- La conjunción ($p \wedge q$) es verdadera sólo cuando:
 - p es verdadera y q es verdadera.
 - p es verdadera o q es verdadera.
 - p es falsa y q es verdadera.
 - p y q son falsas.
- La proposición “Si estudias, entonces apruebas” es un ejemplo de:
 - Conjunción.
 - Disyunción.
 - Condicional.
 - Bicondicional.
- ¿Qué civilización antigua introdujo el concepto del cero como número?
 - Egipcios.
 - Romanos.
 - Mayas.
 - Griegos.
- El sistema numeral indoarábigo fue popularizado en Europa gracias a:
 - Pitágoras.
 - Arquímedes.
 - Euclides.
 - Leonardo de Pisa (Fibonacci).
- El ábaco fue utilizado principalmente para:
 - Realizar operaciones aritméticas básicas.
 - Medir distancias.
 - Calcular raíces cuadradas.
 - Resolver ecuaciones algebraicas.

Evaluación diagnóstica

8. ¿Cuál de los siguientes conjuntos incluye a los números enteros negativos?

- a) N. b) Z. c) Q. d) R.

9. La propiedad conmutativa se aplica en:

- a) Suma y multiplicación.
b) Resta y división.
c) Potenciación.
d) Radicación.

10. El Máximo Común Divisor (MCD) de 12 y 18 es:

- a) 2. b) 3. c) 6. d) 9.

11. ¿Cuál es el resultado de simplificar la fracción $\frac{24}{36}$?

- a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{3}{4}$ d) $\frac{4}{5}$

12. El 25 % de 80 es:

- a) 10. b) 20. c) 30. d) 40.

13. En la expresión 5^3 , el número 3 representa:

- a) El radical.
b) El producto.
c) La base.
d) El exponente.

14. La raíz cuadrada de 144 es:

- a) 11. b) 12. c) 13. d) 14.

15. La notación científica de 0.00045 es:

- a) 4.5×10^{-4} . b) 4.5×10^4 . c) 4.5×10^{-5} . d) 4.5×10^{-3} .



Propósito formativo 1
Conceptos básicos
de lógica matemática

En el desarrollo del propósito formativo 1 del libro de Pensamiento matemático 1, se aplicarán conceptos básicos de lógica matemática (como proposiciones, conectores lógicos, tablas de verdad y razonamientos deductivos) para analizar y resolver situaciones propias del contexto. A través de esquemas de razonamiento estructurado, se desarrollarán habilidades para argumentar con claridad, identificar inconsistencias y tomar decisiones fundamentadas, fortaleciendo así su pensamiento crítico y su capacidad para resolver problemas cotidianos de manera lógica y coherente.

El propósito formativo 1 establece:

- Aplica conceptos básicos de lógica matemática en situaciones de su contexto para desarrollar esquemas de razonamiento estructurado.

Los temas específicos del propósito se observan en el siguiente esquema.





Saberes previos

Para dar inicio al propósito formativo es necesario recuperar saberes previos, subraya la respuesta correcta a cada una de las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál de los siguientes enunciados constituye una proposición lógica?
 - a) ¡Cierra la puerta!
 - b) ¿Estás listo
 - c) El agua hierve a 100 °C a nivel del mar.
 - d) ¡Qué bonito día!

2. ¿Cuál es el valor de verdad de la proposición: “Si estudio, entonces apruebo”, suponiendo que estudió y no aprobó?
 - a) Verdadero
 - b) Falso
 - c) Indeterminado
 - d) Necesita más información

3. ¿Cuál de los siguientes conectores lógicos representa una disyunción?
 - a) Si... entonces
 - b) No
 - c) Y
 - d) O

4. Selecciona el ejemplo que representa una inferencia lógica válida:
 - a) Todos los estudiantes entregaron la tarea. Juan es estudiante. Entonces, Juan entregó la tarea.
 - b) María estudió mucho. Ella debería aprobar.
 - c) Pedro salió temprano. Tal vez llegó a tiempo.
 - d) Si hace frío, entonces me pongo suéter. Hace calor.

5. ¿Cuál de las siguientes oraciones representa de forma correcta la negación de “Todos los perros son blancos”?
 - a) Ningún perro es blanco.
 - b) Todos los perros no son blancos.
 - c) Los perros son de varios colores.
 - d) Algunos perros no son blancos.

Conceptos básicos de la lógica matemática



La lógica matemática es una herramienta en el desarrollo del pensamiento estructurado, ya que proporciona los principios formales necesarios para analizar, argumentar y tomar decisiones de manera racional. En contextos educativos y sociales, aplicar sus conceptos básicos permite construir esquemas mentales ordenados, comprender mejor los procesos de razonamiento y evaluar la validez de las conclusiones que surgen en distintas situaciones cotidianas.

Desde la formulación de enunciados precisos hasta el uso de conectores lógicos como la conjunción, la disyunción o la implicación condicional, la lógica matemática convierte el lenguaje natural en estructuras formales que facilitan la comprensión de problemas complejos. Esta traducción es muy valiosa en contextos como el análisis de decisiones administrativas, la interpretación de políticas públicas o el diseño de proyectos escolares, donde la claridad y coherencia argumentativa son esenciales.

Además, el pensamiento lógico no solo se limita al ámbito matemático; su utilidad se extiende a todas aquellas disciplinas que requieren inferencias válidas y conclusiones fundamentadas. Según Copi, Cohen y McMahon (2014), el razonamiento estructurado consiste en organizar ideas en secuencias lógicas que conducen a resultados verificables, lo cual permite distinguir entre argumentos sólidos y falacias, fortaleciendo así el juicio crítico.

PFI

The collage includes various mathematical and scientific content:

- Chemical structures:** Several organic molecules with labels like H_2C , OH , CH_3 , HO , CH_2 , CH , CH_3 , HO , CH_2 , CH , CH_3 .
- Geometry and Trigonometry:** A right-angled triangle with sides a , b , c and angle α . A circle with points A , B , C and angles α , β , γ . A sphere with points A , B , C .
- Calculus and Physics:** Equations like $\frac{d}{dt}(mv) = F$, $\frac{d}{dt}(mv^2) = 2mv \frac{dv}{dt}$, $\frac{d}{dt}(mv^2) = 2mv \frac{dv}{dt}$, $\frac{d}{dt}(mv^2) = 2mv \frac{dv}{dt}$, $\frac{d}{dt}(mv^2) = 2mv \frac{dv}{dt}$.
- Algebra and Logic:** Truth tables, logical symbols like \neg , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow , \exists , \forall . A truth tree diagram showing **TRU** and **FALSO** paths.
- Statistics and Probability:** A normal distribution curve with mean μ and standard deviation σ . A binomial distribution diagram.
- Other Diagrams:** A diamond-shaped graph, a cube, a graph with nodes $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z$, and a graph with nodes $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z$.





Desarrollo

Proposiciones y conectores lógicos

La lógica matemática es una rama del conocimiento que estudia la estructura del pensamiento y las reglas que permiten determinar la validez de los razonamientos. A diferencia de la intuición o la opinión, la lógica proporciona un lenguaje formal para analizar ideas, verificar argumentos y construir conclusiones coherentes a partir de premisas definidas.

Una proposición es un enunciado que afirma o niega algo y puede ser clasificado como verdadero o falso, pero no ambos a la vez, por ejemplo, el enunciado “Los perros son mamíferos” es una proposición verdadera, mientras que “Todos los perros vuelan” es una proposición falsa. La capacidad de distinguir entre proposiciones verdaderas y falsas resulta importante para construir argumentos sólidos y evaluar información de manera crítica.

Para expresar relaciones entre proposiciones, la lógica matemática utiliza conectores u operadores lógicos, los más comunes son la conjunción, la disyunción, la negación y la implicación condicional.

Conjunción (\wedge) – “Y”

- **Símbolo:** \wedge
- **Lenguaje coloquial:** “Y” (indica que dos cosas deben cumplirse al mismo tiempo).
- **Uso:** La conjunción \wedge une dos proposiciones y solo es verdadera si ambas son verdaderas. Si al menos una es falsa, toda la expresión es falsa.

➔ Ejemplo:

- p: “Está lloviendo.”
- q: “Hace frío.”
- $p \wedge q$: “Está lloviendo y hace frío.” (Solo es cierto si llueve y hace frío al mismo tiempo).

Disyunción (\vee) – “O” (inclusivo)

- **Símbolo:** \vee
- **Lenguaje coloquial:** “O” (permite que una, otra o ambas sean verdaderas).
- **Uso:** La disyunción \vee es verdadera si al menos una de las proposiciones es verdadera. Solo es falsa si ambas son falsas.

➔ Ejemplo:

- p: “Puedes pagar en efectivo.”
- q: “Puedes pagar con tarjeta.”
- $p \vee q$: “Puedes pagar en efectivo o con tarjeta.” (Vale con una, otra o ambas).



Negación (\neg) – “No”

- **Símbolo:** \neg (también se usa \sim)
- **Lenguaje coloquial:** “No” (invierte el valor de verdad).
- **Uso:** La negación \neg cambia una proposición verdadera a falsa y viceversa.
- ➔ Ejemplo:
 - p : “Hoy es lunes.”
 - $\neg p$: “No es lunes hoy.” (Si p es verdadero, $\neg p$ es falso, y viceversa).

Condicional (\rightarrow) – “Si... entonces...”

- **Símbolo:** \rightarrow
- **Lenguaje coloquial:** “Si... entonces...” (establece una condición).
- **Uso:** El condicional \rightarrow solo es falso cuando el antecedente (p) es verdadero y el consecuente (q) es falso. En todos los demás casos, es verdadero.
- ➔ Ejemplo:
 - p : “Estudias para el examen.”
 - q : “Apruebas el curso.”
 - $p \rightarrow q$: “Si estudias para el examen, entonces apruebas el curso.” (Solo es falso si estudias y aun así repruebas).

Bicondicional (\leftrightarrow) – “Si y solo si”

- **Símbolo:** \leftrightarrow
- **Lenguaje coloquial:** “Si y solo si” (equivalencia lógica).
- **Uso:** El bicondicional \leftrightarrow es verdadero cuando ambas proposiciones tienen el mismo valor de verdad (ambas verdaderas o ambas falsas).
- ➔ Ejemplo:
 - p : “Un triángulo es equilátero.”
 - q : “Un triángulo tiene tres lados iguales.”
 - $p \leftrightarrow q$: “Un triángulo es equilátero si y solo si tiene tres lados iguales.” (Siempre son ambas verdaderas o ambas falsas).



Práctica de aprendizaje



Escribe cinco proposiciones con cada conector u operador lógico.

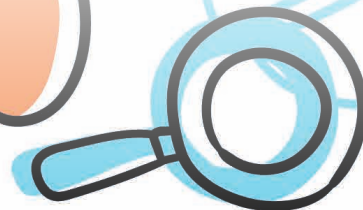
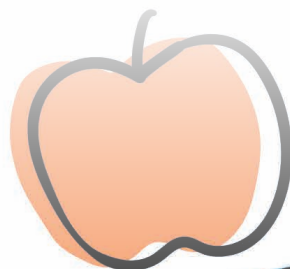
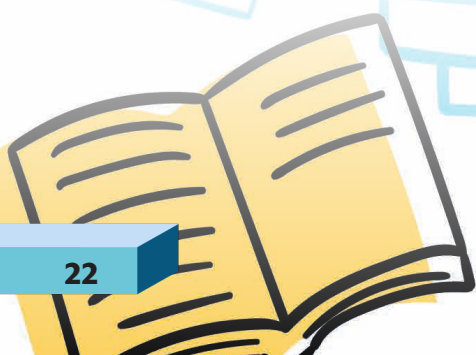
1. Conjunción (\wedge) - “Y”

2. Disyunción (\vee) - “O” (inclusivo)

3. Negación (\neg) - “No”

4. Condicional (\rightarrow) - “Si... entonces...”

5. Bicondicional (\leftrightarrow) - “Si y solo si”



Tipos de proposiciones

En el estudio de la lógica, las proposiciones representan el punto de partida para analizar y comprender cómo se construyen los razonamientos. De acuerdo con su estructura y complejidad, las proposiciones pueden clasificarse en dos grandes tipos: simples y compuestas. Esta distinción permite identificar si una afirmación expresa una única idea verificable o si, por el contrario, integra varias afirmaciones relacionadas mediante conectores lógicos. Entender estos tipos es indispensable para desarrollar habilidades en el análisis lógico y la argumentación rigurosa.

Proposiciones simples

Las proposiciones simples, también conocidas como proposiciones atómicas se caracterizan por ser enunciados declarativos completos que expresan una idea única y que pueden ser evaluados como verdaderos o falsos, pero no ambos de forma simultánea. En contraste con las proposiciones compuestas, que se forman combinando varias proposiciones mediante conectores lógicos, las proposiciones simples no pueden descomponerse en partes más pequeñas que mantengan un valor de verdad independiente, su simplicidad las convierte en el punto de partida para construir argumentos más complejos y analizar estructuras lógicas.

Una de las características principales de las proposiciones simples es que siempre tienen un valor de verdad definido, es decir, son verdaderas o falsas, pero nunca ambiguas. Por ejemplo, la afirmación “El cielo es azul” es una proposición simple porque declara un hecho que, en condiciones normales, puede verificarse como verdadero o falso. Del mismo modo, “ $2 + 2 = 5$ ” es otra proposición simple, pero en este caso su valor de verdad es falso. Estas proposiciones no contienen términos modales como “posiblemente” o “necesariamente”, ni incluyen variables que requieran sustitución para ser evaluadas, como ocurre en las proposiciones abiertas.

En el ámbito de la lógica, las proposiciones simples suelen representarse mediante letras minúsculas (como p , q , r , t) para facilitar su manejo en el análisis de argumentos y en la construcción de tablas de verdad. Por ejemplo, se asigna p a la proposición “Luis es estudiante” y q a “María es profesora”, es posible combinarlas más adelante con conectores para formar proposiciones compuestas como “Luis es estudiante y María es profesora” ($p \wedge q$). Sin embargo, por sí solas, p y q siguen siendo proposiciones simples porque no dependen de otras para determinar su valor de verdad.

Es importante destacar que no todos los enunciados del lenguaje cotidiano califican como proposiciones simples. Para que un enunciado sea considerado una proposición en el sentido lógico, debe cumplir con el criterio de ser verificable como verdadero o falso. Por ello, preguntas como “¿Qué hora es?” u órdenes como “Cierra la puerta” no son proposiciones, ya que no admiten un valor de verdad. Tampoco lo son las expresiones ambiguas o subjetivas como “Esta película es interesante”, cuyo valor de verdad puede variar según la perspectiva de quien la evalúe.

Proposiciones compuestas

Las proposiciones compuestas, también conocidas como proposiciones moleculares, son enunciados formados por la combinación de dos o más proposiciones simples mediante el uso de conectores lógicos. A diferencia de las proposiciones atómicas, que expresan una única idea y no pueden descomponerse en partes más pequeñas sin perder su significado lógico, las compuestas integran múltiples afirmaciones relacionadas entre sí por operadores como la conjunción (“y”), la disyunción (“o”), la negación (“no”), el condicional (“si... entonces”) y el bicondicional (“si y solo si”). Estas proposiciones adquieren su valor de verdad en función de los valores de las proposiciones que las componen y del tipo de conector utilizado, lo que permite construir razonamientos más complejos y analizar relaciones lógicas entre diferentes afirmaciones.

Por ejemplo, al unir dos proposiciones simples como “Está lloviendo” y “La calle está mojada” mediante un condicional (“si... entonces”), se puede formar la proposición compuesta “Si está lloviendo, entonces la calle está mojada”. En este caso, la verdad o falsedad del enunciado completo no solo depende de cada afirmación por separado, sino de la relación lógica establecida por el conector. Para determinar su valor de verdad, se utilizan tablas de verdad, que muestran todas las combinaciones posibles de los valores de las proposiciones simples y el resultado final de la compuesta según las reglas de cada operador.

Un aspecto clave de las proposiciones compuestas es que su valor de verdad puede clasificarse en tres categorías principales: tautologías, contradicciones y contingencias. Las tautologías son proposiciones que siempre son verdaderas, sin importar los valores de las partes que las componen, como ocurre con el principio del tercero excluido: “Llueve o no llueve”. Las contradicciones, en cambio, son siempre falsas en cualquier escenario posible, como “Llueve y no llueve de forma simultánea”. Por último, las contingencias son proposiciones cuyo valor de verdad depende de los valores de las proposiciones simples que las forman, como “Si estudias, entonces apruebas”, que puede ser verdadera o falsa según cada caso específico.





 **Práctica de aprendizaje**

No. 2 

Combina las siguientes proposiciones simples usando conectores lógicos para formar proposiciones compuestas y entender cómo cambia su significado.

➔ **Ejercicio 1:**

- **p:** "Está lloviendo"
- **q:** "Llevo paraguas"

- $\neg p$: _____
- $p \wedge q$: _____
- $p \vee q$: _____
- $p \rightarrow q$: _____
- $p \leftrightarrow q$: _____

➔ **Ejercicio 2:**

- **p:** "El perro ladra"
- **q:** "El gato maúlla"

- $\neg p$: _____
- $p \wedge q$: _____
- $p \vee q$: _____
- $p \rightarrow q$: _____
- $p \leftrightarrow q$: _____

➔ **Ejercicio 3:**

- **p:** "Hoy es viernes"
- **q:** "Mañana es sábado"

- $\neg p$: _____
- $p \wedge q$: _____
- $p \vee q$: _____
- $p \rightarrow q$: _____
- $p \leftrightarrow q$: _____

➔ **Ejercicio 4:**

■ **p:** “La luz está encendida”

■ **q:** “Hay alguien en casa”

■ $\neg p$: _____

■ $p \wedge q$: _____

■ $p \vee q$: _____

■ $p \rightarrow q$: _____

■ $p \leftrightarrow q$: _____

➔ **Ejercicio 5:**

■ **p:** “El horno está caliente”

■ **q:** “El pastel está listo”

■ $\neg p$: _____

■ $p \wedge q$: _____

■ $p \vee q$: _____

■ $p \rightarrow q$: _____

■ $p \leftrightarrow q$: _____

➔ **Ejercicio 6:**

■ **p:** “El teléfono suena”

■ **q:** “Contesto la llamada”

■ $\neg p$: _____

■ $p \wedge q$: _____

■ $p \vee q$: _____

■ $p \rightarrow q$: _____

■ $p \leftrightarrow q$: _____

➔ **Ejercicio 7:**

■ **p:** “El semáforo está en rojo”

■ **q:** “Los autos se detienen”

■ $\neg p$: _____

■ $p \wedge q$: _____

■ $p \vee q$: _____

■ $p \rightarrow q$: _____

■ $p \leftrightarrow q$: _____



➔ **Ejercicio 8:**

- **p:** "El agua hierve"
- **q:** "La temperatura es 100°C"

- $\neg p$: _____
- $p \wedge q$: _____
- $p \vee q$: _____
- $p \rightarrow q$: _____
- $p \leftrightarrow q$: _____

➔ **Ejercicio 9:**

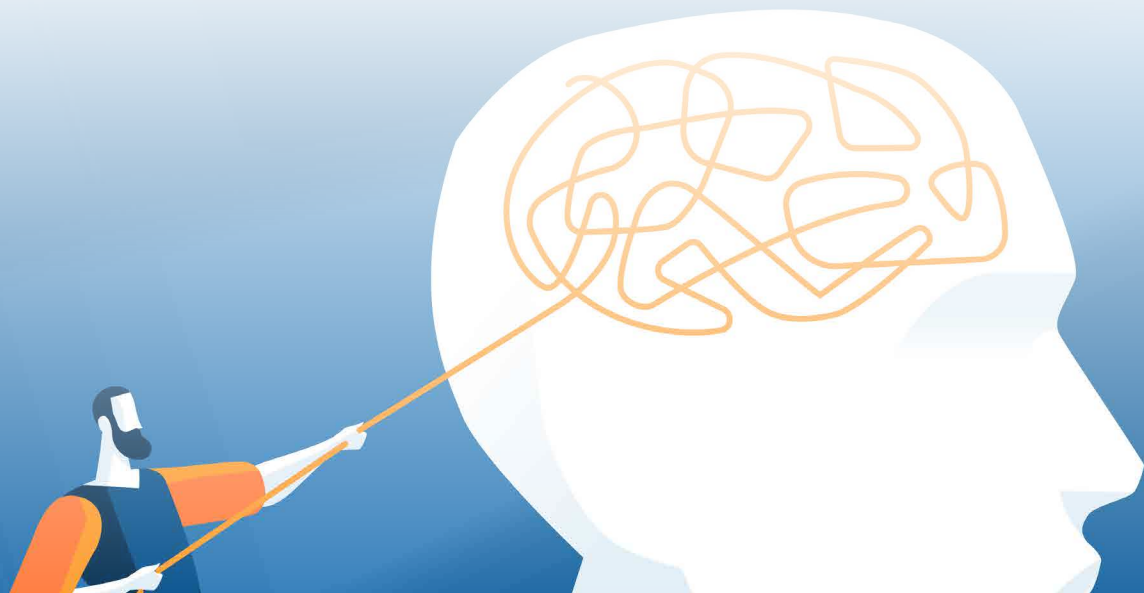
- **p:** "El bebé llora"
- **q:** "Tiene hambre"

- $\neg p$: _____
- $p \wedge q$: _____
- $p \vee q$: _____
- $p \rightarrow q$: _____
- $p \leftrightarrow q$: _____

➔ **Ejercicio 10:**

- **p:** "El avión despegó"
- **q:** "El clima es bueno"

- $\neg p$: _____
- $p \wedge q$: _____
- $p \vee q$: _____
- $p \rightarrow q$: _____
- $p \leftrightarrow q$: _____



Tablas de verdad

Las tablas de verdad son otra herramienta en la lógica matemática, su propósito es determinar en qué condiciones una expresión lógica es verdadera o falsa, considerando todas las posibles combinaciones de los valores de verdad de sus componentes, lo que las convierte en un método sistemático y exhaustivo para evaluar argumentos, identificar tautologías, contradicciones y contingencias, así como para verificar la validez de equivalencias lógicas.

Una tabla de verdad organiza de manera clara y ordenada todas las combinaciones posibles de valores de verdad que pueden tomar las proposiciones atómicas (simples) que conforman una expresión más compleja.

Por ejemplo, al trabajar con una proposición compuesta formada por dos variables (p y q), habrá cuatro combinaciones posibles: ambas verdaderas, la primera verdadera y la segunda falsa, la primera falsa y la segunda verdadera, o ambas falsas. Cada una de estas combinaciones se representa en una fila de la tabla, mientras que las columnas muestran el valor resultante de la proposición global según los conectivos lógicos aplicados (como conjunción \wedge , disyunción \vee , negación \neg , implicación \rightarrow o bicondicional \leftrightarrow).

p	q	$\neg p$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	F	V	V	V	V
V	F	F	F	V	F	F
F	V	V	F	V	V	F
F	F	V	F	F	V	V

- p y q
 - ➔ Son las proposiciones atómicas. Pueden ser verdaderas (V) o falsas (F).
 - ➔ Como hay dos proposiciones, hay $2^2 = 4$ combinaciones posibles.
- $\neg p$ (negación de p)
 - ➔ Si p es V, entonces $\neg p$ es F, y viceversa.
- $p \wedge q$ (conjunción)
 - ➔ Solo es verdadera si ambas p y q son verdaderas.
 - ➔ Ej: $V \wedge V \rightarrow V$
 - ➔ Cualquier otra combinación $\rightarrow F$
- $p \vee q$ (disyunción)
 - ➔ Es verdadera si al menos una de las proposiciones lo es.
 - ➔ Solo es falsa en $F \vee F$.
- $p \rightarrow q$ (implicación)



- ➔ Solo es falsa si p es V y q es F.
- ➔ Es como decir: "Si p ocurre, entonces q debe ocurrir".
- ➔ En cualquier otro caso, es verdadera.
- $p \leftrightarrow q$ (bicondicional)
 - ➔ Es verdadera si p y q tienen el mismo valor.
 - ➔ $V \leftrightarrow V \rightarrow V$
 - ➔ $F \leftrightarrow F \rightarrow V$
 - ➔ Si son diferentes $\rightarrow F$

Como construir una tabla de verdad

Para construir una tabla de verdad sistemáticamente, se siguen estos pasos:

- 1. Identificar las proposiciones simples (variables):** Primero se reconocen todas las proposiciones atómicas que componen la expresión. Cada una se representa con una letra (p, q, r, etcétera). Por ejemplo, para la expresión " $(p \wedge q) \rightarrow r$ ", las variables son p, q y r.
- 2. Determinar el número de filas necesarias:** El número de combinaciones posibles depende de la cantidad de variables (n), calculado como 2^n . Para 3 variables (p, q, r), se necesitan 8 filas ($2^3 = 8$).
- 3. Listar todas las combinaciones posibles:** Se completan las columnas de las variables con todas las combinaciones de V (verdadero) y F (falso). Es recomendable seguir un orden sistemático, alternando valores para cada variable. Para p, q, r:
 - p: V,V,V,V,F,F,F,F
 - q: V,V,F,F,V,V,F,F
 - r: V,F,V,F,V,F,V,F
- 4. Construir columnas intermedias:** Se añaden columnas para cada parte de la proposición compuesta, resolviendo primero los paréntesis. En " $(p \wedge q) \rightarrow r$ ":
 - Primero se crea la columna para $(p \wedge q)$, aplicando la conjunción a las columnas p y q
 - Luego se aplica el condicional (\rightarrow) entre $(p \wedge q)$ y r
- 5. Resolver la columna final:** La última columna muestra el valor de verdad de toda la proposición compuesta. En el ejemplo, esta sería la columna del condicional completo.

■ Ejemplo 1

Tabla para $(p \wedge q) \rightarrow r$:

p	q	r	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \rightarrow r$
V	V	V	V	V
V	V	F	V	F
V	F	V	F	V
V	F	F	F	V
F	V	V	F	V
F	V	F	F	V
F	F	V	F	V
F	F	F	F	V

En este ejemplo la columna $p \wedge q$ solo es V cuando p y q son ambas V (primera y segunda fila), el condicional (\rightarrow) solo es F cuando el antecedente ($p \wedge q$) es V y el consecuente (r) es F (segunda fila), en las demás combinaciones, el condicional resulta V.

■ Ejemplo 2

Construcción de Tabla de Verdad: $\neg(p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q)$

Analiza esta proposición compleja paso a paso:

- a) **Identificar variables:** Se tienen dos variables proposicionales: p y q.
- b) **Determinar número de filas:** Para 2 variables, se necesitan $2^2 = 4$ filas.
- c) **Listar combinaciones básicas:**

p	q
V	V
V	F
F	V
F	F

d) Construir columnas intermedias:

1. **Columna para $(p \vee q)$:** Disyunción inclusiva
 - V si al menos una es V
 - F solo si ambas son F



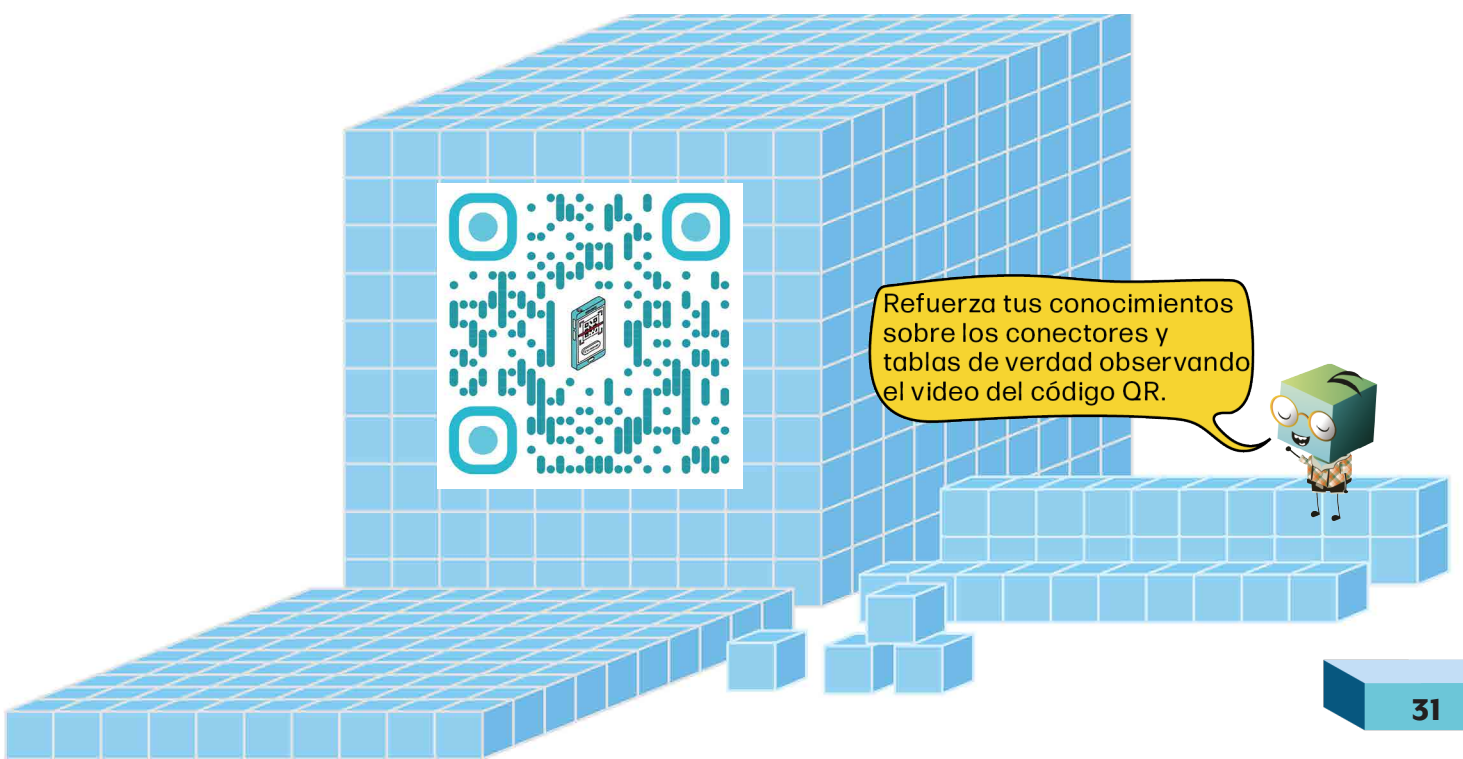
2. **Columna para $\neg(p \vee q)$:** Negación del resultado anterior
 - Invierte los valores
3. **Columnas para $\neg p$ y $\neg q$:** Negaciones individuales
 - $\neg p$: Invierte p
 - $\neg q$: Invierte q
4. **Columna para $(\neg p \wedge \neg q)$:** Conjunción de negaciones
 - V solo si ambas negaciones son V
5. **Resolver bicondicional final (\leftrightarrow)**

Compara $\neg(p \vee q)$ con $(\neg p \wedge \neg q)$:

 - V si ambos lados coinciden (ambos V o ambos F)
 - F si difieren

Tabla de Verdad Completa:

p	q	$p \vee q$	$\neg(p \vee q)$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p \wedge \neg q$	$\neg(p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q)$
V	V	V	F	F	F	F	V
V	F	V	F	F	V	F	V
F	V	V	F	V	F	F	V
F	F	F	V	V	V	V	V





Cierre



Práctica de aprendizaje



Realiza las tablas de verdad a partir de las siguientes proposiciones

1. $\neg p$

p	$\neg p$

2. $p \wedge q$

p	q	$p \wedge q$

3. $p \vee q$

p	q	$p \vee q$

4. $p \rightarrow q$

p	q	$p \rightarrow q$

5. $p \leftrightarrow q$

p	q	$p \leftrightarrow q$



6. $\neg(p \wedge q)$

p	q	$p \wedge q$	$\neg(p \wedge q)$

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

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

8. $(p \rightarrow q) \vee (\neg p \wedge r)$

p	q	r	$p \rightarrow q$	$\neg p$	$\neg p \wedge r$	$(p \rightarrow q) \vee (\neg p \wedge r)$



9. $\neg(p \vee \neg q)$

p	q	$\neg q$	$p \vee \neg q$	$\neg(p \vee \neg q)$

10. $\neg(p \vee q \vee r)$

p	q	r	$p \vee q \vee r$	$\neg(p \vee q \vee r)$





Práctica de aprendizaje



Evalúa las siguientes proposiciones simples y compuestas argumentando el resultado.

Proposiciones simples

1. El Sol es una estrella.

Resultado: _____

Argumento: _____

2. $3 + 5 = 10$.

Resultado: _____

Argumento: _____

3. El agua hierve a 100°C a nivel del mar.

Resultado: _____

Argumento: _____

4. París es la capital de Italia.

Resultado: _____

Argumento: _____

5. Los perros pueden volar de forma natural.

Resultado: _____

Argumento: _____



Proposiciones compuestas

1. El Sol es una estrella y el agua hierve a 100°C a nivel del mar.

Resultado: _____

Argumento: _____

2. $3 + 5 = 8$ o París es la capital de Italia.

Resultado: _____

Argumento: _____

3. Si los perros pueden volar, entonces París es la capital de Francia.

Resultado: _____

Argumento: _____

4. El agua hierve a 90°C y el Sol es una estrella.

Resultado: _____

Argumento: _____

5. Si $3 + 5 = 10$, entonces los perros pueden volar.

Resultado: _____

Argumento: _____





Evaluación formativa

Realiza la autoevaluación de los aprendizajes abordados en el propósito formativo uno.

Tema	Indicadores de dominio	Puntuación (1 a 5)
Proposiciones Simples	Identifico cuándo una afirmación es una proposición lógica válida.	
	Distingo entre proposiciones verdaderas y falsas.	
Proposiciones Compuestas	Reconozco cómo se forman con conectores lógicos.	
	Traduzco expresiones cotidianas a proposiciones compuestas.	
Conectores Lógicos	Conozco el significado y uso de \neg , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow	
	Puedo aplicar los conectores para formar expresiones complejas.	
	Comprendo las condiciones de verdad de cada operador.	
Tablas de Verdad	Sé construir tablas con 2 o más variables lógicas.	
	Interpreto correctamente el resultado de cada combinación.	
	Distingo entre tautologías, contradicciones y contingencias.	