



# Computational Thinking

for education on-line

<http://edu-computational-thinking.eu>

**2021-1-PL01-KA220-SCH-000024345**



Co-funded by  
the European Union



# Colección de planes de lecciones

*(haga clic en el título para acceder al material)*



1. El uso del proceso de pensamiento computacional: la batalla de Maratón.
2. La Revolución Industrial y su impacto en el desarrollo de la sociedad.
3. "El don del Nilo: El proceso de pensamiento computacional en el estudio del antiguo Egipto".
4. Biología - Cruces monohíbridos.
5. Química - Patrones en la tabla periódica.
6. Biología - Exploración de células a través del pensamiento computacional.
7. Educación inclusiva: similitudes inspiradoras - Necesidades básicas.
8. Resolución de problemas en un mundo con derechos de autor.
9. Codificadores del mundo virtual.
10. Escribir historias utilizando el pensamiento computacional.
11. El algoritmo euclidiano (DGC - Máximo común divisor).
12. Secuencias aritméticas.
13. El mundo del trapecio (Cómo encontrar la fórmula para calcular el área de un trapecio).
14. ARTES: Aprender arte islámico con geometría.
15. MÚSICA: Secuencias rítmicas.
16. ARTES: SIMETRÍA RADIAL.



## Plan de Lección

# Batalla de Maratón y pensamiento computacional

---

## Resumen

1. Tema(s): La Batalla de Maratón fue un acontecimiento importante en la historia de la antigua Grecia que tuvo lugar en el año 490 a.C.. durante las guerras persas. Esta batalla surgió como una de las victorias más importantes de los griegos sobre los persas y tuvo efectos significativos en la historia griega.
2. Grado/Nivel: 6-8
3. Objetivo: Los estudiantes aprenderán sobre la histórica Batalla de Maratón y aplicarán habilidades de pensamiento computacional para analizar los eventos clave y las estrategias empleadas por los griegos durante la batalla.
4. Asignación de tiempo: 3 clases

## Materiales y recursos

1. Pizarra blanca o pizarra de tiza y rotuladores/tizas
2. Ordenadores o tabletas con acceso a Internet
3. Mapas de la antigua Grecia
4. Copias impresas de fuentes primarias (si están disponibles)
5. Material de escritura (cuadernos, bolígrafos)

## Puesta en práctica

### Paso 1. (Día 1)

#### **: Introducción a la batalla de Maratón**

1. Comienza debatiendo lo que los alumnos saben sobre la antigua Grecia y el Imperio Persa. Destaca la importancia de la ciudad-estado de Atenas en el contexto de la antigua Grecia.
2. Presenta la batalla de Maratón y su importancia histórica. Discute los acontecimientos y las figuras clave implicadas.
3. Mostrar un mapa de la antigua Grecia y la localización de Maratón. Explicar la importancia geográfica de la batalla.
4. Asignar materiales de lectura, que pueden incluir fuentes primarias o artículos en línea sobre la Batalla de Maratón, para los deberes.

### Paso 2. (Día 2)

#### **Análisis de la batalla de Maratón**

1. Comienza la clase hablando del concepto de pensamiento computacional. Explica que implica resolver problemas, descomponer problemas complejos en partes más pequeñas y crear algoritmos o estrategias para resolverlos.
2. Repasa los acontecimientos y personajes clave de la batalla de Maratón.
3. Divide a los alumnos en pequeños grupos.
4. Cada grupo se encargará de investigar y presentar un aspecto diferente de la batalla, como los ejércitos griego y persa, el terreno geográfico y las estrategias empleadas. Pide a cada grupo que utilice el pensamiento computacional para analizar el aspecto que le ha sido asignado. Deberán identificar patrones, variables y relaciones dentro de su tema.
5. Tras la investigación y el análisis, cada grupo presentará sus conclusiones a la clase utilizando ayudas visuales como mapas, diagramas o gráficos.

### Paso 3 (Día 3)

#### **Actividad de pensamiento computacional**

1. Cada grupo presenta sus conclusiones

2. Cada grupo presenta su estrategia a la clase y explica los procesos de pensamiento computacional que utilizó.

## Ampliación

- Debate en clase sobre las lecciones aprendidas al estudiar la batalla de Maratón y aplicar el pensamiento computacional.
- Discusión sobre las aplicaciones históricas y modernas del pensamiento computacional en la resolución de problemas y la toma de decisiones.
- Proporciona un escenario hipotético relacionado con la batalla de Maratón. Por ejemplo: "Eres un general ateniense que planea la defensa de Maratón. Tienes recursos limitados y necesitas idear una estrategia para derrotar a los invasores persas. ¿Cómo enfocarías este problema?".
- Si el tiempo lo permite, puedes ampliar la lección explorando otras batallas o acontecimientos históricos y analizándolos a través de una lente de pensamiento computacional.

## Evaluación

La evaluación puede realizarse mediante presentaciones en grupo, participación en clase y un ensayo de reflexión en el que los alumnos discutan la importancia del pensamiento computacional para comprender acontecimientos históricos y resolver problemas del mundo real.

# **El Pensamiento Computacional**

**En la historia**

# ¿Qué es el Pensamiento Computacional?

Es un planteamiento de resolución de problemas que consiste en dividir los problemas complejos en partes más pequeñas y manejables y crear algoritmos o estrategias para resolverlos.

# Componentes clave del pensamiento computacional:

- **Descomposición :**
  - La descomposición es el proceso de dividir un problema complejo en partes más pequeñas y manejables.
- **Reconocimiento de patrones :**
  - El reconocimiento de patrones es la capacidad de identificar similitudes o elementos comunes en diferentes problemas.
- **Abstracción :**
  - La abstracción es el proceso de simplificar un problema complejo centrándose en los elementos más importantes e ignorando los detalles irrelevantes.
- **Diseño de algoritmos :**
  - Una vez descompuesto un problema, reconocidos los patrones y abstraídos los detalles innecesarios, creamos un plan paso a paso o algoritmo para resolverlo.

**¿Cómo se puede aplicar el  
Pensamiento Computacional  
en la historia?**

- **Descomposición:** Descomponer los acontecimientos históricos
  - Descomponer los acontecimientos históricos en componentes más pequeños, como causas, figuras clave, consecuencias y cronología.
  - Analizar los diversos factores que contribuyen a un acontecimiento concreto, comprendiendo la interacción de los elementos políticos, sociales, económicos y culturales.
- **Reconocimiento de patrones: Identificar tendencias y pautas**
  - Buscar temas y pautas recurrentes en la historia, como ciclos de auge y caída de imperios, revoluciones o movimientos sociales.
  - Reconocer paralelismos y similitudes entre acontecimientos históricos, estableciendo comparaciones entre distintos periodos de tiempo.
- **Abstracción: Centrarse en conceptos e ideas clave**
  - Identificar los elementos esenciales de una narración o argumento histórico, abstrayéndose de detalles superfluos.
  - Examinar conceptos generales como el poder, el conflicto, la resistencia y el cambio, que subyacen a muchos acontecimientos históricos.
- **Diseño de algoritmos: Desarrollar métodos analíticos**
  - Crear marcos analíticos y metodologías para estudiar la historia. Por ejemplo, desarrollar un proceso paso a paso para analizar documentos de fuentes primarias.
  - Diseñar algoritmos para responder a preguntas históricas, como "¿Cuáles fueron las causas principales de una guerra concreta?" o "¿Cuáles fueron los efectos de una política concreta en una sociedad?".

- **Análisis de Datos: Aplicar métodos cuantitativos**
  - Utilizar el análisis cuantitativo para evaluar datos históricos, como datos demográficos, estadísticas económicas o información censal.
  - Emplear técnicas estadísticas para extraer conclusiones de datos históricos, revelando tendencias y correlaciones.
- **Simulación: Explorar escenarios hipotéticos**
  - Utilizar los conocimientos históricos para crear simulaciones o modelos que permitan explorar resultados alternativos si los acontecimientos clave se hubieran desarrollado de forma diferente
  - Comprender el impacto potencial de diferentes decisiones y políticas en las trayectorias históricas.
- **Depuración y revisión: Perfeccionar las interpretaciones históricas**
  - Revisar y mejorar continuamente las narraciones e interpretaciones históricas corrigiendo errores, prejuicios o concepciones erróneas.
  - Fomentar el pensamiento crítico y la reevaluación de los supuestos históricos.
- **Herramientas informáticas: Utilizar la tecnología**
  - Utilizar herramientas y recursos digitales para la investigación histórica, como bases de datos, fuentes primarias digitalizadas y visualización de datos.
  - Aprovechar tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para cartografiar acontecimientos históricos y analizar relaciones espaciales.

# Explorando la batalla de Maratón

- Desglosar las estrategias empleadas por los griegos en algoritmos paso a paso.
- Identificar patrones en las estrategias persas y griegas.
- Proporcionar mapas de la campaña persa y del campo de batalla de Maratón.
- Marcar los lugares clave y analiza la distribución geográfica, incluyendo el terreno y las distancias.
- Crear una cronología del acontecimiento.
- Crear una simulación de la batalla utilizando un programa informático, por ejemplo "Alice".

# Debate y Reflexión en grupo

- Pide a los grupos que compartan sus conclusiones y análisis con la clase.
- Facilita un debate sobre cómo puede aplicarse el pensamiento computacional a los acontecimientos históricos.
- Discute las limitaciones y ventajas de utilizar el pensamiento computacional en el análisis histórico.

## INTRODUCCIÓN A LA BATALLA DE MARATÓN

- La batalla de Maratón fue un importante acontecimiento de la historia de la Grecia antigua que tuvo lugar en el año 490 a.C. durante las **guerras persas**.
- Esta batalla se erigió como una de las **victorias más importantes de los griegos sobre los persas** y tuvo efectos significativos en la **historia de Grecia**.

## PREGUNTAS

- ¿Qué sabes sobre el Imperio Persa y la Antigua Grecia?
- ¿Qué sabe sobre las guerras persas?
- ¿Cuáles son los acontecimientos clave y las figuras implicadas?
- ¿Qué efectos tuvieron en la historia de Grecia?

## LAS GUERRAS PERSAS

Las Guerras Persas fueron una serie de conflictos entre el Imperio Persa Aqueménida y las ciudades-estado griegas que tuvieron lugar en el siglo V a.C..

Hubo dos fases principales de las Guerras Persas: la Revuelta Jonia (499-494 a.C.) y las Guerras Greco-Persas (490-479 a.C.).

## EL IMPERIO PERSA

Fundación y primera expansión:

- Fundador: A menudo se atribuye a Ciro el Grande (que gobernó entre 559 y 530 a.C.) la fundación del Imperio Aqueménida.
- Ciro expandió el imperio mediante conquistas militares, incorporando los territorios de medos, lidios y babilonios.
- El imperio estaba dividido en provincias llamadas satrapías, cada una gobernada por un sátrapa nombrado por el rey. Los sátrapas se encargaban de recaudar impuestos y mantener el orden.
- Los persas creían en Ahuramasda, dios de la sabiduría y la verdad. Les interesaba especialmente la verdad. Heródoto, de hecho, menciona que los hijos de los persas aprendían desde pequeños “a montar a caballo, disparar arcos y decir la verdad”.

Guerras persas y expansión posterior:

- Darío I (gobernó del 522 al 486 a.C.) expandió aún más el imperio, incluyendo campañas en el subcontinente indio y Europa.
- El intento de Darío de invadir Grecia, que incluyó la famosa batalla de Maratón, terminó en derrota.
- Jerjes, hijo de Darío I, continuó las campañas militares de su padre, incluida la invasión de Grecia.
- Las Guerras Persas, libradas contra las ciudades-estado griegas, terminaron en derrota.

Decadencia y caída:

El imperio se enfrentó a luchas internas, incluyendo revueltas y desafíos a la autoridad central.

En el año 330 a.C., Alejandro Magno conquistó el Imperio Persa, marcando su fin. A pesar de la conquista, elementos de la cultura y la administración persas influyeron en el mundo helenístico.

## **LA ANTIGUA GRECIA**

La antigua Grecia fue una civilización que existió desde el siglo VIII a.C. hasta el siglo IV a.C.. Estaba situada en la parte oriental del mar Mediterráneo, con su núcleo central en la península griega.

### **Ciudades-Estado (Polis):**

- Grecia no era una nación unificada, sino que estaba formada por numerosas ciudades-estado (polis) independientes, cada una con su propio gobierno, leyes y costumbres.
- Entre las ciudades-estado destacaban Atenas, Esparta, Corinto, Tebas y muchas otras.

### **Filosofía y democracia ateniense:**

- La antigua Grecia produjo algunos de los más grandes filósofos de la historia, como Sócrates, Platón y Aristóteles.
- Atenas suele considerarse la cuna de la democracia. En el siglo V a.C., con líderes como Cleístenes y Pericles, Atenas desarrolló un sistema democrático en el que los ciudadanos tenían voz y voto en la toma de decisiones.

### **Arte y literatura:**

- La literatura griega incluía poemas épicos como la "Ilíada" y la "Odisea" de Homero.
- El teatro griego, con dramaturgos como Esquilo, Sófocles y Eurípides, produjo tragedias y comedias.
- La arquitectura y la escultura florecieron, con ejemplos como el Partenón de la Acrópolis de Atenas.

### **Alejandro Magno y el periodo helenístico**

- Alejandro, alumno de Aristóteles, se convirtió en rey de Macedonia y creó uno de los mayores imperios de la historia.
- Sus conquistas difundieron la cultura griega (cultura helenística) por Asia y Egipto.

### **Decadencia:**

- Los conflictos internos, incluida la Guerra del Peloponeso, contribuyeron al declive de las ciudades-estado.
- Grecia acabó cayendo bajo el dominio de varias potencias externas, entre ellas los romanos.

La antigua Grecia sigue siendo una civilización fundacional de la historia mundial, conocida por sus logros intelectuales, su riqueza cultural y sus perdurables contribuciones al desarrollo de la civilización humana.

## ACONTECIMIENTOS QUE CONDUJERON A LA BATALLA DE MARATÓN

- El Imperio Persa, bajo el mando del rey Darío I, extendió su control sobre las ciudades-estado griegas jónicas de Asia Menor.
- En el 499 a.C., los griegos jonios, en busca de independencia, iniciaron la Revuelta Jonia contra el dominio persa.
- Atenas y Eretria apoyaron a los jonios, lo que marcó el inicio de las tensiones entre Grecia y Persia.
  
- Darío, en busca de venganza y con el objetivo de expandir la influencia persa a la Grecia continental, planeó una invasión.
- Darío I, enfadado por la implicación de atenienses y etrios, quiso castigar a estas ciudades-estado griegas por su desafío.
- También pretendía afirmar el dominio persa y demostrar las consecuencias de desafiar al Imperio Persa.

## LA BATALLA DE MARATÓN

### La invasión persa (490 a.C.):

- En el 490 a.C. fuertes fuerzas persas, al mando de los generales Datis y Artafernes, navegando por el Egeo, fondearon en Eretria, que destruyeron. A continuación se dirigieron a Maratón, donde acamparon.

### Estrategia defensiva griega:

- Los atenienses pidieron ayuda a los espartanos, que invocaron razones religiosas, por lo que la fuerza espartana llegó después de la batalla. Los atenienses decidieron enfrentarse a los persas en el punto donde se había producido el desembarco. Diez mil atenienses y mil platenses que se apresuraron a ayudarles debían afrontar el peligro en primer lugar. El general Milcíades formó su ejército, habiendo reforzado aún más las extremidades.
- En cuanto se dio la señal, los atenienses, para evitar las densas flechas del enemigo, se lanzaron a la carrera. El terreno cuesta abajo que habían elegido les ayudó a alcanzar su objetivo más rápidamente.
- Los persas, al verlos correr hacia ellos, se preparaban para recibirlos, y por un momento pensaron que los atenienses habían perdido el juicio. Se veían pocos en número y, a pesar de ello, se abalanzaban sobre ellos, sin poseer siquiera caballería y arqueros.
- Milcíades ideó una estrategia audaz, lanzando un ataque decisivo contra el centro persa tras debilitar primero sus flancos. Esta estrategia, conocida como el "doble envolvimiento", hizo que los griegos derrotaran con éxito a las fuerzas persas en el centro.
- En el centro del frente vencieron los persas, pero en una y otra ala vencieron atenienses y platenses que, uniendo sus dos alas en un solo cuerpo, lucharon contra los persas que habían logrado la brecha en el centro del frente.

### Victoria griega:

- A pesar de ser superados en número aproximadamente 2 a 1, los griegos lograron una notable victoria, haciendo que los persas se retiraran a sus barcos.

## IMPORTANCIA HISTÓRICA:

**1. Desafío al poder persa:**

La victoria griega en Maratón demostró que el aparentemente invencible Imperio Persa podía ser desafiado y derrotado.

**2. Impulso a la moral griega:**

La victoria impulsó significativamente la moral y la unidad griegas, fomentando un sentimiento de orgullo y confianza entre las ciudades-estado.

**3. Símbolo de heroísmo y sacrificio:**

La batalla de Maratón se convirtió en un símbolo de heroísmo y sacrificio, con la historia del corredor ateniense Feidípides dando la noticia de la victoria antes de desplomarse.

**4. Impacto en la civilización occidental:**

En Maratón no sólo se juzgó la libertad de los atenienses, sino también su democracia.

Cuando los atenienses aplastaron a los persas, aseguraron a todo el mundo, pero sobre todo a sí mismos, que la democracia era un buen sistema de gobierno, incluso en la guerra.

La batalla de Maratón se cita a menudo como un momento decisivo en el desarrollo de la civilización occidental, que influyó en las ideas de democracia, libertad y resistencia contra la tiranía.

## **HERODOTUS**

Todo lo que sabemos sobre las guerras persas y la batalla de Maratón nos lo da Heródoto (485-410 a.C.) en su sexto libro "Erato".

Puede leer el texto histórico y obtener más información en el siguiente enlace:

[https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient\\_greek/library/index.html?author\\_id=153](https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/library/index.html?author_id=153)



## Plan de Lección

# La Revolución Industrial y el pensamiento computacional

---

## Resumen

1. Tema(s): La Revolución Industrial hace referencia a los profundos cambios socioeconómicos y tecnológicos que tuvieron lugar a finales del siglo XVIII y principios del XIX. Marcó un cambio significativo de las economías agrarias y artesanales a las industriales y dominadas por las máquinas. La Revolución Industrial tuvo repercusiones de gran alcance en diversos aspectos de la sociedad, incluidos cambios económicos, sociales y culturales.
2. Nivel: 8
3. Objetivo: Los estudiantes explorarán el impacto de la Revolución Industrial y aplicarán conceptos de pensamiento computacional para analizar datos históricos y hacer conexiones entre los avances tecnológicos y los cambios sociales.
4. Asignación de tiempo: 2 clases

## Materiales y Recursos

1. Ordenadores o tabletas con acceso a Internet
2. Pizarra y rotuladores
3. Documentos e imágenes históricos impresos
4. Papel cuadriculado y lápices
5. Folletos sobre pensamiento computacional

## Puesta en práctica

### Paso 1. (Día 1)

#### **Introducción a la Revolución Industrial (45 minutos)**

- Comienza la clase con un breve debate sobre lo que los alumnos saben acerca de la Revolución Industrial. Escribe sus respuestas en la pizarra.
- Proporciona una visión general concisa de la Revolución Industrial, comentando los acontecimientos clave, las innovaciones y su impacto en la sociedad.
- Divide la clase en pequeños grupos y distribuye documentos históricos impresos e imágenes relacionadas con la Revolución Industrial. Pide a cada grupo que analice un documento o imagen y discuta su relación con el impacto de la Revolución Industrial en la sociedad.
- Después de los debates, pide a cada grupo que presente sus conclusiones a la clase. Anima a los alumnos a relacionar el contexto histórico con los avances tecnológicos de la época.

### Paso 2 (Día 2)

#### **Pensamiento Computacional y Análisis de datos (45 minutos)**

- Comienza con una revisión de los conceptos de pensamiento computacional, incluyendo la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el diseño de algoritmos. Proporciona ejemplos relevantes para el análisis histórico.
- Introducción del concepto de análisis de datos. Discute cómo los historiadores utilizan los datos para comprender los acontecimientos y las tendencias históricas.
- Distribuye un conjunto de datos históricos relacionados con la Revolución Industrial, como el crecimiento de la población, las cifras de producción de las fábricas o los índices de urbanización.
- En pequeños grupos, los alumnos utilizarán conceptos de pensamiento computacional para analizar los datos. Deberán identificar patrones, establecer conexiones y sacar conclusiones sobre cómo afectaron los avances tecnológicos a la sociedad.
- Cada grupo debe presentar a la clase los resultados de su análisis de datos, destacando las estrategias de pensamiento computacional que hayan utilizado.

## Ampliación

- Anima a los alumnos a investigar y presentar otros periodos o acontecimientos históricos utilizando el pensamiento computacional.
- Explora cómo se utiliza el pensamiento computacional en campos como la arqueología, la economía y las ciencias políticas para analizar datos históricos.

## Evaluación

- Evalúa las presentaciones en grupo, los análisis de datos y los diagramas de flujo de los alumnos para valorar su comprensión de la Revolución Industrial y su capacidad para aplicar los conceptos del pensamiento computacional al análisis histórico.



## Plan de Lección

# Egipto “El regalo del Nilo”

---

## Resumen

1. Tema: Desde la antigüedad se ha llamado a Egipto "el regalo del Nilo". El antiguo historiador griego Heródoto, también conocido como el "padre de la Historia", le atribuyó esta caracterización. En efecto, la presencia del Nilo en la zona de Egipto constituyó la base sobre la que se asentó desde la antigüedad la economía del país y, en general, la antigua civilización egipcia, una de las más antiguas del mundo.
2. Grado/Nivel: 10-12 grado
3. Objetivo: ¿Por qué se llama a Egipto "el regalo del Nilo"? Este curso en línea intenta responder a esta pregunta específica, tratando de iluminar las razones por las que el antiguo historiador griego Heródoto fue llevado a esta conclusión sobre el Antiguo Egipto. Los estudiantes intentarán abordar el problema a través de los principios del Pensamiento Computacional, con el objetivo final de comprender e interpretar el papel fundamental que el Nilo desempeñó en la historia de Egipto.
4. Asignación de tiempo: 1 clase

## Materiales y Recursos

1. Mapa del antiguo Egipto extraído del libro de texto del 1er Liceo  
[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2696/Istoria\\_A-Lykeiou\\_html-empl/indexI2\\_1.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2696/Istoria_A-Lykeiou_html-empl/indexI2_1.html)
2. video clip del doble DVD "Egipto" de National Geographic.

## Puesta en práctica

### Paso 1. Introducción – Formulación de las preguntas (5 min)

Muestra a los alumnos un mapa del Antiguo Egipto y pideles que identifiquen y nombren la zona. Después lee la fuente histórica en la que Heródoto llama a Egipto "un regalo del Nilo" y formula la pregunta-"problema" que preocupará al grupo: "¿Por qué el historiador Heródoto describe Egipto como un "regalo del Nilo"?".

### Paso 2. «Descomposición» del problema (10 min)

Insta a los alumnos a que, con ayuda del mapa del Antiguo Egipto, identifiquen las características especiales del Nilo que podrían explicar su caracterización como "regalo" para Egipto. En particular, mediante preguntas, incita a los alumnos a considerar los siguientes aspectos:

- El Nilo y otros ríos (reconocimiento de patrones): compara el Nilo con otros ríos de cualquier parte del mundo. ¿Podrían describirse otros ríos como un "regalo" para una región? ¿Cuál es la mayor ofrenda de un río?
- Nilo y geografía: relacionar el Nilo con los accidentes geográficos de Egipto y determinar la ubicación del río dentro del país.
- Nilo y división de Egipto: asociación del Nilo con los nombres dados a las dos partes geográficas del Antiguo Egipto, el Alto y el Bajo Egipto (¿dónde se encuentra cada una y por qué?).
- El Nilo y su curso: determinar el curso seguido por el río desde sus fuentes en Etiopía hasta su desembocadura.

### Paso 3. «Abstracción» (15 min)

Como continuación del debate sobre el curso del Nilo, proyecta un vídeo que muestra el recorrido del río desde las tierras volcánicas de Etiopía hasta su desembocadura en el mar Mediterráneo. A continuación, pide a los alumnos que señalen diversas características del Nilo, que hayan retenido de lo que han visto y oído, y que a través de ellas determinen la singularidad del río, es decir, que a través de los detalles distinguan su rasgo esencial, gracias al cual Heródoto caracterizó a Egipto como "don del Nilo". Es propiedad del Nilo inundar determinados meses del año y, durante el retroceso de sus aguas, depositar los materiales volcánicos que arrastra desde sus fuentes en forma de lodo, lo que hace que el suelo sea especialmente fértil..

## Paso 4. Algoritmo (10 min)

Anima a los niños a hacer un algoritmo y registrar los pasos que da el Nilo hasta que pasa de ser un simple río a convertirse en un "regalo" para Egipto.

## Paso 5. Resumir (5 min)

Con ayuda de los niños, resume los puntos principales de la lección y repite la "solución" dada al "problema" planteado al principio.

## Ampliación

La enseñanza puede ampliarse intentando aplicar el algoritmo anterior a otro caso fluvial. Con motivo de las crecidas del Nilo beneficiosas para Egipto, puedes plantear la siguiente pregunta para el debate: "¿Son siempre beneficiosas para las tierras las crecidas de un río?". ¿Cuáles son las condiciones para que un río sea un "regalo" para una región?". En este punto, se pueden mostrar vídeos o imágenes de inundaciones catastróficas debidas al desbordamiento de ríos, como las ocurridas recientemente en Tesalia (Grecia), y los alumnos pueden debatir sobre este aspecto de la cuestión.

## Evaluación

La evaluación del curso puede hacerse mediante ejercicios interactivos cerrados (rellenar los espacios en blanco, clasificar imágenes, etc.).



# Plan de Lección

## Biología – Cruces monohíbridos



### Resumen

1. Tema(s): Biología/Genética  
Investigar procesos genéticos y analizar datos para resolver problemas genéticos básicos relacionados con cruces monohíbridos.
2. Grado/Nivel:  
Bachillerato - 10º, 11º cursos
3. Objetivos:  
Los estudiantes aprenderán la terminología apropiada relacionada con los procesos genéticos, incluyendo alelo, dominante, recesivo, fenotipo, genotipo, heterocigoto, homocigoto y cigoto.
  - Los alumnos aprenderán sobre los cuadrados de Punnett para cruces monohíbridos.
  - Los alumnos completarán los cuadrados de Punnett para cruces monohíbridos.
  - Los alumnos serán capaces de predecir proporciones fenotípicas y genotípicas para cruces monohíbridos basándose en el cuadrado de Punnett.
4. Tiempo asignado: 60 minutos

### Materiales y Recursos

- Ordenador
- Acceso a Internet
- Proyector
- Presentación en PowerPoint de la revisión cruzada de monohíbridos
- Resolución de los cuadrados de Punnett monohíbridos
- Folletos

---

## Puesta en práctica

Las leyes de Mendel sobre la herencia deben discutirse con los alumnos antes de esta lección. Los estudiantes deben comprender la terminología apropiada relacionada con los procesos genéticos, incluyendo alelo, dominante, recesivo, fenotipo, genotipo, heterocigoto, homocigoto y cigoto.

### Paso 1. Introducción (10 minutos)

Se trata de una lección con un modelo de 5 E que incluye las siguientes fases de aprendizaje: Involucrar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar.

La lección comienza con un vídeo de repaso sobre Monohíbridos y Cuadrados de Punnett:

<https://www.youtube.com/watch?v=i-0rSv6oxSY>

### Fase de participación

Ayuda a los alumnos en la fase de implicación de la lección con el primer folleto - FOLLETO 1: PARTICIPA.

- Pedirás a los alumnos que lean voluntariamente cada párrafo de la sección Participa: Introducción a las pecas.
- Los alumnos trabajarán con un compañero asignado por ti. Los alumnos nombrarán a una persona Socio A y a la otra Socio B antes de completar la Pregunta 1-5.

### Paso 2. Puesta en práctica (30 minutos)

#### Fase de exploración

A continuación, los alumnos completarán el folleto de la Fase de exploración - FOLLETO 2: EXPLORAR.

Los alumnos utilizarán la actividad práctica de Scratch para explorar el concepto de procesos genéticos a través de los cuadrados de Punnett de cruces monohíbridos:

<https://scratch.mit.edu/projects/894568430/>

Los alumnos continuarán explorando la simulación de cruce monohíbrido, mientras intentan establecer conexiones con las siguientes palabras: Alelos, Dominante, Recesivo, Heterocigoto, Homocigoto, Genotipo y Fenotipo de los Padres, Cigoto, Genotipo y Fenotipo de la Descendencia, Probabilidad.

## Fase de explicación

Facilitarás la fase de explicación con el siguiente folleto - FOLLETO 3: EXPLICAR y la presentación en PowerPoint de revisión de cruces monohíbridos.

- Repasa la presentación en PowerPoint del repaso de la cruz monohíbrida.
- Los alumnos deberán seguir la presentación resaltando las palabras que no entiendan o comprendan completamente, para que puedan buscar definiciones, ejemplos y/o vídeos sobre el concepto.
- Los alumnos completarán la sección Rellenar el espacio en blanco de la fase Explicar en el folleto de la Lección 5 E - FOLLETO 3: EXPLICAR.

## Ampliación (10 minutos)

### Fase de elaboración

En la fase de elaboración, los alumnos deberán ampliar/remezclar el programa monohíbrido de Scratch, <https://scratch.mit.edu/projects/894568430/> codificando varias funciones adicionales.

Los alumnos pueden ver una lista de funciones de codificación adicionales en el folleto: FOLLETO 4: ELABORAR.

<https://scratch.mit.edu/projects/894522904/>

## Evaluación (10 minutos)

### Fase de evaluación

En la fase de evaluación, los estudiantes evaluarán su comprensión y habilidades computacionales y tu evaluarás la comprensión de los estudiantes de los conceptos clave y el desarrollo de habilidades con el programa Punnett Square Monohybrid Cross Elaboration Scratch, <https://scratch.mit.edu/projects/894522904/>

El programa Punnett Square Monohybrid Cross Elaboration Scratch proporciona código de ejemplo para incluir una introducción, cambiar el fondo, añadir un personaje sprite y añadir una pregunta de cruz monohíbrida.

## FOLLETO 1: PARTICIPA

### Participa: Pecas - Introducción

Las pecas son pequeñas manchas concentradas de forma irregular de pigmentos de la piel llamados melanina. Las pecas son dominantes (F) y están controladas principalmente por el gen MC1R.

Una persona *heterocigota* para las pecas tendría un *fenotipo* que muestra pecas en la piel y poseería el *genotipo* Ff. Esta persona podría proporcionar el *alelo dominante*, F, o el *alelo recesivo*, f, a su descendencia a través de las células sexuales, también llamadas *cigotos*.

Elige una persona entre tus compañeros de clase y nombra a una persona Compañero A y a la otra Compañero B.

1. Observa a tus compañeros de clase (en la pantalla) y cuenta cuántas personas tienen pecas.

\_\_\_\_\_

2. Determina el fenotipo del Compañero A: Redondea una opción      Una peca o Ninguna peca

3. Determina los posibles genotipos del Compañero A: \_\_\_\_\_

- a. Si hay más de un Genotipo posible, lanza una moneda para determinar con qué Genotipo continuar: Cara → FF Cruz → Ff

4. Determina el fenotipo del Compañero B: Redondea una opción      Una peca o Ninguna peca

5. Determine los posibles Genotipos del Compañero B: \_\_\_\_\_.

- a. Si hay más de un Genotipo posible, lanza una moneda para determinar con qué Genotipo continuar: Cara → FF Cruz → Ff

¡El genotipo de cada persona representa los dos alelos que puede transmitir a su descendencia!

## FOLLETO 2: EXPLORA

### Explora: Investigación monohíbrida con Scratch

Los alumnos utilizarán la actividad práctica de Scratch para explorar el concepto de procesos genéticos a través de cuadrados de Punnett de cruces monohíbridos:

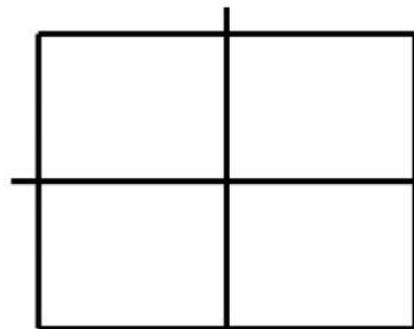
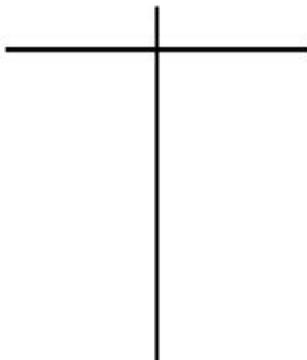
<https://scratch.mit.edu/projects/274859804/>

6. Completa la Simulación de Cruce Monohíbrido con la información del genotipo de las pecas adquirida con tu compañero en el folleto anterior.

7. A la izquierda del cuadrado de Punnett, coloca los alelos del compañero A. En la parte superior, coloca los alelos del compañero B. En la parte superior, ponga los alelos del Compañero B.

8. Utilice el cuadrado de Punnett para determinar el genotipo de la descendencia entre el compañero A y B.

9. Utiliza la tabla T para enumerar los genotipos y la probabilidad de cada fenotipo, con pecas o sin pecas, en los 4 descendientes.



10. Continúa explorando la Simulación de Cruce Monohíbrido, mientras intentas hacer conexiones con las siguientes palabras:

- a. Alelos
- b. Dominante
- c. Recesivos
- d. Heterocigoto
- e. Homocigoto
- f. Genotipo y fenotipo de los padres
- g. Cigoto
- h. Genotipo y fenotipo de la descendencia
- i. Probabilidad

### FOLLETO 3: EXPLICAR

#### Explicar: Nota del alumno acomodar PowerPoint de repaso del cruce monohíbrido

Genética: Un campo de la biología que estudia la herencia, o la transmisión de rasgos de padres a hijos.

Podemos ver que el labradoodle recibió el rasgo \_\_\_\_\_ de su padre, el Labrador, y recibió el rasgo \_\_\_\_\_ de su madre, la Caniche.

Rellena los espacios en blanco: 1. Color marrón 2. Textura del pelo

Genes y cromosomas

- Los cromosomas están contenidos en el núcleo de la célula.
- Los cromosomas están formados por \_\_\_\_\_.
- Los cromosomas son una larga cadena de \_\_\_\_\_.
- Un gen es un segmento de ADN que controla un \_\_\_\_\_ y dos formas diferentes de un gen se denominan \_\_\_\_\_.



Los labradores son conocidos por ser dóciles y fáciles de adiestrar. Son excelentes perros de servicio para personas con necesidades especiales.

Los caniches son muy inteligentes y su pelaje con poca muda los convierte en una buena opción para las personas alérgicas.

Cuando un labrador y un caniche se cruzan selectivamente, los rasgos de ambos aparecen en la cría. El resultado es un perro mestizollamado labradoodle.

#### Rasgo hereditario

- Las características que tiene un organismo, como \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, alto o bajo, color de piel.

- \_\_\_\_\_ deben estar presentes para que un rasgo se manifieste en la descendencia.
- Un alelo procede del primer progenitor y el otro del segundo. Cuando fecundación, el nuevo descendiente, un \_\_\_\_\_, tendrá \_\_\_\_\_ para cada rasgo. Si un progenitor tiene 2 alelos para un rasgo, ¿cómo es que sólo transmite 1 alelo a su descendencia?

Ideas:

- La respuesta es la división celular de \_\_\_\_\_.
- \_\_\_\_\_ es la división celular que forma \_\_\_\_\_, que son \_\_\_\_\_.
- Durante la meiosis, el ADN se replica y luego se separa en \_\_\_\_\_.
- De este modo, cada \_\_\_\_\_ transmite \_\_\_\_\_ de cada gen a su descendencia → \_\_\_\_\_.
- La letra mayúscula, Y, representa un alelo dominante.
- La letra minúscula, y, representa un alelo recesivo.

### Genotipo frente a fenotipo

Genotipo:

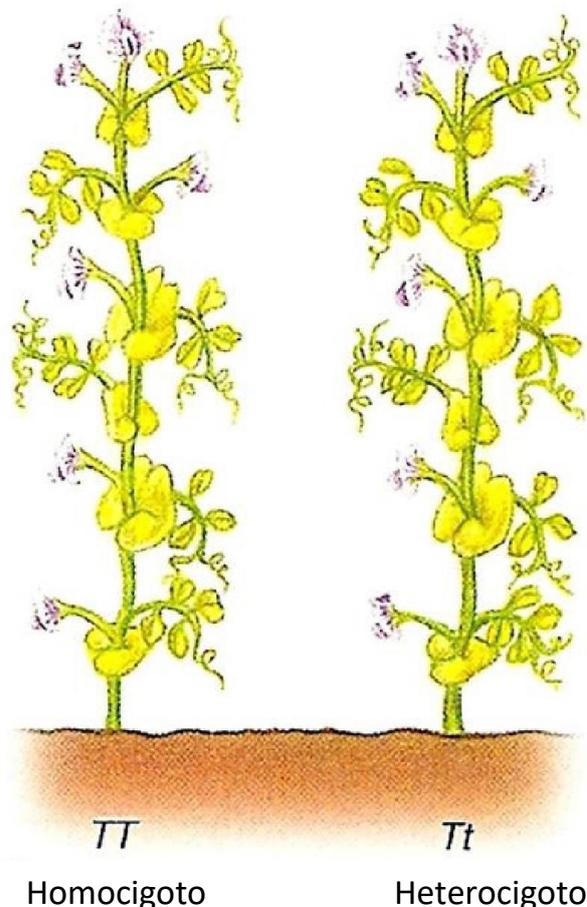
- Se refiere a los dos alelos que tiene un individuo para un rasgo específico
- Si son idénticos, el genotipo es homocigótico (TT, tt)
- Si son diferentes, el genotipo es heterocigoto (Tt)

Fenotipo:

- Se refiere al aspecto físico del individuo... La expresión observable del genotipo. ("lo que se ve")

### Probabilidad

- Si conocemos la composición genética de los padres, podemos determinar qué tipo de descendencia pueden producir.
- Podemos determinar la probabilidad de producir distintos tipos de descendencia.
- Probabilidad:



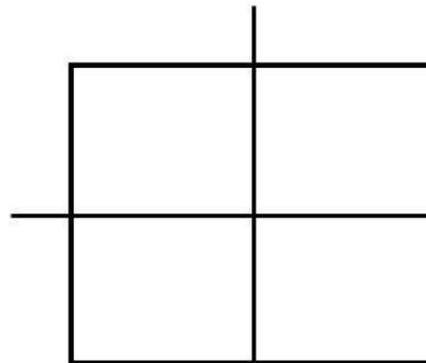
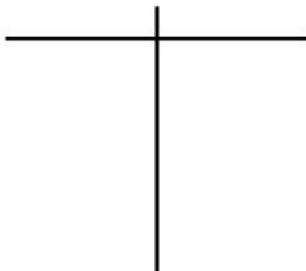

---

### Cuadros de Punnett

- Los cuadros de Punnett se utilizan para mostrar las combinaciones alélicas que podrían resultar de un cruce genético entre dos progenitores.
- Los alelos del primer progenitor se colocan a la izquierda y los del segundo progenitor en la parte superior del cuadrado de Punnett.
- Las posibles combinaciones de genes de la descendencia se colocarán dentro de los cuadrados, representando a los cigotos.
- Las letras representan los alelos.  
Una letra mayúscula representa un alelo \_\_\_\_\_.  
Una letra minúscula representa un alelo \_\_\_\_\_.

Genotipo	Fenotipo
TT	Alto
Tt	Alto
tt	Enano

Rellene las opciones en blanco: 1. Recesivo 2. Dominante

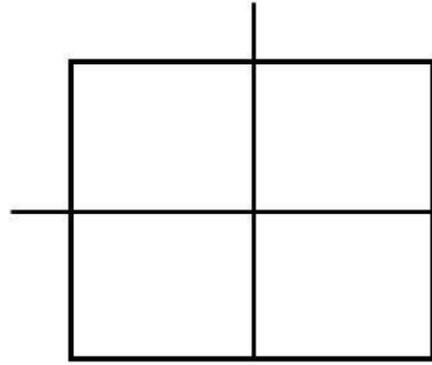
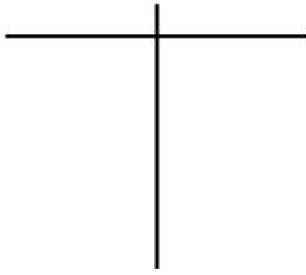


Pregunta 1. El rasgo de ser alto es dominante, T, sobre el rasgo recesivo de ser bajo, t.

- ¿Cuáles son los genotipos de los padres?
- ¿Cuáles son los fenotipos de los padres?
- ¿Cuáles son los genotipos de los descendientes?
- ¿Cuáles son los fenotipos de los descendientes?
- ¿Cuál es la probabilidad de que cada genotipo y fenotipo de la descendencia esté presente?

Pregunta 2. En los perros, el alelo del pelo corto (B) es dominante sobre el alelo del pelo largo (b). Dos perros cortos tienen una camada de cachorros. Algunos de los cachorros tienen pelo corto y otros tienen pelo largo. Utiliza el cuadrado de Punnett y el diagrama en T para responder a la siguiente pregunta.

- ¿Cuáles son los genotipos de los padres? \_\_\_\_\_ ,  
\_\_\_\_\_



## **FOLLETO 4: ELABORAR**

### **Elaborar: Extensión de Scratch Monohíbrido**

Amplía/remezcla el programa Monohybrid Scratch

<https://scratch.mit.edu/projects/894568430/> codificando varias funciones adicionales, como por ejemplo:

- Añadir una Introducción
- Cambiar el fondo
- Añadir un Personaje Sprite
- Añadir una pregunta de cruce monohíbrido
- Etiqueta para genotipos parentales
- Etiqueta para fenotipos parentales
- Etiqueta para cigotos
- Añadir calculadora de probabilidad para genotipos de cigoto
- Añadir calculadora de probabilidad para fenotipos de cigoto
- Añadir explicación de lo ocurrido

# **Revisión de cruces monohíbridos**

# Objetivos de la lección

- Revisar y consolidar la comprensión de los cruces monohíbridos

# Necesitas saber estas palabras

Haploide

Diploide

Recesivo

Genotipo

Gen

Generación F2

Generación F1

Dominante

Alelo

Fenotipo

Heterocigoto

Homocigoto

# Cosas que debes saber

## Herencia monohíbrida

El patrón de herencia de un par de alelos donde uno es dominante y el otro recesivo.

**RECUERDE TAMBIÉN:** Los alelos dominantes y codominantes deben representarse con letras mayúsculas y los alelos recesivos con letras minúsculas.

# Historia



## **Gregor Mendel - El padre de la genética**

1. Monje que utilizó la ciencia y las matemáticas para establecer patrones sobre cómo se heredan los rasgos
2. Año: 1857 - llevó a cabo el primer cruce monohíbrido.
3. Utilizó el guisante de huerta como sujeto de experimentación.

## **Vocabulario**

- **Carácter:** una característica heredable (por ejemplo, el color de la flor).
- **Rasgo** - una variante de cada carácter (por ejemplo, púrpura o blanco)
- **Polinización cruzada** - una planta fecunda a otra diferente
- **Autopolinización:** una planta se autofecunda
- **Autógama:** plantas que a lo largo de varias generaciones sólo producen plantas como ellas mismas.

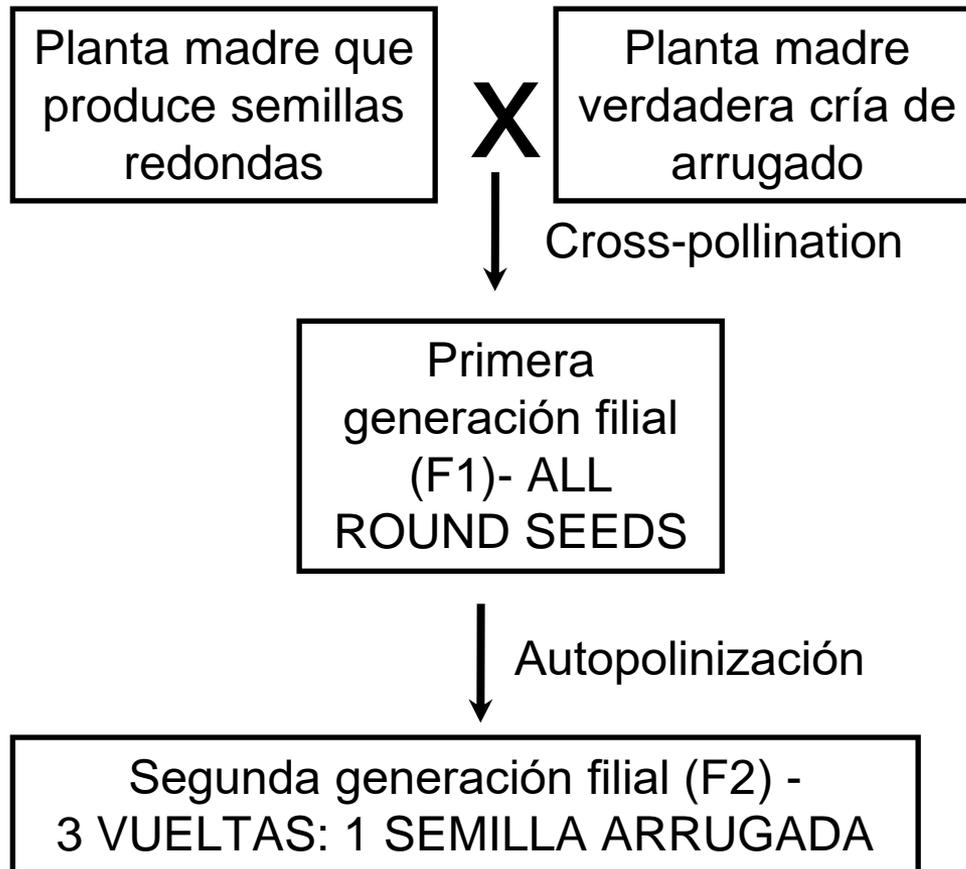
# Cruces monohíbridos

- Cruce entre dos progenitores que poseen formas diferentes de un gen denominado HERENCIA MONOHÍBRIDA.

# Experimentos de Mendel - Cruce monohíbrido (cruce de plantas de guisantes).

- **Cruce monohíbrido:** Trata de plantas que difieren en un solo carácter: alta x baja, flor morada x flor blanca, semilla redonda x semilla arrugada.
- **P (Generación parental):** Verdaderas plantas reproductoras
- **F1 (Primera Filial):** La descendencia de la generación P  $\Rightarrow$  siempre mostraban un único carácter, el dominante.
- **F2 (Segunda Filial):** La descendencia de la generación F1, autofecundada  $\Rightarrow$  siempre tenía una proporción 3:1

# Planta de guisantes cruzada



- Dado que las semillas arrugadas estaban ausentes en la F1 y reaparecen en la F2, "algo tiene que transmitirse sin ser detectado en los gametos de generación en generación". Hoy lo llamamos **GEN**. En este caso se trata de un gen de la forma de la semilla, que tiene dos alelos, redondo y arrugado.
- Como la presencia del alelo redondo enmascara la presencia del alelo arrugado, se dice que el redondo es **DOMINANTE** y el arrugado **RECESIVO**

# Fenotipos y genotipos

Genotype

- El genotipo de un organismo es su constitución genética (es decir, los alelos de los genes) que se hereda de los padres.
- Estas instrucciones están íntimamente relacionadas con todos los aspectos de la vida de una célula o un organismo.

Phenotype

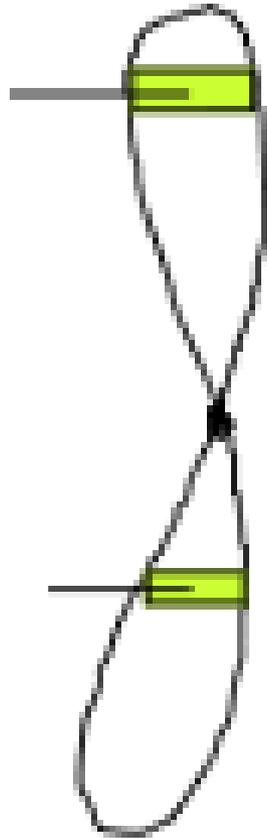
- El fenotipo de un organismo es su aspecto resultante de esta información heredada (genotipo).
- Es todo aquello que forma parte de la estructura, la función o el comportamiento observables de un organismo vivo. por ejemplo, el color de los ojos.

# La ley de Segregación de Mendel

- Los alelos de un gen existen por pares, pero cuando se forman los gametos, los miembros de cada par pasan a gametos diferentes. Así, cada gameto contiene sólo un alelo de cada gen.
  - Por ejemplo, un progenitor Tt puede producir esperma T y esperma t.

# Locus - punto del cromosoma donde se localiza un alelo (gen).

Color de la flor



Forma de la semilla



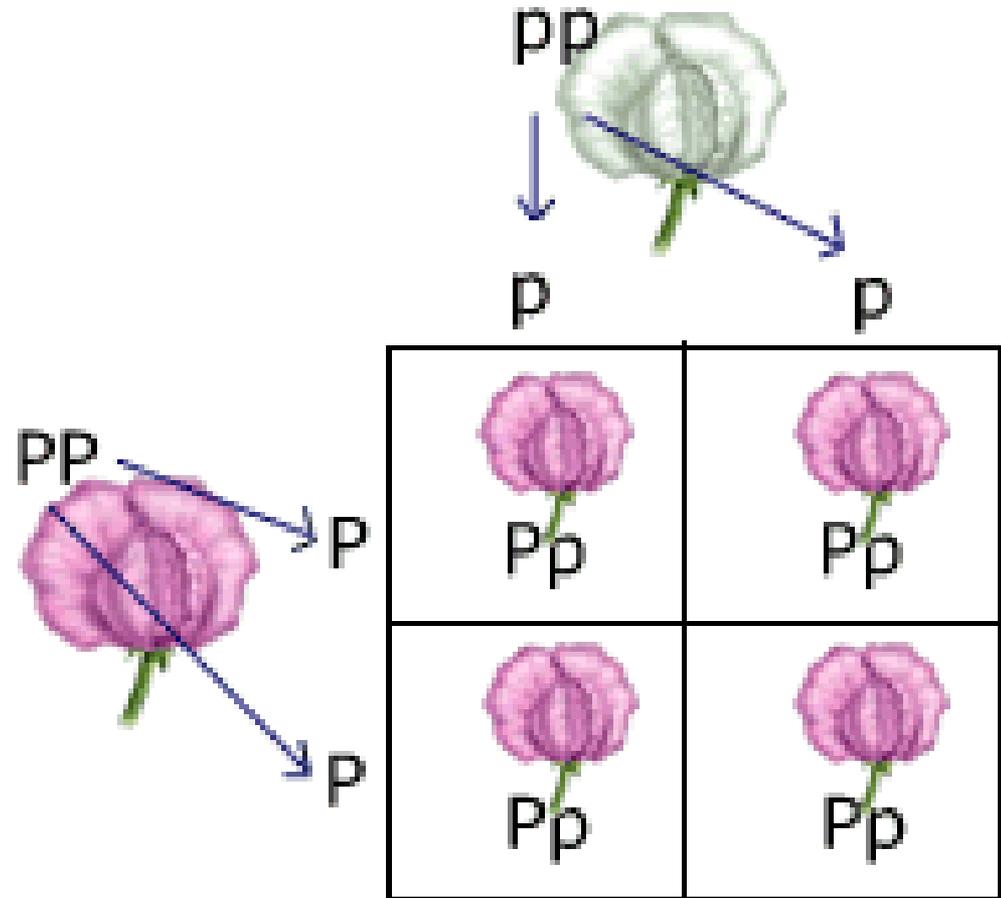
Resistencia  
al virus

Color de la  
planta

Crestas de las  
hojas

# Cuadros Punnett

Un **cuadrado de Punnett** es una representación de la **Ley de Segregación**, que muestra cómo los gametos se separan y luego se unen durante la fecundación.



**RECUERDE TAMBIÉN:** Los alelos dominantes y codominantes deben representarse con letras mayúsculas y los alelos recesivos con letras minúsculas.

# Homocigoto y Heterocigoto

- Cuando un individuo posee dos alelos similares de un gen (por ejemplo, R y R o r y r), se dice que su genotipo es **HOMOCIGOTO** (de verdadera reproducción) y todos sus gametos son idénticos con respecto a esa característica.
- Cuando un individuo posee dos alelos diferentes de un gen (por ejemplo, R y r), se dice que su genotipo es **HETEROCIGOTO**. Produce dos tipos diferentes de gametos con respecto a esa característica.

# ¿puedes enrollar la lengua?



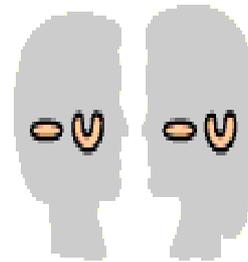
# Herencia monohíbrida en humanos

- El enrollamiento de la lengua se hereda como un rasgo mendeliano simple.
- R es el alelo del enrollador
- r es el alelo de no enrollador.

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

## Genética de la lengua enrollada

Padre Madre



 = lengua enrollada = dominante  
 = lengua plana = recesivo

Cada niño/a



Posibilidades

-  +  = puede enrollar la lengua (homocigoto)
-  +  = puede enrollar la lengua (heterocigoto)
-  +  = puede enrollar la lengua (heterocigoto)
-  +  = no puede enrollar la lengua (homocigoto)

Nombre: \_\_\_\_\_

## Problemas prácticos de genética

1. Para cada genotipo a continuación, indique si es heterocigoto (**He**) u homocigoto (**Ho**).

AA _____	Ee _____	Ii _____	Mm _____
Bb _____	ff _____	Jj _____	nn _____
Cc _____	GG _____	kk _____	OO _____
Dd _____	HH _____	Ll _____	Pp _____



2. Para cada uno de los **genotipos** siguientes, determine qué **fenotipos** serían posibles.

*Las flores púrpuras dominan a las blancas*      *Los ojos marrones son dominantes sobre los azules*

PP _____	BB _____
Pp _____	Bb _____
pp _____	bb _____

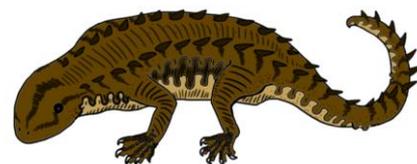
*Las semillas redondas dominan a las arrugadas*      *Los Bobtails son recesivos(a las colas largas)*

RR _____	TT _____
Rr _____	Tt _____
rr _____	tt _____

3. Para cada fenotipo que aparece a continuación, enumera los genotipos (recuerda utilizar la letra del rasgo dominante)

*El pelo liso es dominante sobre el rizado*      *Las colas en punta son dominantes sobre las colas lisas*

_____ Liso	_____ en punta
_____ Liso	_____ en punta
_____ Rizado	_____ Lisas



4. Monta los cuadrados de Punnett para cada uno de los cruces indicados a continuación. Las flores moradas son dominantes sobre las blancas.

**Rr x rr**


¿Qué porcentaje será morado?

¿Qué porcentaje será blanco?

**Rr x Rr**


¿Qué porcentaje será morado?

¿Qué porcentaje será blanco?

**RR x Rr**


¿Qué porcentaje será morado?

¿Qué porcentaje será blanco?

## Práctica con cruces. ¡Muestra todo el trabajo!

5. Una planta TT (alta) se cruza con una tt (baja).

¿Qué porcentaje de la descendencia será alta? \_\_\_\_\_



6. Muestre el cruce de una planta Tt y una planta Tt.

¿Qué porcentaje de la descendencia será baja? \_\_\_\_\_

¿Qué porcentaje será alto? \_\_\_\_\_

7. Una planta heterocigótica de semilla redonda (Rr) se cruza con una planta homocigótica de semilla redonda (RR).

¿Qué porcentaje de la descendencia será homocigótica (RR)? \_\_\_\_\_

8. Una planta homocigótica de semillas redondas se cruza con una planta homocigótica de semillas arrugadas. ¿Cuáles son los genotipos de los padres?

\_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_

¿Qué porcentaje de la descendencia será también homocigótica? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el genotipo de toda la descendencia? \_\_\_\_\_

9. En las plantas de guisantes, las flores moradas son dominantes sobre las blancas.

Se cruzan dos plantas de flores blancas...

¿Qué porcentaje de su descendencia tendrá flores blancas? \_\_\_\_\_

10. Una planta de flores blancas se cruza con una planta que es heterocigótica para el rasgo.

¿Qué porcentaje de la descendencia tendrá flores moradas? \_\_\_\_\_

¿Flores blancas? \_\_\_\_\_

11. Se cruzan dos plantas, ambas heterocigotas para el gen que controla el color de las flores.

¿Qué porcentaje de su descendencia tendrá flores moradas? \_\_\_\_\_

¿Qué porcentaje tendrá flores blancas? \_\_\_\_\_

12. En las cobayas, el alelo para el pelo corto es dominante.



¿Qué genotipo tendría una cobaya heterocigótica de pelo corto? \_\_\_\_\_

¿Qué genotipo tendría una cobaya de pelo corto de cría pura? \_\_\_\_\_

¿Qué genotipo tendría una cobaya de pelo largo? \_\_\_\_\_

Muestra el cruce de dos cobayas heterocigotas.

¿Qué porcentaje de la descendencia tendrá el pelo corto? \_\_\_\_\_

¿Qué porcentaje de la descendencia tendrá el pelo largo? \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

## Genética de los Cerdos Flacos

El gen que causa **la falta de pelo** en los cerdos flacos es un gen recesivo, por lo que el cruce de dos cerdos flacos siempre dará como resultado que todos los descendientes sean cerdos flacos. Si se cruza un cerdo flaco con una cobaya de pelo estándar, la descendencia será portadora de una copia del gen, pero ninguna expresará la falta de pelo.



1. Completa el cuadro:

	Genotipo	Fenotipo
Normal, cobaya peluda (homocigoto)	<b>HH</b>	Peluda
Cobayas portadoras (heterocigoto)		Peluda
Cerdo flaco (homocigoto)		Flaco

2. Se cruza un cerdo heterocigótico con un cerdo flaco. ¿Cuáles son los genotipos de los padres? \_\_\_\_ x \_\_\_\_

*Mostrar las cruces con un cuadrado de Punnett*


¿Qué porcentaje será peludo?

¿Qué porcentaje será delgado?

3. Se cruzan dos cerdos heterocigotos. ¿Cuáles son los genotipos de los padres? \_\_\_\_ x \_\_\_\_


¿Qué porcentaje será peludo?

¿Qué porcentaje será delgado?

4. Se cruza un cerdo peludo homocigótico con un cerdo flaco. ¿Cuáles son los genotipos de los padres? \_\_\_\_ x \_\_\_\_


¿Qué porcentaje será peludo?

¿Qué porcentaje será delgado?

5. Se cruza un cerdo peludo homocigótico con un cerdo heterocigótico. ¿Cuáles son los genotipos de los padres? \_\_\_\_ x \_\_\_\_


¿Qué porcentaje  
será peludo?

¿Qué porcentaje  
será delgado?

---



# Plan de Lección

## Química - Patrones en la Tabla Periódica



### Resumen

1. Tema(s): Ciencia - Química

En esta lección los alumnos estudian patrones en la organización de la tabla periódica complementada con el uso de funciones de hoja de cálculo. Los estudiantes comenzarán a ver cómo el reconocimiento de patrones puede ser utilizado para entender los fenómenos naturales. Al final de esta lección los estudiantes deben tener una mejor comprensión de la tabla periódica y empezar a ver cómo el reconocimiento de patrones es una habilidad científica.

2. Curso/Nivel: De 6° a 8° curso

De 13 a 16 años

3. Objetivo:

Los alumnos deben ser capaces de predecir de forma general en qué parte de la tabla periódica se encuentran los metales, metaloides y no metales.

- Utilizar la tabla periódica como modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos basándose en los patrones de electrones en el nivel de energía más externo de los átomos;
- Analizar y visualizar datos para crear información y abordar problemas complejos; y modelizar procesos, entidades y sus relaciones utilizando datos estructurados;
- Analizar datos e identificar patrones mediante modelización y simulación.

5. Tiempo asignado: 85 minutos

### Materiales y Recursos

Ordenador con conexión a internet

- Se recomienda utilizar el navegador Chrome (<https://www.google.com/chrome/browser/desktop>)

Hojas de cálculo de Google (<https://docs.google.com/spreadsheets/>) or other spreadsheet

Vocabulario de la lección

*Versión para ti de la hoja [Tendencias Periódicas Completas](#) para ver un ejemplo de cómo debería aparecer la hoja de cálculo al finalizar esta lección.*

## Puesta en práctica

### Paso 1. Actividad de calentamiento: Exploración de tablas (15 minutos)

En esta actividad, los alumnos explorarán la organización de dos tablas de los elementos de la tabla periódica. Los alumnos utilizarán el reconocimiento de patrones para comenzar a explorar las tablas.

#### Actividad:

Guía a los alumnos a través de la siguiente actividad:

La tabla periódica está cargada con datos sobre las propiedades de cada elemento, organizados en filas y columnas. En dos ventanas separadas, abre la hoja de cálculo [Tendencias Periódicas](#) y la hoja de cálculo [Tabla Periódica](#) para empezar a entender la organización de los elementos.

P1: Estudia los datos de la hoja de cálculo [Tendencias Periódicas](#). ¿Por qué columna parece estar ordenada la hoja de cálculo?

P2: Estudia la hoja de cálculo de la [Tabla Periódica](#). Describe cómo están organizados los números atómicos en la tabla periódica.

#### Evaluación:

A1: La columna del número atómico ordena la hoja de cálculo Tendencias periódicas.

A2: Los números atómicos se muestran en orden a lo largo de la tabla periódica, aumentando de izquierda a derecha y de arriba abajo, con algunas excepciones en las filas sexta y séptima.

## Paso 2. Agrupación (20 minutos)

En esta actividad, los alumnos utilizarán la hoja de cálculo [Tendencias Periódicas](#) para intentar descubrir una relación del número atómico con las tres clasificaciones de los elementos. Para ello utilizarán el reconocimiento de patrones.

### Actividad 1:

Guía a tus estudiantes a través de los siguientes pasos:

1. En la Actividad de Calentamiento vieron cómo están organizados los números atómicos en la tabla periódica. En la siguiente actividad, verán cómo se agrupan los elementos en la tabla.
2. Cada elemento de la tabla periódica puede clasificarse en uno de los siguientes grupos: metal, no metal o metaloide.
3. Mientras visualizas la hoja de cálculo Tendencias periódicas elige *Hacer una copia* en el *menú Archivos* para hacer tu propia copia de la hoja de cálculo.
4. Sigue las instrucciones para codificar por colores cada elemento en tu copia de la hoja de cálculo Tendencias periódicas, según las tres clasificaciones.
5. Resaltado condicional en Google Docs:
  - a. Resaltar todos los datos de la columna *Clasificación*
  - b. En el menú *Formato*, selecciona *Formato condicional*
  - c. Establece el primer botón como *Texto es exacto*
  - d. En el primer cuadro de texto escribe *no metal (debe escribirse exactamente igual que en la hoja de cálculo)*
  - e. Marque la casilla *Fondo*
  - f. Elija un nuevo color para el fondo de todos los no metales
  - g. Haga clic en *+Añadir otra regla*
  - h. Repita el proceso para los metaloides utilizando un color diferente
  - i. Por proceso de eliminación, los elementos que siguen teniendo el color original codificado son todos metales

P1: ¿Qué tipo de elemento es más común, metal, no metal o metaloide? ¿Cuál es el menos común?

P2: ¿Fue más fácil identificar los metales, no metales y metaloides antes o después de utilizar la herramienta de resaltado condicional?

### Evaluación 1:

A1: La mayoría de los elementos son metales.

A2: Las respuestas pueden variar, sin embargo los alumnos deben notar que una vez que cada tipo de elemento está resaltado con un color diferente es más fácil reconocer qué elementos pertenecen a cada clasificación.

### Actividad 2:

Pide a tus alumnos que realicen la siguiente actividad:

La hoja de cálculo inicialmente está ordenada por número atómico. Sigue estos pasos para reordenarla en grupos de metales, no metales y metaloides.

- Resalte *todos* los datos de la hoja de cálculo (no incluya los encabezados de la primera fila).
- Ve al *menú Datos* y selecciona *Ordenar rango*.
- Ordena la columna *Clasificación (Columna C)* de *a - z*.

P3: Ahora que tus datos están ordenados y resaltados, cuenta cuántos metales, metaloides y no metales hay en la tabla periódica.

P4: Enumera el número atómico de cada metaloide. ¿Existe un patrón claro en estos números?

### Evaluación 2:

A3: metales - 83, metaloides - 9, no metales - 18

A4: Números atómicos de los metaloides: 5, 14, 32, 33, 51, 52, 84; no hay un patrón claro en el número atómico de los metaloides.

## Paso 3. Descubrir el patrón (20 minutos)

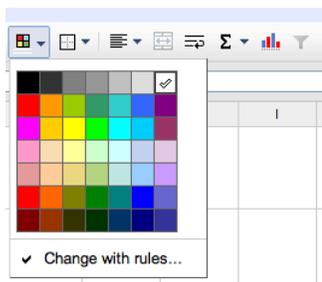
### Actividad:

Pide a tus alumnos que hagan lo siguiente:

- En una lista de hoja de cálculo, es difícil identificar algún patrón entre el número atómico y la clasificación de un elemento en metal, no metal y metaloide. Sin embargo, cuando estudiamos la disposición de estos elementos en la tabla periódica empezamos a notar una conexión entre la ubicación de un elemento y su clasificación.
- Mientras ves la hoja de cálculo de la [Tabla Periódica](#), elige Hacer una copia en el menú Archivos para hacer tu propia copia de la hoja de cálculo.
- Consulta tu copia de la hoja de cálculo *Tendencias periódicas* para identificar el número atómico de cada metaloide. Cambia el fondo de las celdas que contienen los metaloides en tu copia de la hoja de cálculo *Tabla periódica* para que coincida con el color que

utilizaste para los metaloides en la hoja de cálculo *Tendencias periódicas*. Repite este proceso para los no metales de la tabla periódica.

4. Instrucciones para colorear la Tabla periódica
  - a. En la hoja Tabla periódica, resalta una celda que contenga un metaloide.
  - b. En la barra de herramientas situada encima de la tabla periódica, haz clic en el botón Color de fondo del texto y elija el color que utilizó para los metaloides en la hoja Tendencias periódicas. (véase más abajo)



- c. Repite el proceso hasta que todos los metaloides tengan el mismo color en la tabla periódica.
- d. Repite el proceso para los no metales, utilizando el color que eligió para los no metales en la hoja Tendencias periódicas.

P1: Describe la ubicación de los metales, metaloides y no metales en la tabla periódica.

Evaluación:

A1: Los no metales se sitúan en la esquina superior derecha de la tabla, seguidos a la izquierda/debajo por los metaloides, y el resto de la tabla se llena con metales.

## Ampliación: Puntos de fusión (20 minutos)

En esta actividad, los alumnos buscarán una relación entre el punto de fusión de un elemento y su ubicación en la tabla periódica. Todos los puntos de fusión están expresados en kelvin. Los alumnos descubrirán un patrón que relaciona el punto de fusión con la categoría del elemento, así como las excepciones al patrón.

Actividad:

Repasa lo siguiente con tus alumnos:

En la hoja de cálculo [Tendencias Periódicas](#), resalta todos los datos y ordénalos por punto de fusión

(Datos → Rango de ordenación → Columna D).

P1: ¿Qué elemento tiene el punto de fusión más bajo? ¿Cuál tiene el punto de fusión más alto?

P2: ¿Qué tipo (clasificación) de elementos tienden a tener los puntos de fusión más bajos?

P3: ¿Se mantiene siempre este patrón? En caso negativo, menciona al menos dos excepciones a la tendencia general.

Para identificar fácilmente los elementos con los puntos de fusión más bajos en la hoja de cálculo de la Tabla Periódica, elige un nuevo color de fuente para el número atómico de todos los elementos cuya temperatura de fusión sea inferior a 500 grados. Un compañero debe leer estos números de la hoja de cálculo Tendencias periódicas mientras el otro cambia el color de letra de estos elementos en la hoja de cálculo Tabla periódica. Si ves que estos elementos están agrupados, resáltalos en grupos para ahorrar tiempo.

P4: Describe la localización de los elementos con estos puntos de fusión. ¿Están dispersos aleatoriamente por la tabla o están agrupados?

P5: ¿Qué columna de la tabla contiene metales cuyas temperaturas de fusión están más próximas a las temperaturas de fusión de la mayoría de los no metales?

P6: ¿Qué no metal es un valor atípico con una temperatura de fusión muy superior a 500 grados? ¿Este elemento limita con los metaloides o está rodeado por otros no metales?

#### Evaluación:

A1: El helio se encuentra en la parte superior de la hoja con el punto de fusión más bajo, y al final de la lista ordenada tenemos el carbono con el punto de fusión más alto registrado

A2: La mayoría de los no metales se agrupan al principio de la lista con los puntos de fusión más bajos, aunque hay varias excepciones.

A3: No, aunque la mayoría de los no metales tienen puntos de fusión más bajos que la mayoría de los metales y metaloides, hay varias excepciones. Por ejemplo, el metal Cs (cesio) tiene un punto de fusión más bajo que el no metal S (azufre), y el no metal C (carbono) tiene una de las temperaturas de fusión más altas de todos.

A4: Los elementos con las temperaturas de fusión más bajas se agrupan en un grupo a la derecha de la tabla y luego en otro grupo a la izquierda. Los alumnos deben darse cuenta de que si

envolviéramos la tabla periódica alrededor de un cilindro, estos elementos estarían todos agrupados.

A5: Los elementos de la primera columna de la parte izquierda de la tabla también tienen puntos de fusión relativamente bajos, aunque sean metales.

A6: El carbono es un no metal con una temperatura de fusión elevada. Limita con los metaloides; vemos que las propiedades empiezan a cambiar a medida que nos acercamos a las diferentes categorías de elementos.

## Evaluación: Resumir (10 minutos)

En esta actividad, los alumnos repasarán algunos patrones clave de la tabla periódica. Discutirán cómo se ordenan en la tabla periódica el número atómico, los metales, los metaloides, los no metales y la temperatura de fusión. Los alumnos continuarán utilizando el reconocimiento de patrones.

### Actividad:

Fomenta el debate con lo siguiente:

*Resumir todos los patrones/tendencias de cómo se agrupan los elementos en la tabla periódica. Considera los números atómicos, la clasificación de los elementos y los puntos de fusión.*

Las respuestas pueden variar, pero los alumnos deben tener en cuenta lo siguiente:

- El número atómico aumenta en las filas (de izquierda a derecha) y en las columnas.
- Los elementos se agrupan en metales, metaloides y no metales.

Las temperaturas de fusión son más bajas en la parte superior derecha de la tabla, y se mantienen relativamente bajas también en la primera columna de la parte izquierda de la tabla.

Elemento	Número Atómico	Clasificación	Temperatura de Fusión (K)
He	2	nonmetal	0.95
H	1	nonmetal	13.81
Ne	10	nonmetal	24.55
F	9	nonmetal	53.55
O	8	nonmetal	54.8
N	7	nonmetal	63.15
Ar	18	nonmetal	83.95
Kr	36	nonmetal	116
Xe	54	nonmetal	161.39
Cl	17	nonmetal	172.17
Rn	86	nonmetal	202
Hg	80	metal	234.31
Br	35	nonmetal	265.95
Fr	87	metal	300
Cs	55	metal	301.54
Ga	31	metal	302.92
Rb	37	metal	312.63
P	15	nonmetal	317.3
K	19	metal	336.8
Na	11	metal	371
I	53	nonmetal	386.7
S	16	nonmetal	392.2
In	49	metal	429.78
Li	3	metal	453.7
Se	34	nonmetal	494
Sn	50	metal	505.12
Po	84	metalloid	527
Bi	83	metal	544.59
At	85	nonmetal	575
Tl	81	metal	577
Cd	48	metal	594.26
Pb	82	metal	600.65
Zn	30	metal	692.73
Te	52	metalloid	722.72
Sb	51	metalloid	903.91
Np	93	metal	912
Pu	94	metal	913
Mg	12	metal	922
Al	13	metal	933.5
Ra	88	metal	973
Ba	56	metal	1002
Sr	38	metal	1042
Ce	58	metal	1071
As	33	metalloid	1090
Yb	70	metal	1092
Eu	63	metal	1095
Md	101	metal	1100
No	102	metal	1100
Ca	20	metal	1112
Es	99	metal	1130
Cf	98	metal	1170
La	57	metal	1191

Pr	59	metal	1204
Ge	32	metalloid	1211.5
Ag	47	metal	1235.08
Nd	60	metal	1294
Pm	61	metal	1315
Ac	89	metal	1324
Au	79	metal	1337.58
Sm	62	metal	1347
Cu	29	metal	1356.6
U	92	metal	1408
Am	95	metal	1449
Mn	25	metal	1518
Be	4	metal	1560
Gd	64	metal	1585
Cm	96	metal	1620
Tb	65	metal	1629
Si	14	metalloid	1683
Dy	66	metal	1685
Ni	28	metal	1726
Ho	67	metal	1747
Co	27	metal	1768
Y	39	metal	1795
Fm	100	metal	1800
Er	68	metal	1802
Fe	26	metal	1808
Sc	21	metal	1814
Tm	69	metal	1818
Pd	46	metal	1825
Pa	91	metal	1845
Lr	103	metal	1900
Lu	71	metal	1936
Ti	22	metal	1945
Th	90	metal	2028
Pt	78	metal	2042.1
Zr	40	metal	2128
Cr	24	metal	2130
V	23	metal	2163
Rh	45	metal	2236
B	5	metalloid	2365
Tc	43	metal	2477
Hf	72	metal	2504
Ru	44	metal	2610
Ir	77	metal	2720
Nb	41	metal	2742
Mo	42	metal	2896
Ta	73	metal	3293
Os	76	metal	3300
Re	75	metal	3455
W	74	metal	3695
C	6	nonmetal	3825
Bk	97	metal	
Unq	104	metal	
Unp	105	metal	
Unh	106	metal	

Uns	107	metal	
Uno	108	metal	
Une	109		
Unn	110		

Elemento	Número Atómico	Clasificación	Temperatura de fusión (K)
H	1	nonmetal	13.81
He	2	nonmetal	0.95
Li	3	metal	453.7
Be	4	metal	1560
B	5	metalloid	2365
C	6	nonmetal	3825
N	7	nonmetal	63.15
O	8	nonmetal	54.8
F	9	nonmetal	53.55
Ne	10	nonmetal	24.55
Na	11	metal	371
Mg	12	metal	922
Al	13	metal	933.5
Si	14	metalloid	1683
P	15	nonmetal	317.3
S	16	nonmetal	392.2
Cl	17	nonmetal	172.17
Ar	18	nonmetal	83.95
K	19	metal	336.8
Ca	20	metal	1112
Sc	21	metal	1814
Ti	22	metal	1945
V	23	metal	2163
Cr	24	metal	2130
Mn	25	metal	1518
Fe	26	metal	1808
Co	27	metal	1768
Ni	28	metal	1726
Cu	29	metal	1356.6
Zn	30	metal	692.73
Ga	31	metal	302.92
Ge	32	metalloid	1211.5
As	33	metalloid	1090
Se	34	nonmetal	494
Br	35	nonmetal	265.95
Kr	36	nonmetal	116
Rb	37	metal	312.63
Sr	38	metal	1042

Y	39	metal	1795
Zr	40	metal	2128
Nb	41	metal	2742
Mo	42	metal	2896
Tc	43	metal	2477
Ru	44	metal	2610
Rh	45	metal	2236
Pd	46	metal	1825
Ag	47	metal	1235.08
Cd	48	metal	594.26
In	49	metal	429.78
Sn	50	metal	505.12
Sb	51	metalloid	903.91
Te	52	metalloid	722.72
I	53	nonmetal	386.7
Xe	54	nonmetal	161.39
Cs	55	metal	301.54
Ba	56	metal	1002
La	57	metal	1191
Ce	58	metal	1071
Pr	59	metal	1204
Nd	60	metal	1294
Pm	61	metal	1315
Sm	62	metal	1347
Eu	63	metal	1095
Gd	64	metal	1585
Tb	65	metal	1629
Dy	66	metal	1685
Ho	67	metal	1747
Er	68	metal	1802
Tm	69	metal	1818
Yb	70	metal	1092
Lu	71	metal	1936
Hf	72	metal	2504
Ta	73	metal	3293
W	74	metal	3695
Re	75	metal	3455
Os	76	metal	3300
Ir	77	metal	2720
Pt	78	metal	2042.1

Au	79	metal	1337.58
Hg	80	metal	234.31
Tl	81	metal	577
Pb	82	metal	600.65
Bi	83	metal	544.59
Po	84	metalloid	527
At	85	nonmetal	575
Rn	86	nonmetal	202
Fr	87	metal	300
Ra	88	metal	973
Ac	89	metal	1324
Th	90	metal	2028
Pa	91	metal	1845
U	92	metal	1408
Np	93	metal	912
Pu	94	metal	913
Am	95	metal	1449
Cm	96	metal	1620
Bk	97	metal	
Cf	98	metal	1170
Es	99	metal	1130
Fm	100	metal	1800
Md	101	metal	1100
No	102	metal	1100
Lr	103	metal	1900
Unq	104	metal	
Unp	105	metal	
Unh	106	metal	
Uns	107	metal	
Uno	108	metal	
Une	109		
Unn	110		



## Plan de lección

# Biología - Explorar las células mediante el pensamiento computacional



## Resumen

1. Tema(s): Biología/Biología Celular
2. Grado/nivel: Esta lección está diseñada para estudiantes de secundaria o bachillerato con conocimientos básicos de biología. Puede adaptarse a diferentes grupos de edad y niveles de competencia.  
Secundaria - 6º, 7º, 9º, 10º curso
3. Objetivos:
  - En esta lección en línea, los estudiantes aprenderán sobre la estructura básica y la función de las células mientras aplican habilidades de pensamiento computacional.
  - El pensamiento computacional implica técnicas de resolución de problemas que pueden aplicarse a diversos campos, incluida la biología.
  - Al final de esta lección, los alumnos deberán ser capaces de comprender la estructura de las células y utilizar el pensamiento computacional para analizar e interpretar datos relacionados con las células.
4. Asignación de tiempo: 60 - 90 minutos

## Materiales y Recursos

- Ordenador
- Acceso a Internet
- Proyector

- Vídeos
- Folletos
- Bolígrafo y papel para tomar notas

## Puesta en práctica

### Paso 1. Introducción al Pensamiento Computacional (10 minutos)

- Define el pensamiento computacional como las técnicas de resolución de problemas utilizadas en informática.
- Discute la relevancia del pensamiento computacional en biología, específicamente en biología celular.
- Destaca la importancia de un enfoque sistemático para analizar e identificar los tipos de células.

### Paso 2. Estructura celular básica (15 minutos)

- Proporciona una visión general de los componentes celulares fundamentales: membrana celular, núcleo, orgánulos, etc.
- Utiliza elementos visuales, diagramas e imágenes de microscopio para ilustrar las estructuras celulares.
- Establece una base para comprender la complejidad de la biología celular.

### Paso 3. Aplicación del Pensamiento Computacional (20 minutos)

- Presenta un escenario de resolución de problemas: "Imagine que es un biólogo que intenta identificar el tipo de célula que está observando".
- Descompon el escenario en pasos de pensamiento computacional:

- a. Descomposición (5 minutos): - Explica la descomposición como la división del problema de identificación celular en partes manejables. - Proporciona ejemplos y discute los componentes clave a considerar.
- b. Reconocimiento de patrones (5 minutos): - Destaca la importancia de identificar rasgos y características recurrentes en diferentes tipos de células. - Ilustra con imágenes de microscopio y ejemplos.
- c. Diseño de algoritmos (5 minutos): - Presenta el diseño de algoritmos como la creación de un plan paso a paso para identificar tipos celulares basándose en observaciones. - Desarrolla un algoritmo de muestra para un tipo celular específico.
- d. Abstracción (5 minutos): - Explora la abstracción como la simplificación de problemas complejos centrándose en la información crítica. - Discute su papel en el refinamiento de las observaciones para una identificación celular más clara.
- Discute la importancia de descomponer problemas complejos y crear algoritmos claros para la resolución de problemas.

## Paso 4. Actividad interactiva (20 minutos)

- Comparte un conjunto de datos con varias imágenes y descripciones de células.
- En grupos o individualmente, los alumnos deben utilizar el pensamiento computacional para analizar el conjunto de datos e identificar los tipos de células.
- Anima a los alumnos a aplicar los pasos del pensamiento computacional mencionados anteriormente.
- Discute las soluciones en clase, haciendo hincapié en los diferentes enfoques y puntos de vista.
- Involucra a los alumnos en una actividad interactiva en la que apliquen el pensamiento computacional para identificar varios tipos de células.
- Proporciona imágenes de microscopio, hojas de datos y estímulos para el debate.
- Fomenta la colaboración y el debate entre los alumnos.

## Paso 5. Conclusión and Recapitulación (10 minutos)

- Resume los conceptos clave: pensamiento computacional, estructura celular, descomposición, reconocimiento de patrones, diseño de algoritmos y abstracción.

- Conecta la lección con la aplicación en el mundo real del pensamiento computacional en biología celular.
- Presenta los deberes y las próximas lecciones.
- Pide a los alumnos que reflexionen sobre cómo el pensamiento computacional les ayudó a analizar los datos celulares.

## Paso 6. Recursos y Deberes (5 minutos)

- Comparte enlaces a sitios web educativos y vídeos para su posterior exploración.
- Asigna una tarea para casa en la que los estudiantes deban investigar un descubrimiento científico reciente en biología celular y escribir un breve ensayo en el que discutan cómo contribuyó el pensamiento computacional al descubrimiento.

## Paso 7. Evaluación (5 minutos)

- Evalúa a los alumnos en función de su participación en la actividad interactiva y de la calidad de sus reflexiones en la conclusión.
- Comparte un cuestionario para comprobar su comprensión.

## Paso 8. Preguntas y respuestas, Debate y Cierre (5 minutos)

- Deja tiempo para preguntas y respuestas.
- Facilita un breve debate sobre la importancia del pensamiento computacional en el avance del conocimiento científico.
- Agradece la participación de los alumnos.
- Recuerda a los alumnos los pasos siguientes y la aplicación continuada del pensamiento computacional en biología.

## FOLLETO 1: DESCOMPOSICIÓN

### Título: Descomposición de la información celular para la identificación

#### I. Introducción:

En esta actividad, practicarás el primer paso del pensamiento computacional descomponiendo la información que tienes sobre diferentes muestras de células. Este paso es esencial para identificar y comprender los tipos de células.

#### II. Instrucciones:

##### 1. Identificación de la información clave:

- Observa las muestras celulares proporcionadas e identifica la información clave sobre cada célula. Ten en cuenta los siguientes aspectos:

**Forma:** ¿Qué forma tiene la célula?

**Tamaño:** ¿Cuál es el tamaño aproximado de la célula?

**Orgánulos:** ¿Hay orgánulos visibles en la célula?

**Características:** ¿Hay alguna característica o rasgo único?

##### 2. Observaciones y recogida de datos:

- Examina detenidamente cada muestra de célula y realiza observaciones detalladas. Anota la información que hayas identificado en la tabla siguiente.

##### 3. Criterios de Clasificación:

- Familiarízate con los criterios de clasificación de los distintos tipos de células. Esto te ayudará a dar sentido a las observaciones que recopiles.

#### **Células animales:**

Forma:

Tamaño:

Organelos:

Características:

#### **Células vegetales:**

Forma:

Tamaño:

Organelos:

Características:

##### 4. Hoja de recogida de datos:

- Utiliza la siguiente tabla para registrar tus observaciones para cada muestra de célula. Completa la información basándote en lo que observas.

Muestra de célula	Forma	Tamaño	Orgánulos	Características
Célula A				
Célula B				
Célula C				

### III. Conclusión:

Comprender la información clave sobre una célula es crucial para su identificación. Este proceso de descomposición es el primer paso del pensamiento computacional, que te ayuda a abordar problemas complejos de forma sistemática.

No dudes en comentar tus observaciones y comparar tus resultados con los de los demás alumnos de la clase.

## FOLLETO 2: RECONOCIMIENTO DE PATRONES

### Título: Reconocimiento de patrones en la identificación celular

#### I. Introducción:

El reconocimiento de patrones es una habilidad crítica en biología celular que nos ayuda a identificar y categorizar diferentes tipos de células. Al reconocer rasgos y características recurrentes, podemos distinguir un tipo celular de otro. En esta actividad, practicaremos el reconocimiento de patrones examinando diversas muestras celulares.

#### II. Instrucciones:

1. Examina las muestras celulares: Estudia detenidamente cada muestra celular proporcionada. Presta especial atención a los siguientes aspectos:

**La forma:** ¿Cuál es la forma general de la célula?

**Tamaño:** ¿Qué tamaño tiene la célula? ¿Es relativamente pequeña o grande?

**Orgánulos:** ¿Hay orgánulos específicos visibles dentro de la célula?

**Características:** ¿Hay algún rasgo o característica única que destaque?

2. Identifica patrones: Para cada muestra de célula, anota cualquier patrón o característica distintiva que observes. Pueden incluir similitudes o diferencias de forma, tamaño, orgánulos o características.
3. Haz comparaciones: Compara sus observaciones entre diferentes muestras celulares. Busca patrones o características recurrentes que te ayuden a agrupar las células en categorías.

#### III. Conclusión:

El reconocimiento de patrones es una habilidad fundamental que los biólogos utilizan para identificar y clasificar las células. Al reconocer características y rasgos comunes, podemos comprender la diversidad de tipos celulares y sus funciones.

## FOLLETO 3: ALGORITMO

### Título: Diseño de algoritmos para la identificación de células

#### I. Introducción:

En este paso de nuestra lección, aplicaremos el pensamiento computacional para diseñar algoritmos que nos permitan identificar diferentes tipos de células basándonos en nuestras observaciones. Los algoritmos son planes paso a paso que nos guían en la resolución de problemas. Creando algoritmos claros, podemos agilizar el proceso de identificación celular.

#### II. Conceptos clave:

**Descomposición:** Descomposición del problema en partes manejables.

**Reconocimiento de patrones:** Identificación de rasgos y características recurrentes.

**Diseño de algoritmos:** Creación de un plan paso a paso para la resolución de problemas.

**Abstracción:** Simplificación del problema centrándose en la información crítica.

#### III. Pasos del Diseño de Algoritmos:

1. Observa y registra los datos:
  - Examina cuidadosamente la muestra de células.
  - Registra las observaciones relativas a la forma, el tamaño, los orgánulos y cualquier característica única.
2. Identifica las características clave:
  - Busca características clave que distingan el tipo de célula de otras.
  - Considera la forma, el tamaño, los orgánulos y cualquier característica única.
3. Compara con datos de referencia:
  - Consulta los datos de referencia o las características conocidas de los tipos celulares.
  - Identifica cualquier patrón o coincidencia entre sus observaciones y los datos de referencia.
4. Categoriza basándote en patrones:
  - Clasifica la célula basándose en los patrones y características que ha identificado.
  - Determina si coincide estrechamente con las características de un tipo de célula conocido.
5. Verifica la clasificación:
  - Comprueba dos veces su clasificación para asegurarse de que coincide con las características clave que has observado.
  - Revisa sus observaciones para confirmar que la clasificación es correcta.
6. Registra el tipo de célula:
  - Una vez que estés seguro de su clasificación, registra el tipo de célula identificado.

#### IV. Algoritmo de ejemplo:

##### Algoritmo de identificación celular para células nerviosas

1. Observa y Registra los datos:
  - Observa la forma alargada, de aproximadamente 15  $\mu\text{m}$  de tamaño, la presencia de un núcleo y de mitocondrias.
2. Identifica las características clave:

- Las características clave incluyen forma alargada, tamaño de 15  $\mu\text{m}$ , presencia de núcleo y mitocondrias.
- 3. Compara con datos de referencia:
  - Cruzar las observaciones con las características conocidas de las células nerviosas.
- 4. Categoriza basándote en patrones:
  - Clasifica la célula como célula nerviosa basándose en los patrones y características identificados.
- 5. Verifica la clasificación:
  - Revisa las observaciones para confirmar que la clasificación como célula nerviosa es correcta.
- 6. Registra el tipo de célula:
  - Documenta el tipo celular identificado como "célula nerviosa".

**V. Conclusión:**

El diseño de algoritmos es una habilidad crucial en biología celular. Siguiendo pasos claros y sistemáticos, se puede mejorar la precisión y la eficiencia de la identificación celular. Aplique este enfoque algorítmico en nuestra actividad interactiva para categorizar varias muestras celulares.

## FOLLETO 4: ABSTRACCIÓN

### Título: Identificación de un tipo de célula mediante abstracción

#### I. Introducción:

En este paso, exploraremos el concepto de abstracción para simplificar el proceso de identificación de un tipo de célula. La abstracción implica centrarse en la información más crítica y eliminar los detalles innecesarios. Destilando datos complejos, podemos agilizar el proceso de identificación.

#### II. Conceptos clave:

- **Abstracción:** Simplificación de problemas complejos haciendo hincapié en la información crítica.
- **Diseño de algoritmos:** Creación de planes paso a paso para la resolución de problemas.
- **Pensamiento computacional:** Aplicación de técnicas de resolución de problemas utilizadas en informática.

#### III. Pasos de Abstracción:

##### 1. Descomponer:

- Empieza por descomponer la información que tiene sobre la célula (forma, tamaño, orgánulos, etc.).
- Identifica los componentes clave que contribuyen a la identidad de la célula.

##### 2. Identifica la información crítica:

- Concéntrate en la información crítica que distingue el tipo de célula de otras.
- Pregúntate: ¿Qué características son absolutamente esenciales para identificar esta célula?

##### 3. Elimina los detalles innecesarios:

- Elimina los detalles innecesarios que no contribuyan significativamente a la identificación de la célula.
- Conserva la información más relevante y distintiva.

##### 4. Crea una abstracción:

- Desarrolla una representación simplificada de la célula basada en la información crítica.
- Esta abstracción debe captar la esencia del tipo de célula sin complejidades innecesarias.

#### IV. Ejemplo de abstracción:

*Tipo de célula: Glóbulo Rojo*

##### 1. Descomponer:

- Forma: Disco bicóncavo

- Tamaño: 7-8  $\mu\text{m}$
- Orgánulos: Carece de núcleo y de la mayoría de los orgánulos
- Características: Color rojo debido a la hemoglobina

**2. Identificar información crítica:**

- Forma de disco bicóncavo
- 7-8  $\mu\text{m}$  de tamaño
- Carece de núcleo y de la mayoría de los orgánulos
- Color rojo (hemoglobina)

**3. Eliminar los detalles innecesarios:**

- Excluye los detalles sobre orgánulos específicos, ya que los glóbulos rojos carecen de la mayoría de ellos.
- Céntrate en la característica forma de disco bicóncavo y en la ausencia de núcleo.

**4. Crear una abstracción:**

- Glóbulo Rojo Abstracción:
- Forma: Disco bicóncavo
- Tamaño: 7-8  $\mu\text{m}$
- Características: Carece de núcleo, color rojo (hemoglobina).

**V. Conclusión:**

La abstracción es una herramienta poderosa para simplificar problemas complejos. Al destilar las características esenciales de un tipo de célula, creamos una representación más clara, haciendo que el proceso de identificación sea más eficiente. Aplique el concepto de abstracción en nuestra próxima actividad interactiva para perfeccionar sus habilidades de identificación celular.

## INFORMACIÓN DE REFERENCIA - Paso "Descomponer"

### 1. Información de descomposición para la identificación de células

**Tipo de célula:** Glóbulo Rojo (Eritrocito)

Información clave:

**Forma:** Disco bicóncavo

**Tamaño:** Aproximadamente 7-8 micrómetros de diámetro

**Orgánulos:** Carece de núcleo y de la mayoría de los orgánulos

**Características:** Color rojo debido a la hemoglobina

### 2. Explicación de los criterios de clasificación

#### 2.1. Células animales:

- **Forma:** Redonda o irregular
- **Tamaño:** Varía, pero en general son más pequeñas que las células vegetales
- **Orgánulos:** Núcleo, mitocondrias, retículo endoplásmico, aparato de Golgi
- **Características:** Carecen de paredes celulares y cloroplastos
- **Células vegetales:**
- **Forma:** Rectangular o cuadrada
- **Tamaño:** Varía, pero en general son más grandes que las células animales
- **Orgánulos:** Núcleo, pared celular, cloroplastos, vacuola central
- **Características:** Contienen paredes celulares y cloroplastos

### 3. Hoja de recogida de datos de muestras

Muestra celular	Forma	Tamaño (µm)	Organelos	Características
Célula A	Redondo	12	Núcleo, mitocondrias	
Célula B	Irregular	20	Núcleo, retículo endoplásmico	
Célula C	Cuadrado	30	Núcleo, pared de la célula, cloroplastos	
Célula D	Alargado	15	Núcleo, mitocondrias	
Célula E	Disco bicóncavo	7-8	Carece de núcleo y de la mayoría de los orgánulos	Color rojo (hemoglobina)
Célula F	Esférica	10	Núcleo, lisosomas	

## **Cuestionario: Explorar las células mediante el pensamiento computacional**

### **Pregunta 1: ¿Qué es el pensamiento computacional y por qué es importante en biología?**

- a. Un tipo de lenguaje de programación informática utilizado en biología celular.
  - b. Técnicas de resolución de problemas utilizadas en informática, relevantes en biología para analizar e identificar tipos celulares.
  - c. Un método para crear simulaciones informáticas de procesos biológicos.
- 

### **Pregunta 2: ¿Cuáles son los componentes fundamentales de las células tratados en la lección?**

- a. Núcleo, citoplasma y mitocondrias.
  - b. Membrana celular, núcleo y orgánulos.
  - c. ADN, ribosomas y retículo endoplásmico.
- 

### **Pregunta 3: En el contexto de la identificación celular, ¿a qué se refiere la "descomposición"?**

- a. Descomposición de la materia orgánica en las células.
  - b. Descomponer el problema de identificación celular en partes manejables.
  - c. Descomponer las células para estudiar su estructura.
- 

### **Pregunta 4: ¿Por qué es importante el reconocimiento de patrones para identificar los tipos de células?**

- a. Hace que las células parezcan más atractivas visualmente.
  - b. Ayuda a identificar rasgos y características recurrentes en diferentes tipos celulares.
  - c. Simplifica el proceso de tinción celular.
- 

### **Pregunta 5: ¿Cuál es el propósito de un algoritmo en el contexto de la identificación celular?**

- a. Confundir al observador con pasos complejos.
  - b. Crear un plan paso a paso para identificar tipos celulares basándose en observaciones.
  - c. Describir la estructura de una célula.
- 

### **Pregunta 6: ¿Cómo contribuye la abstracción a simplificar el proceso de identificación celular?**

- a. Añadiendo más detalles a las observaciones.
- b. Centrándose en la información más crítica y eliminando los detalles innecesarios.

c. Complejizando las observaciones.

---

**Pregunta 7: ¿En qué se centraba la actividad interactiva de la lección?**

- a. Estudiar las reacciones químicas en las células.
  - b. Aplicando el pensamiento computacional para identificar los tipos de células.
  - c. Observar el comportamiento de las células al microscopio.
- 

**Pregunta 8: ¿Con qué se relaciona la tarea asignada en la lección?**

- a. Realizar experimentos con células.
  - b. Investigar un descubrimiento científico reciente en biología celular.
  - c. Memorizar los nombres de los diferentes tipos de células.
- 

**Pregunta 9: En el ejemplo de algoritmo proporcionado en la lección, ¿cuál es el último paso?**

- a. Verificar la clasificación.
  - b. Registrar el Tipo de Célula.
  - c. Comparar con los Datos de Referencia.
- 

**Pregunta 10: ¿Por qué el pensamiento computacional se considera una habilidad valiosa en biología?**

- a. Sólo es útil en informática, no en biología.
  - b. Ayuda a agilizar los procesos de resolución de problemas y contribuye a los avances científicos.
  - c. Es necesaria para escribir programas informáticos relacionados con la biología.
- 

**Respuestas:**

- 1. b
- 2. b
- 3. b
- 4. b
- 5. b
- 6. b
- 7. b

8. b

9. b

10. b

---

No dudes en adaptar las preguntas o respuestas en función del énfasis y los detalles específicos tratados en tu lección.



# Plan de lección



## Resumen

1. **Tema(s):** Educación inclusiva: Inspirando similitudes - necesidades básicas.
2. **Grado / Nivel:**
3. **Objetivo:**

Esta lección pretende comprender y aceptar la diversidad entre los alumnos descubriendo similitudes en sus necesidades básicas.

Objetivo de la lección:

- Comprender y apreciar la diversidad en un grupo.
- Hacer que los alumnos se den cuenta de que, a pesar de sus diferencias, tienen necesidades básicas similares.
- Crear un ambiente de respeto y aceptación entre los alumnos.

4. **Asignación de tiempo:** 60 min.

## Materiales y Recursos

- Ordenadores o dispositivos con acceso a Internet.
- Plataforma de videoconferencia, por ejemplo Zoom o Google Meet.
- Tarjetas con las necesidades básicas escritas.

## Puesta en práctica

### 1. Introducción (5 minutos)

Da la bienvenida a los alumnos y presenta brevemente el tema de la lección.

Breve presentación sobre la educación inclusiva y su importancia.

### 2. Rompehielos - Juego "Encuentra una semejanza" (15 minutos)

Antes de la clase, se entrega a cada alumno una tarjeta con una necesidad básica escrita en ella (por ejemplo seguridad, aceptación, comprensión).

Los alumnos tienen que encontrar a otros alumnos que tengan una tarjeta con las mismas necesidades básicas.

Una vez encontrados los compañeros, cada pareja presenta su similitud.

### 3. Presentación (10 minutos)

Presenta un cortometraje, una historia o un poema que ponga de relieve la diversidad de las necesidades humanas y, al mismo tiempo, muestra que, a pesar de nuestras diferencias, todos somos iguales en necesidades humanas y al mismo tiempo muestra que, a pesar de nuestras diferencias, todos estamos buscando las mismas cosas básicas.

### 4. Debate (15 minutos)

Debate abierto sobre las diferencias y similitudes en las necesidades de los alumnos.

Puedes hacer preguntas como "¿Qué necesidades básicas tenemos todos independientemente de nuestras diferencias?"

## 5. Tareas creativas (10 minutos)

Los alumnos tienen la tarea de crear un proyecto breve (p. ej., cartel, presentación) que ilustre cómo la diversidad en un grupo puede ser un punto fuerte y cómo se pueden satisfacer las necesidades básicas de las personas.

## 6. Presentaciones y reflexiones (5 minutos)

Cada grupo presenta su proyecto.

Breve reflexión sobre lo que han aprendido los alumnos y qué lecciones han aprendido.

## 7. Resumen y deberes (5 minutos)

Resume los puntos principales de la lección.

Asigna una tarea para casa, por ejemplo, escribir un breve ensayo sobre cómo la diversidad puede ser un valor añadido en la educación inclusiva..

## Extensión

Agradece a los alumnos su participación y anima a seguir reflexionando sobre el tema de la clase.

Invita a los alumnos a hacer preguntas o a compartir sus experiencias antes de dar por terminada la lección.

## Evaluación



# Plan de lección



## Resumen

1. **Tema(s):**  
Resolución de problemas en el mundo de los derechos de autor (copyright).
2. **Grado/Nivel:**  
Escuela secundaria (6º-8º curso)
3. **Objetivo:**  
Comprender la importancia de los derechos de autor en el mundo digital.  
Desarrollar habilidades para hacer frente a las infracciones de los derechos de autor en línea.  
Pensar de forma creativa y proponer soluciones éticas.
4. **Asignación de tiempo:** 60 minutos

## Materiales y Recursos

Acceso a una plataforma de videoconferencia (por ejemplo, Zoom, Google Meet)  
Presentación sobre derechos de autor y cuestiones relacionadas (en formato digital)  
Ejemplos de situaciones de infracción de los derechos de autor en Internet.

## Puesta en práctica

### 1. Introducción (10 minutos)

Comienza la clase en línea dando la bienvenida a los alumnos y explicándoles que la clase de hoy tratará sobre cómo abordar las cuestiones de derechos de autor en el mundo digital. Presenta los objetivos de la lección.

### 2. Introducción a los derechos de autor ( 15 minutos)

Haz una breve presentación sobre los derechos de autor, explicando qué son, qué derechos tienen los creadores y por qué son importantes en el mundo digital.

### 3. Análisis del problema (30 minutos)

Divide a los alumnos en grupos virtuales dentro de la plataforma de videoconferencia. Proporciona a cada grupo un caso de infracción de los derechos de autor en línea, como el uso de una imagen no autorizada en una presentación o la descarga ilegal de música. Pide a los grupos que analicen su caso y respondan a las preguntas:

- ¿Cuál es el tipo de infracción de los derechos de autor en esta situación?
- ¿Quiénes son los posibles participantes (víctima y autor) en esta situación?
- ¿Cuáles podrían ser las consecuencias de la infracción de los derechos de autor en esta situación?
- ¿Qué medidas pueden adoptarse para resolver el problema?

Cada grupo presenta sus reflexiones al resto de la clase.

## 4. Soluciones creativas (15 minutos)

Discute con los alumnos diferentes estrategias y soluciones creativas que pueden utilizarse para hacer frente a las infracciones de los derechos de autor en Internet.

Anima a los alumnos a compartir sus ideas sobre soluciones y a trabajar juntos para encontrar la mejor solución para cada situación.

## 5. Resumen y deberes (10 minutos)

Resume los puntos principales de la lección, haciendo hincapié en la importancia tanto de los derechos de autor como de la creatividad a la hora de resolver problemas en el mundo digital.

### Extensión

Pon deberes en los que los alumnos tengan que encontrar un ejemplo real de infracción de los derechos de autor en Internet y proponer sus ideas para resolver el problema.

### Evaluación

La evaluación de los alumnos puede basarse en su participación en el análisis del ejemplo de infracción de los derechos de autor, en la actividad de grupo y en su capacidad para sugerir soluciones creativas a los problemas.

Los deberes pueden evaluarse en función de la calidad del análisis del ejemplo de infracción de los derechos de autor y de las soluciones sugeridas.



# Plan de lección



## Resumen

1. Tema(s):

Coders of the Virtual World

2. Grado/Nivel:

3. Objetivo:

1. Introducir a los alumnos en el mundo del pensamiento computacional a través de la gamificación.
2. Desarrollar habilidades de pensamiento algorítmico.
3. Utilizar elementos de juego para aumentar el compromiso y la motivación de los estudiantes.

4. Tiempo asignado: 90 min.

## Materiales y Recursos

- Ordenadores con acceso a Internet.
- Plataforma de videoconferencia.
- Página web o plataforma de gamificación (por ejemplo, CodeCombat, Codingame).
- Guías de tareas relacionadas con el pensamiento computacional.

---

## Puesta en práctica

### 1. Introducción (10 minutos)

- Saludo a los alumnos y breve charla sobre los juegos que les interesan.
- Introducción al pensamiento computacional y su importancia en el mundo actual.

### 2. Gamificación: "El mundo virtual de la codificación" (20 minutos)

- Presentar a los alumnos un sitio web o una plataforma de gamificación relacionada con el aprendizaje de la programación (por ejemplo, CodeCombat).
- Crear cuentas en la plataforma para cada estudiante.
- Tarea: Los estudiantes progresan a través de varios niveles, resolviendo tareas sencillas de programación para ganar puntos y ascensos.

### 3. Análisis de los resultados y debate (15 minutos)

- Resumen de la experiencia de los alumnos con el juego.
- Debate sobre las dificultades encontradas y las competencias adquiridas en la resolución de las tareas.
- Presentación del concepto de pensamiento algorítmico y su relación con situaciones de la vida real.

### 4. Tarea práctica: "Proyecto del programador" (25 minutos)

- Prepara un conjunto de tarjetas con tareas relacionadas con el pensamiento computacional (por ejemplo, plantear un algoritmo para preparar un bocadillo).

- 
- Cada alumno elige una tarea e intenta completarla, presentando su solución a la cámara.

## 5. Comentarios y revisión conjunta (15 minutos)

- Los alumnos intercambian ideas y comentarios sobre las tareas resueltas.
- Discusión conjunta sobre diferentes enfoques de los mismos problemas.

## 6. Resumen y deberes (5 minutos):

- Breve presentación que resuma los puntos principales de la lección.
- Deberes: Los alumnos reciben una nueva tarea para resolver en la plataforma de gamificación.

## Ampliación

- Este escenario pretende combinar los juegos en línea, el pensamiento computacional y la gamificación para crear una lección interactiva que involucre a los estudiantes y desarrollen sus habilidades de programación.
- Fomenta la colaboración entre los estudiantes para intercambiar ideas y soluciones.
- Asegúrate de que los estudiantes tienen acceso a las herramientas necesarias y a la plataforma de gamificación.
- Recuerda variar el nivel de dificultad de las tareas para adaptarse a las diferentes habilidades de los estudiantes

## Evaluación



# Plan de lección



## Resumen

### 1. Tema(s):

Escribir relatos cortos utilizando el pensamiento computacional

### 2. Grado/Nivel:

### 3. Objetivo:

#### 1. Comprender los fundamentos del pensamiento computacional:

- Explicar los conceptos básicos del pensamiento computacional.
- Discutir cómo los ordenadores analizan y resuelven problemas.

#### 2. Aplicar el pensamiento computacional a la creación de historias:

- Demostrar cómo se puede utilizar el pensamiento computacional para desarrollar ideas y estructura de historias.

#### 3. Escribir historias cortas:

- Ejercicios prácticos centrados en la creación de historias cortas.
- Utilización de las herramientas del pensamiento computacional para generar ideas y analizar la trama.

#### 4. Colaboración y presentación:

- Trabajo en grupo sobre historias en línea.
- Breve presentación de cada historia y discusión de cómo se aplicó el pensamiento computacional.

5. Asignación de tiempo: 100 min.

## Materiales y Recursos

- Acceso a la plataforma de impartición de clases en línea.
- Presentación multimedia sobre el pensamiento computacional.
- Ejemplos de historias que utilizan el proceso de pensamiento computacional.
- Herramientas en línea para generar ideas (por ejemplo, generadores de palabras clave).

## Puesta en práctica

### 1. Introducción (10 minutos)

Saludo a los alumnos y comprobación del acceso a las herramientas en línea.

Breve presentación del tema y los objetivos de la lección.

### 2. Conceptos básicos del pensamiento computacional (15 minutos)

Explicación de conceptos básicos relacionados con el pensamiento computacional.

Ejemplos de problemas que pueden resolverse utilizando el pensamiento computacional.

### Aplicación del pensamiento computacional a la escritura de cuentos (20 minutos)

Debate sobre cómo el pensamiento computacional puede ser una herramienta para generar ideas, analizar personajes y desarrollar tramas.

Ejemplos de historias que utilizan elementos del pensamiento computacional.

## 4. Ejercicios prácticos (30 minutos)

Breve presentación de herramientas en línea para generar ideas.

Trabajo individual de los alumnos sobre relatos cortos utilizando el pensamiento computacional.

## 5. Colaboración y presentación (20 minutos)

Los alumnos comparten sus historias en grupos en línea.

Breve presentación de cada historia, destacando los elementos del pensamiento computacional.

## 6. Resumen y deberes (5 minutos):

Breve reafirmación de los conceptos principales.

### Extensión

Deberes: Escribir un breve ensayo sobre cómo puede utilizarse el pensamiento computacional para desarrollar la creatividad en la escritura.

### Evaluación

- Actividad de los alumnos durante los ejercicios prácticos.
- Calidad y originalidad de las historias creadas.
- Capacidad para aplicar el pensamiento computacional al proceso de creación de historias.

La lección debe ser interactiva y crear un espacio para la creatividad de los alumnos al tiempo que los introduce en el mundo del pensamiento computacional.



# Algoritmo euclidiano

(GCD – Divisor Común Mayor)



## Resumen

1. Tema(s):

Esta lección trata sobre la enseñanza del Algoritmo Euclidiano que encuentra el máximo común divisor (MCD) de dos números. Este algoritmo fue ideado por Euclides a mediados del siglo IV a.C., y se le conoce como el algoritmo más antiguo del mundo.

2. Grado/Nivel:

Esta lección está dirigida a alumnos de primer ciclo de secundaria (K11-K13). Los alumnos de primer ciclo de secundaria ya han aprendido, durante el período de primaria, una forma sencilla de hallar el DGC. Saben cómo hallar el DGC de una serie de números pequeños (es decir, 6,8,12). Pero en el caso de números grandes (es decir, 3780 y 2940) los alumnos deben aplicar otra forma más complicada. Así, proponemos el Algoritmo Euclidiano.

3. Objetivo:

Esta lección en línea pretende mostrar una forma más general de calcular el máximo común divisor (MCD). Aunque en la escuela primaria se enseñó a los alumnos una forma fácil de calcular el MCD, en la escuela secundaria es más útil demostrar cuál es el significado del MCD y cuál es su uso práctico en las ciencias y en la vida cotidiana. Por lo tanto, en esta lección demostramos la forma avanzada de calcular el DGC, que se describe mediante el algoritmo euclidiano. Las actividades propuestas tienen como objetivo priorizar el significado del DGC en la vida cotidiana y en los estudios de los alumnos.

4. Asignación de tiempo: 150'

## Puesta en práctica

### 1. Introducción (15 min)

Haz una breve introducción dando la definición de DGC, su uso e importancia. Después, da algunos ejemplos de la vida cotidiana y discute con los alumnos el significado del DGC. Los siguientes ejemplos se utilizan sólo para el debate y no para la resolución. Los alumnos resolverán estos ejemplos al final de la lección (actividades).

#### Ejemplos

- 1.1. Un florista tiene 32 rosas, 56 margaritas y 72 crisantemos. Quiere hacer ramos únicos con los tres tipos de flores. ¿Cuántos ramos como máximo podrá hacer? ¿Cuántas flores de cada tipo tendrá cada ramo?
- 1.2. Si tenemos 64 mujeres, 52 hombres y 120 niños, ¿en cuántos grupos uniformes como máximo podemos dividirlos y cuántos tendrán cada uno esposas, maridos, hijos?
- 1.3. Un librero tiene a mano 300 bolígrafos azules, 240 rojos y 180 negros. Quiere meter todos estos bolígrafos en cajas. ¿Cuántas cajas idénticas puede hacer como máximo y cuántos bolígrafos azules, rojos y negros debe colocar en cada una?

### 2. Cálculo del máximo común divisor (30 min)

Haz un repaso a la forma más sencilla de cálculo del DGC recordándoles lo que ya les han enseñado en primaria. Esta forma se basa en la estimación de los divisores de todos los números. Así, demuestras la solución del ejemplo 1.1 con la florista. El resto de ejemplos podrían proponerse como deberes para casa.

#### Solución:

Como tenemos que repartir todas las flores a partes iguales, debemos hallar el MCD. Empezamos especificando los divisores numéricos de cada flor.

$$D_{32} = 1, 2, 4, 8, 16, 32.$$

$$D_{56} = 1, 2, 4, 7, 8, 14, 28, 56.$$

$$D_{72} = 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36, 72$$

$\text{GCD}(32, 56, 72) = 8$ . Por lo tanto, formará un máximo de 8 ramos idénticos.

Para saber cuántas flores de cada tipo tendrá un ramo, repartimos las flores con GCD (8).

$$32:8=4 \text{ rosas}$$

$$56:8=7 \text{ margaritas}$$

$$72:8=9 \text{ crisantemos}$$

Así, cada ramo estará compuesto por 4 rosas + 7 margaritas + 9 crisantemos. Hasta aquí, los alumnos van adquiriendo un aspecto más sólido de la importancia del DGC.

Para más información, presenta a los alumnos el siguiente vídeo subtulado que muestra la forma de hallar los divisores de un número

(<https://www.youtube.com/watch?v=CWmTWxEJZ5A>)

### 1. La operación “**mod**” (25 min)

Debes enseñar a los alumnos la operación **mod**. El operador **mod** recuerda la división de dos números. Esto es necesario para el algoritmo euclidiano. Así, explica cómo resulta el resto de una división. A continuación se muestra un ejemplo sencillo en el que el color rojo es el recordatorio de las divisiones (es decir, el resultado del operador **mod**):

The image shows three handwritten division problems. Each problem has a divisor on the left, a dividend on the right, and a horizontal line between them. The remainder is written below the line in red.

- 7 | 3  
- 6 | 2  
---  
1
- 8 | 3  
- 6 | 2  
---  
2
- 9 | 3  
- 9 | 3  
---  
0

$$6 \bmod 3 = 0$$

$$7 \bmod 3 = 1$$

$$8 \bmod 3 = 2$$

$$9 \bmod 3 = 0$$

....

## 2. El Algoritmo de Euclides en acción (30 min)

Presenta a los alumnos el Algoritmo de Euclides paso a paso. Demuestra el máximo común divisor de 1272 y 795.

En primer lugar, halla el número mayor dividido por el número menor (utilizando el operador **mod** que demostró antes). A continuación, realiza una operación mod con el número mayor y el menor. El resultado de la operación **mod** es 477 (el resto). A continuación, realiza una operación **mod** con el divisor anterior, 795, y el resto anterior, 477. El resultado es 318. El resultado es 318. Repite la misma operación, realizando una operación mod con 477 y 318 y encuentra 159. Realiza una operación **mod** con 318 y 159 y obtiene 0. Es decir, 318 es divisible por 159. Cuando el resto es 0, el divisor de la última operación, 159, resulta ser el máximo común divisor (MCD) de 1272 y 795.

## 3. Algoritmo euclidiano con diagrama (20 min)

Esta parte de la lección está dedicada a la visualización del tema anterior. En concreto, demuestra la lógica del algoritmo euclidiano mostrando el ejemplo anterior en forma de ladrillos. Es decir, el algoritmo euclidiano paso a paso se representa mediante una serie de diagramas en los que cada paso elimina la parte de ladrillos que supera al número menor hasta llegar al cero (0).

## 4. Práctica (20 min)

Los alumnos trabajan en el Algoritmo de Euclides para los siguientes números:

1112 y 695 (solución: 139).

3780 y 2940 (solución: 420)

## Materiales y Recursos

Puedes hacer la traducción de las páginas a castellano automáticamente con Google Translate.

<https://thirdspacelearning.com/blog/what-is-the-highest-common-factor-explained/>

<https://www.splashlearn.com/math-vocabulary/greatest-common-divisor-gcd>

<https://youtu.be/OTI4ePxscq0>

<https://www.youtube.com/watch?v=CWmTWxEjZ5A>

## Ampliación

Después de la lección en línea, puedes hablar con los alumnos sobre otras aplicaciones importantes del DGC. Una aplicación común del DGC es la simplificación de fracciones. Conocer el DGC del numerador y del denominador nos permite reducir una fracción a su forma más simple. La DGC también se utiliza en criptografía, sobre todo en el algoritmo RSA, que se emplea para la transmisión segura de datos.

## Evaluación

1. ¿Cuál es el DGC de los siguientes números?

a. 24,32,40

b. 24,36,96

2. Escribe el factor correcto.

a. **24:**  $2 \times \underline{\quad} \times 2 \times 3$

b. **36:**  $2 \times 2 \times \underline{\quad} \times 3$

c. **96:**  $2 \times 2 \times \underline{\quad} \times 2 \times 2 \times 2$

d. **1026:**  $2 \times 3 \times 3 \times \underline{\quad}$

e. **45:**  $5 \times 3 \times \underline{\quad}$

f.  $\underline{\quad} : 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 11$

3. operador **mod**

a.  $3 \bmod 2 = \underline{\quad}$

b.  $5 \bmod \underline{\quad} = 1$

c.  $17 \bmod \underline{\quad} = 5$

d.  $2 \bmod 5 = \underline{\quad}$

e.  $9 \bmod 13 = \underline{\quad}$

4.  $1292 \bmod 795 = 477$ . Es esto correcto? \_\_\_\_\_

5. Un suelo rectangular mide  $300 \text{ cm} \times 195 \text{ cm}$ . ¿Cuál es la baldosa cuadrada más grande que se puede utilizar para cubrir exactamente el suelo?

6. Resuelve los problemas 1.2 y 1.3 en función de la solución dada de 1.1



# Secuencias aritméticas



## Resumen

1. Tema(s):

Esta lección hace un acercamiento esencial al tema crítico de las Secuencias Aritméticas. Hace una breve introducción sobre el uso práctico de una secuencia aritmética y luego demuestra la creación de una fórmula de secuencia aritmética.

2. Grado/Nivel:

Esta lección está dedicada a estudiantes de primer ciclo de secundaria (K11-K13). Esta lección es una continuación de lo que se ha enseñado a los alumnos en la escuela primaria con la creación de motivos.

3. Objetivo:

Esta lección ayuda a los alumnos a comprender en profundidad el significado y la utilización de un uso aritmético. Inicialmente, los profesores dan un ejemplo práctico y pasan a la generalización de la secuencia formulando una fórmula de secuencia aritmética general. A partir de esta fórmula, los alumnos pueden utilizar los conocimientos para calcular el progreso o la evolución de muchos fenómenos.

5. Asignación de tiempo: 100'

## Puesta en práctica

1. Introducción (20')

Haz una breve introducción sobre el tema de las secuencias aritméticas. Inicialmente, da la definición y un ejemplo sencillo con el número de ladrillos Lego reunidos en una

Competición Robótica. Posteriormente, realiza una aproximación paso a paso especificando los términos de una secuencia aritmética.

## 2. Analizar una secuencia (25')

Presenta a los alumnos más secuencias y describe cada término de la secuencia, como el primer término, la diferencia común, etc. A continuación, discute con los alumnos más casos de secuencias de la vida cotidiana, como la secuencia de Fibonacci (véase el apartado 4). Los alumnos desarrollan su propia percepción y sugieren o idean más secuencias.

Muestra las siguientes secuencias aritméticas:

2,4,6,8,10 ...

1,4,7,10,13....

5,10,15,20....

## 3. Realización de la fórmula aritmética (25')

Haz hincapié en los elementos comunes de cada secuencia anterior demostrada y formula una fórmula aritmética general. Así se va de lo específico a lo general (**Generalización**). Subraya que la fórmula es otra expresión de la secuencia de números. La fórmula es la forma abstracta de expresión de un fenómeno y a la vez es la generalización de una noción. Aunque la prioridad de la lección es la formulación de una secuencia aritmética, aprovecha la ocasión para introducir a los alumnos nociones como la abstracción y la *generalización*.

La fórmula para hallar el **enésimo** término de una sucesión aritmética con **a** como primer término y **d** como diferencia común es

$$n_{th} = a + d*(n - 1)$$

## 4. Caso práctico: La secuencia de Fibonacci (20')

Ahora es el momento de abordar un ejemplo más difícil y exigente. Presenta la secuencia de Fibonacci y muestra un ejemplo de crecimiento de conejos. Se trata del clásico problema del conejo que Fibonacci utilizó para generar la secuencia: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144... Pide a los alumnos que trabajen en parejas y calculen el número de parejas que tendrían al final de un período.

## 5. Práctica (10')

- Para las siguientes secuencias aritméticas, encuentra los términos que faltan.
  - i. 2, 6, \_\_, 14, 18, ...
  - ii. 8, 7, 6, \_\_, ...
  - iii. \_\_, 7, 9, 11, ...
  
- ¿Cuál es la diferencia común (patrón) en las secuencias anteriores?
  - i. \_\_\_\_
  - ii. \_\_\_\_
  - iii. \_\_\_\_

## Materiales y Recursos

Puedes hacer la traducción de las páginas a castellano automáticamente con Google Translate.

<https://study.com/academy/lesson/arithmetical-sequences-definition-finding-the-common-difference.html>

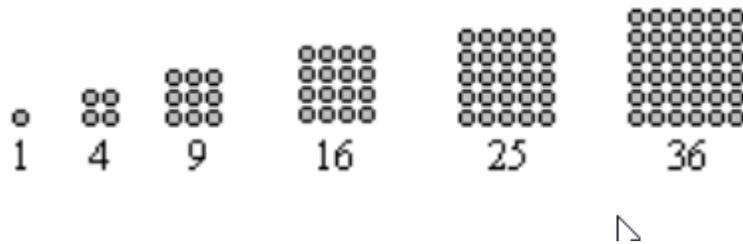
<https://www.mathsisfun.com/numbers/fibonacci-sequence.html>

<http://edu-computational-thinking.eu>

## Ampliaciones

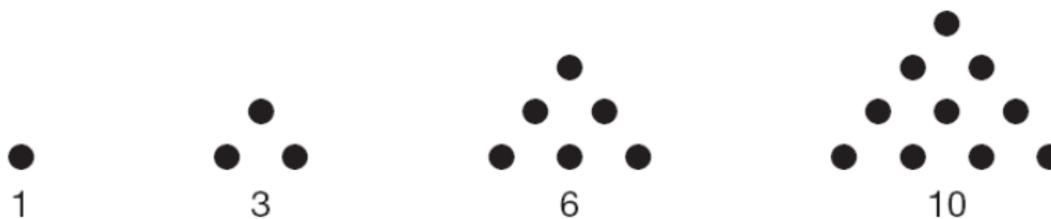
Una vez completada con éxito esta lección y considerando que los alumnos lo tienen todo claro en lo que a secuencias aritméticas se refiere, puedes proceder con la **Serie de Números Cuadrados**: se explica por sí misma: 1,4,9,16,25,36,49...

Pictóricamente, los números cuadrados pueden representarse como se indica a continuación:



También se anima a los alumnos a trabajar con la **Serie de números triangulares**: Un número triangular cuenta los objetos que pueden formar un triángulo equilátero. El *n*ésimo número triangular es el número de puntos o bolas de un triángulo con *n* puntos en un lado; es la suma de los *n* números naturales de 1 a *n*.

Pictóricamente, los números triangulares pueden representarse como se indica a continuación:



## Evaluación

Pide a los alumnos que sigan el apartado Cuestionarios.

Al final los alumnos entregan sus trabajos.

## Secuencias Aritméticas

### Follecto 2.1

1) Para las siguientes secuencias aritméticas, encuentra los términos que faltan.

- a) 2, 6, \_\_, 14, 18, ...
- b) 8, 7, 6, \_\_, ...
- c) \_\_, 7, 9, 11, ...

**Solución:** a) 8, b) 5 c) 5

2) ¿Cuál es la diferencia común (patrón) en las secuencias anteriores?

- a) \_\_
- b) \_\_
- c) \_\_

**Solución:** a) 2+ b) 1- c) 2+

3) Empareja las siguientes secuencias con su patrón

Secuencia	Patrón
4, 11, 18, 25, ...	Multiplica el término anterior por tres
40, 20, 10, 5, ...	Divide el término anterior por dos
100, 96, 92, 88, ...	Suma siete al término anterior
4, 12, 36, 108, ...	Resta cuatro al término anterior

**Solución:**

Secuencia	Patrón
4, 11, 18, 25, ...	Multiplicar el término anterior por tres
40, 20, 10, 5, ...	Divide el término anterior por dos
100, 96, 92, 88, ...	Suma siete al término anterior
4, 12, 36, 108, ...	Resta cuatro al término anterior

4) ¿Cuál de las siguientes no es una sucesión aritmética?

- a) 4, 8, 12, 16, 20, 23, 28, 32, 36, 40, ...
- b) 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, ...
- c) 9, 4, 0, -5, -10, -15, ...

**Solución:** a) NO (23) b) SI c) NO (0)





# El mundo del trapecio

(Cómo encontrar la fórmula para calcular el área del trapecio)



## Resumen

1. Tema(s):

Esta lección demuestra algunas de las características más importantes de los trapecoides y concluye con una forma de encontrar la fórmula general para calcular el área de cualquier trapecoide.

2. Grado/Nivel:

Esta lección está dedicada a estudiantes de primer ciclo de secundaria (K11-K13). Esta lección es una continuación de lo que se ha enseñado a los alumnos en la escuela primaria en cuanto al cálculo del área de rectángulos, triángulos y círculos.

3. Objetivo:

Esta lección en línea tiene como objetivo enseñar la manera de encontrar la fórmula genérica para calcular el área de cualquier trapecio. El enfoque didáctico se concreta en la *descomposición* del problema inicial en individuos más pequeños. Siguiendo la forma de calcular el área de cada forma separada, ésta se concluye con la fórmula genérica final (*Generalización*) que sirve para calcular el área de cualquier tipo de trapecoide.

4. Tiempo asignado: 70'

## Puesta en práctica

### 1. Introducción (5')

Haz una breve introducción sobre qué trata esta lección especificando los contenidos de la misma.

### 2. ¿Qué es un trapecio (Características y tipos de trapezoides)? (20')

En esta sección, demuestra algunas de las actitudes más fundamentales de los trapecios. Habla de las propiedades de las *bases*, los *catetos* y la *altura*.

Posteriormente, presenta algunos tipos diferentes de trapezoides y haz hincapié en las diferencias entre ellos.

#### ¿Cuál es la altura de un trapecio? (25')

En la siguiente sección, muestra una de las propiedades más importantes de un trapecio: **la altura**. Los alumnos deben saber calcular la altura porque la necesitarán para la fórmula final de cálculo del área. Si los alumnos necesitan más ayuda sobre cómo calcular la altura del triángulo rectángulo, puedes explicarles el *Teorema de Pitágoras*.

Para mayor comodidad, muestra este breve vídeo tutorial en inglés con subtítulos en castellano: <https://www.youtube.com/watch?v=uthjpYKD7Ng>

#### ¿Cómo calcular el área de un trapecio? (30')

Esta es la sección principal de la lección. Divide el problema inicial (cálculo del área de un trapecio) en otros más pequeños (*descomposición*). Así, extrae 3 formas de la inicial: dos triángulos rectángulos y un rectángulo perpendicular. Para calcular estas áreas, añade las fórmulas correspondientes (fórmulas para el cálculo del área de triángulos y rectángulos) y realiza el cálculo matemático.

Al final, llega a la fórmula genérica final (generalización) que se ve a continuación:

$$E = \frac{h}{2}(a + b)$$

### 3. Un caso práctico (10')

Las lecciones concluyen con un ejemplo real en el que se utiliza la fórmula anterior estimada para calcular el área de un trapecio de bases 12 cm y 18 cm y altura 11 cm. El área es de 115 cm<sup>2</sup>.

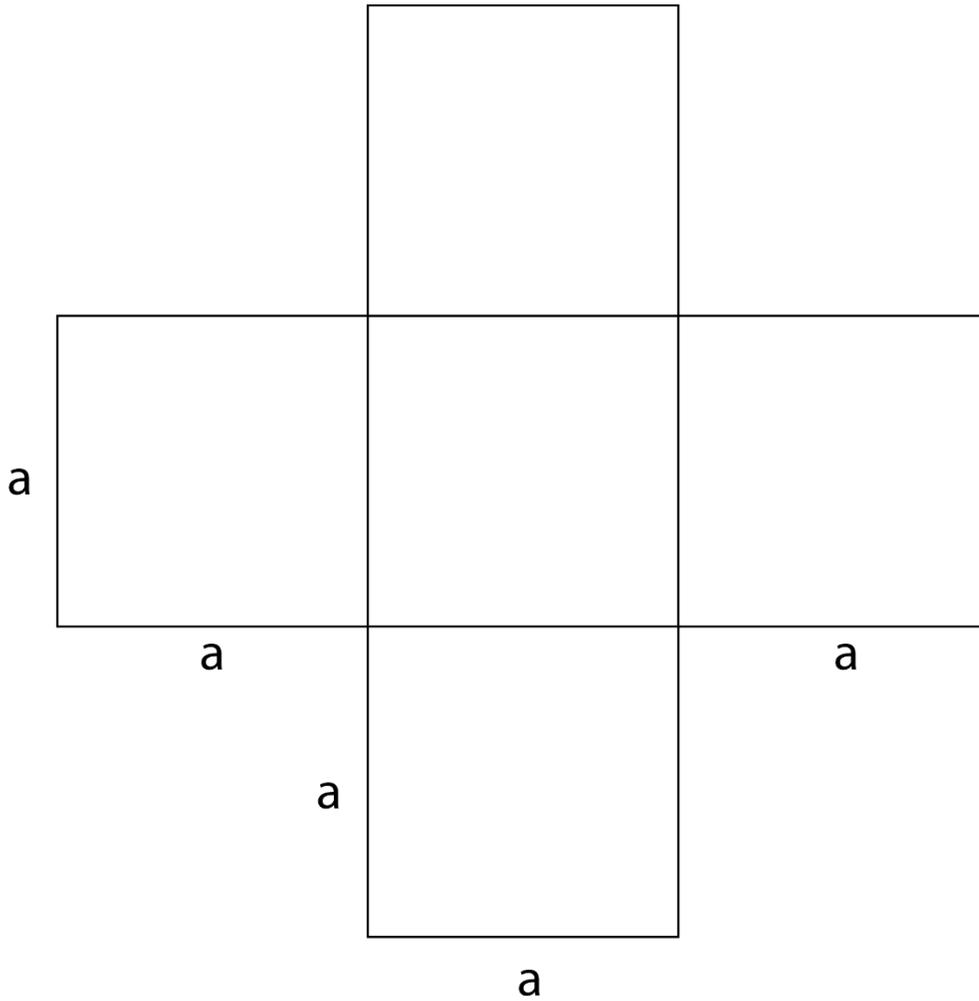
## Materiales & Recursos

Puedes hacer la traducción de las páginas a castellano automáticamente con Google Translate.

- <https://www.omnicalculator.com/math/trapezoid>
- <https://www.britannica.com/biography/Euclid-Greek-mathematician>
- <https://www.youtube.com/watch?v=uthjpYKD7Ng>
- <http://edu-computational-thinking.eu>

## Ampliaciones

Los alumnos pueden intentar encontrar una fórmula genérica para hallar el área de las siguientes formas similares. Esto, desarrolla dos conceptos del Pensamiento Computacional: generalización y abstracción. No importa cuál sea la forma, los alumnos podrán encontrar la fórmula genérica.



Solution:  $E = 5a^2$

## Evaluación

Al final de la lección, tienes que evaluar los conocimientos de los alumnos.



# ARTES: Aprendiendo sobre Arte Islámico con la Geometría



## Resumen

1. Tema(s): Artes y Geometría, aprendiendo con el arte islámico.

Esta actividad tiene como objetivo enseñar a los alumnos el arte islámico y cómo se crea siguiendo un patrón de repetición de múltiples figuras geométricas. Los alumnos aprenderán cómo se utilizan las figuras geométricas para crear patrones y crearán sus propias obras de arte. Esto no sólo profundiza su comprensión del tema, sino que también permite la transferencia de las habilidades adquiridas a escenarios del mundo real y a diversos entornos profesionales.

2. Grado/Nivel:

7-9 (12-15 años)

3. Objetivos:

Esta lección en línea pretende encontrar un equilibrio entre la creatividad y el diseño algorítmico, retando a los estudiantes a expresarse con restricciones geométricas. A diferencia de los enfoques tradicionales, el pensamiento computacional anima a los estudiantes a descomponer diseños complejos en pasos algorítmicos, reconocer sistemáticamente patrones y visualizar conceptos artísticos abstractos en modelos computacionales. De hecho, este enfoque holístico proporciona a los estudiantes una mentalidad y unas habilidades para la resolución de problemas, aplicables más allá de la expresión artística en campos como la arquitectura, el diseño o la tecnología, en los que la geometría y el arte desempeñan un papel crucial.

Durante esta lección, los alumnos aprenderán a:

- reconocer patrones en el desarrollo de figuras
  - descomponer la tarea en subtareas más sencillas para facilitar su resolución mediante el uso de figuras de repetición.
  - desarrollar su creatividad a través del arte
  - descubrir los puntos de convergencia entre diferentes materias, en este caso entre las matemáticas, la geometría y el arte, con los mandalas.
4. Asignación de tiempo:
- 45 minutos
5. Resumen de la lección:
- Introducción: adentrarse en el Arte Islámico y su conexión con la Geometría (10 minutos).
  - Fase de explicación: análisis del Arte Islámico (10 minutos).
  - Fase de elaboración: creación de un Cuádruple Patrón Básico (20 minutos).
  - Evaluación (5 minutos).

## Materiales y Recursos

- Ordenador con acceso a Internet
- Recurso PPT para realizar la lección, “Patrones Geométricos en el Arte Islámico”
- Vídeo de introducción de Broug, E (2015). “La compleja geometría del diseño islámico” con disponibilidad de subtítulos en castellano y obtenido de Youtube: [La compleja geometría del diseño islámico - Eric Broug](#)
- Para la creación de la actividad práctica, se utilizará Desmos Geometry. Esta herramienta en línea es un espacio de trabajo dinámico e interactivo que permite explorar la medición, la construcción, las transformaciones y mucho más. Empieza con el vídeo de la derecha y ponte en forma con los consejos que te damos a continuación.

- Puedes acceder utilizando el siguiente enlace:

<https://www.desmos.com/geometry?lang=es>

Y aquí tienes un breve videotutorial con subtítulos sobre cómo utilizar este espacio de trabajo. Desmos. (2017). "Herramienta de geometría de Desmos: Visión general". Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=SgyWkglbHps&t=1s>

- Hoja de trabajo 1
- La valoración para la actividad manual: *"Rúbrica de evaluación"*
- <https://padlet.com/europamediacreativa/geometric-patterns-in-islamic-art>

## Puesta en práctica

Esta lección hace una aproximación esencial a la geometría como rama de las matemáticas que trata de las formas, tamaños, propiedades y relaciones espaciales de los objetos, manejados a través de las reglas básicas de la antigua tradición del diseño geométrico islámico.

Primero, se hace una breve introducción a las formas y figuras geométricas básicas además de su uso práctico de éstas y de la simetría en la geometría. A continuación, demuestra el uso práctico de las formas geométricas en el arte islámico. Utiliza el PowerPoint adjunto como base y apoyo para la lección y también un Padlet para fomentar el trabajo conjunto y poder visualizar las actividades que se llevarán a cabo en el transcurso de la lección. Este Padlet puede servir de ejemplo.

<https://padlet.com/europamediacreativa/motivos-geom-tricos-en-el-arte-isl-mico-pg3msm2ncmzy3dzh>

### Paso 1: Introducción (10 minutos)

Explica brevemente el arte islámico y su conexión con la geometría mientras compartes la pantalla proyectando el PowerPoint para facilitar a los alumnos el seguimiento de la explicación. Para activar la participación de los alumnos, y como elemento motivador hacia el tema, pregunta a los alumnos si han observado patrones geométricos intrincados en mezquitas, edificios u obras de arte, para que comenten sus observaciones. A continuación, muestra el siguiente vídeo con subtítulos en castellano para presentar la compleja geometría del diseño islámico.

Broug, E. (2015). "La compleja geometría del diseño islámico". Obtenido de YouTube: [The complex geometry of Islamic design - Eric Broug](#) (duración 5 minutos)

### Paso 2: Puesta en práctica (30 minutos)

#### 2.1 Fase de explicación (10 minutos)

## Análisis del Arte Islámico: Patrones Cuádruples (10 minutos)

En base al vídeo anterior, define los teselados como patrones repetidos que cubren completamente una superficie sin huecos ni superposiciones. Explica cómo las teselaciones pueden incorporar diferentes formas geométricas, con ayuda de la PPT adjunta como material complementario.

- Pregunta a los alumnos si pueden ver cuál es la forma geométrica que se repite en las diapositivas 6, 7 y 8 del PPT. Para fomentar la activación de los alumnos, utilizarás este Padlet, que puede editarse y consultarse libremente:  
<https://padlet.com/europamediacreativa/motivos-geom-tricos-en-el-arte-isl-mico-pg3msm2ncmzy3dzh>
- Allí encontrarás tres preguntas tipo test relacionadas con las diapositivas 6, 7 y 8 del PPT. Los alumnos las responderán como parte de la evaluación de la lección.

A continuación, presenta a los alumnos el concepto de patrones cuádruples ya mostrado en el vídeo, también conocidos como patrones cuadriláteros, como motivo común en el diseño geométrico islámico. Explica cómo se crean estos patrones dividiendo un cuadrado o un círculo en cuatro partes iguales y conectando después los puntos para formar intrincados diseños.

## 2.2. Fase de elaboración (20 minutos)

1. Aplicación y actividad práctica: Creación de un Patrón Cuádruple Básico (15 minutos)

Da las instrucciones paso a paso para crear un patrón cuádruple básico y comparte la pantalla mientras dibujas las siguientes formas: (5 minutos)

- a. Empieza con un cuadrado.
- b. Dibuja diagonales para dividir el cuadrado en cuatro triángulos.
- c. Añade círculos en los vértices del cuadrado, interceptando las diagonales.
- d. Une los puntos donde los círculos se cruzan con las diagonales para formar el patrón.

Una vez que los alumnos conocen el procedimiento a seguir, es su turno para crear su patrón cuádruple siguiendo las instrucciones específicas para crear un patrón y utilizar la repetición del mismo para crear una teselación. Los alumnos dispondrán de 10 minutos para realizar la actividad.

2. Actividad en grupo (5 minutos)

Transcurridos los 10 minutos, los alumnos suben sus resultados al [Padlet](#) común del que seleccionas uno al azar e invitas a los alumnos a identificar las figuras geométricas utilizadas, así como los patrones empleados para la creación realizada por uno de sus compañeros.

Todo el grupo trabaja sobre el mandala, identificando la secuencia en la que está realizado el patrón y los posibles errores detectados, revisando el trabajo realizado por cada uno de ellos a partir de los comentarios realizados sobre el ejercicio del compañero.

Comparte con los alumnos la hoja de trabajo (*Hoja de trabajo 1*) que deberán completar para el día siguiente respondiendo a preguntas sobre cómo han realizado el trabajo, qué patrón han elegido y cómo se puede utilizar en un orden secuencial para crear una teselación. Evalúa a través de esta hoja de trabajo la comprensión del tema por parte de los alumnos y su capacidad para crear un patrón cuádruple básico.

### Paso 3: CONCLUSIÓN Y EVALUACIÓN (5 minutos)

Resume los puntos clave de la lección: la geometría islámica, el significado de los patrones cuádruples y su proceso de creación. Algunas preguntas para la reflexión podrían ser:

- ¿Cuáles son las características de una teselación?
- ¿Qué figuras geométricas podríamos utilizar para crearlas?
- ¿Cómo conseguimos que la figura se repita varias veces?
- ¿De qué manera podemos simplificar la creación del Arte geométrico islámico?

En la evaluación, valora los conceptos aprendidos y las destrezas adquiridas. Esto puede hacerse mediante un cuestionario elaborado por ti o utilizando una plataforma gamificada.

Las dimensiones a evaluar son:

- Conocimientos adquiridos.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Habilidades y destrezas.
- Motivación hacia el aprendizaje.
- Implicación general en la acción formativa

Además, utiliza las preguntas tipo test contestadas en el [Padlet](#) y en la Actividad Práctica para evaluar los conocimientos, competencias y habilidades adquiridos durante la lección. Dispones de una

*“Rúbrica de evaluación Actividad Práctica”* para evaluar las competencias adquiridas por el alumno además de cómo se ha llevado a cabo el trabajo.

Nombre:	Fecha:
---------	--------

## Aprender con la Geometría Islámica

### Hoja de trabajo 1

Responde a las siguientes preguntas una vez que hayas terminado la Actividad Práctica.

1. ¿Cuál de los tres patrones diferentes has creado, el Jatam, el octograma o la roseta de pétalos? ¿Por qué?
2. ¿Qué pasos has seguido para obtener tus resultados? Enuméralos.
3. ¿Cómo podrías crear una teselación con el patrón que has creado?

## RÚBRICA PARA EVALUAR LA ACTIVIDAD PRÁCTICA: CREACIÓN DE UN CUÁDRUPLE PATRÓN BÁSICO

ASPECTOS	4. EXCELENTE	3. BIEN	2. A MEJORAR	1. BAJO RENDIMIENTO
<b>Proceso de creación</b>	El alumno ha sido capaz de seguir los pasos y crear un patrón básico y añadirle su toque personal.	El alumno ha sido capaz de seguir los pasos y crear un patrón básico pero no de añadir su toque personal.	El alumno no ha sido capaz de seguir todos los pasos y crear con éxito un patrón básico.	El alumno no ha sido capaz de crear un patrón cuádruple básico.
<b>Creatividad y originalidad</b>	La idea y el planteamiento del resultado final son singulares y únicos.	La idea y el planteamiento del resultado final es singular pero no único.	La idea y el planteamiento del resultado final son similares a otros ya existentes.	La idea y planteamiento final son una copia de otros.
<b>Explicación</b>	El alumno puede explicar el procedimiento y el resultado utilizando los conceptos explicados durante la lección.	El alumno puede explicar el procedimiento, pero tiene algunas dificultades al utilizar conceptos específicos.	El alumno apenas puede explicar el procedimiento y tiene dificultades al utilizar conceptos específicos.	El alumno no puede explicar el procedimiento y no entiende los conceptos aprendidos durante la lección.



# MÚSICA: Secuencias rítmicas



## Resumen

### 1. Tema(s):

En esta lección, los alumnos explorarán las secuencias rítmicas y cómo se estructuran y crean descubriendo los elementos fraccionarios que componen la música. Aprenderán cómo se aplican las fracciones en la notación musical para representar diferentes ritmos y duraciones de las notas en una pieza musical.

### 2. Grado/Nivel:

4° a 6° grado (11 a 14 años).

### 3. Objetivos:

En esta lección, los alumnos aprenderán qué es el ritmo de la música y cómo se crea utilizando fracciones.

- Identificar y analizar las fracciones como partes de un todo.
- Reconocer e identificar los elementos de la música (ritmo, tempo, melodía, armonía, forma, timbre, dinámica) utilizando la terminología musical.
- Comprender la notación de las notas, las diferentes figuras de notas, sus representaciones fraccionarias, y su conexión con el compás y las subdivisiones del compás.
- Utilizar el lenguaje musical para crear sus secuencias musicales.
- Crear una secuencia rítmica utilizando las representaciones fraccionarias de las notas.
- Establecer comparaciones y paralelismos entre el lenguaje musical y la programación.

### 4. Asignación de tiempo: 45 min

## 5. Resumen de la lección:

- Introducción: Aspectos clave de las fracciones y el ritmo (10 minutos)
- Fase de aprendizaje: Análisis de una canción (5 minutos)
- Fase de explicación: Medir la música utilizando fracciones (10 minutos)
- Fase de elaboración: Programar su secuencia rítmica (10 minutos)
- Evaluación (10 minutos)

## Materiales y recursos

- Ordenador con acceso a Internet
- Trozos de pizza y fracciones
- Medir Gráfico musical
- Rebanadas de pizza y fracciones
- Rúbrica de evaluación

## Puesta en práctica

### Paso 1: Introducción (10 minutos)

Empieza repasando qué son las fracciones. En matemáticas, las fracciones son una forma de representar partes de un todo.

Utiliza la descomposición para explicar a los alumnos que un objeto fácilmente reconocible de su vida cotidiana puede dividirse en diferentes partes que se denominan fracciones. Para ello, muestra la **Ficha adjunta número 1** compartiendo la pantalla con los alumnos. A partir de la imagen mostrada, explica lo siguiente.

*Imagina que tienes una pizza y la divides en porciones. Cada trozo es una fracción de la pizza entera. Por ejemplo, si tienes 3 porciones de una tarta y las compartes con tus amigos, habrás repartido  $\frac{3}{8}$  de la tarta. (5 minutos)*

La siguiente parte de la introducción consistirá en mostrar cómo estos elementos fraccionarios se utilizan también en la música.

Para mostrarlo, reproduce el video [¿Qué es la música?](#)<sup>1</sup>. se trata de un clip extraído de PBS Learning, concretamente de Music Arts Toolkit, “Doorways to Music: Music Basics”. Reproduce este vídeo de 3:02 a 4:12 y de 4:12 a 5:03. Estas secciones del vídeo explican qué son el tempo y el ritmo. (Dos minutos).

Después de ver las partes seleccionadas del vídeo, se puede abrir un debate de un máximo de 5 minutos, en el que se pueden plantear las siguientes preguntas:

- ¿Cómo pueden relacionarse las fracciones con el ritmo y el tempo de una canción?
- ¿Cómo pueden influir las fracciones rítmicas en el sonido?
- ¿Alguien sabe cómo se utilizan las fracciones para generar secuencias rítmicas?

## Paso 2: Puesta en práctica (30 minutos)

Una vez que los alumnos han descubierto que los ritmos de las canciones que escuchamos se forman utilizando fracciones, es el momento de adentrarse en el mundo de la notación musical, que es el sistema que utilizamos para representar visualmente los ritmos y las duraciones musicales.

1. Explora cómo se escriben las notas y los silencios,
2. los diferentes tipos de figuras de notas,
3. su relación con las fracciones
4. su relación con las subdivisiones del compás musical.

Para ello, lee y explica lo siguiente:

*“Vamos a trabajar con las pausas rítmicas. La estructura rítmica más común en la música que estamos acostumbrados a escuchar se llama tiempo 4-4. También se llama tiempo común porque es... el más común. ¡Si una pieza musical está en compás de 4-4, significa que cada compás tiene cuatro tiempos o pulsos. Un tiempo es una pequeña parte de una pieza musical, igual que una pulgada es una pequeña parte de una regla o compás. La música se divide en tiempos y los tiempos, en compases”.*

---

<sup>1</sup> KET Education. 2021. "¿Qué es la música? Music Arts Toolkit". PBS Learning Media. Obtenido de <https://www.pbslearningmedia.org/resource/ket-music-basics-overview-101/what-is-music-music-arts-toolkit/>

Esto lo explicas y también escribes en la pantalla para que los alumnos lo tengan más claro y puedan pensar e interiorizar la explicación.

## 2.1. Fase de participación (5 minutos)

Propón trabajar con una canción para que los alumnos estén más motivados con la actividad. Se recomienda que busques una canción que puedan reconocer fácilmente y cuya métrica les permita visualizar fácilmente la secuencia rítmica, concretamente encontrar una pieza musical 4-4 veces, para facilitar el reconocimiento de patrones con el "Gráfico de medición de la música" que se mostrará más adelante.

Reproduce la canción para los alumnos (3 minutos).

## 2.2. Fase de explicación (10 minutos)

Una vez reproducida la canción, lee y explica lo siguiente:

*"La canción que hemos escuchado tiene su ritmo. La estructura rítmica más común en la música que estamos acostumbrados a escuchar se llama tiempo 4-4. También se llama tiempo común porque es el más común y una pieza musical está en tiempos de 4-4, significa que cada compás tiene cuatro tiempos o pulsos. Un tiempo es una pequeña parte de una pieza musical, igual que una pulgada es una pequeña parte de una regla o compás. La música se divide en tiempos y los tiempos en compases".*

Esto lo explicarás para que los alumnos lo tengan más claro y puedan pensar e interiorizar la explicación, también se escribirá en la pantalla.

A continuación, indica el archivo con el que se va a trabajar "Midiendo la música" y lo comparte en la pantalla.

Muestra el diagrama "Midiendo la música" y etiqueta los compases, el reloj, el tempo y las partes de la regla. Diga: "Observa que la pieza musical descrita en la página "Midiendo la música" tiene cuatro negras en el primer compás. Cada negra ocupa 1/4 del tiempo del compás. Recuerda que "negra" es otra forma de decir". 1". /4" y "negra".

Explica mientras señalas en la pantalla: "¿Ves una blanca en el segundo tiempo? Una semicorchea ocupa dos tiempos o la mitad de un tiempo. Recuerda que "media" es otra forma de decir "1/2".

## 2.3. Fase de elaboración (15 minutos)

Una vez explicada la notación de las notas y cómo dependiendo de la notación cambia el ritmo, es el momento de que los alumnos creen su secuencia rítmica, teniendo en cuenta el valor fraccionario de las notas.

- Para la elaboración de su secuencia rítmica, muestra el vídeo [Playing Fraction Pies \(part 1 of 3\) - Connecting Music Notes and Pie Fractions](#)<sup>2</sup> (3:19 minutos). Tras lo explicado en el vídeo, los alumnos dispondrán de 5 minutos para completar la **Ficha 1**.
- Una vez que hayan creado su ritmo musical, los alumnos utilizarán la actividad práctica de Scratch para escuchar el ritmo que han creado, combinando el lenguaje musical con la programación (5 minutos).

<https://scratch.mit.edu/projects/86153172>

- Pide a los alumnos que graben voluntariamente el sonido de su creación y lo muestren al resto de la clase. Los alumnos compartirán sus grabaciones y creaciones con la clase subiéndolas a una carpeta compartida.

Por último, explica cómo se corregirá el trabajo (**rúbrica de evaluación**) y qué aspectos se tendrán en cuenta.

## Paso 3: EVALUACIÓN (5 minutos)

En la evaluación, valora los conceptos aprendidos y las destrezas adquiridas. Se podrá realizar mediante un cuestionario elaborado por ti o utilizando una plataforma gamificada.

Las dimensiones a evaluar serán:

- Conocimientos adquiridos.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos.

---

<sup>2</sup> Phil Tilga Music. (2021). "Playing Fraction Pies (parte 1 de 3) - Connecting Music Notes and Pie Fractions". Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=JncJRWi5QpQ>

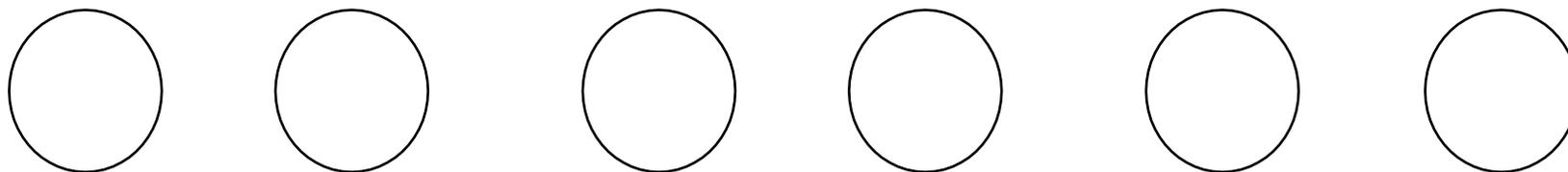
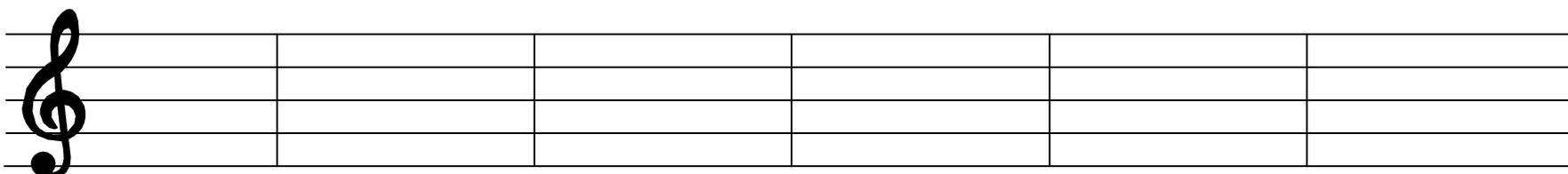
- Habilidades y destrezas.
- Motivación hacia el aprendizaje.
- Implicación general en la acción formativa

Además, se te proporciona una rúbrica para la evaluación de la actividad individual.

### FOLLETO: JUGANDO CON EL PASTEL DE FRACCIONES

La actividad Ritmos del Pastel de Fracciones conecta tus conocimientos sobre fracciones y equivalencias con notas y ritmos musicales.

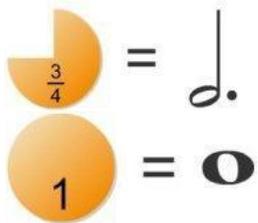
- Rellena este pentagrama creando tu propio ritmo musical, teniendo en cuenta que el compás debe ser 4/4.
- Cada nota que coloques debes indicarla con su valor fraccionario, así como el trozo de tarta correspondiente a su valor.
- Indica, utilizando diferentes colores, el trozo de tarta que corresponde a cada nota



Aquí tienes las fracciones para cada nota musical:

Fracción	Nota	Descripción
----------	------	-------------

Además, podéis retaros a vosotros mismos utilizando una nota con puntillo. Un punto colocado después de una nota aumenta la mitad de su valor.



3  
4 de un pastel equivale a una blanca con puntillo. Durará tres tiempos, ya que su valor equivale a una blanca y una negra ligadas.





1  
16 de un pastel equivale a una semicorchea. Durará un cuarto de tien

Fuente: <http://www.philtulga.com/pie.html>

# MEDICIÓN DE LA MÚSICA

Estrellita, ¿Dónde estás?

**Compás**  
4 Qué tipo de nota equivale a un tiempo  
4 Cuántos tiempos hay en cada compás

**Línea de barra**  
Muestra el final de una medida

**La Negra**  
Equivale a un tiempo en esta melodía

**Compás**  
Divide la melodía en secciones regulares

**Media Nota**  
Equivale a dos tiempos en esta melodía

**Pulgada**  
Divide la regla en secciones regulares

**1/4 Pulgada**  
4 de estos en cada pulgada

**Línea de pulgada**  
Muestra el final de una pulgada

**1/2 Pulgada**  
2 de estos en cada pulgada

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## Rúbrica del Proyecto: Jugando con el pastel de Fracciones

\_\_\_\_\_ La pieza se compone de un **mínimo** de 5 trozos de pastel de fracciones. (5 puntos)

\_\_\_\_\_ La pieza se compone de al menos 2 tipos diferentes de valores de nota. (5 puntos)

\_\_\_\_\_ La pieza sigue el compás de 4/4 (se compone de valores de nota que suman una nota entera, 4 tiempos). (5 puntos)

\_\_\_\_\_ Las piezas fraccionarias han sido etiquetadas tanto con el valor de la nota como con el valor de la fracción. (5 puntos)

\_\_\_\_\_ Cada pastel está correctamente coloreado teniendo en cuenta el valor de las notas. (5 puntos)

\_\_\_\_\_ La pieza contiene una blanca punteada. (5 puntos)

\_\_\_\_\_ Total de puntos obtenidos (sobre 35)

\_\_\_\_\_ Calificación alfabética



# ARTES: SIMETRÍA RADIAL



## Resumen

### 1. Tema(s): Artes visuales y Simetría Radial

En esta lección, los alumnos se adentrarán en el cautivador mundo de la simetría radial a través de la lente de las pinturas artísticas y el pensamiento computacional. Al fusionar las artes visuales con las matemáticas, los alumnos no sólo explorarán la belleza inherente a la simetría, sino que también desarrollarán habilidades de pensamiento computacional aplicables a diversas disciplinas. A través de atractivas actividades, reconocerán la simetría radial en la naturaleza, descifrarán sus patrones en pinturas artísticas y aplicarán métodos computacionales para analizar y crear diseños simétricos.

### 2. Grado/nivel:

6° a 8° grado (14 a 16 años).

### 3. Objetivos:

En esta lección, los alumnos comprenderán y adquirirán destrezas de pensamiento computacional en simetría radial que posteriormente aplicarán en diversas disciplinas y escenarios del mundo real. La idea es enfatizar el papel del pensamiento computacional en el análisis y la apreciación de la simetría que se encuentra en pinturas, obras de arte y en la naturaleza. De hecho, las habilidades de pensamiento computacional adquiridas en esta lección permitirán a los alumnos desarrollar un enfoque de resolución de problemas que potenciará su creatividad y precisión en las Artes.

La lección pretende:

- Acercarse a la simetría como parte del lenguaje artístico y visual.
- Comprender el concepto de simetría radial y su importancia en contextos artísticos como naturales
- Identificar ejemplos de simetría radial en diferentes cuadros de arte
- Identificar lo simétrico y lo asimétrico.

- Explorar cómo se aplica la simetría radial en el arte.
  - Reforzar el pensamiento lógico y espacial.
4. Asignación de tiempo: 45 min
5. Resumen de la lección:
- Introducción (15 minutos)
  - Puesta en Práctica (40 minutos)
    - Fase participativa: comprobación de la simetría radial en un programa informático (15 minutos)
    - Fase de explicación: la simetría radial a nuestro alrededor y en las obras de arte (15 minutos)
    - Fase de elaboración: cómo identificar un eje de simetría radial (10 minutos)
  - Evaluación (5 minutos)

## Materiales y recursos

- Ordenador con acceso a Internet
- [Pizarra Digital](#)
- Software de dibujo (por ejemplo, [Paint](#))
- Herramientas interactivas en línea ([Mentimeter](#), <http://weavesilk.com/>)
- Impreso 1: Cuadros de arte y simetría
- Impreso 2: La simetría en el arte
- Impreso 3: Simetría
- Rompehielos
- Hoja de evaluación
- [Formulario Google](#)

## Implementación

### Paso 1. Introducción (15 minutos)

Esta lección comienza con un rompehielos para introducir a los alumnos en el contenido de la lección: "Piensa en la frase". Envía a cada alumno una frase relacionada con el contenido de la actividad y les da un minuto para reflexionar sobre ella. Después, los participantes compartirán sus opiniones de forma ordenada. (Véase ficha "Rompehielos")

Esta actividad introductoria tiene por objeto presentar a los alumnos de forma dinámica lo que van a aprender durante la lección.

A continuación, introduce y define el concepto de simetría radial compartiendo una presentación PowerPoint (ver anexo 2, puedes ajustar esta presentación al escenario concreto de su clase) en la que se explican los aspectos fundamentales de la simetría radial y sus aspectos fundamentales. En este caso, incluye aspectos como figuras geométricas, formas humanas, elementos de la naturaleza y cuadros de arte para atraer a los alumnos visual y conceptualmente.

## Paso 2. Puesta en práctica (40 minutos)

### 2.1 Fase de implicación (15 minutos)

Una vez contextualizada la parte teórica, propón una actividad práctica. Pedirá a los alumnos que entren en este enlace: <http://weavesilk.com/> y experimenten con la web durante 5 minutos.

Divide a los alumnos en parejas y debaten durante 2 minutos sobre las siguientes cuestiones:

- Para qué sirve la web
- Qué funciones tiene
- Qué tipos de simetrías tiene

Abre un espacio de debate para que los alumnos compartan sus respuestas durante 3 minutos. Para ello, utiliza "Mentimeter" para crear una nube de palabras con las respuestas de los alumnos. Todos los alumnos se unirán a la presentación de Mentimeter y enviarán sus respuestas, cada vez que un alumno publique una respuesta, aparecerá en la pantalla. Así, los alumnos pueden ver las respuestas de sus compañeros. A continuación, resume todas las respuestas y elige las más adecuadas.

En el siguiente enlace puedes encontrar un ejemplo de presentación vacía:

<https://www.mentimeter.com/app/presentation/al1qxmrcb5861a4y37z6y59fbjcdse4/vfy8iv6s4owi/edit>

A continuación, comparte la pantalla con ejemplos de objetos relacionados con la vida cotidiana y cuadros de arte que permiten a los alumnos empatizar mejor con el tema interpretando una realidad que parte de su realidad subjetiva.

*"Observa las imágenes e identifica cuáles se pueden dividir en dos partes iguales, teniendo en cuenta la proporcionalidad en forma y tamaño".* Dibuja la línea de simetría de esos ejemplos pidiendo a los alumnos que respondan voluntariamente cómo debe dibujar la línea (5 minutos).

Comparte tu propia pantalla en la que, utilizando un programa de dibujo, dibujarás las líneas de simetría, para que los alumnos puedan ver el proceso.

## 2.2. Fase de explicación (15 minutos)

### - SIMETRÍA RADIAL A NUESTRO ALREDEDOR (8 minutos)

- La lección continúa con tu explicación de cómo se identifica la simetría radial en el mundo que nos rodea. Explica a los alumnos que todas las preguntas que realice durante la explicación deberán ser respondidas en los [Formulario de Google](#) que comparte con ellos, con esto consigue que los alumnos permanezcan atentos e identifiquen y analicen paso a paso qué es la simetría radial.
- Para ello, plantea la siguiente pregunta: ¿Dónde vemos en la naturaleza algo que irradia uniformemente desde el centro? (Deja 1 minuto para que los alumnos respondan esto en el Google Forms).
- Proyecta en la pantalla una serie de imágenes que muestran objetos como copos de nieve, telas de araña y flores. tras repasar las imágenes, plantea la siguiente pregunta: ¿Dónde vemos en la vida cotidiana algo que irradia uniformemente desde el centro? (Deja 1 minuto para que los alumnos respondan a esta pregunta en los formularios de Google).
- Una vez que los alumnos se han introducido en el concepto de simetría radial en general, a través de la abstracción del pensamiento computacional, los alumnos tratan de reducir la complejidad de la simetría radial para definir sus características. Para ello, todos los alumnos harán juntos una lista de propiedades y cualidades de la simetría radial para crear una definición en la pizarra.  
(Puedes utilizar una [pizarra digital](#) y compartir la pantalla durante 5 minutos).

### - SIMETRÍA RADIAL EN OBRAS DE ARTE (6 minutos)

- Esta parte de la lección consiste en dirigir el análisis de obras de arte famosas que muestran evidencias de simetría radial. Para ello, muestra a la clase varias pinturas de arte de diferentes culturas y épocas para destacar la diversidad de la simetría radical en la expresión artística.
- Ahora, muestra a los alumnos las siguientes obras de arte. Facilita a los alumnos la **primera hoja de ejercicios**. Los alumnos trabajarán con otro compañero asignado por ti

y responderán juntos a las preguntas 1-3. Pide a los alumnos que lean voluntariamente sus respuestas al resto de la clase.



## 2.3. Fase de elaboración (10 minutos)

- Cómo identificar un eje de simetría radial

En este apartado de la clase, los alumnos aprenderán a identificar el eje de simetría radial siguiendo los siguientes pasos, que serán los que indiques mientras muestras un ejemplo visual de cómo seguir cada paso. Estos pasos también se compartirán con los alumnos en un archivo para que puedan volver a ellos si lo necesitan. (5 minutos)

1. Observa el patrón de diseño o las estructuras: Examina el objeto o diseño en busca de patrones repetitivos o estructuras que parecen girar alrededor de un punto central. Presta atención a cualquier simetría que puedas detectar.
2. Localiza el punto central: Busca el punto central en torno al cual los elementos parecen estar distribuidos simétricamente. Este punto puede ser evidente o requerir un análisis más detallado.
3. Visualiza los reflejos: Imagina líneas que conecten el punto central con los bordes del objeto o diseño. Estas líneas representan ejes de reflexión a lo largo de los cuales se consigue la simetría radial.

4. Verifica la simetría: Visualiza los elementos reflejados a lo largo de los ejes de reflexión. Si los elementos reflejados coinciden perfectamente con los originales, se trata de simetría radial.
5. Comprueba si hay varios ejes: Algunos objetos pueden tener múltiples ejes de simetría radial. Asegúrate de examinar todas las posibles líneas de simetría y verifica si los elementos se reflejan con precisión a lo largo de ellas.
6. Considera la composición general: Observa cómo se distribuyen los elementos en el objeto o diseño. Si están organizados simétricamente alrededor de un punto central, es un claro indicio de simetría radial.
7. Utiliza ayudas visuales: Si es necesario, puedes utilizar una hoja de papel transparente o un espejo para visualizar mejor las líneas de simetría y cómo se reflejan los elementos.

**Actividad:** Para dar a los estudiantes la oportunidad de practicar y aplicar sus habilidades, pide a cada estudiante que utilice una cámara digital o un dispositivo móvil para capturar una imagen de un objeto simétrico cercano a ellos.

Pídeles que transfieran la imagen al ordenador y con un programa de dibujo como [Paint](#), los alumnos dibujen las líneas de simetría radial del objeto. Una vez que hayan terminado, subirán la imagen a una carpeta común de Drive. Dispondrán de 5 minutos para realizar esta actividad. Después, elegirás uno al azar y lo comentarás con toda la clase para seguir el procedimiento paso a paso.

Como ampliación, los alumnos pueden crear sonidos, añadir interactividad, investigar la obra de un autor abstracto que les guste generar obras con sus características, crear una introducción, etc.

También puedes utilizar el resto de hojas de ejercicios para atraer la participación de los alumnos y comprobar que han adquirido los conocimientos correctamente. (Véase "Impreso 2" y "Impreso 3").

### Paso 3: Evaluación (5 minutos)

En la evaluación, valora los conceptos aprendidos y las destrezas adquiridas. Podrá realizarse mediante un cuestionario elaborado por ti o utilizando una plataforma gamificada.



Las dimensiones a evaluar serán:

- Conocimientos adquiridos.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Habilidades y destrezas.
- Motivación hacia el aprendizaje.
- Implicación general en la acción formativa

Además, se te proporciona una **rúbrica** para la evaluación de la actividad individual.

## PINTURAS DE ARTE Y SIMETRÍA

**Observa los siguientes cuadros de arte:**

- Obra 1: “Noche estrellada” de Vincent Van Gogh



- Obra 2: “Guernica” de Pablo Picasso



**Responde las siguientes preguntas con tu compañero:**

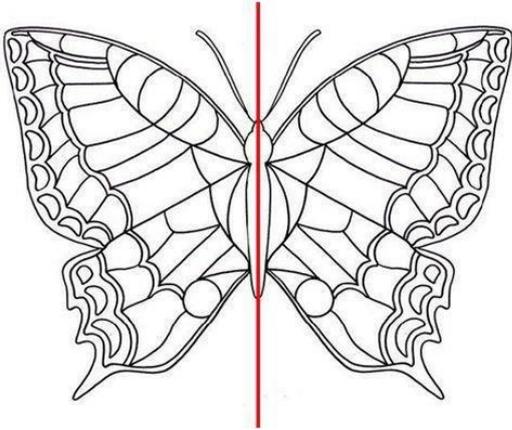
- ¿Cómo utiliza el "Guernica" la asimetría para transmitir una sensación de caos y angustia? Considera la colocación de las figuras, las formas y la composición general.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Explora el uso de la simetría radial en "La noche estrellada". ¿Cómo incorpora Van Gogh elementos de la naturaleza y de la imaginación en una estructura simétrica?



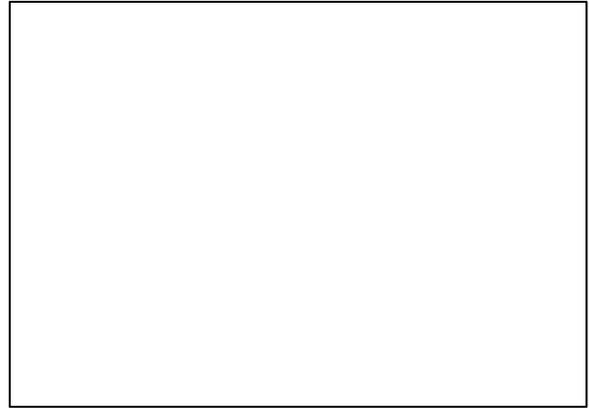
- Compara el impacto de la asimetría en el "Guernica" con el efecto tranquilizador de la simetría en la "Noche estrellada". ¿Cómo contribuye la composición a la experiencia emocional de cada cuadro?

## SIMETRÍA EN EL ARTE

Simetría significa que un lado coincide con el otro o es un espejo de éste.



Haz un dibujo simétrico

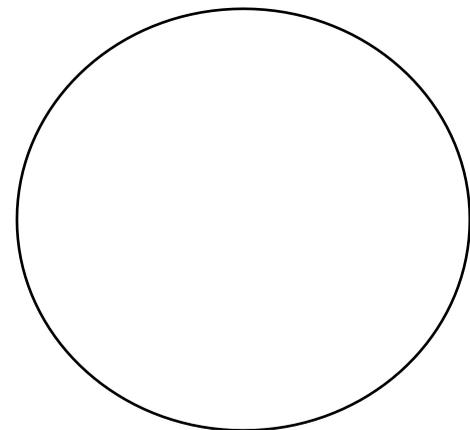


Dibuja una imagen asimétrica

**Asimetría** significa que ambos lados no son exactamente iguales. Los diseños pueden ser asimétricos, pero también equilibrados.



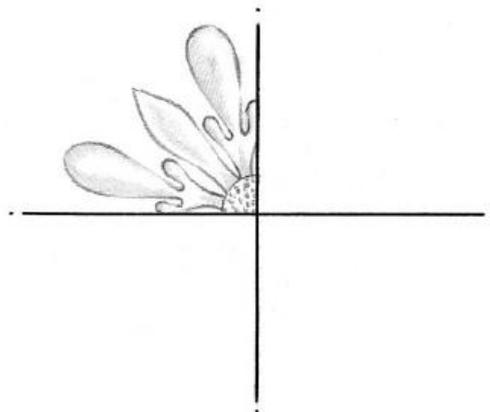
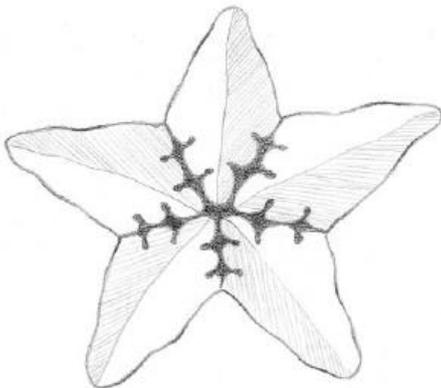
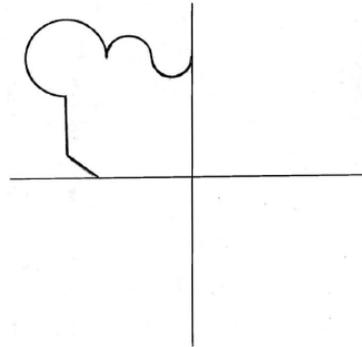
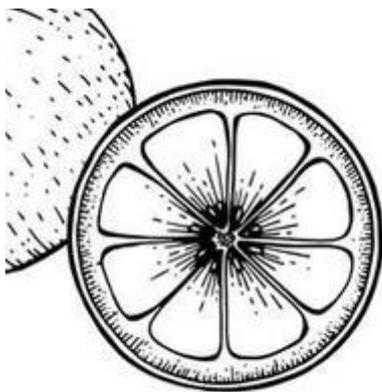
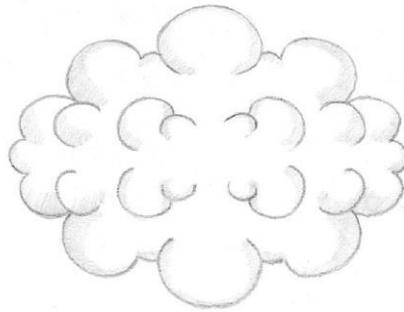
**Simetría radial** significa que el mismo diseño irradia desde un punto central.



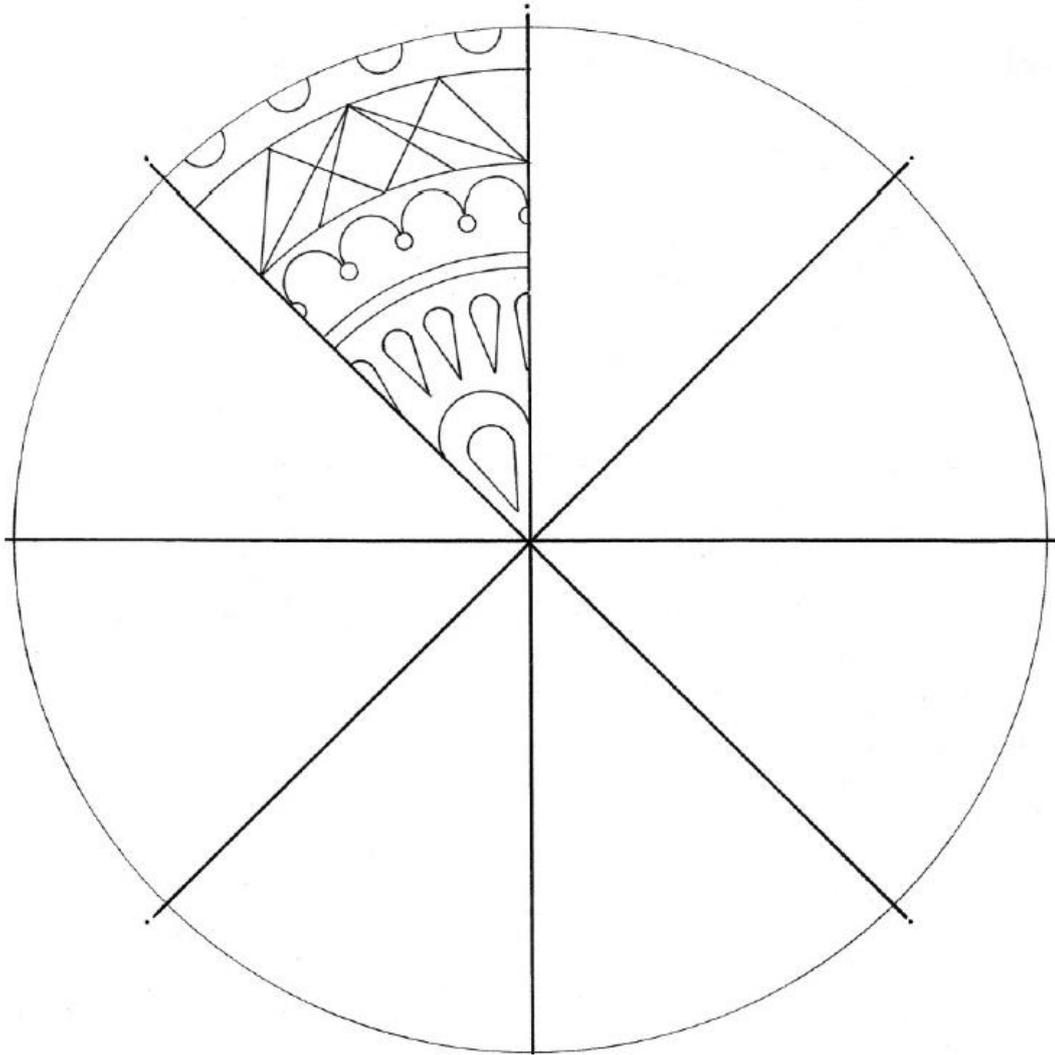
Dibuja un diseño con simetría radial

## SIMETRÍA

1. Encuentra el eje de simetría de las siguientes figuras. A continuación, completa las figuras inacabadas siguiendo los ejes de simetría indicados.



2. Completa la vidriera siguiendo la simetría radial. Después decórala con rotuladores de colores.





# ROMPEHILOS

## “Piensa en la frase”

“La simetría nos rodea. ¿Puedes nombrar algo en esta habitación que sea simétrico?”

“La belleza de la naturaleza se basa a menudo en la simetría. ¿Se te ocurren ejemplos de simetría radial en la naturaleza?”

“¿Has visto alguna vez un mandala? Son ejemplos impresionantes de simetría radial. ¿Qué te sugiere la palabra mandala?”

“Imagina que tienes un espejo mágico que puede crear simetría en cualquier objeto. ¿Qué objeto elegirías y por qué?”

“Si fueras artista, ¿cómo utilizarías la simetría para crear una obra de arte única?”

“Piensa en tu lugar favorito de la naturaleza. ¿Hay alguna característica relacionada con la simetría en ese lugar?”

“La simetría puede encontrarse en la música, especialmente en las composiciones clásicas. ¿Se te ocurre alguna pieza musical que te evoque simetría?”

“¿Has creado alguna vez algo simétrico o has notado algo especial relacionado con la simetría en tu vida?”

“La simetría puede ser tranquilizadora y armoniosa. Si pudieras crear un espacio tranquilo basado en la simetría, ¿cómo sería?”

“Imagina que eres un diseñador encargado de crear un logotipo para una marca simétrica. ¿Qué elementos incorporarías al logotipo?”

“La simetría es como un código secreto en el arte y la naturaleza. ¿Se te ocurre alguna obra de arte o fenómeno natural famoso que esconda este código secreto?”

“La simetría no siempre es perfecta. ¿Puedes compartir un ejemplo en el que la simetría imperfecta o rota añada carácter o interés a algo?”