



SITUACIONES DE APRENDIZAJE

# Biología y Geología

1.º-3.º ESO

*Nivel intermedio · especialmente adecuado para 2.º-3.º eso*

*10 situaciones de aprendizaje completas*

Con secuencia didáctica, evaluación, rúbricas y anexos listos para usar



# Índice

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Presentación del cuaderno .....                                                   | 3          |
| Plan general .....                                                                | 5          |
| <b>SdA 01 Nuestro cuerpo: una red de sistemas .....</b>                           | <b>6</b>   |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 12         |
| <b>SdA 02 ¿Qué ocurre con lo que comemos? .....</b>                               | <b>33</b>  |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 40         |
| <b>SdA 03 Del aire y los alimentos a cada célula .....</b>                        | <b>64</b>  |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 71         |
| <b>SdA 04 ¿Cómo responde nuestro cuerpo? .....</b>                                | <b>97</b>  |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 104        |
| <b>SdA 05 Reproducción: mucho más que anatomía .....</b>                          | <b>129</b> |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 136        |
| <b>SdA 06 Decidir también es cuidarse .....</b>                                   | <b>160</b> |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 167        |
| <b>SdA 07 Diseñamos una vida saludable .....</b>                                  | <b>194</b> |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 201        |
| <b>SdA 08 ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo? .....</b>                   | <b>224</b> |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 231        |
| <b>SdA 09 Cuando un microorganismo nos enferma .....</b>                          | <b>254</b> |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 261        |
| <b>SdA 10 Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia .....</b> | <b>285</b> |
| Anexos 1-10 · fichas, dossier, plantillas, evaluación y guía docente .....        | 292        |
| Créditos, fuentes y condiciones de uso .....                                      | 318        |

## PRESENTACIÓN

# Un cuaderno para aprender haciendo ciencia

Este cuaderno reúne **10 situaciones de aprendizaje** completas de Biología y Geología para 1.º-3.º ESO · nivel intermedio, con un total de **70 sesiones**. Cada situación parte de una pregunta con sentido para el alumnado y culmina en un producto final que se puede mostrar, compartir y evaluar.



## Sobre este volumen

El Real Decreto 217/2022 agrupa los criterios de evaluación y saberes básicos de Biología y Geología de 1.º a 3.º ESO. «Nivel intermedio» es una orientación didáctica, no una denominación normativa. Este volumen prioriza cuerpo humano, hábitos saludables, salud y enfermedad, con investigación científica integrada, y puede ubicarse en 2.º o 3.º según el currículo autonómico.

Las situaciones se plantean como propuestas flexibles y competenciales. Integran interpretación y comunicación científica, búsqueda crítica de información, indagación, resolución de problemas, modelado, salud, sostenibilidad y ciencias de la Tierra según corresponda. La concreción final debe adaptarse al currículo autonómico y a la programación del centro.



## Cómo está organizada cada situación



### Contexto y reto

Pregunta guía, reto y producto final.



### Currículo

Competencias, criterios, saberes y objetivos.



### Sesiones

Secuencia detallada con evidencias.



### DUA

Medidas de inclusión, refuerzo y ampliación.



### Evaluación

Instrumentos, rúbrica y variantes.



## Los diez anexos de cada situación

Cada situación incluye anexos listos para imprimir o proyectar: dossier con datos, esquemas e ilustraciones científicas, fichas de trabajo, plantillas, instrumentos de evaluación y una guía docente con soluciones. Los del alumnado llevan cabecera para nombre, grupo y fecha.

- |   |                                              |    |                                            |
|---|----------------------------------------------|----|--------------------------------------------|
| 1 | Ficha de lanzamiento del reto                | 2  | Dossier de fuentes y materiales base       |
| 3 | Fichas de actividades del alumnado           | 4  | Plantilla del producto final               |
| 5 | Lista de cotejo para el proceso y la entrega | 6  | Rúbrica imprimible                         |
| 7 | Autoevaluación y coevaluación                | 8  | Material de apoyo y refuerzo               |
| 9 | Actividad de ampliación                      | 10 | Guía docente de respuestas y orientaciones |



## Orientaciones de uso

### Flexibles

Pueden desarrollarse completas, abreviarse o ampliarse. Cada situación propone una versión abreviada y otra ampliada.

### Prácticas seguras

Las prácticas usan material sencillo. Si no pueden realizarse, se sustituyen por demostraciones, simulaciones o los datos ya recogidos del dossier.

### Adaptables

Trimestres, ponderaciones y calificación se ajustan al currículo autonómico y a los acuerdos del departamento.



**Base normativa estatal:** Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE) y Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. La concreción y secuenciación es una propuesta orientativa y debe adaptarse al currículo autonómico y a la programación del centro.



## Claves de lectura: competencias

### COMPETENCIAS CLAVE (DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA)

- CCL** Competencia en comunicación lingüística
- CP** Competencia plurilingüe
- STEM** Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería
- CD** Competencia digital
- CPSAA** Competencia personal, social y de aprender a aprender
- CC** Competencia ciudadana
- CE** Competencia emprendedora
- CCEC** Competencia en conciencia y expresión culturales

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA (SÍNTESIS)

- CE1** Interpretar y transmitir información y datos científicos en diferentes formatos.
- CE2** Localizar, seleccionar y contrastar información, evaluándola críticamente.
- CE3** Planificar y desarrollar proyectos de investigación con metodología científica.
- CE4** Usar el razonamiento y el pensamiento computacional para resolver problemas.
- CE5** Analizar efectos de acciones sobre el medio ambiente y la salud y adoptar hábitos saludables y sostenibles.
- CE6** Analizar el paisaje como patrimonio natural y explicar su historia geológica y sus riesgos.





## Plan general · Nivel intermedio · 1.º-3.º ESO

### 1.º trimestre

3 situaciones · 20 sesiones

### 1.º-2.º trimestre

1 situación · 7 sesiones

### 2.º trimestre

3 situaciones · 22 sesiones

### 2.º-3.º trimestre

1 situación · 6 sesiones

### 3.º trimestre

2 situaciones · 15 sesiones

1

#### Nuestro cuerpo: una red de sistemas

6 sesiones · 1.º trimestre

🔗 Mapa sistémico del cuerpo humano con flujos de materia e información, funciones y escenarios de fallo.

2

#### ¿Qué ocurre con lo que comemos?

7 sesiones · 1.º trimestre

🔗 “Pasaporte de un alimento”: recorrido ilustrado con órganos, transformaciones, nutrientes absorbidos y decisiones de dieta saludable.

3

#### Del aire y los alimentos a cada célula

7 sesiones · 1.º trimestre

🔗 Informe “La logística del cuerpo” con mapa de flujos y datos de frecuencia respiratoria/pulso obtenidos de forma segura y voluntaria.

4

#### ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

7 sesiones · 1.º-2.º trimestre

🔗 Guía “Del estímulo a la respuesta” con diagramas, datos experimentales y recomendaciones sobre límites de las pruebas.

5

#### Reproducción: mucho más que anatomía

7 sesiones · 2.º trimestre

🔗 Guía de preguntas frecuentes sobre aparatos reproductores, gametos, fecundación, embarazo y conceptos básicos de sexualidad.

6

#### Decidir también es cuidarse

7 sesiones · 2.º trimestre

🔗 Kit de salud sexual responsable con fichas sobre consentimiento/asertividad, métodos anticonceptivos, prevención de ITS y recursos de ayuda.

7

#### Diseñamos una vida saludable

8 sesiones · 2.º trimestre

🔗 Plan de bienestar para un personaje ficticio con justificación fisiológica y una campaña de hábitos realistas para el centro.

8

#### ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

6 sesiones · 2.º-3.º trimestre

🔗 Dossier preventivo basado en evidencia con fichas de sustancias, factores de riesgo/protección y análisis de mensajes publicitarios o sociales.

9

#### Cuando un microorganismo nos enferma

7 sesiones · 3.º trimestre

🔗 Mapa de brote ficticio y guía de prevención que distinga enfermedades infecciosas/no infecciosas, agentes, transmisión y medidas.

10

#### Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

8 sesiones · 3.º trimestre

🔗 Exposición científica con tres estaciones: vacunación e inmunidad, uso responsable de antibióticos y trasplantes/donación de órganos.

El número y orden de las situaciones constituyen una propuesta editorial, no una secuenciación normativa. Pueden reordenarse o utilizarse de forma independiente según el currículo autonómico y las necesidades del grupo.

# 01 SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

## Nuestro cuerpo: una red de sistemas



### PREGUNTA GUÍA

*¿Por qué ningún aparato del cuerpo puede entenderse de forma aislada?*



#### CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



#### SESIONES

6 sesiones · 1.º trimestre



#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE4



#### BLOQUES DE SABERES

A · Proyecto científico · F ·  
Cuerpo humano



#### PRODUCTO FINAL

Mapa sistémico del cuerpo humano con flujos de materia e información, funciones y escenarios de fallo.



#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 1.3, 4.1



## Contexto, reto y sentido

Los esquemas escolares pueden dar la impresión de que cada aparato trabaja por separado. La situación parte de necesidades de las células y conecta nutrición, relación y reproducción con órganos y sistemas.

### 🎯 Reto

Construir un mapa funcional del organismo que conecte necesidades celulares con aparatos y sistemas y explique qué ocurre si falla una conexión.

### 📦 Producto final

Mapa sistémico del cuerpo humano con flujos de materia e información, funciones y escenarios de fallo.



## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE4

Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

STEM1

STEM2

CD5

CPSAA5

CE1

CE3

CCEC4



## Criterios de evaluación seleccionados

- 1.1** Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.
- 1.2** Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.
- 1.3** Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería.
- 4.1** Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

## Saberes básicos prioritarios

### A

#### Proyecto científico

- Modelado como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.

### F

#### Cuerpo humano

- Importancia de la función de nutrición. Los aparatos que participan en ella.
- Anatomía y fisiología básicas de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor.
- Visión general de la función de relación: receptores sensoriales, centros de coordinación y órganos efectores.
- Relación entre los principales sistemas y aparatos del organismo implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción.



## Objetivos didácticos

- ✓ Relacionar niveles de organización y funciones vitales.
- ✓ Conectar digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor en la nutrición.
- ✓ Describir de forma general relación y reproducción.
- ✓ Construir modelos con flujos y conexiones.
- ✓ Evitar explicaciones de órganos aislados.



## Metodología y papel docente

### Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

**1**

### SESIÓN 1

#### ¿Qué necesita una célula?

Partir de una célula ficticia y listar entradas, salidas e información necesaria.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Balance celular

**2**

### SESIÓN 2

#### Del alimento a la célula

Reconstrucción del recorrido de nutrientes y oxígeno mediante tarjetas de órganos.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Ruta de nutrición

**3**

### SESIÓN 3

#### Eliminar también es vivir

Análisis del papel del aparato excretor y del intercambio con sangre.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Esquema de eliminación

**4**

### SESIÓN 4

#### Recibir información y responder

Circuito receptor-centro coordinador-efector mediante ejemplos cotidianos.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Diagrama de relación

5

## SESIÓN 5

**Reproducción y continuidad**

Visión funcional del aparato reproductor y conexión con reproducción humana.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Mapa funcional

6

## SESIÓN 6

**El cuerpo como sistema**

Montaje del mapa general y resolución de un escenario de fallo.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Mapa sistémico final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad** **Recursos**

Silueta humana

Tarjetas de órganos y funciones

Esquemas anatómicos

Hilo/flechas adhesivas

Casos de fallo funcional

**Interdisciplinariedad**

Educación Física, Física y Química y Lengua.

**Elementos transversales**

Autocuidado, respeto corporal, diversidad y comunicación científica.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

**DUA y atención a la diversidad****Implicación**

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

**Representación**

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

**Acción y expresión**

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

**Medidas específicas en esta SdA**

Siluetas grandes; códigos visuales; organigramas incompletos; tarjetas manipulables; vocabulario anticipado.



**⊗ Refuerzo** Anexo 8

Trabajar solo la función de nutrición con rutas ya iniciadas.

**✍ Ampliación** Anexo 9

Analizar cómo cambia el funcionamiento coordinado durante ejercicio físico moderado.

**✓ Evaluación**

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

**FASE 1**  
**Inicial**

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).

**FASE 2**  
**Formativa**

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).

**FASE 3**  
**Final**

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

**Criterios, evidencias e instrumentos**

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                                                     | Instrumento                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de la tabla «El cuerpo en cifras» y de los casos de fallo para extraer conclusiones sobre la dependencia entre aparatos.                                                 | Fichas 3 y 6 / lista de cotejo                            |
| 1.2      | Explicación escrita y oral del mapa sistémico usando con precisión los términos célula, tejido, órgano, aparato, sistema, nutriente y excreción.                                        | Mapa sistémico (Anexo 4) y exposición / rúbrica           |
| 1.3      | Construcción del mapa de flujos de materia (O <sub>2</sub> , nutrientes, CO <sub>2</sub> , urea) e información (impulsos nerviosos, hormonas) con códigos de color y flechas correctas. | Fichas 2 y 4 y mapa sistémico / rúbrica y lista de cotejo |
| 4.1      | Resolución razonada de un escenario de fallo: qué flujo se interrumpe, qué células se ven afectadas y qué otros aparatos lo notan.                                                      | Ficha 6 «El cuerpo como sistema» / escala de valoración   |

**↻ Autoevaluación y coevaluación** Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

**+ Rúbrica del producto final**

| Indicador              | NIVEL 4<br>Avanzado                            | NIVEL 3<br>Adecuado      | NIVEL 2<br>En proceso           | NIVEL 1<br>Inicial                     |
|------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|
| Comprensión científica | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso. | Correcta en lo esencial. | Parcial o con alguna confusión. | Fragmentaria o con errores esenciales. |

| Indicador                                     | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                   | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                      | NIVEL 1<br>Inicial                                                             |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Uso de evidencias                             | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                      | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                        | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                         | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                         |
| Conexión entre aparatos y funciones           | Relaciona cada aparato con la función de nutrición, relación o reproducción y explica, con ejemplos, cómo depende de al menos otros dos aparatos; nunca describe un órgano aislado.                | Relaciona correctamente aparatos y funciones y señala las conexiones principales (digestivo y respiratorio con circulatorio; circulatorio con excretor), aunque sin justificar todas. | Asocia órganos y aparatos con su función, pero las conexiones entre aparatos son escasas o alguna es errónea (p. ej., atribuye la excreción al digestivo). | Enumera órganos sueltos sin relacionarlos con funciones ni con otros aparatos. |
| Corrección de flujos de materia e información | Todos los flujos tienen el sentido correcto, están rotulados (O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , nutrientes, urea, impulsos, hormonas) con leyenda de colores, y distingue materia de información. | Los flujos principales son correctos y están rotulados; algún flujo secundario falta o no aparece en la leyenda.                                                                      | Hay flechas con sentido erróneo (p. ej., O <sub>2</sub> saliendo de las células) o flujos sin rotular; mezcla materia e información.                       | Las flechas no representan flujos reconocibles o faltan la mayoría.            |
| Comunicación y producto                       | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                      | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                       | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                    | Incompleto o no responde al reto.                                              |

## Variantes de aplicación

### ↗ Versión abreviada

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↖ Versión ampliada

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.

## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO

Cuando subís corriendo las escaleras del instituto, en pocos segundos se acelera vuestra respiración, el corazón late más deprisa, sudáis y, aunque no lo notéis, los riñones ajustan cuánta agua eliminan. Ningún órgano trabaja solo: el cuerpo funciona como una red en la que cada parte depende de las demás. En esta situación os convertís en un equipo de ingeniería del cuerpo humano: partiréis de lo que necesita una sola célula, conectaréis aparatos y sistemas y construiréis un mapa sistémico que muestre qué ocurre cuando una conexión falla.

“ *¿Por qué ningún aparato del cuerpo puede entenderse de forma aislada?* ”

### 🎯 **Vuestro reto**

Construir un mapa funcional del organismo que conecte necesidades celulares con aparatos y sistemas y explique qué ocurre si falla una conexión.

### 📦 **Lo que vais a producir**

Mapa sistémico del cuerpo humano con flujos de materia e información, funciones y escenarios de fallo.

### 📍 **Hoja de ruta · 6 sesiones**

- 1 Averiguamos qué entra y qué sale de una célula y qué información necesita.
- 2 Reconstruimos el recorrido de los nutrientes y del oxígeno hasta las células.
- 3 Descubrimos cómo se eliminan los desechos y qué papel tiene la sangre.
- 4 Analizamos el circuito receptor, centro coordinador y efector con ejemplos cotidianos.
- 5 Conectamos el aparato reproductor con el resto del organismo.
- 6 Montamos el mapa sistémico y resolvemos un escenario de fallo.

### 📖 **Al terminar seré capaz de...**

- ✓ Relacionar niveles de organización y funciones vitales.
- ✓ Conectar digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor en la nutrición.
- ✓ Describir de forma general relación y reproducción.
- ✓ Construir modelos con flujos y conexiones.
- ✓ Evitar explicaciones de órganos aislados.

### 📋 **¿Cómo me evaluarán?**

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

## Dossier de fuentes y materiales base

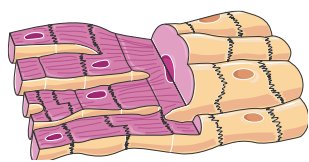
SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO

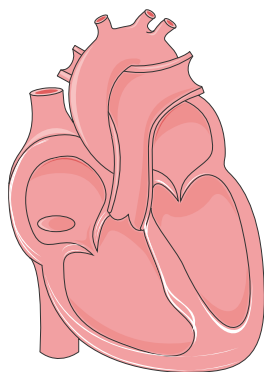
Materiales para construir el mapa sistémico: niveles de organización, necesidades de una célula, tarjetas de órganos, el gran esquema de la nutrición, el circuito de la relación, la reproducción, cifras reales del cuerpo y casos de fallo.

### F1 Niveles de organización: del músculo cardíaco al organismo

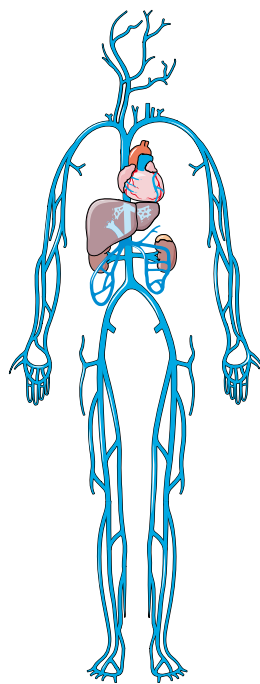
ILUSTRACIÓN



**Células y tejido:** células musculares cardíacas unidas forman el tejido muscular cardíaco.



**Órgano:** el corazón, formado por varios tejidos.



**Aparato circulatorio:** corazón, vasos sanguíneos y sangre.



**Organismo:** todos los aparatos y sistemas coordinados.

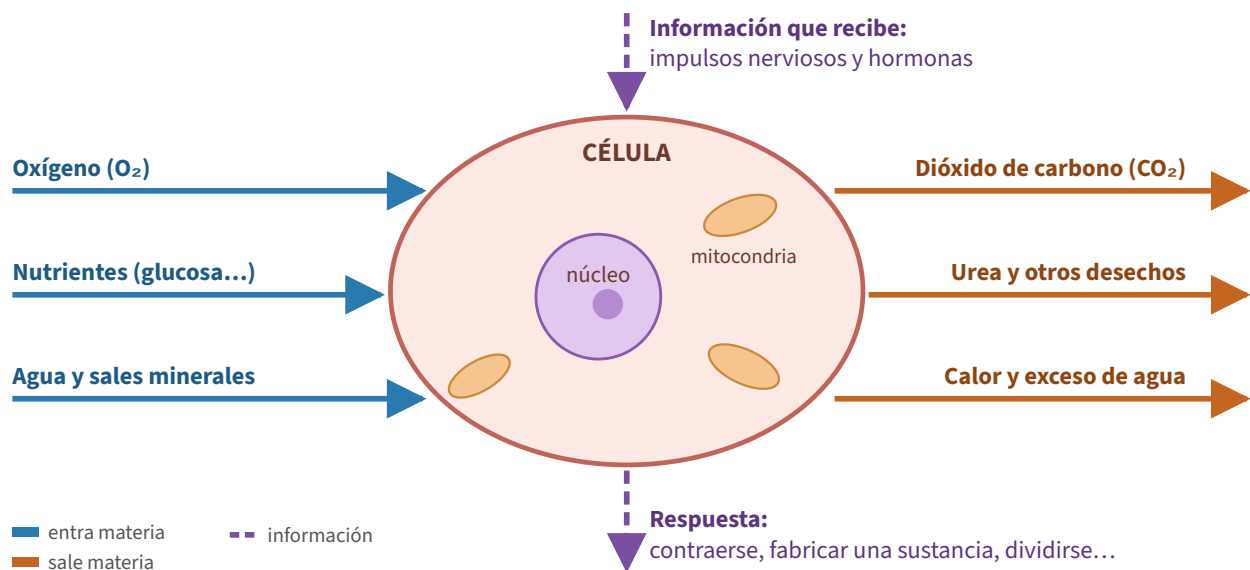
Los seres vivos se organizan en niveles: **átomos** → **moléculas** → **células** → **tejidos** → **órganos** → **aparatos y sistemas** → **organismo**. **Aparato** y **sistema** son términos que se utilizan para conjuntos de órganos coordinados en una función (aparato digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor, reproductor, locomotor; sistema nervioso, endocrino, muscular, óseo); la distinción entre ambos no es estricta y puede variar según la clasificación. Cada nivel tiene propiedades que no tienen los niveles inferiores: una célula cardíaca se contrae, pero solo el corazón completo bombea sangre.

Fuente: Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons.



**F2** Lo que necesita una célula: entradas, salidas e información

ESQUEMA



Fuente: Esquema de elaboración propia.

- 🔍 En las mitocondrias, la glucosa reacciona con el oxígeno (respiración celular) y se libera la energía que la célula necesita; se producen  $CO_2$  y agua.

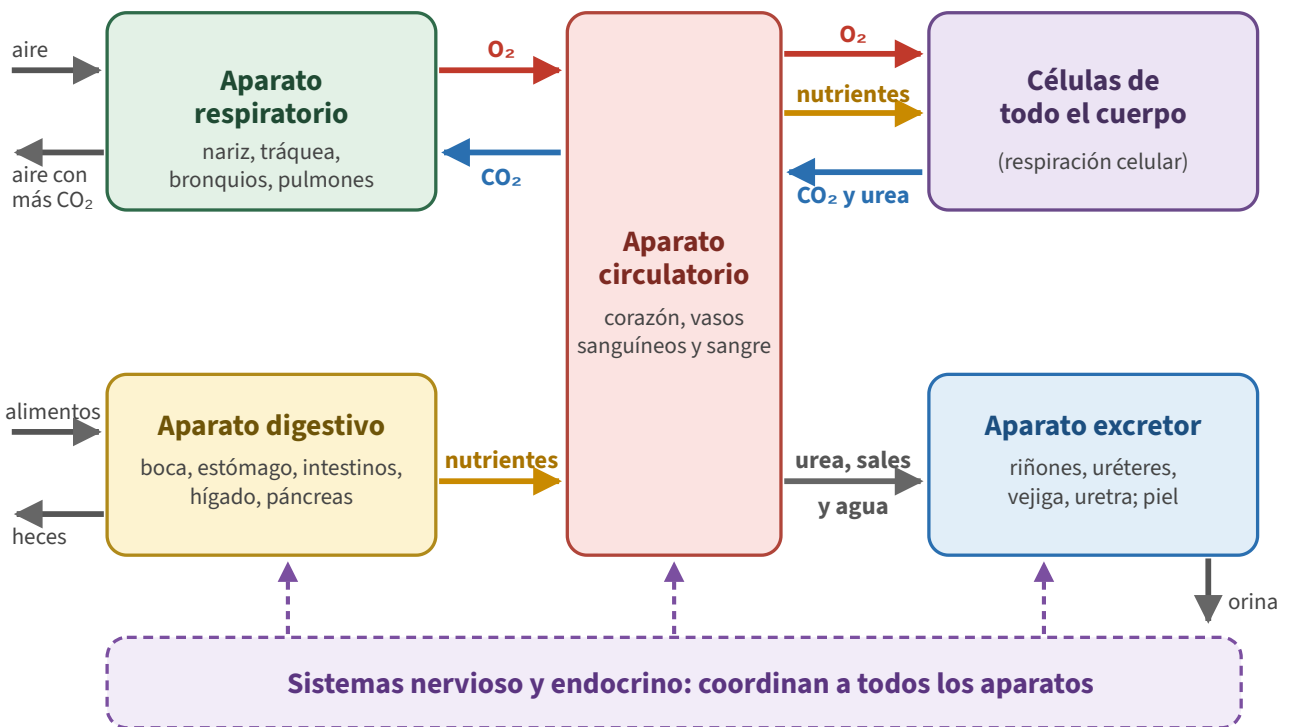
## F3 Tarjetas de órganos y funciones

| Órgano                       | Aparato o sistema          | Qué hace                                                                               | Con quién se conecta                                         |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Boca y dientes               | Digestivo                  | Trocea el alimento y empieza la digestión del almidón con la saliva.                   | Esófago; sistema nervioso (masticar, tragar)                 |
| Estómago                     | Digestivo                  | Mezcla el alimento con jugo gástrico; empieza la digestión de proteínas.               | Intestino delgado; sistema nervioso y hormonas               |
| Intestino delgado            | Digestivo                  | Termina la digestión y <b>absorbe</b> los nutrientes, que pasan a la sangre.           | Hígado y páncreas; capilares sanguíneos                      |
| Hígado                       | Digestivo (glándula anexa) | Fabrica bilis; almacena glucosa; transforma sustancias tóxicas y produce urea.         | Sangre que llega del intestino; riñones                      |
| Pulmones                     | Respiratorio               | En los alvéolos, el O <sub>2</sub> pasa a la sangre y el CO <sub>2</sub> sale de ella. | Corazón y capilares; músculos respiratorios                  |
| Corazón                      | Circulatorio               | Bombee la sangre por todo el cuerpo.                                                   | Todos los órganos a través de los vasos                      |
| Sangre                       | Circulatorio               | Transporta O <sub>2</sub> , nutrientes, CO <sub>2</sub> , desechos, hormonas y calor.  | Todas las células                                            |
| Riñones                      | Excretor                   | Filtran la sangre y eliminan urea, sales y agua sobrante en la orina.                  | Arterias y venas renales; vejiga                             |
| Piel (glándulas sudoríparas) | Excretor                   | Elimina agua y sales con el sudor; ayuda a regular la temperatura.                     | Capilares de la piel; sistema nervioso                       |
| Encéfalo y médula espinal    | Sistema nervioso           | Reciben información, la procesan y envían órdenes.                                     | Receptores (ojos, piel...) y efectores (músculos, glándulas) |
| Glándulas endocrinas         | Sistema endocrino          | Fabrican hormonas que viajan por la sangre.                                            | Sangre; órganos diana                                        |
| Ovarios y testículos         | Reproductor y endocrino    | Producen gametos (ovocitos, espermatozoides) y hormonas sexuales.                      | Sangre; sistema nervioso                                     |

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de anatomía y fisiología humana para secundaria.

**F4 El gran esquema de la nutrición**

ESQUEMA

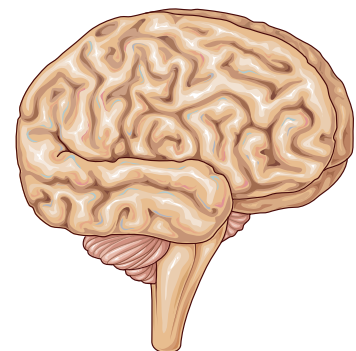
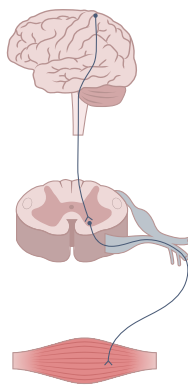
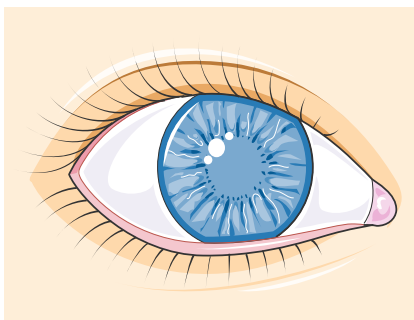


Fuente: Esquema de elaboración propia.

- 🔍 Las heces son restos de alimentos que no se han digerido ni absorbido: su expulsión (egestión) no es excreción, porque esas sustancias nunca entraron en las células.

**F5 La función de relación: receptor, centro coordinador y efector**

ILUSTRACIÓN



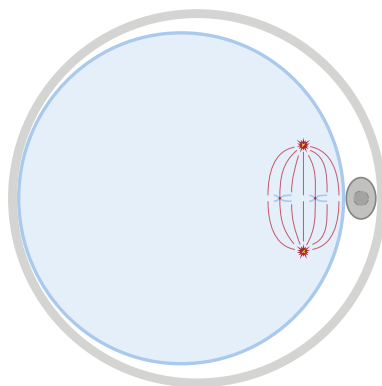
Todas las respuestas siguen el mismo circuito: **estímulo** → **receptor** → **nervio sensitivo** → **centro coordinador** → **nervio motor** → **efector** → **respuesta**.

Ejemplo: ves que un balón viene hacia ti (estímulo: luz que llega al ojo) → el ojo envía impulsos nerviosos al encéfalo → el encéfalo decide → ordena a los músculos del brazo que se contraigan → atrapas el balón. Los **efectores** pueden ser músculos (respuesta de movimiento) o glándulas (respuesta de secreción, como el sudor). El **sistema endocrino** también coordina, pero más despacio: sus mensajes son hormonas que viajan por la sangre.

Fuente: Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) y DBCLS (CC BY 4.0) vía Bioicons.

## F6 La función de reproducción: dos aparatos, una nueva vida

ILUSTRACIÓN



**Ovocito:** unos 0,1 mm de diámetro; se forma en los ovarios.



**Espermatozoide:** unos 0,06 mm de largo; se forma en los testículos. (No están a escala.)

La reproducción no es necesaria para que una persona viva, pero sí para que la especie continúe.

- **Aparato reproductor femenino:** los **ovarios** producen ovocitos y hormonas; en las **trompas de Falopio** puede producirse la fecundación; en el **útero** se desarrolla el embrión; la **vagina** comunica el útero con el exterior.
- **Aparato reproductor masculino:** los **testículos** producen espermatozoides y hormonas; los **conductos deferentes** y la **uretra** los transportan; la **próstata** y las **vesículas seminales** añaden líquidos que forman el semen.
- **Conexiones:** las hormonas sexuales viajan por la **sangre** y las controla el **sistema nervioso** (hipotálamo e hipófisis). Durante el embarazo, el embrión recibe  $O_2$  y nutrientes de la sangre materna a través de la **placenta**, y por ella elimina su  $CO_2$  y sus desechos.

Fuente: Ilustraciones: Xí Chen (CC BY 4.0) vía Bioicons. Texto de elaboración propia.

F7

El cuerpo humano en cifras (persona adulta, valores aproximados)

DATOS

| Dato                                     | Valor aproximado                                                                                       | ¿Qué aparato o sistema? |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Células humanas en el cuerpo             | 30 billones (el 84 % son glóbulos rojos)                                                               | Todos                   |
| Neuronas en el encéfalo                  | 86 000 millones                                                                                        | Nervioso                |
| Volumen de sangre                        | 5 L                                                                                                    | Circulatorio            |
| Latidos del corazón en reposo            | 60-100 por minuto (unos 100 000 al día)                                                                | Circulatorio            |
| Sangre que bombea el corazón en reposo   | 5 L por minuto                                                                                         | Circulatorio            |
| Respiraciones en reposo                  | 12-20 por minuto (unos 10 000 L de aire al día)                                                        | Respiratorio            |
| Alvéolos pulmonares                      | 480 millones; superficie de 70 m² aprox.                                                               | Respiratorio            |
| Superficie interna del intestino delgado | unos 30 m² (gracias a pliegues, vellosidades y microvellosidades)                                      | Digestivo               |
| Sangre filtrada por los riñones          | ≈ 180 L de filtrado glomerular al día; la mayor parte se reabsorbe y solo 1-2 L se eliminan como orina | Excretor                |

Fuente: Sender, Fuchs y Milo, *PLoS Biology* (2016); Azevedo et al., *J. Comp. Neurol.* (2009); Ochs et al., *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* (2004); Helander y Fändriks, *Scand. J. Gastroenterol.* (2014); manuales de fisiología humana (Guyton y Hall, 14.ª ed., 2021).

Q

Las cifras varían de una persona a otra según la edad, el tamaño corporal y la actividad. ¿Por qué crees que el corazón bombea toda la sangre del cuerpo cada minuto?

F8

Escenarios de fallo: cuando una conexión se rompe

ESTUDIO DE CASO

**Caso A · Lucía tiene asma.** Durante una crisis, los bronquios se estrechan y se llenan de moco. Entra menos aire en los alvéolos. Lucía usa el inhalador que le ha recetado su médica y la crisis cede.

**Caso B · Andrés tiene diabetes tipo 1.** Su páncreas no fabrica insulina, la hormona que permite que la glucosa de la sangre entre en las células. Sin tratamiento, la glucosa se acumula en la sangre mientras las células «pasan hambre». Andrés se administra insulina y controla su glucosa.

**Caso C · Rosa tiene enfermedad renal avanzada.** Sus riñones apenas filtran la sangre. Tres veces por semana acude a **hemodiálisis**: una máquina filtra su sangre. Espera un trasplante de riñón. En 2024 se hicieron en España 4047 trasplantes renales, de un total de 6464 trasplantes de órganos, una cifra récord (ONT).

**Caso D · Marcos se lesionó la médula espinal** en un accidente de tráfico. Las órdenes del encéfalo no llegan a los músculos de sus piernas, y la información del tacto de sus piernas no llega al encéfalo. Con rehabilitación y una silla de ruedas, practica baloncesto adaptado.

Fuente: Casos ficticios creados para el aula a partir de situaciones clínicas frecuentes. Datos de trasplantes: Organización Nacional de Trasplantes (ONT) y Ministerio de Sanidad, balance de 2024.

Q

En cada caso, ¿qué flujo de materia o de información se interrumpe? ¿Qué células notan el fallo?



**F9** Glosario del cuerpo como sistema

|                            |                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nutrición</b>           | Conjunto de procesos por los que las células obtienen materia y energía y eliminan sus desechos. Participan los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. |
| <b>Relación</b>            | Función que permite captar estímulos y responder a ellos. Participan los receptores, los sistemas nervioso y endocrino y los efectores.                                    |
| <b>Reproducción</b>        | Función que permite originar nuevos individuos. Participan los aparatos reproductores.                                                                                     |
| <b>Nutriente</b>           | Sustancia de los alimentos que las células pueden utilizar (glucosa, aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas, minerales, agua).                                              |
| <b>Excreción</b>           | Eliminación de los desechos producidos por las células (CO <sub>2</sub> , urea, exceso de sales). No incluye las heces.                                                    |
| <b>Respiración celular</b> | Proceso de las mitocondrias que usa glucosa y O <sub>2</sub> para obtener energía y produce CO <sub>2</sub> y agua.                                                        |
| <b>Estímulo</b>            | Cambio del medio, externo o interno, que el organismo es capaz de detectar.                                                                                                |
| <b>Efector</b>             | Músculo o glándula que ejecuta la respuesta.                                                                                                                               |
| <b>Hormona</b>             | Mensajero químico fabricado por una glándula endocrina que viaja por la sangre.                                                                                            |

Fuente: Elaboración propia.

## Fichas de actividades del alumnado

SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO

## FICHA 1

## ¿Qué necesita una célula?

Sesión 1

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

*Imagina que eres una célula del músculo de la pierna. Usa F1, F2 y F9.***1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.**

¿Qué aparato lleva el oxígeno desde los pulmones hasta las células?

- ☐ El respiratorio    ☐ El circulatorio    ☐ El digestivo

La urea es un desecho que se elimina principalmente por...

- ☐ los riñones    ☐ el intestino grueso    ☐ los pulmones

¿Cuál de estos es un órgano?

- ☐ Una neurona    ☐ El estómago    ☐ El aparato digestivo

Las heces están formadas sobre todo por...

- ☐ desechos que fabrican las células    ☐ restos de alimentos no digeridos y bacterias    ☐ urea

**2 Ordena de menor a mayor complejidad estos niveles (F1): órgano · organismo · célula · aparato · tejido · molécula.**


---



---

**3 Completa el balance de tu célula muscular con ayuda de F2: qué necesita, de dónde le llega y qué expulsa.**

|                     | Sustancia o señal | ¿De qué aparato o sistema procede o adónde va? |
|---------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| Entra (materia)     |                   |                                                |
| Entra (materia)     |                   |                                                |
| Entra (materia)     |                   |                                                |
| Sale (materia)      |                   |                                                |
| Sale (materia)      |                   |                                                |
| Llega (información) |                   |                                                |

**4 Si la célula muscular dejara de recibir oxígeno durante un rato, ¿qué le pasaría? Usa la palabra «mitocondria».**


---



---



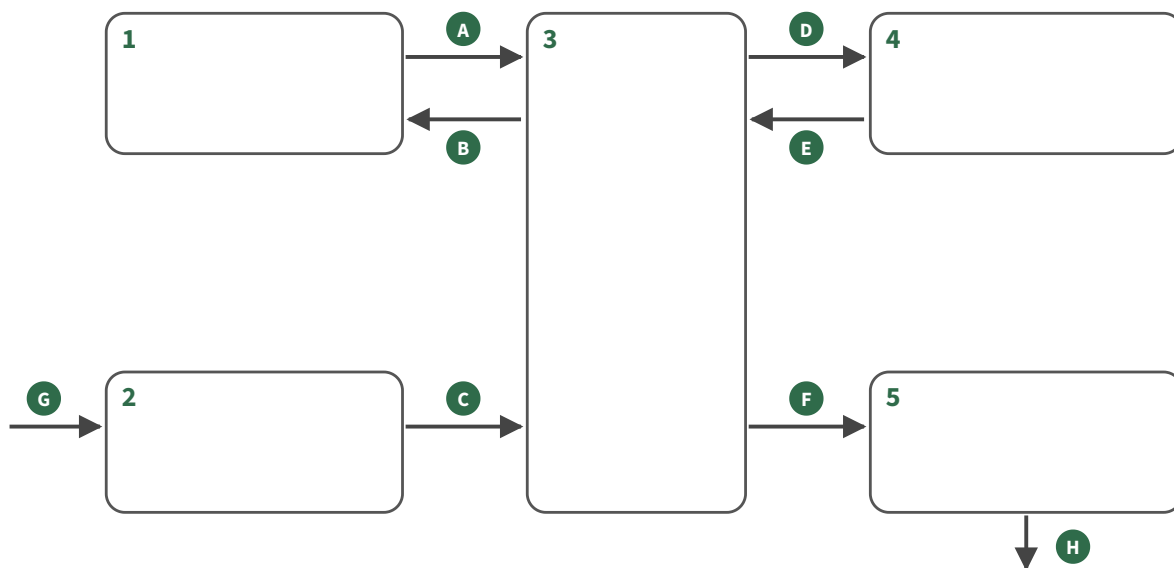
---

**FICHA 2 Del alimento a la célula**

Sesión 2

Con las tarjetas de F3 y el esquema F4, reconstruye las rutas del oxígeno y de los nutrientes.

- 1 Escribe en cada recuadro numerado el aparato que corresponde y, junto a cada letra, lo que circula por esa flecha.



- 2 Completa lo que circula por cada flecha del esquema anterior.

| Flecha | ¿Qué circula? | Flecha | ¿Qué circula? |
|--------|---------------|--------|---------------|
| A      |               | E      |               |
| B      |               | F      |               |
| C      |               | G      |               |
| D      |               | H      |               |

- 3 Ordena el recorrido de una molécula de glucosa de un bocadillo hasta una célula del músculo de la pierna: intestino delgado · capilares del músculo · boca · corazón · estómago · sangre de la vena que sale del intestino · célula muscular.

---



---



---

- 4 Explica por qué la nutrición no la hace solo el aparato digestivo. Menciona al menos tres aparatos.

---



---



---



---

## FICHA 3

## Eliminar también es vivir

Sesión 3

Las células fabrican desechos continuamente. Usa F2, F3, F4 y F7.

## 1 Relaciona cada sustancia con el órgano que la elimina principalmente.

1 Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)☐ a Piel (sudor)

2 Urea

☐ b Pulmones

3 Agua y sales (con regulación de la temperatura)

☐ c Intestino grueso y ano

4 Restos de alimentos no digeridos

☐ d Riñones

## 2 Verdadero o falso. Corrige las falsas.

V F

La orina se forma en la vejiga.

☐☐

Los riñones filtran la sangre: sin el aparato circulatorio no podrían trabajar.

☐☐

La expulsión de las heces es la principal forma de excreción del cuerpo.

☐☐

Los pulmones participan a la vez en la respiración y en la excreción.

☐☐

El hígado fabrica la urea, pero son los riñones quienes la eliminan.

☐☐

## 3 Con los datos de F7: en los riñones se producen unos 180 L de filtrado glomerular al día, pero solo 1-2 L se eliminan como orina. ¿Qué crees que ocurre con el resto del líquido filtrado? ¿Por qué es útil?

---



---



---



---

## FICHA 4

## Recibir información y responder

Sesión 4

Usa el circuito de F5. Recuerda que el efector puede ser un músculo o una glándula.

## 1 Analiza estas situaciones cotidianas.

| Situación                                              | Estímulo | Receptor              | Centro coordinador            | Efector            | Respuesta       |
|--------------------------------------------------------|----------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|
| Tocas una sartén caliente y retiras la mano.           | Calor    | Receptores de la piel | Médula espinal (acto reflejo) | Músculos del brazo | Retirar la mano |
| Hueles tu comida favorita y se te «hace la boca agua». |          |                       |                               |                    |                 |
| Suena el timbre y guardas tus cosas.                   |          |                       |                               |                    |                 |
| Corres y empiezas a sudar.                             |          |                       |                               |                    |                 |

2 Dibuja el circuito de la relación para la situación del timbre con cajas y flechas. Rotula cada paso.

3 ¿Qué tiene que ver la función de relación con la de nutrición? Pon un ejemplo (pista: piensa en el corazón durante el ejercicio).

---



---



---

## FICHA 5 Reproducción y continuidad

Sesión 5

Lee F6. La reproducción también depende de los demás aparatos y sistemas.

1 Relaciona cada órgano con su función.

1 Ovarios



2 Testículos



3 Trompas de Falopio



4 Útero



5 Placenta



a Lugar donde se desarrolla el embrión

b Producen espermatozoides y hormonas

c Intercambio de sustancias entre la sangre materna y el embrión

d Producen ovocitos y hormonas

e Lugar donde suele producirse la fecundación

2 Completa las conexiones del aparato reproductor con otros aparatos y sistemas.

| Aparato o sistema                    | ¿Qué aporta a la reproducción? |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Circulatorio                         |                                |
| Endocrino y nervioso                 |                                |
| Digestivo y respiratorio de la madre |                                |
| Excretor de la madre                 |                                |

3 Explica con tus palabras: «Una persona puede vivir sin reproducirse, pero no sin nutrirse».

---



---



---

Elegid un caso de F8 para el mapa sistémico y analizadlo como si fuerais un equipo médico-ingeniero.

**1 Analiza los cuatro escenarios de fallo de F8.**

| Caso | ¿Qué órgano o sistema falla? | ¿Qué flujo se interrumpe? (materia o información) | ¿Qué células lo notan? | ¿Qué solución médica se usa? |
|------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| A    |                              |                                                   |                        |                              |
| B    |                              |                                                   |                        |                              |
| C    |                              |                                                   |                        |                              |
| D    |                              |                                                   |                        |                              |

**2 En el caso C, la sangre de Rosa acumula urea y agua. ¿Por qué le afecta a todo el cuerpo y no solo a los riñones?**

---



---



---

**3 Lista de control del mapa sistémico antes de entregarlo.**

- ☐ Los cinco aparatos de la nutrición y los sistemas nervioso y endocrino están en la silueta
- ☐ Hay una leyenda de colores para O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, nutrientes, desechos e información
- ☐ Todas las flechas tienen el sentido correcto
- ☐ Aparecen las células como destino final
- ☐ Se indica el aparato reproductor y sus conexiones
- ☐ Hay un escenario de fallo explicado
- ☐ Se citan las fuentes del dossier usadas



## Plantilla del producto final

SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Mapa sistémico del cuerpo humano (A3 o cartulina). Dibujad una silueta grande y usad flechas de colores: rojo  $O_2$ , azul  $CO_2$ , amarillo nutrientes, gris desechos y morado discontinuo información.

### Título del mapa y equipo

### Silueta con aparatos y flujos

Coloca los órganos en su posición aproximada y une los aparatos con flechas de colores. Incluye «células» como destino final.



### Leyenda de colores

---

### Funciones: nutrición, relación y reproducción

Qué aparatos participan en cada una.

### Escenario de fallo

Qué falla, qué flujo se interrumpe, qué células lo notan y qué otros aparatos se ven afectados.

### Conclusión: ¿por qué ningún aparato funciona aislado?

Añadid una limitación del modelo y las fuentes del dossier usadas.

## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Mapa sistémico del cuerpo humano con flujos de materia e información, funciones y escenarios de fallo.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ La silueta incluye los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor y los sistemas nervioso y endocrino.
- ☐ Los órganos están en una posición anatómica aproximada (pulmones en el tórax, riñones en la zona lumbar...).
- ☐ Hay leyenda de colores y se distingue flujo de materia de flujo de información.
- ☐ El O<sub>2</sub> y los nutrientes llegan a las células por la sangre; el CO<sub>2</sub> y la urea salen de las células.
- ☐ La expulsión de las heces no se presenta como excreción.
- ☐ Se representa al menos un circuito receptor-centro coordinador-efector.
- ☐ El escenario de fallo identifica el flujo interrumpido y sus consecuencias en otros aparatos.
- ☐ Se citan las fuentes del dossier y se reconoce alguna limitación del modelo.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar **Mapa sistémico del cuerpo humano con flujos de materia e información, funciones y escenarios de fallo..** Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                            | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                   | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                      | NIVEL 1<br>Inicial                                                             | Nivel |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                        | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                     | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                              | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                            | Fragmentaria o con errores esenciales.                                         |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                             | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                      | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                        | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                         | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                         |       |
| <b>Conexión entre aparatos y funciones</b>           | Relaciona cada aparato con la función de nutrición, relación o reproducción y explica, con ejemplos, cómo depende de al menos otros dos aparatos; nunca describe un órgano aislado.                | Relaciona correctamente aparatos y funciones y señala las conexiones principales (digestivo y respiratorio con circulatorio; circulatorio con excretor), aunque sin justificar todas. | Asocia órganos y aparatos con su función, pero las conexiones entre aparatos son escasas o alguna es errónea (p. ej., atribuye la excreción al digestivo). | Enumera órganos sueltos sin relacionarlos con funciones ni con otros aparatos. |       |
| <b>Corrección de flujos de materia e información</b> | Todos los flujos tienen el sentido correcto, están rotulados (O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , nutrientes, urea, impulsos, hormonas) con leyenda de colores, y distingue materia de información. | Los flujos principales son correctos y están rotulados; algún flujo secundario falta o no aparece en la leyenda.                                                                      | Hay flechas con sentido erróneo (p. ej., O <sub>2</sub> saliendo de las células) o flujos sin rotular; mezcla materia e información.                       | Las flechas no representan flujos reconocibles o faltan la mayoría.            |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                       | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                      | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                       | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                    | Incompleto o no responde al reto.                                              |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                 | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé explicar el recorrido del oxígeno y de un nutriente desde el exterior hasta una célula. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé distinguir excreción de egestión y nombrar los órganos excretores.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---

## Material de apoyo y refuerzo

SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nos centramos solo en la función de nutrición. Las rutas ya están empezadas: complétalas con las palabras del banco.

### ⊗ Glosario visual mínimo

**Pulmones:** cogen  $O_2$  y sueltan  $CO_2$ . **Intestino delgado:** pasa los nutrientes a la sangre. **Corazón y sangre:** lo reparten todo. **Riñones:** limpian la sangre y forman la orina. **Célula:** usa  $O_2$  y nutrientes y produce  $CO_2$  y urea.

### ⊗ Ejemplo modelado: ruta del oxígeno

Aire → fosas nasales → tráquea → bronquios → **alvéolos de los pulmones** → pasa a la **sangre** → **corazón** → arterias → capilares del músculo → **célula muscular** → mitocondria (respiración celular).

#### 1 Completa la ruta de un nutriente con el banco de palabras: sangre · intestino delgado · corazón · estómago · célula.

Boca → esófago → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ (aquí el nutriente pasa a la \_\_\_\_\_) → \_\_\_\_\_ → arterias → capilares → \_\_\_\_\_.

#### 2 Completa la ruta del $CO_2$ con el banco de palabras: pulmones · sangre · célula · aire · corazón.

Se produce en la \_\_\_\_\_ → pasa a la \_\_\_\_\_ → venas → \_\_\_\_\_ → arterias pulmonares → \_\_\_\_\_ → sale al \_\_\_\_\_.

#### 3 Relaciona cada aparato con lo que hace en la nutrición.

1 Digestivo ●

2 Respiratorio ●

3 Circulatorio ●

4 Excretor ●

● a Transporta sustancias por todo el cuerpo

● b Elimina la urea en la orina

● c Obtiene nutrientes de los alimentos

● d Intercambia  $O_2$  y  $CO_2$  con el aire

## Actividad de ampliación

SdA 1 · Nuestro cuerpo: una red de sistemas

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## 🔗 ¿Qué cambia en el cuerpo cuando hacemos ejercicio moderado?

Durante el ejercicio, las células musculares necesitan mucho más  $O_2$  y glucosa y producen más  $CO_2$  y calor. Investigarás cómo se coordinan los aparatos para responder a esa demanda.

## ☰ Pasos

- 1 Busca en una fuente fiable (por ejemplo, la web del Ministerio de Sanidad sobre actividad física o un libro de fisiología) qué ocurre con la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la temperatura y el sudor durante el ejercicio moderado.
- 2 Para cada cambio, identifica el receptor, el centro coordinador y el efector implicados.
- 3 Explica qué flujo de materia aumenta gracias a cada cambio y qué células se benefician.
- 4 Representa los cambios sobre el mapa sistémico con flechas más gruesas o un color distinto.

## 1 Tabla de cambios durante el ejercicio moderado.

| Cambio observado                      | Aparato o sistema que responde | ¿Qué flujo aumenta? | ¿Para qué sirve? |
|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------|
| Late más rápido el corazón            |                                |                     |                  |
| Respiramos más deprisa y más profundo |                                |                     |                  |
| Sudamos                               |                                |                     |                  |
| Los vasos de los músculos se dilatan  |                                |                     |                  |

## 📦 Entrega

La tabla completa y un párrafo de 8-10 líneas que explique por qué el ejercicio demuestra que el cuerpo funciona como un sistema.

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b (circulatorio), a (riñones), b (estómago), b (restos no digeridos y bacterias).
2. Niveles: molécula → célula → tejido → órgano → aparato → organismo.
3. Balance: entran  $O_2$  (respiratorio, por la sangre), nutrientes como la glucosa (digestivo, por la sangre), agua y sales (digestivo, por la sangre); salen  $CO_2$  (a la sangre → pulmones) y urea u otros desechos (a la sangre → riñones); llega información en forma de impulsos nerviosos (sistema nervioso) y hormonas (sistema endocrino).
4. Sin oxígeno, las mitocondrias no pueden hacer la respiración celular con normalidad, la célula obtiene muy poca energía, se fatiga y deja de contraerse bien; si la falta se prolonga, puede morir.

 **Ficha 2**

1. Recuadros: 1 respiratorio, 2 digestivo, 3 circulatorio, 4 células del cuerpo, 5 excretor.
2. Flechas: A  $O_2$ ; B  $CO_2$ ; C nutrientes; D  $O_2$  y nutrientes; E  $CO_2$  y urea (desechos); F urea, sales y agua sobrante; G alimentos; H orina.
3. Recorrido de la glucosa: boca → estómago → intestino delgado → sangre de la vena que sale del intestino → corazón → capilares del músculo → célula muscular. (El docente puede mencionar que la sangre del intestino pasa antes por el hígado.)
4. Respuesta esperable: el digestivo solo obtiene los nutrientes; el respiratorio aporta  $O_2$ , el circulatorio los transporta a las células y el excretor elimina los desechos que estas producen.

 **Ficha 3**

1. Relaciona: 1-b, 2-d, 3-a, 4-c.  $CO_2$  → pulmones; urea → riñones; agua y sales (temperatura) → piel (sudor); restos no digeridos → intestino grueso y ano (no es excreción).
2. V/F: F (la orina se forma en los riñones; la vejiga solo la almacena); V; F (las heces no son excreción); V; V.
3. Más del 99 % del líquido filtrado se reabsorbe y vuelve a la sangre: así se recuperan agua, glucosa y sales útiles y solo se elimina lo que sobra y los desechos.

 **Ficha 4**

1. Olor: estímulo químico → receptores del olfato (nariz) → encéfalo → glándulas salivales → secreción de saliva.
2. Timbre: sonido → oído → encéfalo → músculos de brazos y manos → guardar las cosas (respuesta voluntaria).
3. Correr: aumento de la temperatura interna → receptores de temperatura → encéfalo (hipotálamo) → glándulas sudoríparas → sudor.
4. Relación y nutrición: el sistema nervioso acelera el corazón y la respiración durante el ejercicio para que llegue más  $O_2$  y glucosa a los músculos.



### Ficha 5

1. Relaciona: 1-d, 2-b, 3-e, 4-a, 5-c. Ovarios → producen ovocitos y hormonas; testículos → producen espermatozoides y hormonas; trompas de Falopio → lugar donde suele producirse la fecundación; útero → lugar donde se desarrolla el embrión; placenta → intercambio de sustancias entre la sangre materna y el embrión.
2. Conexiones: circulatorio, transporta las hormonas sexuales y, en el embarazo,  $O_2$  y nutrientes a la placenta; endocrino y nervioso, regulan la producción de gametos y hormonas; digestivo y respiratorio de la madre, aportan nutrientes y  $O_2$  al embrión; excretor de la madre, elimina los desechos del embrión.
3. La nutrición mantiene vivas las células del individuo; la reproducción solo es necesaria para que la especie continúe.

### Ficha 6

1. A: bronquios (respiratorio); materia, llega menos  $O_2$  a la sangre y sale peor el  $CO_2$ ; todas las células, sobre todo las de los músculos y el encéfalo; inhalador (broncodilatador).
2. B: páncreas (endocrino); información, falta la hormona insulina, y por tanto la glucosa no entra en las células; todas las células, especialmente las de los músculos; insulina y control de la glucosa.
3. C: riñones (excretor); materia, no se eliminan la urea, el agua y las sales; todas las células, porque la sangre las baña a todas; hemodiálisis y trasplante.
4. D: médula espinal (nervioso); información, órdenes motoras y sensaciones; músculos de las piernas y receptores de la piel; rehabilitación, silla de ruedas, deporte adaptado.
5. La sangre circula por todo el cuerpo: si acumula urea y agua, todas las células reciben una sangre alterada, aparecen hinchazón (edemas), fatiga, problemas de corazón y de tensión arterial.

### Refuerzo

1. Nutriente: estómago → intestino delgado → sangre → corazón → célula.
2.  $CO_2$ : célula → sangre → corazón → pulmones → aire.
3. Relaciona: 1-c, 2-d, 3-a, 4-b. Digestivo → obtiene nutrientes; respiratorio → intercambia  $O_2$  y  $CO_2$ ; circulatorio → transporta; excretor → elimina la urea.

### Errores frecuentes

- Pensar que el  $O_2$  «se queda» en los pulmones o que los nutrientes «se quedan» en el estómago, sin llegar a las células.
- Considerar las heces como excreción (son restos no digeridos: egestión).
- Creer que la orina se forma en la vejiga.
- Confundir aparato (órganos distintos) con sistema (órganos del mismo tejido) o usarlos como sinónimos sin matiz.
- Dibujar flechas de  $O_2$  que salen de las células o de  $CO_2$  que entra en ellas.
- Describir cada órgano de forma aislada, sin decir de qué depende ni a quién sirve.

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- En el mapa, valorar sobre todo la corrección y el sentido de las conexiones, no la calidad artística del dibujo.
- Aceptar vocabulario sencillo si la idea es correcta (p. ej., «la sangre lo reparte») y pedir progresivamente el término científico.
- En los escenarios de fallo, la respuesta completa nombra el flujo interrumpido, las células afectadas y al menos otro aparato que nota el fallo.
- Los casos de F8 tratan enfermedades reales: cuidar el respeto hacia el alumnado que conviva con asma, diabetes, enfermedad renal o discapacidad; nunca pedir que se compartan datos de salud propios.

# 02 SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

## ¿Qué ocurre con lo que comemos?

### PREGUNTA GUÍA

**?** ¿Cómo transforma el organismo los alimentos en sustancias que las células pueden utilizar?



#### CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



#### SESIONES

7 sesiones · 1.º trimestre



#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE3, CE4, CE5



#### BLOQUES DE SABERES

A · Proyecto científico · F ·  
Cuerpo humano · G · Hábitos  
saludables



#### PRODUCTO FINAL

“Pasaporte de un alimento”:  
recorrido ilustrado con  
órganos, transformaciones,  
nutrientes absorbidos y  
decisiones de dieta saludable.



#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 1.3, 3.1, 3.3, 4.1, 5.3



## Contexto, reto y sentido

La digestión suele reducirse a memorizar órganos. La situación la convierte en un proceso de transformación, absorción y transporte investigado mediante modelos y experiencias seguras.

### 🎯 Reto

Seguir el recorrido de un menú desde la ingestión hasta la absorción y justificar qué transformaciones mecánicas y químicas ocurren.

### 📦 Producto final

“Pasaporte de un alimento”: recorrido ilustrado con órganos, transformaciones, nutrientes absorbidos y decisiones de dieta saludable.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE3

Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.

CCL1

CCL2

STEM2

STEM3

STEM4

CD1

CD2

CPSAA3

CE3

#### CE4

Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

STEM1

STEM2

CD5

CPSAA5

CE1

CE3

CCEC4

#### CE5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

STEM2

STEM5

CD4

CPSAA1

CPSAA2

CC4

CE1

CC3

### Criterios de evaluación seleccionados

#### 1.1

Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

#### 1.2

Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

#### 1.3

Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería.

#### 3.1

Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.

#### 3.3

Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.

**4.1**

Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

**5.3**

Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

## Saberes básicos prioritarios

### A

#### Proyecto científico

- Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.
- La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo.
- Modelado como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
- Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales.

### F

#### Cuerpo humano

- Importancia de la función de nutrición. Los aparatos que participan en ella.
- Anatomía y fisiología básicas de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor.
- Relación entre los principales sistemas y aparatos del organismo implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción.

### G

#### Hábitos saludables

- Características y elementos propios de una dieta saludable y su importancia.



## Objetivos didácticos

- ✓ Identificar órganos principales del aparato digestivo.
- ✓ Distinguir digestión mecánica y química.
- ✓ Explicar absorción intestinal a nivel básico.
- ✓ Relacionar nutrientes y dieta saludable sin moralizar alimentos.
- ✓ Interpretar una experiencia simple sobre digestión o superficie de absorción.



## Metodología y papel docente

### Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

**1****SESIÓN 1****El viaje empieza antes del estómago**

Ordenamiento del recorrido del alimento y detección de ideas previas.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Ruta inicial

**2****SESIÓN 2****Transformar para poder absorber**

Modelos de trituración, enzimas a nivel conceptual y descomposición en nutrientes.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Tabla mecánica/química

**3****SESIÓN 3****Mucho intestino en poco espacio**

Modelo con superficies plegadas para explicar absorción y vellosidades.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Modelo de absorción

**4****SESIÓN 4****Una experiencia de digestión**

Práctica segura o simulación con datos sobre digestión.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Informe experimental

5

## SESIÓN 5

**Del intestino al resto del cuerpo**

Conexión con circulación y destino general de nutrientes.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Mapa de transporte

6

## SESIÓN 6

**¿Cómo es una dieta saludable?**

Análisis de patrones de alimentación, variedad y contexto; crítica de mensajes simplistas.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Comentario de menú

7

## SESIÓN 7

**Pasaporte de un alimento**

Producción y revisión del recorrido completo.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Producto final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad** **Recursos**

Modelo anatómico o láminas

Material para práctica segura o datos simulados

Etiquetas nutricionales

Plantilla de recorrido

Imágenes de vellosidades intestinales

**Interdisciplinariedad**

Física y Química, Educación Física y Matemáticas.

**Elementos transversales**

Salud, relación positiva con la alimentación, pensamiento crítico frente a dietas milagro y consumo responsable.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

**DUA y atención a la diversidad****Implicación**

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

**Representación**

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

**Acción y expresión**

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

### Medidas específicas en esta SdA

Evitar tareas centradas en peso corporal; menús culturalmente diversos; diagramas guiados; práctica demostrativa si es necesario.

#### Refuerzo **Anexo 8**

Recorrido con órganos etiquetados y selección de transformaciones de una lista.

#### Ampliación **Anexo 9**

Investigar una afirmación de dieta milagro y contrastarla con una fuente sanitaria fiable.

## Evaluación

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

#### FASE 1

#### Inicial

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).



#### FASE 2

#### Formativa

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).



#### FASE 3

#### Final

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

### Criterios, evidencias e instrumentos

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                          | Instrumento                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de etiquetas nutricionales (F7) y recomendaciones oficiales (F8) para comparar productos y comentar un menú sin moralizar alimentos.          | Ficha 6 «¿Cómo es una dieta saludable?» / lista de cotejo               |
| 1.2      | Pasaporte de un alimento con el recorrido completo explicado con términos precisos (digestión mecánica y química, enzima, nutriente, absorción, vellosidad). | Pasaporte (Anexo 4) / rúbrica                                           |
| 1.3      | Modelo de superficie plegada y esquema rotulado de una vellosidad intestinal que relaciona forma y función.                                                  | Ficha 3 «Mucho intestino en poco espacio» / rúbrica y lista de cotejo   |
| 3.1      | Hipótesis y predicción sobre el efecto del tamaño de las partículas y de la enzima de la piña fresca antes de la práctica.                                   | Ficha 4 «Una experiencia de digestión» / rúbrica de proyecto científico |
| 3.3      | Registro ordenado de tiempos con unidades, tres réplicas y medias en la práctica de la pastilla efervescente.                                                | Tabla de datos de la Ficha 4 / rúbrica de proyecto científico           |
| 4.1      | Cálculo del aumento de superficie del intestino y reconstrucción razonada de la ruta de los nutrientes hasta las células.                                    | Fichas 3 y 5 / escala de valoración                                     |
| 5.3      | Análisis crítico de mensajes de dietas milagro y propuesta de un cambio realista en un menú basada en la fisiología digestiva.                               | Ficha 6 y apartado «Decisiones» del Pasaporte / rúbrica específica      |

## Autoevaluación y coevaluación Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## Rúbrica del producto final

| Indicador                                      | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                     | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                        | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                  | NIVEL 1<br>Inicial                                                                    |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión científica</b>                  | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                          | Correcta en lo esencial.                                                                                                                   | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                        | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                |
| <b>Uso de evidencias</b>                       | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                           | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                             | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                     | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                |
| <b>Explicación del proceso digestivo</b>       | Describe cada etapa (boca, estómago, intestino delgado, intestino grueso) diferenciando la digestión mecánica de la química, nombra las enzimas o jugos y la molécula que resulta en cada caso, y relaciona la práctica con lo que ocurre en el cuerpo. | Describe las etapas en orden y distingue digestión mecánica y química, aunque omite algún jugo o alguna molécula resultante.               | Nombra los órganos en orden, pero confunde digestión mecánica y química o atribuye funciones a órganos equivocados (p. ej., absorción en el estómago). | Enumera órganos sin explicar qué les ocurre a los alimentos o el orden es incorrecto. |
| <b>Conexión digestión-absorción-transporte</b> | Explica que solo las moléculas pequeñas atraviesan las vellosidades, justifica con datos la importancia de la superficie, distingue la ruta sanguínea (vena porta-hígado) de la linfática (grasas) y llega hasta el uso en la célula.                   | Explica la absorción en el intestino delgado y el transporte por la sangre hasta las células, con alguna omisión (hígado o vía linfática). | Menciona la absorción y la sangre, pero no explica por qué hace falta digerir antes o el recorrido queda incompleto.                                   | No relaciona la digestión con la absorción ni con el transporte a las células.        |
| <b>Comunicación y producto</b>                 | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                           | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                            | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                | Incompleto o no responde al reto.                                                     |

## Variantes de aplicación

### 📄 Versión abreviada

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### 📈 Versión ampliada

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.



## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO

Hoy, en el recreo, alguien se comerá un bocadillo de tortilla y una mandarina. Dentro de unas horas, parte de ese almidón será glucosa que alimenta a sus neuronas y parte de las proteínas del huevo serán aminoácidos que construyen músculo. ¿Cómo se convierte un bocadillo en sustancias tan pequeñas que pueden entrar en una célula? En esta situación seguiréis el viaje de un menú desde la boca hasta la sangre, haréis una práctica de digestión segura, aprenderéis a leer etiquetas sin caer en mensajes milagro y crearéis el «Pasaporte de un alimento».

“¿Cómo transforma el organismo los alimentos en sustancias que las células pueden utilizar?”

### 🎯 Vuestro reto

Seguir el recorrido de un menú desde la ingestión hasta la absorción y justificar qué transformaciones mecánicas y químicas ocurren.

### 📦 Lo que vais a producir

“Pasaporte de un alimento”: recorrido ilustrado con órganos, transformaciones, nutrientes absorbidos y decisiones de dieta saludable.

### 📍 Hoja de ruta · 7 sesiones

- 1 Ordenamos el recorrido del alimento y revisamos nuestras ideas previas.
- 2 Distinguimos digestión mecánica y química y descubrimos qué hacen las enzimas.
- 3 Construimos un modelo de superficie plegada para explicar la absorción.
- 4 Hacemos una práctica segura de digestión y analizamos los datos.
- 5 Seguimos a los nutrientes desde el intestino hasta las células.
- 6 Analizamos etiquetas, menús y mensajes de dietas milagro con criterio científico.
- 7 Elaboramos y revisamos el Pasaporte de un alimento.

### 📖 Al terminar seré capaz de...

- ✓ Identificar órganos principales del aparato digestivo.
- ✓ Distinguir digestión mecánica y química.
- ✓ Explicar absorción intestinal a nivel básico.
- ✓ Relacionar nutrientes y dieta saludable sin moralizar alimentos.
- ✓ Interpretar una experiencia simple sobre digestión o superficie de absorción.

### 📝 ¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

## Dossier de fuentes y materiales base

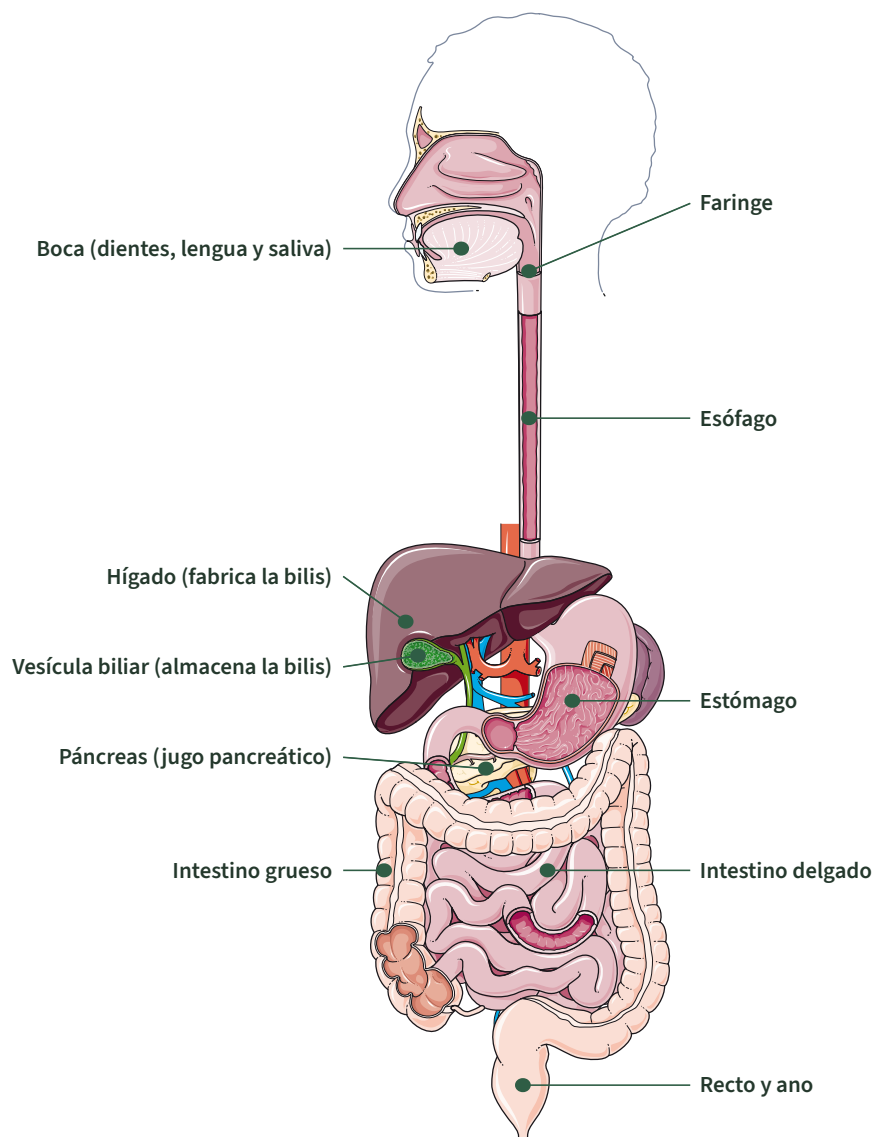
SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO

Materiales para seguir el viaje de un alimento: el aparato digestivo rotulado, las etapas de la digestión, el trabajo de las enzimas, la vellosidad intestinal, una práctica segura con sus datos, etiquetas reales para comparar, recomendaciones oficiales y mensajes de redes para analizar.

### F1 El aparato digestivo

ILUSTRACIÓN



El **tubo digestivo** (boca, faringe, esófago, estómago, intestinos, recto y ano) mide unos 8-9 m; las **glándulas anejas** (salivales, hígado y páncreas) vierten en él sus jugos.

Fuente: Ilustración: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia.

## F2 Las etapas del viaje

DATOS

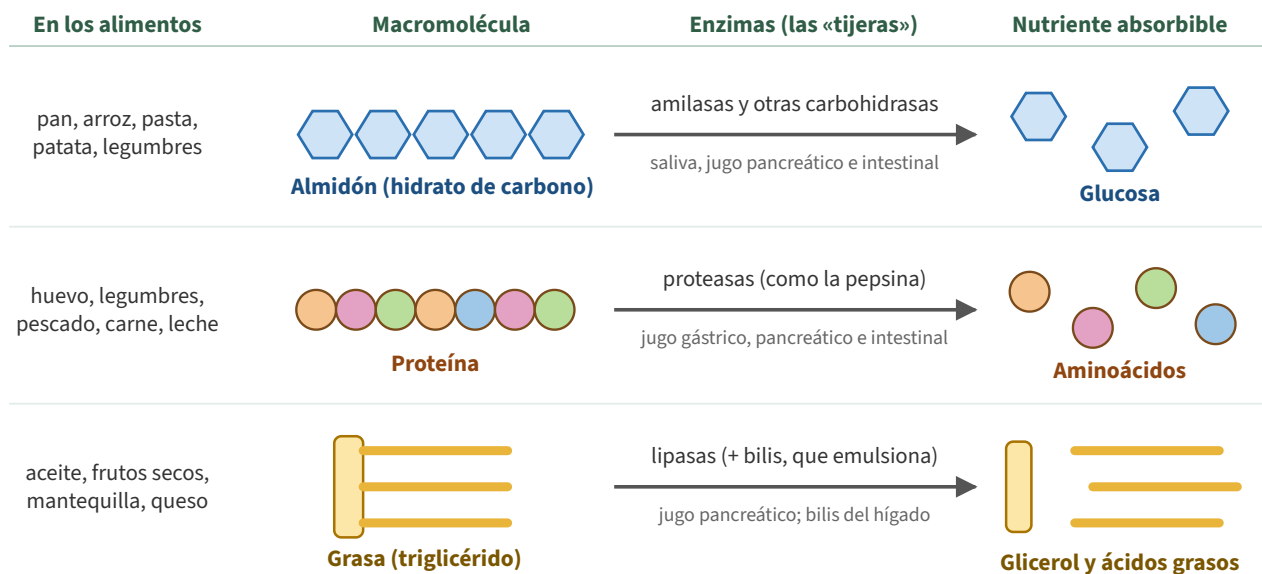
| Tramo             | Digestión mecánica                                                       | Digestión química (jugos y enzimas)                                                    | Qué sale de aquí                                           | Tiempo aprox.    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|
| Boca              | Los dientes cortan y trituran; la lengua mezcla con la saliva.           | Saliva (1-1,5 L al día) con <b>amilasa</b> : empieza a romper el almidón.              | Bolo alimenticio                                           | Segundos a 1 min |
| Faringe y esófago | Deglución y <b>movimientos peristálticos</b> (ondas musculares).         | Ninguna.                                                                               | Bolo alimenticio                                           | 5-10 s           |
| Estómago          | Sus músculos baten y mezclan el contenido.                               | Jugo gástrico (ácido, pH 1,5-3,5) con <b>pepsina</b> : empieza a romper las proteínas. | Quimo (papilla)                                            | 2-4 h            |
| Intestino delgado | Peristaltismo y mezcla; la <b>bilis</b> emulsiona las grasas en gotitas. | Jugo pancreático e intestinal: terminan de romper almidón, proteínas y grasas.         | Nutrientes que se <b>absorben</b> a la sangre o a la linfa | 3-5 h            |
| Intestino grueso  | Avance lento y compactación.                                             | Bacterias de la microbiota fermentan parte de la fibra.                                | Se absorbe agua y sales; se forman las heces               | 10-40 h          |

Fuente: Elaboración propia a partir de Guyton y Hall, Tratado de fisiología médica (14.ª ed., 2021) y materiales divulgativos de la Fundación Española del Aparato Digestivo. Tiempos aproximados, muy variables entre personas y comidas.

Q Digestión mecánica: el alimento se trocea y se mezcla, pero las moléculas no cambian. Digestión química: las enzimas rompen las moléculas grandes en otras más pequeñas.

**F3 Las enzimas, unas «tijeras» moleculares**

ESQUEMA

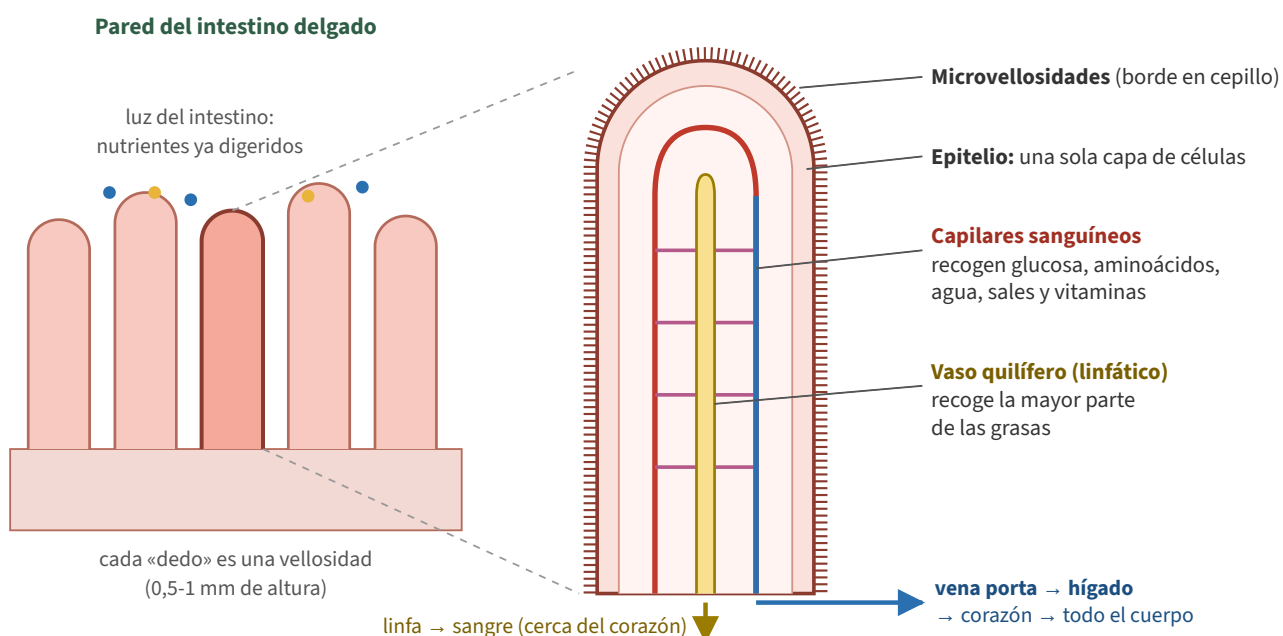


Fuente: Esquema de elaboración propia (las moléculas no están a escala).

- 🔍 Cada enzima actúa sobre un tipo de molécula, como una llave en su cerradura. Las vitaminas, los minerales y el agua no necesitan digerirse: se absorben tal cual. La **fibra** no la digieren nuestras enzimas, pero alimenta a la microbiota y ayuda al tránsito intestinal.

**F4 La vellosidad intestinal: donde los nutrientes pasan a la sangre**

ESQUEMA

Fuente: Esquema de elaboración propia (no está a escala). Superficie intestinal: Helander y Fändriks, *Scandinavian Journal of Gastroenterology* (2014).

- 🔍 El intestino delgado mide unos 3-5 m en una persona viva y su diámetro es de unos 2,5-3 cm. Gracias a los **pliegues circulares**, las **vellosidades** y las **microvellosidades** de cada célula, su superficie interna alcanza unos **30 m<sup>2</sup>**, la de un aula pequeña (Helander y Fändriks, 2014).

**F5 Práctica: una experiencia de digestión**

PROTOCOLO

**Parte A · ¿Influye el tamaño de los trozos en la rapidez de la disolución? (modelo de digestión mecánica)**

- Material: 9 pastillas efervescentes iguales (de vitamina C, proporcionadas por el docente), 3 vasos transparentes, probeta, agua del grifo a temperatura ambiente, mortero o cuchara, papel, cronómetro.
- Mide 150 mL de agua en cada vaso y anota su temperatura si tienes termómetro.
- Condiciones: **pastilla entera**, **partida en 4 trozos** y **triturada** (dentro de un papel doblado, con el mortero).
- Echa la pastilla y pon en marcha el cronómetro. Para cuando ya no queden restos sólidos ni burbujeo intenso. Anota el tiempo en segundos.
- Repite cada condición **3 veces** (réplicas) con agua nueva.

**Parte B · ¿Puede una enzima de la piña «digerir» la gelatina? (modelo de digestión química, demostración)**

- El docente prepara gelatina neutra con agua caliente y la reparte en 3 vasos.
- Vaso 1: solo gelatina (control). Vaso 2: gelatina + 2 cucharadas de **piña natural** troceada. Vaso 3: gelatina + 2 cucharadas de **piña en almíbar** (de lata).
- Se guardan en la nevera hasta la sesión siguiente y se observa si la gelatina ha cuajado.

**Normas de seguridad**

- **Nunca** pruebes ni ingieras nada en el laboratorio, aunque sea un alimento.
- El agua caliente la manipula solo el docente. Usa gafas si trituras la pastilla.
- Avisa si tienes alergia a la piña o a algún componente. Limpia los derrames y lávate las manos al terminar.

Fuente: Protocolo adaptado de prácticas escolares habituales de fisiología digestiva. Material de uso alimentario y sin riesgo.

**F6 Datos de un grupo de 2.º ESO**

DATOS

| Condición           | Réplica 1 (s) | Réplica 2 (s) | Réplica 3 (s) | Media (s) |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| Pastilla entera     | 62            | 58            | 65            |           |
| Partida en 4 trozos | 41            | 44            | 39            |           |
| Triturada           | 22            | 25            | 20            |           |

**Parte B (observación tras 24 h en la nevera):** vaso 1, la gelatina cuaja firme; vaso 2 (piña natural), la gelatina **no cuaja** y queda líquida alrededor de la fruta; vaso 3 (piña en almíbar), la gelatina cuaja firme. La piña fresca contiene **bromelina**, una enzima que rompe proteínas como las de la gelatina; en la piña de lata, el calor del envasado la ha inactivado.

Fuente: Datos ilustrativos de una práctica escolar con pastillas efervescentes de 4 g en 150 mL de agua a 20 °C.

- 🔍 Calcula las medias que faltan. ¿Qué órgano del aparato digestivo hace lo mismo que el mortero? ¿Y qué tipo de sustancia actúa en la parte B?

## F7 Dos etiquetas para comparar

**Producto A · Copos de avena****Ingredientes:** 100 % copos de avena integral.

| Información nutricional    | por 100 g          |
|----------------------------|--------------------|
| <b>Valor energético</b>    | 1555 kJ / 370 kcal |
| <b>Grasas</b>              | 7,0 g              |
| de las cuales saturadas    | 1,3 g              |
| <b>Hidratos de carbono</b> | 59 g               |
| de los cuales azúcares     | 1,0 g              |
| <b>Fibra alimentaria</b>   | 10 g               |
| <b>Proteínas</b>           | 13 g               |
| <b>Sal</b>                 | 0,02 g             |

Ración sugerida por el envase: 40 g.

**Producto B · Cereales de chocolate****Ingredientes:** harina de trigo, azúcar, harina de maíz, cacao en polvo (5 %), jarabe de glucosa, aceite de girasol, sal, aroma.

| Información nutricional    | por 100 g          |
|----------------------------|--------------------|
| <b>Valor energético</b>    | 1640 kJ / 390 kcal |
| <b>Grasas</b>              | 3,5 g              |
| de las cuales saturadas    | 1,0 g              |
| <b>Hidratos de carbono</b> | 80 g               |
| de los cuales azúcares     | 30 g               |
| <b>Fibra alimentaria</b>   | 5,0 g              |
| <b>Proteínas</b>           | 7,0 g              |
| <b>Sal</b>                 | 0,45 g             |

Ración sugerida por el envase: 30 g.

**Cómo leer una etiqueta.** Los ingredientes aparecen ordenados de **mayor a menor cantidad**. La tabla da los valores **por 100 g**, lo que permite comparar productos entre sí; la ración real puede ser distinta. «Azúcares» incluye los propios del alimento y los añadidos. Una etiqueta informa sobre un producto, no decide por sí sola si una alimentación es saludable: importa el conjunto de lo que comemos a lo largo de los días.

*Fuente: Etiquetas ilustrativas con valores aproximados de productos habituales en España; formato obligatorio según el Reglamento (UE) n.º 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.*

**F8 Lo que recomiendan las autoridades sanitarias (AESAN, 2022, salvo indicación)**

DATOS

| Alimento o hábito                                 | Recomendación                                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Hortalizas                                        | Al menos 3 raciones al día                                           |
| Frutas                                            | 2-3 raciones al día                                                  |
| Cereales (pan, pasta, arroz), mejor integrales    | 3-6 raciones al día                                                  |
| Legumbres                                         | Al menos 4 raciones a la semana                                      |
| Frutos secos naturales, sin sal                   | Aumentar poco a poco hasta 1 ración al día                           |
| Pescado                                           | Al menos 3 raciones a la semana                                      |
| Huevos                                            | Hasta 4 a la semana                                                  |
| Lácteos sin azúcares añadidos                     | 0-3 raciones al día                                                  |
| Carne (mejor aves y conejo; poca carne procesada) | 0-3 raciones a la semana                                             |
| Aceite de oliva                                   | Para cocinar y aliñar                                                |
| Agua                                              | La bebida de elección                                                |
| Sal                                               | Menos de 5 g al día (OMS, 2020)                                      |
| Azúcares libres (añadidos, zumos, miel)           | Menos del 10 % de la energía diaria; mejor menos del 5 % (OMS, 2015) |

Fuente: AESAN, *Recomendaciones dietéticas sostenibles y de actividad física para la población española* (2022); OMS, *Alimentación sana, nota descriptiva* (2020) y *Directrices sobre la ingesta de azúcares* (2015).

- 🔍 El «0» de lácteos y carne indica que una alimentación sin ellos también puede ser saludable si está bien planificada. Comer bien es también disfrutar, compartir y respetar las costumbres de cada familia. Si la comida te provoca preocupación, culpa o ansiedad, habla con una persona de confianza o con tu centro de salud; también puedes llamar gratis al **Teléfono ANAR (900 20 20 10)**.

**F9 Mensajes que circulan por las redes****ESTUDIO DE CASO**

1. «Detox de 3 días: solo zumos para **limpiar** el hígado y el intestino de toxinas.» (#detox #reset)
2. «Nunca mezcles pasta y pollo en el mismo plato: el estómago **no puede digerir** hidratos y proteínas a la vez.»
3. «Los hidratos de carbono son **veneno**: elimínalos por completo y tendrás más energía.»
4. «La fruta después de comer **se pudre** en el estómago. Tómala siempre sola.»
5. «Este batido mágico **sustituye** al desayuno y a la comida y te da todo lo que necesitas. Compra el pack con un 50 % de descuento.»
6. «En casa comemos legumbres varias veces por semana, fruta de temporada y bebemos agua. Nada espectacular, pero funciona.»

*Fuente: Mensajes ficticios creados para el aula, inspirados en afirmaciones frecuentes en redes sociales.*

Q ¿Qué mensajes prometen resultados rápidos, usan palabras exageradas o venden algo? ¿Cuáles chocan con lo que sabes del aparato digestivo?



## Fichas de actividades del alumnado

SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO

## FICHA 1

## El viaje empieza antes del estómago

Sesión 1

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de mirar el dossier, comprueba lo que ya sabes. Después corregirás con otro color usando F1 y F2.

## 1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.

¿Dónde empieza la digestión?

- ☐ En el estómago   ☐ En la boca   ☐ En el intestino delgado

Los nutrientes pasan a la sangre sobre todo en...

- ☐ el estómago   ☐ el intestino delgado   ☐ el intestino grueso

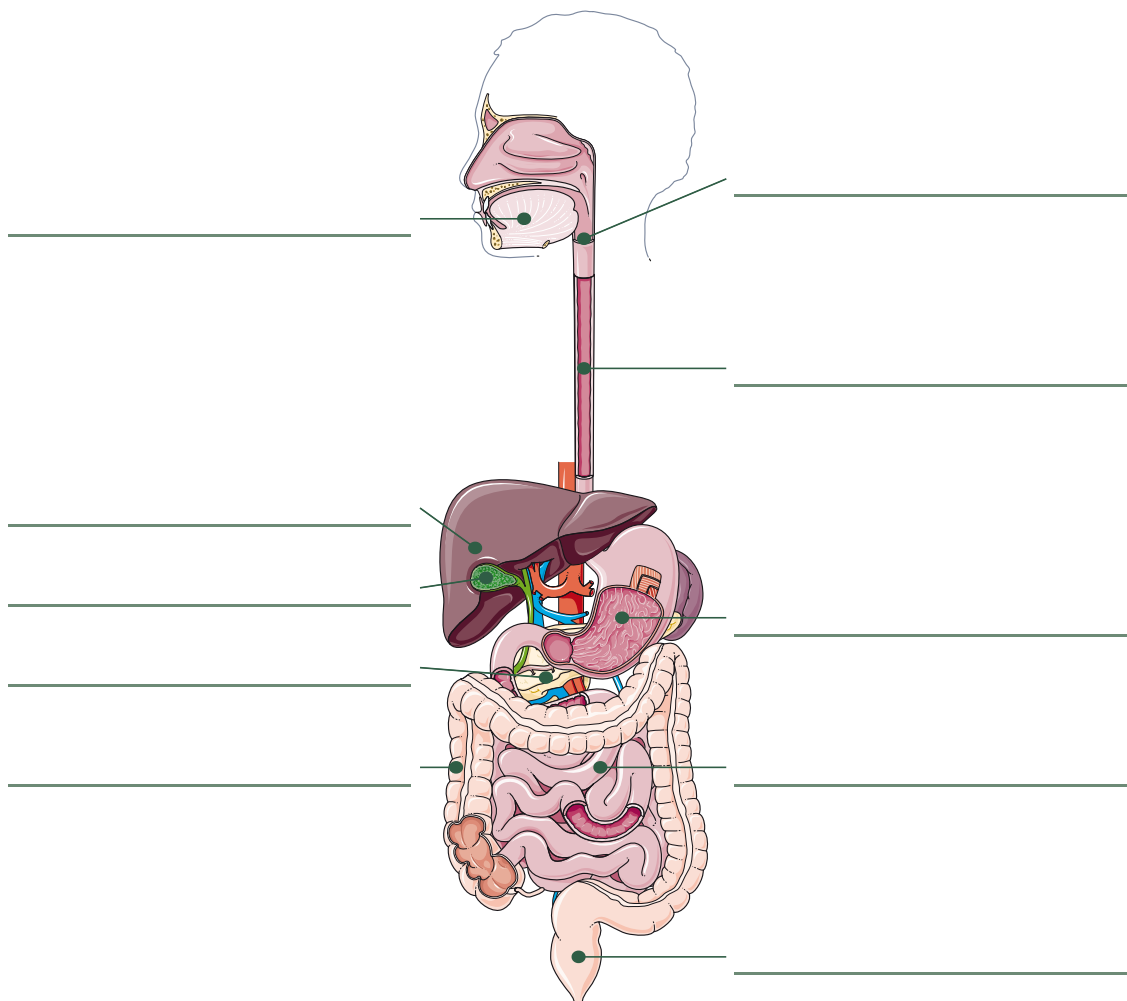
El hígado y el páncreas...

- ☐ no forman parte del aparato digestivo   ☐ vierten jugos digestivos en el intestino   ☐ son tramos del tubo digestivo

Las heces están formadas principalmente por...

- ☐ restos no digeridos, agua y bacterias   ☐ urea que fabrican las células   ☐ nutrientes absorbidos

## 2 Sin mirar F1, escribe el nombre de cada órgano. Después corrige con otro color.



- 3 Ordena el recorrido de un trozo de bocadillo (escribe los números del 1 al 8): estómago · ano · boca · intestino grueso · esófago · faringe · intestino delgado · recto.

---



---

- 4 Ideas previas. ¿Por qué crees que necesitamos digerir los alimentos? ¿No podrían pasar directamente a la sangre?

---



---



---

## FICHA 2 Transformar para poder absorber

Sesión 2

Usa F2 y F3. Recuerda: en la digestión mecánica el alimento se trocea; en la química, las moléculas cambian.

- 1 Clasifica cada proceso en la columna correcta y escribe dónde ocurre.

| Proceso                                       | ¿Mecánica o química? | ¿Dónde ocurre? |
|-----------------------------------------------|----------------------|----------------|
| Masticar                                      |                      |                |
| La amilasa rompe el almidón                   |                      |                |
| Los músculos del estómago baten el alimento   |                      |                |
| La pepsina rompe las proteínas                |                      |                |
| La bilis separa las grasas en gotitas         |                      |                |
| Los movimientos peristálticos empujan el bolo |                      |                |
| Las lipasas rompen las grasas                 |                      |                |

- 2 Relaciona cada macromolécula con el nutriente que se obtiene al digerirla.

1 Almidón


☐ a Glicerol y ácidos grasos

2 Proteína


☐ b No se digiere: se absorbe tal cual

3 Grasa (triglicérido)


☐ c Glucosa

4 Vitamina C


☐ d Aminoácidos

- 3 Completa.

Las enzimas son \_\_\_\_\_ que aceleran la ruptura de las moléculas grandes en otras más \_\_\_\_\_.

Cada enzima actúa sobre un tipo de \_\_\_\_\_. Por ejemplo, la \_\_\_\_\_ de la saliva actúa sobre el almidón.

- 4 Si masticas un trozo de pan durante un minuto, empieza a saber dulce. Explica por qué con lo que has aprendido.

---



---



---

### FICHA 3 Mucho intestino en poco espacio

Sesión 3

Construid el modelo en parejas y usad F4. El intestino delgado es un tubo largo y plegado por dentro.

- 1 Modelo. Recortad dos tiras de papel de 3 cm × 30 cm. Pegad la primera lisa en el fondo de una caja de 10 cm; plegad la segunda en acordeón hasta que quepa en los mismos 10 cm. Completad.

|                                        | Tira lisa | Tira plegada |
|----------------------------------------|-----------|--------------|
| Espacio que ocupa (cm)                 | 10        | 10           |
| Longitud de papel que cabe (cm)        |           |              |
| Superficie de papel (cm <sup>2</sup> ) |           |              |
| ¿Cuántas veces más superficie?         | 1         |              |

- 2 Calcula. Si el intestino delgado fuera un tubo liso de 3 m de largo y 3 cm de diámetro, su superficie interna sería  $\pi \times \text{diámetro} \times \text{longitud}$ . Calcula ese valor en m<sup>2</sup> y compáralo con la superficie real (F4): ¿cuántas veces mayor es la real?

---

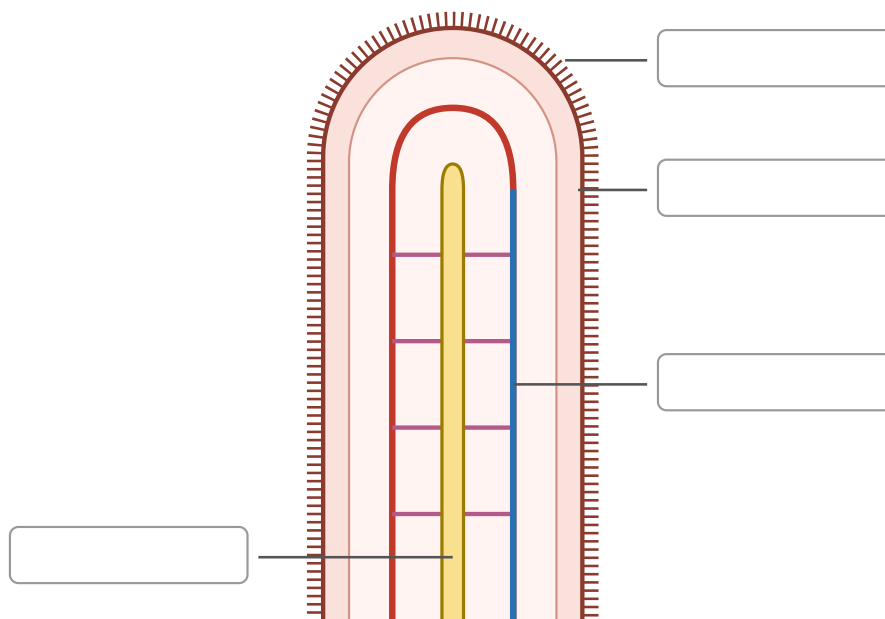


---



---

- 3 Rotula la vellosidad: microvellosidades, epitelio, capilar sanguíneo y vaso quilífero.



4 Explica con tus palabras para qué sirven tantos pliegues. ¿Qué pasaría si una enfermedad aplanara las vellosidades?

---

---

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso/grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Sigue el protocolo F5. Si no se puede hacer la práctica, trabaja con los datos de F6.

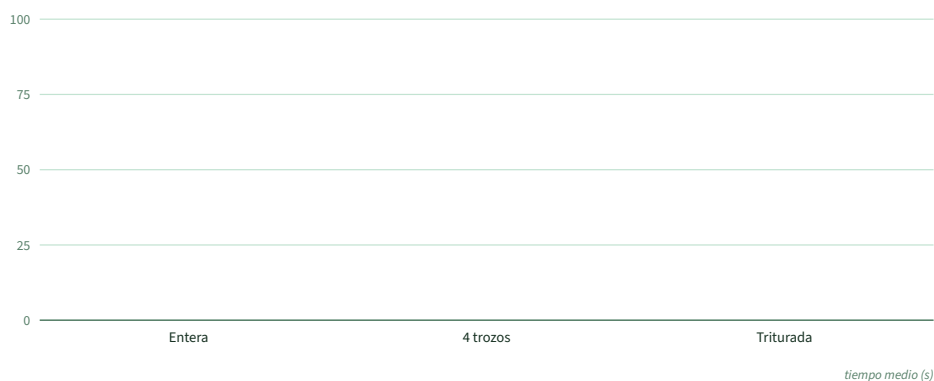
**1 Antes de empezar: escribe vuestra hipótesis y vuestra predicción para la parte A.**

Hipótesis: creemos que \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_. Predicción: si trituramos la pastilla, entonces \_\_\_\_\_.

**2 Registra tus datos (o los de F6) y calcula la media de cada condición.**

| Condición | Réplica 1 (s) | Réplica 2 (s) | Réplica 3 (s) | Media (s) |
|-----------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| Entera    |               |               |               |           |
| 4 trozos  |               |               |               |           |
| Triturada |               |               |               |           |

**3 Representa las medias en un diagrama de barras.**



**4 Conclusiones. Responde: a) ¿Qué variable has cambiado y cuál has medido? b) ¿Qué órganos hacen en el cuerpo lo que hicimos con el mortero? c) En la parte B, ¿por qué la piña de lata no impide que cuaje la gelatina? d) Señala una limitación del modelo.**

---

---

---

---

---

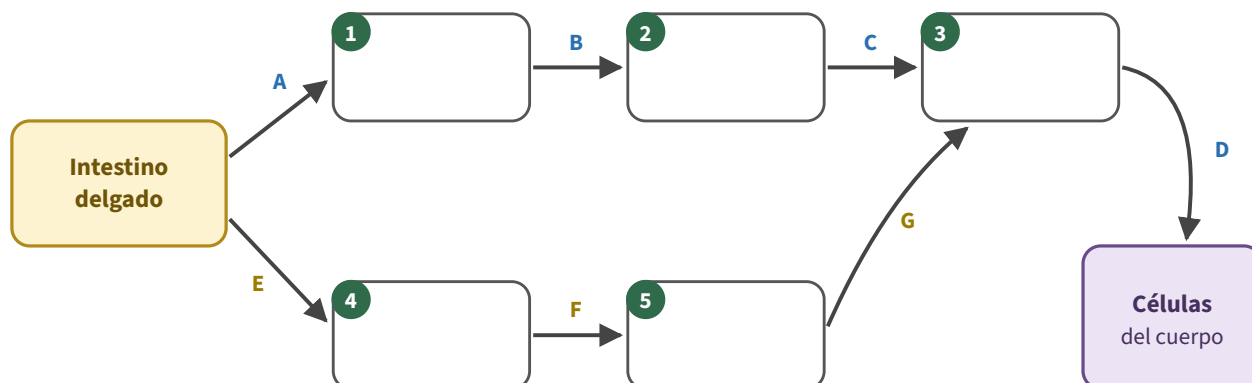
---

---

---

Usa F4. Los nutrientes absorbidos no se quedan en el intestino: viajan hasta cada célula.

- 1 Completa el mapa de transporte con el banco de palabras: hígado · corazón · capilares de la vellosidad · vaso quilífero · vasos linfáticos. Escribe también qué vaso o líquido representan las flechas B, D y G.



Arriba: ruta de glucosa, aminoácidos, agua, sales y vitaminas. Abajo: ruta de la mayor parte de las grasas.

- 2 Flechas B, D y G.

| Flecha | ¿Qué vaso o líquido es? |
|--------|-------------------------|
| B      |                         |
| D      |                         |
| G      |                         |

- 3 ¿Para qué usa la célula cada nutriente? Une con flechas o escribe.

1 Glucosa



a Fabricar sus propias proteínas (crecer, reparar)

2 Aminoácidos



b Formar huesos y dientes; contracción muscular

3 Ácidos grasos



c Obtener energía rápida en la respiración celular

4 Calcio



d Reserva de energía y membranas celulares

- 4 ¿Qué otros aparatos necesita el digestivo para que la glucosa de tu desayuno llegue a una neurona y se use? Nombra al menos dos y explica su papel.

---



---



---

Usa F7, F8 y F9. No buscamos alimentos «buenos» y «malos», sino patrones de alimentación variados y realistas.

1 Compara las etiquetas de F7 (por 100 g).

| Dato               | Producto A | Producto B | ¿Cuál tiene más? ¿Por qué importa? |
|--------------------|------------|------------|------------------------------------|
| Azúcares           |            |            |                                    |
| Fibra              |            |            |                                    |
| Sal                |            |            |                                    |
| Primer ingrediente |            |            |                                    |

2 Tres familias, tres menús de un día. Indica qué grupos de F8 aparecen y propón UN cambio pequeño y realista para el menú que elijas, sin prohibir nada y respetando su cocina.

| Menú                                                                                                                                   | Grupos de F8 que aparecen | Un cambio posible |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Familia A: tostada con tomate y aceite, leche · cocido de garbanzos con verduras, pan, naranja · tortilla francesa con ensalada, yogur |                           |                   |
| Familia B: msemen (crepe) con té · cuscús con verduras y garbanzos, dátiles · harira (sopa de legumbres), pan, mandarina               |                           |                   |
| Familia C: arepa con queso, zumo envasado · arroz con pollo y plátano frito · pizza congelada y refresco                               |                           |                   |

3 Analiza los mensajes de F9.

| Mensaje | ¿Qué promete o afirma? | ¿Qué dice la fisiología digestiva? | ¿Fiable? (Sí/No) |
|---------|------------------------|------------------------------------|------------------|
| 1       |                        |                                    |                  |
| 2       |                        |                                    |                  |
| 3       |                        |                                    |                  |
| 4       |                        |                                    |                  |
| 5       |                        |                                    |                  |
| 6       |                        |                                    |                  |

Elegid un plato (de vuestra casa o de otra cultura) y seguid a sus nutrientes. Revisad el borrador con otro equipo antes de entregarlo.

### 1 Planificación. Completad antes de empezar el pasaporte.

| Plato elegido | Macromoléculas principales | Enzimas que actúan | Nutrientes que se absorben |
|---------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
|               |                            |                    |                            |
|               |                            |                    |                            |

### 2 Revisión entre equipos: marcad lo que encontráis en el pasaporte del otro equipo.

- ☐ Aparecen todos los tramos del tubo digestivo en orden
- ☐ Se indican las glándulas anejas y sus jugos
- ☐ Se distingue digestión mecánica y química en cada parada
- ☐ Se explica la absorción en las vellosidades del intestino delgado
- ☐ Se sigue a los nutrientes por la sangre o la linfa hasta las células
- ☐ Se incluyen datos de la práctica
- ☐ Las decisiones de dieta se basan en F8 y evitan mensajes milagro
- ☐ Se citan las fuentes del dossier

### 3 Escribid una sugerencia de mejora para el otro equipo y una pregunta científica que os haya surgido.

---



---



---



## Plantilla del producto final

SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

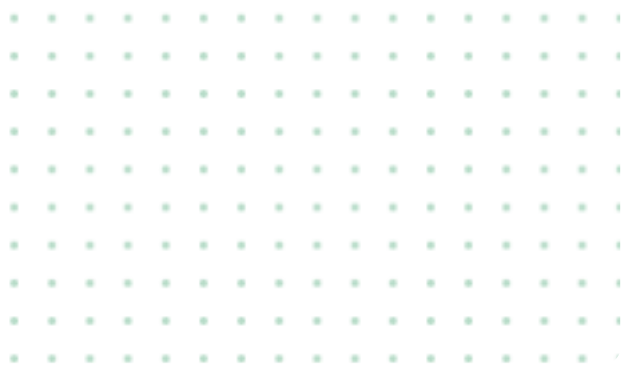
Fecha: \_\_\_\_\_

*Pasaporte de un alimento (díptico A4 o cartulina doblada). Cada parada del viaje es una página con su «sello»: dibujo del órgano, qué le pasa al alimento y qué sale de allí.*

### Portada: plato elegido, nombre del alimento-viajero y equipo

#### Mapa del viaje

*Siluetas con el tubo digestivo y las glándulas anejas; numerad las paradas.*



#### Sellos de las paradas

*Boca · estómago · intestino delgado · intestino grueso: digestión mecánica, química (jugo y enzima) y producto que sale.*

---



---



---

#### Frontera: la absorción

*Dibujo de una vellosidad y dato de superficie (F4).*



#### Destino final

*Ruta por la sangre o la linfa hasta las células y para qué se usa cada nutriente.*

#### Evidencias de la práctica

*Tabla o gráfica de medias y qué demuestra.*

#### Decisiones de dieta saludable

*Un consejo basado en F8 y un mensaje milagro desmontado.*

### Limitaciones del modelo y fuentes

## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **“Pasaporte de un alimento”**: **recorrido ilustrado con órganos, transformaciones, nutrientes absorbidos y decisiones de dieta saludable.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ Los órganos del tubo digestivo aparecen en el orden correcto y las glándulas anejas (salivales, hígado, páncreas) están situadas y nombradas.
- ☐ En cada parada se distingue lo que es digestión mecánica y lo que es digestión química.
- ☐ Se nombra al menos una enzima o jugo por cada macromolécula (almidón, proteínas, grasas).
- ☐ Se explica que la absorción ocurre sobre todo en el intestino delgado y se relaciona con las vellosidades y su superficie.
- ☐ Los nutrientes se siguen por la sangre (vena porta, hígado, corazón) o la linfa hasta las células.
- ☐ Se incluyen datos de la práctica con unidades y la media calculada.
- ☐ Las decisiones de dieta citan una recomendación oficial y no prohíben ni demonizan alimentos.
- ☐ Se ha respetado la norma de no probar nada en el laboratorio.
- ☐ Se citan las fuentes del dossier y se indica una limitación del modelo.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar “**Pasaporte de un alimento**”: **recorrido ilustrado con órganos, transformaciones, nutrientes absorbidos y decisiones de dieta saludable**.. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                      | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                     | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                        | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                  | NIVEL 1<br>Inicial                                                                    | Nivel |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                  | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                          | Correcta en lo esencial.                                                                                                                   | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                        | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                       | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                           | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                             | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                     | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                |       |
| <b>Explicación del proceso digestivo</b>       | Describe cada etapa (boca, estómago, intestino delgado, intestino grueso) diferenciando la digestión mecánica de la química, nombra las enzimas o jugos y la molécula que resulta en cada caso, y relaciona la práctica con lo que ocurre en el cuerpo. | Describe las etapas en orden y distingue digestión mecánica y química, aunque omite algún jugo o alguna molécula resultante.               | Nombra los órganos en orden, pero confunde digestión mecánica y química o atribuye funciones a órganos equivocados (p. ej., absorción en el estómago). | Enumera órganos sin explicar qué les ocurre a los alimentos o el orden es incorrecto. |       |
| <b>Conexión digestión-absorción-transporte</b> | Explica que solo las moléculas pequeñas atraviesan las vellosidades, justifica con datos la importancia de la superficie, distingue la ruta sanguínea (vena porta-hígado) de la linfática (grasas) y llega hasta el uso en la célula.                   | Explica la absorción en el intestino delgado y el transporte por la sangre hasta las células, con alguna omisión (hígado o vía linfática). | Menciona la absorción y la sangre, pero no explica por qué hace falta digerir antes o el recorrido queda incompleto.                                   | No relaciona la digestión con la absorción ni con el transporte a las células.        |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                 | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                           | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                            | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                | Incompleto o no responde al reto.                                                     |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                                      | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé explicar qué les ocurre al almidón, a las proteínas y a las grasas desde la boca hasta el intestino delgado. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé explicar por qué la forma plegada del intestino delgado facilita la absorción.                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---

## Material de apoyo y refuerzo

SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabaja con el recorrido ya rotulado (F1) y elige las transformaciones de una lista. Usa el glosario visual y el ejemplo modelado.

### Glosario visual

**Bolo alimenticio:** alimento masticado y mezclado con saliva. **Quimo:** papilla que sale del estómago. **Enzima:** «tijera» que rompe moléculas grandes. **Nutriente:** molécula pequeña que puede pasar a la sangre (glucosa, aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas, minerales, agua). **Absorción:** paso de los nutrientes del intestino a la sangre o a la linfa. **Vellosidad:** pliegue en forma de dedo de la pared del intestino delgado.

### Ejemplo modelado: el viaje de un trozo de pan

**Boca:** los dientes lo trituran (mecánica) y la amilasa de la saliva empieza a romper el almidón (química). **Estómago:** se mezcla con el jugo gástrico y se forma el quimo. **Intestino delgado:** el jugo pancreático y el intestinal terminan de convertir el almidón en **glucosa**, que atraviesa las vellosidades y pasa a la **sangre**. **Intestino grueso:** se absorbe agua y la fibra no digerida forma parte de las heces.

- 1 Elige de la lista la transformación que ocurre en cada órgano: se absorbe agua y se forman las heces · se tritura el alimento y la amilasa actúa · se mezcla con jugo ácido y la pepsina actúa · se absorben los nutrientes · fabrica la bilis.

| Órgano            | Transformación |
|-------------------|----------------|
| Boca              |                |
| Estómago          |                |
| Intestino delgado |                |
| Intestino grueso  |                |
| Hígado            |                |

- 2 Marca con una X si es digestión mecánica (M) o química (Q).

| Proceso                          | M | Q |
|----------------------------------|---|---|
| Masticar                         |   |   |
| La saliva rompe el almidón       |   |   |
| El estómago bate el alimento     |   |   |
| Las enzimas rompen las proteínas |   |   |

- 3 Completa con: glucosa · sangre · intestino delgado · vellosidades.

El almidón se convierte en \_\_\_\_\_. Esta molécula se absorbe en el \_\_\_\_\_ gracias a las \_\_\_\_\_ y pasa a la \_\_\_\_\_.

## Actividad de ampliación

SdA 2 · ¿Qué ocurre con lo que comemos?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### Desmontando una dieta milagro

Muchas «dietas milagro» usan palabras científicas para vender. Elige una afirmación de dieta milagro (de F9 o una que hayas visto) y contrástala con una fuente sanitaria fiable.

### Pasos

- 1 Escribe la afirmación exacta y dónde la has encontrado (sin datos personales de nadie).
- 2 Señala las señales de alarma: promesas rápidas, palabras como «detox», «quema» o «milagroso», testimonios, venta de productos.
- 3 Busca qué dice una fuente sanitaria fiable: AESAN, Ministerio de Sanidad, OMS, una sociedad científica o la Academia Española de Nutrición y Dietética.
- 4 Explica qué parte de la fisiología digestiva contradice o apoya la afirmación (enzimas, absorción, papel del hígado y los riñones, necesidad de glucosa).
- 5 Redacta un mensaje alternativo, breve y correcto, que podría publicarse en las redes del centro.

### 1 Ficha de contraste.

| Afirmación | Señales de alarma | Qué dice la fuente fiable (cita) | Explicación fisiológica |
|------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------|
|            |                   |                                  |                         |

### Entrega

Ficha de contraste completa y un mensaje alternativo de 2-3 líneas, con la fuente citada.

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b (en la boca), b (intestino delgado), b (vierten jugos digestivos en el intestino), a (restos no digeridos, agua y bacterias).
2. Rótulos (de arriba abajo; izquierda): boca, hígado, vesícula biliar, páncreas, intestino grueso; (derecha): faringe, esófago, estómago, intestino delgado, recto y ano.
3. Orden: 1 boca, 2 faringe, 3 esófago, 4 estómago, 5 intestino delgado, 6 intestino grueso, 7 recto, 8 ano.
4. Respuesta esperable: los alimentos están formados por moléculas demasiado grandes para atravesar la pared del intestino y entrar en las células; hay que romperlas en moléculas pequeñas (nutrientes).

 **Ficha 2**

1. Masticar: mecánica, boca. Amilasa: química, boca (y intestino delgado). Batido del estómago: mecánica, estómago. Pepsina: química, estómago. Bilis: mecánica o física (emulsiona, no rompe moléculas), intestino delgado. Peristaltismo: mecánica, esófago e intestinos. Lipasas: química, intestino delgado.
2. Relaciona: almidón → glucosa; proteína → aminoácidos; grasa → glicerol y ácidos grasos; vitamina C → no se digiere, se absorbe tal cual.
3. Huecos: proteínas (sustancias) · pequeñas · molécula · amilasa.
4. La amilasa salival rompe el almidón del pan en azúcares más pequeños (maltosa), que tienen sabor dulce.

 **Ficha 3**

1. Modelo: tira lisa, 30 cm de papel no caben, solo 10 cm (superficie  $3 \times 10 = 30 \text{ cm}^2$ ); tira plegada: caben 30 cm ( $90 \text{ cm}^2$ ): 3 veces más superficie en el mismo espacio.
2. Tubo liso:  $3,14 \times 0,03 \text{ m} \times 3 \text{ m} \approx 0,28 \text{ m}^2$ . Superficie real  $\approx 30 \text{ m}^2$ : unas 100 veces mayor ( $30 / 0,28 \approx 107$ ).
3. Rótulos: arriba, microvellosidades; debajo, epitelio; derecha, capilar sanguíneo; abajo a la izquierda, vaso quilífero.
4. Los pliegues aumentan la superficie de contacto con los nutrientes sin alargar el tubo, así se absorbe más y más rápido. Si se aplanan las vellosidades (como ocurre en la enfermedad celíaca no tratada), la absorción disminuye y pueden faltar nutrientes.

 **Ficha 4**

1. Medias de F6: entera 61,7 s; 4 trozos 41,3 s; triturada 22,3 s.
2. a) Variable independiente: tamaño de los trozos; dependiente: tiempo de disolución (s); controladas: volumen y temperatura del agua, tipo de pastilla, vaso.
3. b) Los dientes (masticación) y los músculos del estómago, que trocean y mezclan: más superficie para que actúen los jugos.
4. c) La bromelina es una enzima (proteína) que se inactiva con el calor del envasado; sin enzima activa, las proteínas de la gelatina no se rompen y cuaja.
5. d) Limitaciones: la pastilla no es un alimento, el agua no es jugo digestivo, la temperatura no es  $37^\circ\text{C}$ , pocas réplicas, detener el cronómetro es subjetivo.

### Ficha 5

1. Recuadros: 1 capilares de la vellosidad; 2 hígado; 3 corazón; 4 vaso quilífero; 5 vasos linfáticos.
2. Flechas: B vena porta (sangre con nutrientes); D arterias y capilares (sangre oxigenada con nutrientes); G la linfa se vierte en una vena grande cerca del corazón. (A y E: absorción; C: venas hepáticas y vena cava; F: linfa.)
3. Relaciona: glucosa → energía rápida en la respiración celular; aminoácidos → fabricar proteínas propias; ácidos grasos → reserva de energía y membranas; calcio → huesos y dientes, contracción muscular.
4. Circulatorio (transporta la glucosa hasta el encéfalo); respiratorio (aporta el O<sub>2</sub> necesario para la respiración celular); excretor y respiratorio eliminan los desechos (CO<sub>2</sub>, urea).

### Ficha 6

1. Etiquetas: B tiene 30 veces más azúcares (30 g frente a 1 g) y más sal (0,45 frente a 0,02 g); A tiene el doble de fibra (10 frente a 5 g); primer ingrediente: A, avena integral; B, harina de trigo (y el azúcar es el segundo). Importa porque la OMS recomienda limitar azúcares libres y sal, y la fibra favorece el tránsito y la microbiota.
2. Menús: A incluye hortalizas, legumbres, cereales, aceite de oliva, fruta, huevo y lácteos; B incluye cereales, hortalizas, legumbres y fruta; C incluye cereales, lácteos, carne y fruta (plátano), con zumo envasado y refresco. Cambios aceptables: agua en lugar de refresco, fruta entera en vez de zumo envasado, añadir una ensalada o legumbres a la cena; valorar que el cambio sea pequeño, respetuoso con la cocina familiar y sin prohibir.
3. Mensajes: 1 No (hígado y riñones ya eliminan desechos; los zumos solos no aportan proteínas suficientes). 2 No (el páncreas vierte a la vez enzimas para hidratos, proteínas y grasas). 3 No (la glucosa es el principal combustible del encéfalo; AESAN recomienda 3-6 raciones de cereales). 4 No (el estómago es muy ácido y sus enzimas digieren la fruta como cualquier alimento). 5 No (ningún batido sustituye una alimentación variada; vende un producto). 6 Sí (coincide con F8).

### Refuerzo

1. Boca: se tritura y actúa la amilasa. Estómago: jugo ácido y pepsina. Intestino delgado: se absorben los nutrientes. Intestino grueso: se absorbe agua y se forman las heces. Hígado: fabrica la bilis.
2. M, Q, M, Q.
3. glucosa · intestino delgado · vellosidades · sangre.

### Errores frecuentes

- Creer que la absorción de nutrientes ocurre en el estómago.
- Pensar que la bilis es una enzima o que la fabrica la vesícula biliar (la fabrica el hígado; la vesícula la almacena).
- Confundir digestión mecánica (cambia el tamaño) y química (cambian las moléculas).
- Considerar las heces como «desechos de las células» (son restos no digeridos: egestión, no excreción).
- Etiquetar alimentos como «buenos» o «malos» en lugar de valorar el patrón de alimentación.
- Comparar etiquetas por ración en lugar de por 100 g.

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- En el Pasaporte, valorar la conexión entre digestión, absorción y transporte por encima de la cantidad de órganos dibujados.
- En los menús, aceptar cualquier cambio realista y respetuoso; no aceptar propuestas de eliminar grupos de alimentos o de «comer menos» sin justificación.
- En la crítica de mensajes, la respuesta completa identifica la señal de alarma y la contradice con un dato fisiológico o una fuente oficial.
- Seguridad y bienestar: no probar nada en el laboratorio; preguntar por alergias (piña, kiwi) antes de la práctica; nunca pedir al alumnado que registre lo que come, su peso o su talla; estar atentos a señales de relación difícil con la comida y derivar al departamento de orientación.



# 03 SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

## Del aire y los alimentos a cada célula



### PREGUNTA GUÍA

*¿Cómo consiguen las células oxígeno y nutrientes y cómo eliminan sus residuos?*



#### CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



#### SESIONES

7 sesiones · 1.º trimestre



#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE3, CE4, CE5



#### BLOQUES DE SABERES

A · Proyecto científico · F ·  
Cuerpo humano · G · Hábitos  
saludables



#### PRODUCTO FINAL

Informe “La logística del  
cuerpo” con mapa de flujos y  
datos de frecuencia  
respiratoria/pulso obtenidos  
de forma segura y voluntaria.



#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1,  
5.3



## Contexto, reto y sentido

Respiratorio, circulatorio y excretor forman una red logística. La situación usa datos fisiológicos sencillos antes y después de una actividad para comprender transporte e intercambio.

### 🎯 Reto

Explicar cómo coordinan sus funciones los aparatos respiratorio, circulatorio y excretor y qué cambios se observan con el ejercicio.

### 📦 Producto final

Informe “La logística del cuerpo” con mapa de flujos y datos de frecuencia respiratoria/pulso obtenidos de forma segura y voluntaria.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE3

Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.

CCL1

CCL2

STEM2

STEM3

STEM4

CD1

CD2

CPSAA3

CE3

#### CE4

Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

STEM1

STEM2

CD5

CPSAA5

CE1

CE3

CCEC4

#### CE5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

STEM2

STEM5

CD4

CPSAA1

CPSAA2

CC4

CE1

CC3

### Criterios de evaluación seleccionados

#### 1.1

Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

#### 1.2

Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

#### 3.1

Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.

#### 3.2

Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.

#### 3.3

Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.

#### 3.4

Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.

**4.1**

Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

**5.3**

Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

## Saberes básicos prioritarios

### A

#### Proyecto científico

- Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.
- La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo.
- Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales.
- Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.

### F

#### Cuerpo humano

- Importancia de la función de nutrición. Los aparatos que participan en ella.
- Anatomía y fisiología básicas de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor.
- Relación entre los principales sistemas y aparatos del organismo implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción.

### G

#### Hábitos saludables

- Los hábitos saludables: importancia en la salud física, mental y social (sueño, postura, uso responsable de tecnologías, actividad física, autorregulación emocional, cuidado y corresponsabilidad).



## Objetivos didácticos

- ✓ Describir intercambio gaseoso y circulación a nivel básico.
- ✓ Relacionar sangre con transporte de gases, nutrientes y desechos.
- ✓ Explicar función excretora y papel general de riñones.
- ✓ Tomar medidas fisiológicas no invasivas de forma segura y voluntaria.
- ✓ Interpretar cambios durante actividad física sin diagnosticar salud.



## Metodología y papel docente

### Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

**1****SESIÓN 1****Una célula pide suministros**

Mapa de entrada/salida de oxígeno, nutrientes, CO<sub>2</sub> y otros residuos.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Mapa de flujos

**2****SESIÓN 2****Intercambiar gases**

Modelo de ventilación e intercambio alveolar.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Diagrama respiratorio

**3****SESIÓN 3****Una red de transporte**

Recorrido de sangre por circulación pulmonar y general.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Ruta sanguínea

**4****SESIÓN 4****Filtrar y equilibrar**

Interpretación básica de la función renal mediante modelo conceptual.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Esquema excretor

5

## SESIÓN 5

**Antes y después del movimiento**

Medición voluntaria de pulso y respiración en reposo y tras actividad moderada.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Tabla de datos

6

## SESIÓN 6

**Explicamos los cambios**

Gráfica y explicación fisiológica sin inferir diagnósticos.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Gráfica y conclusión

7

## SESIÓN 7

**La logística del cuerpo**

Integración en un póster de flujos y datos.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Informe final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad** **Recursos**

Cronómetro

Esquemas respiratorio/circulatorio/excretor

Plantilla de datos

Pulsómetro opcional

Protocolo de actividad segura

**Interdisciplinariedad**

Educación Física, Matemáticas y Física y Química.

**Elementos transversales**

Salud, respeto a datos personales, participación voluntaria y actividad física segura.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

**DUA y atención a la diversidad****Implicación**

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

**Representación**

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

**Acción y expresión**

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

### Medidas específicas en esta SdA

Datos de ejemplo para quien no participe en mediciones; gráficas preformateadas; modelos manipulativos; tareas no competitivas.

#### Refuerzo **Anexo 8**

Usar un conjunto de datos común y completar un mapa de flujos parcialmente preparado.

#### Ampliación **Anexo 9**

Comparar recuperación tras ejercicio con datos anónimos y discutir variables de confusión.

## Evaluación

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

### FASE 1

#### Inicial

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).



### FASE 2

#### Formativa

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).



### FASE 3

#### Final

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

## Criterios, evidencias e instrumentos

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                                  | Instrumento                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de los esquemas, la tabla de cifras y los datos de frecuencia cardiaca y respiratoria para extraer conclusiones sobre el transporte y el intercambio. | Fichas 2, 4 y 6 / lista de cotejo                                 |
| 1.2      | Explicación escrita y oral del informe con vocabulario preciso (ventilación, alvéolo, capilar, arteria, vena, filtración, reabsorción, respiración celular).         | Informe «La logística del cuerpo» (Anexo 4) / rúbrica             |
| 3.1      | Formulación de una pregunta investigable, una hipótesis y una predicción sobre el efecto del ejercicio en el pulso y la respiración.                                 | Ficha 5 / rúbrica de proyecto científico                          |
| 3.2      | Diseño del procedimiento de medida con variables, condiciones de reposo, tiempos, reparto de roles y medidas de seguridad.                                           | Ficha 5 y protocolo F8 / rúbrica de proyecto científico           |
| 3.3      | Medida correcta del pulso y de la frecuencia respiratoria con cronómetro, registro con unidades y respeto a la participación voluntaria.                             | Tabla de datos (Ficha 5) y observación / lista de cotejo          |
| 3.4      | Cálculo de medias y de cambios porcentuales, construcción de la gráfica de recuperación e interpretación sin inferir diagnósticos.                                   | Ficha 6 «Explicamos los cambios» / rúbrica de proyecto científico |
| 4.1      | Resolución razonada de problemas sobre la ruta del oxígeno, la sangre y la filtración renal con datos del dossier.                                                   | Fichas 1 a 4 / escala de valoración                               |
| 5.3      | Propuesta de hábitos saludables (actividad física, hidratación, no fumar) justificada con fundamentos fisiológicos.                                                  | Ficha 7 y conclusión del informe / rúbrica específica             |

## Autoevaluación y coevaluación Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## Rúbrica del producto final

| Indicador                                             | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                                                               | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                                                                   | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión científica</b>                         | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                                                                          | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                                                                         | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                                   |
| <b>Uso de evidencias</b>                              | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                                                                    | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                                                                      | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                                   |
| <b>Integración respiratorio-circulatorio-excretor</b> | Explica el recorrido completo del O <sub>2</sub> , de los nutrientes, del CO <sub>2</sub> y de la urea relacionando ventilación, intercambio en alvéolos y capilares, doble circuito, respiración celular y filtración renal; justifica por qué ningún aparato funciona solo y aplica la idea a los cambios del ejercicio. | Describe correctamente el papel de cada aparato y las conexiones principales (pulmones-sangre, corazón-vasos, riñón-sangre), con algún detalle sin justificar, y relaciona el ejercicio con una mayor demanda de O <sub>2</sub> . | Describe cada aparato por separado y las conexiones son escasas o contienen alguna confusión (p. ej., que la sangre del corazón pasa directamente de un lado a otro, o que los pulmones eliminan urea). | Enumera órganos sin relacionarlos con el transporte de O <sub>2</sub> , nutrientes y desechos, o con errores esenciales. |
| <b>Calidad y seguridad de la toma de datos</b>        | Cumple y recuerda las normas del protocolo, respeta que la participación sea voluntaria y anónima, mide el pulso y la respiración con la técnica correcta, registra todos los datos con unidades y justifica las limitaciones de las medidas.                                                                              | Sigue el protocolo y mide correctamente, con registro completo y unidades, aunque no analiza las limitaciones de sus datos.                                                                                                       | Sigue el protocolo con recordatorios; hay errores de técnica (p. ej., contar con el pulgar o durante poco tiempo) o datos sin unidades.                                                                 | No sigue las normas de seguridad o el registro es incompleto y no permite analizar los datos.                            |
| <b>Comunicación y producto</b>                        | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                                                                   | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                                                                 | Incompleto o no responde al reto.                                                                                        |

## Variantes de aplicación

### ➤ Versión abreviada

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↗ Versión ampliada

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.

## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO

Estás sentado/a leyendo y tu corazón late unas 70-80 veces por minuto y respiras unas 16 veces. Sube corriendo un tramo de escaleras y en segundos todo se acelera: respiras más hondo, el pulso se dispara y, si bebes poca agua, hasta la orina cambia. Tu cuerpo funciona como una gran empresa de logística: los pulmones reciben el «pedido» de oxígeno, la sangre lo reparte por una red de miles de kilómetros de vasos y los riñones se encargan de retirar residuos. En esta situación investigaréis cómo coordinan sus funciones estos aparatos y mediréis, de forma segura y voluntaria, qué cambia con el ejercicio para explicarlo en el informe «La logística del cuerpo».

## “ ¿Cómo consiguen las células oxígeno y nutrientes y cómo eliminan sus residuos? ”

### 🎯 Vuestro reto

Explicar cómo coordinan sus funciones los aparatos respiratorio, circulatorio y excretor y qué cambios se observan con el ejercicio.

### 📦 Lo que vais a producir

Informe “La logística del cuerpo” con mapa de flujos y datos de frecuencia respiratoria/pulso obtenidos de forma segura y voluntaria.

### 📍 Hoja de ruta · 7 sesiones

- 1 Dibujamos el mapa de flujos de lo que una célula recibe y lo que elimina.
- 2 Modelamos la ventilación y el intercambio de gases en los alvéolos.
- 3 Seguimos el recorrido de la sangre por la circulación pulmonar y la general.
- 4 Interpretamos con un modelo cómo filtran y equilibran los riñones.
- 5 Medimos de forma voluntaria el pulso y la respiración en reposo y tras un esfuerzo moderado.
- 6 Representamos los datos en una gráfica y los explicamos fisiológicamente, sin diagnosticar.
- 7 Integramos mapa de flujos, datos y explicación en el informe final.

### 📋 Al terminar seré capaz de...

- ✓ Describir intercambio gaseoso y circulación a nivel básico.
- ✓ Relacionar sangre con transporte de gases, nutrientes y desechos.
- ✓ Explicar función excretora y papel general de riñones.
- ✓ Tomar medidas fisiológicas no invasivas de forma segura y voluntaria.
- ✓ Interpretar cambios durante actividad física sin diagnosticar salud.

### 📋 ¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!



## Dossier de fuentes y materiales base

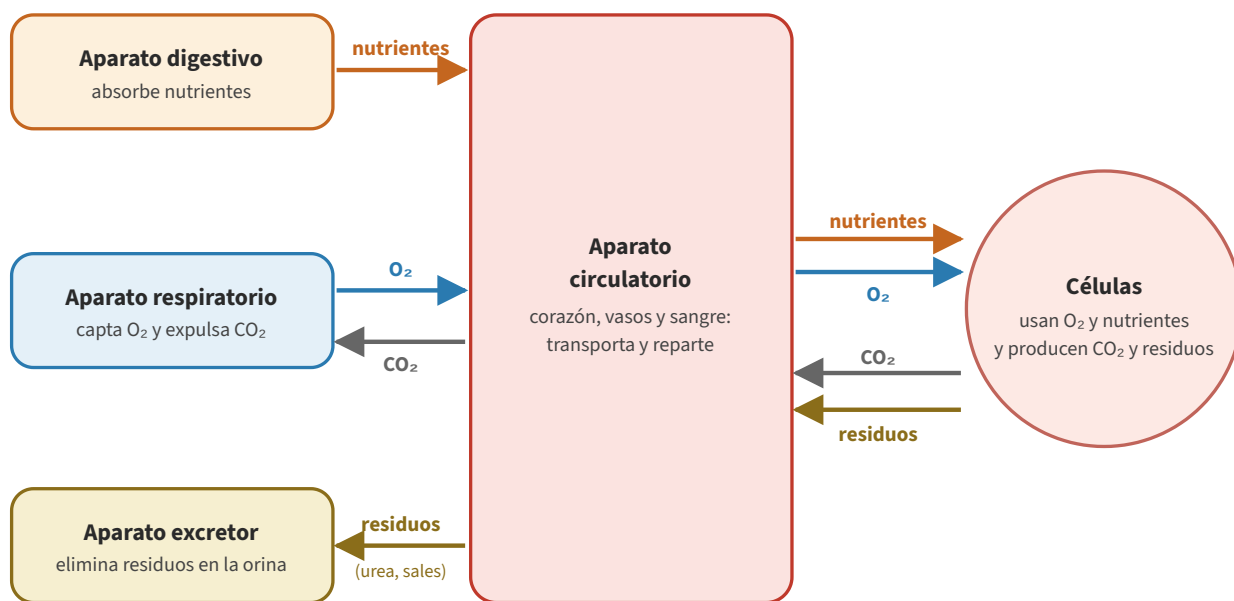
SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO

Esquemas y datos para seguir el viaje del aire y de los alimentos hasta las células: el mapa de flujos, los pulmones y los alvéolos, el corazón, los riñones y la filtración renal, cifras reales del cuerpo, el protocolo de medida segura y un conjunto de datos de ejemplo.

## F1 La célula pide suministros: mapa de flujos

ESQUEMA

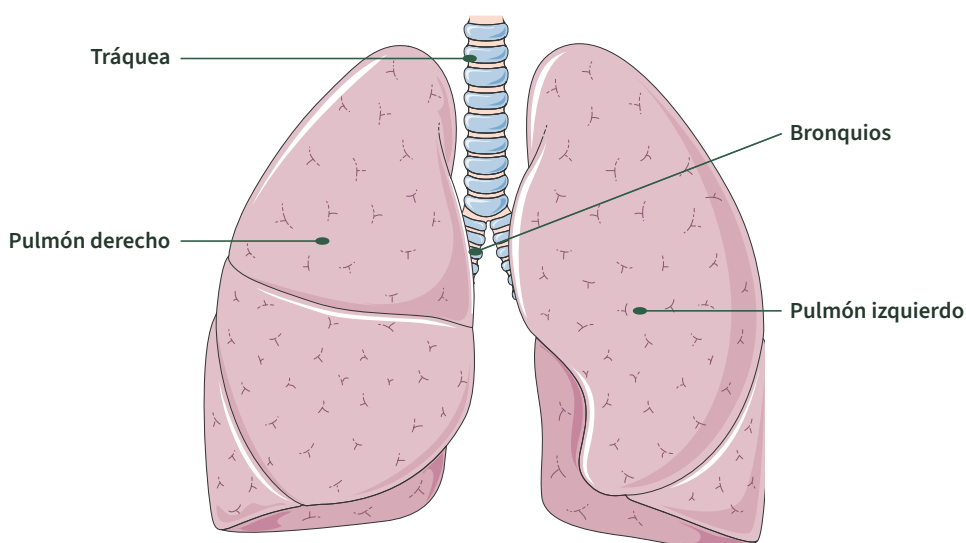


Fuente: Esquema de elaboración propia.

- 🔍 La sangre es el medio de transporte: lleva a las células lo que necesitan y recoge lo que sobra. Los intercambios con el exterior ocurren en los pulmones (gases), el intestino (nutrientes) y los riñones (residuos).

## F2 Los pulmones y las vías respiratorias

ILUSTRACIÓN



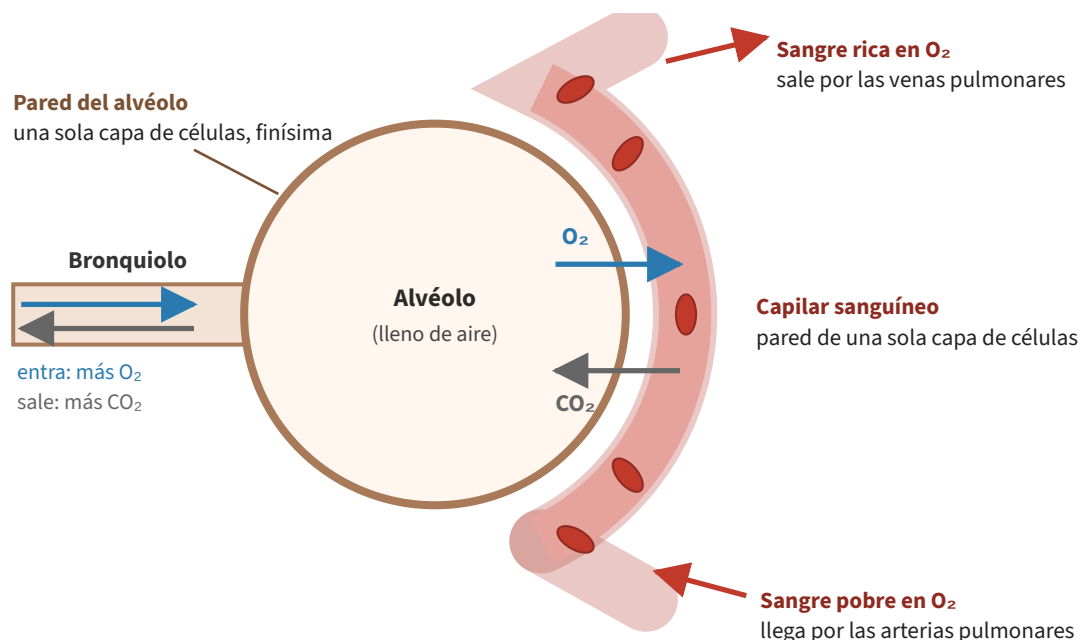
El aire entra por la nariz o la boca, pasa por la faringe y la laringe, y baja por la **tráquea**, que se divide en dos **bronquios**. Cada bronquio se ramifica muchas veces hasta formar los **bronquiolos**, que terminan en los **alvéolos**.

La **ventilación** es la entrada y salida de aire. En la **inspiración** el diafragma se contrae y baja y las costillas se elevan: el tórax aumenta de volumen y entra aire. En la **expiración** el diafragma se relaja y sube: el volumen disminuye y el aire sale. La ventilación es un movimiento de aire; el **intercambio de gases** ocurre después, en los alvéolos.

Fuente: Ilustración: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia.

### F3 Un alvéolo: donde el aire y la sangre intercambian gases

ESQUEMA

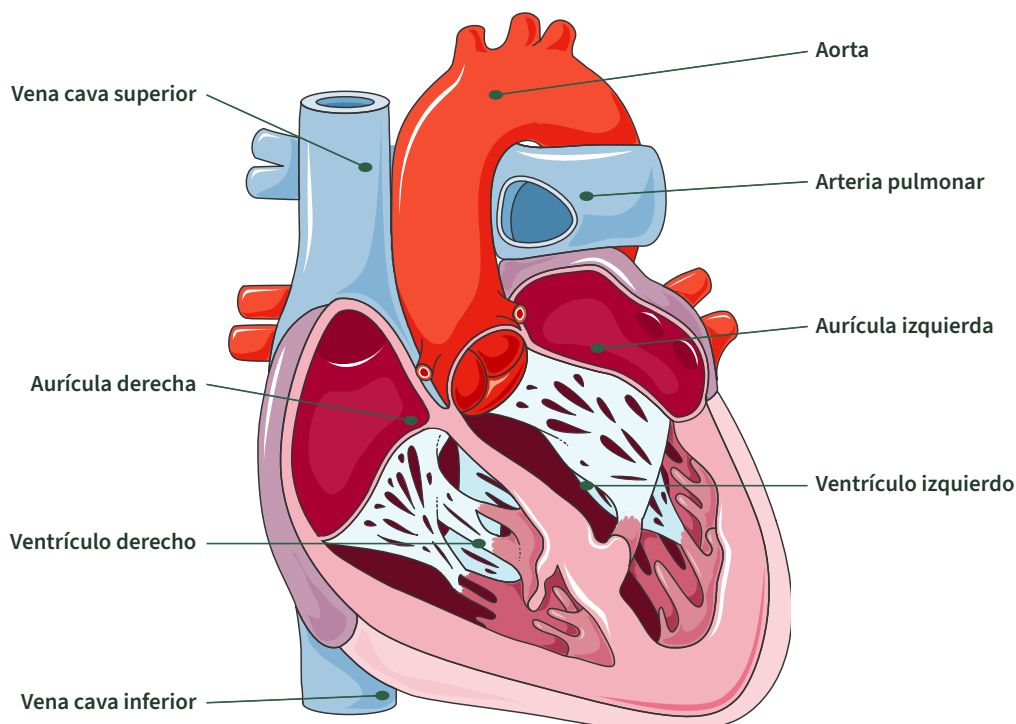


Fuente: Esquema de elaboración propia. No está a escala: un alvéolo mide unas 0,2 mm y su pared, menos de 1  $\mu m$ .

- Q El  $O_2$  pasa del aire (más concentrado) a la sangre (menos concentrado) y el  $CO_2$  pasa de la sangre al aire. Las sustancias se mueven por difusión a través de dos paredes muy finas. Los pulmones tienen unos 300-500 millones de alvéolos; juntos ofrecen una superficie de intercambio de unos 70 m<sup>2</sup>.

**F4 El corazón por dentro y los grandes vasos**

ILUSTRACIÓN



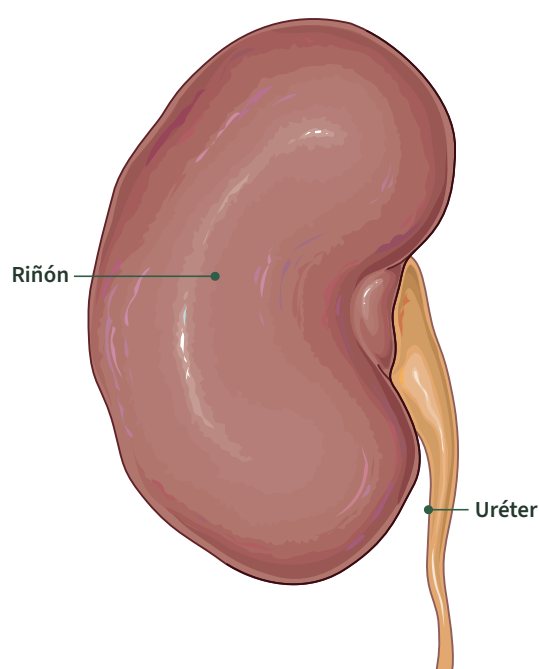
El corazón es un músculo (miocardio) dividido en dos mitades: el lado derecho recibe sangre pobre en  $O_2$  y la envía a los pulmones; el lado izquierdo recibe sangre rica en  $O_2$  y la envía a todo el cuerpo. Las **arterias** salen del corazón; las **venas** llegan a él; los **capilares** unen unas con otras.

Las **válvulas** del corazón y de las venas impiden que la sangre retroceda. El **ventrículo izquierdo** tiene la pared más gruesa porque debe impulsar la sangre a todo el cuerpo.

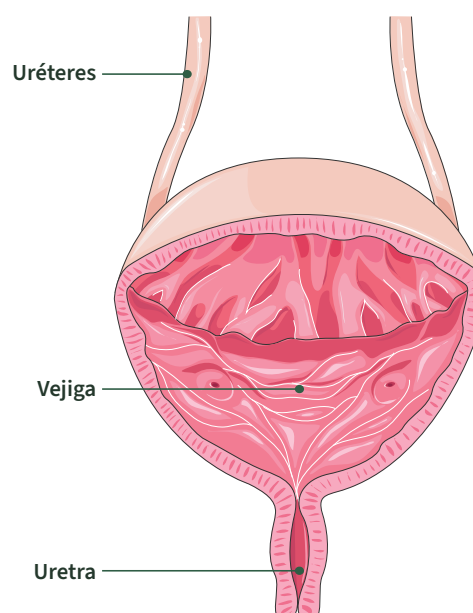
Fuente: Ilustración: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia. Vista frontal: la derecha de la persona queda a la izquierda de la imagen.

**F5 El aparato excretor: riñón, uréter y vejiga**

ILUSTRACIÓN



**Riñón:** filtra la sangre y forma la orina. Tenemos dos.



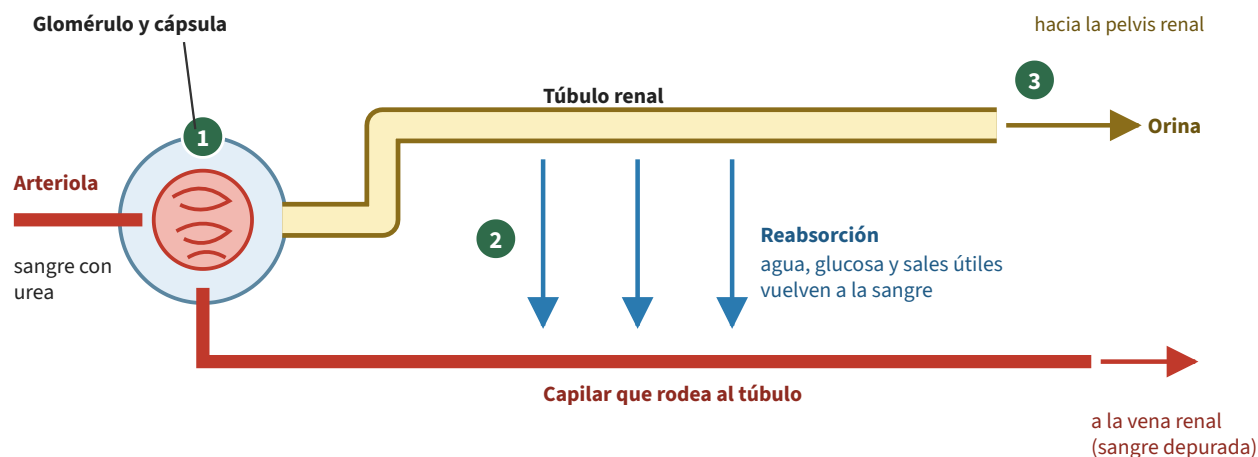
**Vejiga (abierta):** almacena la orina hasta su expulsión por la **uretra**.

La **orina** se forma en los riñones, baja por los **uréteres**, se almacena en la **vejiga** y sale al exterior por la **uretra**. Los pulmones ( $\text{CO}_2$  y vapor de agua), la piel (sudor) y el aparato digestivo también eliminan sustancias, pero la excreción de la urea y el control del agua y las sales corresponde sobre todo a los riñones.

Fuente: Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia. No están a la misma escala.

## F6 Modelo de filtración renal: una nefrona simplificada

ESQUEMA



**1 Filtración.** En el glómulo pasan a la cápsula agua, sales, glucosa y urea; células y proteínas se quedan en la sangre.

**2 Reabsorción.** El túbulo devuelve a la sangre casi toda el agua, toda la glucosa y parte de las sales.

**3 Eliminación.** Lo que no se reabsorbe (urea, exceso de agua y sales) forma la orina.

Fuente: Esquema de elaboración propia. Modelo conceptual muy simplificado: cada riñón tiene alrededor de un millón de nefronas.

Q Los riñones filtran unos 180 L de líquido al día y solo se eliminan 1-2 L de orina: más del 99 % del filtrado se reabsorbe y vuelve a la sangre.

**F7 El cuerpo en cifras: aire, sangre y orina**

DATOS

| Magnitud                                               | Valor aproximado                                                           |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Composición del aire inspirado                         | 78 % nitrógeno · 21 % oxígeno · 0,04 % dióxido de carbono                  |
| Composición del aire espirado                          | 78 % nitrógeno · 16 % oxígeno · 4 % dióxido de carbono · más vapor de agua |
| Frecuencia cardiaca en reposo (adolescentes y adultos) | 60-100 latidos por minuto                                                  |
| Frecuencia respiratoria en reposo                      | 12-20 respiraciones por minuto                                             |
| Sangre que bombea el corazón en reposo (adulto)        | unos 5 litros por minuto                                                   |
| Volumen de sangre (adulto)                             | unos 5 litros                                                              |
| Glóbulos rojos                                         | unos 5 millones por mm <sup>3</sup> de sangre; viven unos 120 días         |
| Filtrado de los riñones (adulto)                       | unos 180 litros al día                                                     |
| Orina eliminada (adulto)                               | 1-2 litros al día                                                          |

Una **respiración** o ciclo ventilatorio incluye una inspiración y una espiración. Un **latido** es una contracción del corazón; el pulso se nota porque cada latido empuja la sangre y dilata las arterias.

*Fuente: Valores aproximados de personas adultas o adolescentes sanas, tomados de manuales de fisiología habituales. Varían entre personas y con la actividad.*

🔍 ¿Cuántas veces late el corazón en un día si lo hace 70 veces por minuto? ¿Qué gas aumenta y cuál disminuye en el aire espirado?

**F8 Medir el pulso y la respiración de forma segura y voluntaria****PROTOCOLO****Quién participa**

- La participación es **voluntaria**: nadie tiene que hacer el ejercicio ni explicar por qué no lo hace. Quien no participe puede ser **cronometrador/a o anotador/a**: el rol es igual de importante.
- No participes si estás enfermo/a, si hoy te encuentras mal o si tu médico te ha recomendado evitar el esfuerzo (por ejemplo, por asma no controlada o un problema del corazón).
- **No es una competición**: un pulso más alto o más bajo no indica quién está «mejor». Los datos se anotan con **un código** (A, B, C...), nunca con nombres.

**Cómo medir**

- **Pulso**: con los dedos índice y corazón (**nunca con el pulgar**) sobre la muñeca, por el lado del pulgar. Cuenta los latidos durante **15 s** y multiplica por 4.
- **Respiración**: observa cómo sube y baja el pecho de tu pareja mientras ella lee en silencio, para que no cambie su ritmo. Cada subida y bajada es una respiración. Cuenta durante **30 s** y multiplica por 2.
- Anota siempre la unidad: **latidos por minuto (lat/min)** y **respiraciones por minuto (resp/min)**.

**Pasos**

- Reposo: sentado/a 3 minutos en silencio y mide pulso y respiración.
- Ejercicio moderado: **1 minuto de marcha en el sitio elevando las rodillas**, a un ritmo con el que puedas seguir hablando.
- Mide inmediatamente al terminar y de nuevo a los **2 minutos** sentado/a.

**Seguridad**

- **Detente y siéntate** si notas mareo, dolor en el pecho o falta de aire intensa, y avisa a tu docente.
- Espacio libre de obstáculos y calzado deportivo; agua disponible.
- Se mide para entender el cuerpo, **no para diagnosticar**: una medida aislada no dice si alguien está sano o enfermo.

*Fuente: Elaboración propia a partir de recomendaciones habituales de actividad física escolar. Si tienes una enfermedad cardíaca, respiratoria u otro problema de salud, consulta con tu docente y tu familia antes de participar.*

**F9 Datos de ejemplo: pulso y respiración de un grupo de 10 voluntarios**

DATOS

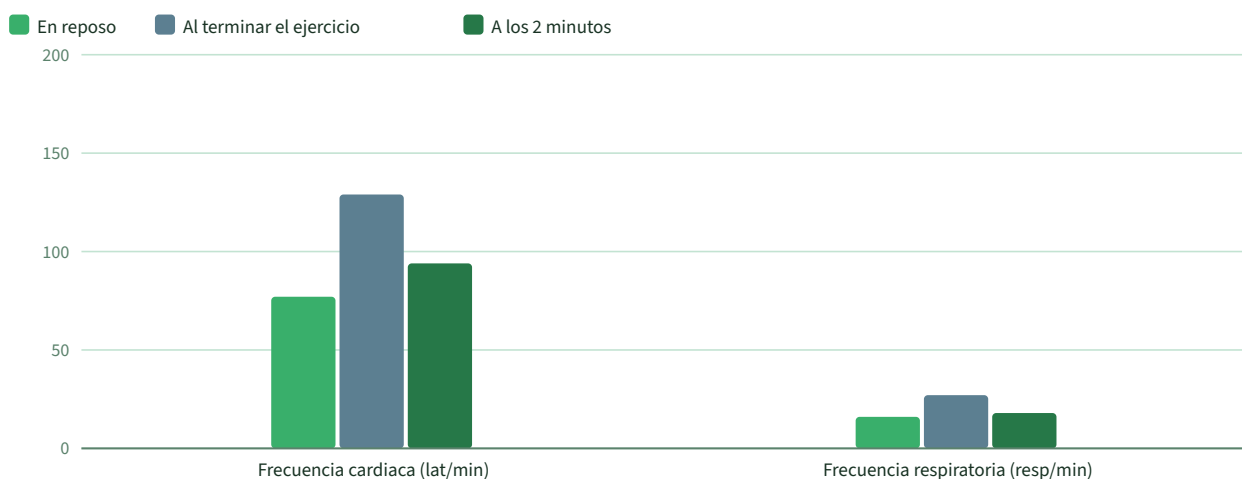
| Código | Pulso en reposo (lat/min) | Pulso al terminar (lat/min) | Pulso a los 2 min (lat/min) | Respiración en reposo (resp/min) | Respiración al terminar (resp/min) |
|--------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| A      | 76                        | 128                         | 92                          | 16                               | 28                                 |
| B      | 82                        | 136                         | 100                         | 18                               | 30                                 |
| C      | 70                        | 120                         | 84                          | 14                               | 24                                 |
| D      | 88                        | 144                         | 108                         | 18                               | 32                                 |
| E      | 74                        | 124                         | 90                          | 15                               | 26                                 |
| F      | 80                        | 132                         | 96                          | 16                               | 28                                 |
| G      | 68                        | 116                         | 80                          | 14                               | 22                                 |
| H      | 84                        | 140                         | 104                         | 17                               | 30                                 |
| I      | 78                        | 130                         | 94                          | 16                               | 28                                 |
| J      | 72                        | 122                         | 88                          | 15                               | 24                                 |

Las medias del grupo se calculan en la Ficha 6. La variación entre personas es normal: depende de la edad, el sueño, los nervios, la cafeína, la forma física y la intensidad real del esfuerzo.

Fuente: Datos ilustrativos inventados para el aula, coherentes con valores fisiológicos habituales. Ejercicio: 1 minuto de marcha elevando rodillas. Voluntarios identificados solo con un código.

**F10 Reposo y esfuerzo: valores medios del grupo de ejemplo**

GRÁFICO



valor medio

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos ilustrativos de F9 (medias redondeadas).

🔍 ¿Qué cambia más, en términos relativos: el pulso o la respiración? ¿Qué indica que a los 2 minutos los valores no hayan vuelto del todo al de reposo?

## Fichas de actividades del alumnado

SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO

## FICHA 1

## Una célula pide suministros

Sesión 1

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Usa el mapa de flujos (F1) para entender qué necesita y qué elimina una célula, y qué aparatos lo hacen posible.

## 1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.

El oxígeno que respiramos se usa en las células para...

- ☐ fabricar sangre    ☐ obtener energía de los nutrientes    ☐ eliminar la urea

La sangre sale del corazón por...

- ☐ las venas    ☐ las arterias    ☐ los capilares

Los riñones se encargan sobre todo de...

- ☐ filtrar la sangre y formar la orina    ☐ intercambiar gases    ☐ digerir los alimentos

## 2 Completa el mapa de flujos con F1: ¿de dónde viene, qué aparato lo lleva y a dónde va cada sustancia?

| Sustancia                             | ¿De dónde sale? | ¿Qué aparato la transporta? | ¿A dónde llega? |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Oxígeno (O <sub>2</sub> )             |                 |                             |                 |
| Nutrientes (glucosa...)               |                 |                             |                 |
| Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) |                 |                             |                 |
| Urea y exceso de sales                |                 |                             |                 |

## 3 Elige tres aparatos de F1 y explica cómo dependen unos de otros. Ejemplo: sin sangre en circulación, el oxígeno de los pulmones no llegaría a \_\_\_\_.

---



---



---



---

## 4 Si una persona respira bien pero su corazón bombea poco, ¿llegará suficiente oxígeno a sus células? Razona con el mapa de flujos.

---



---

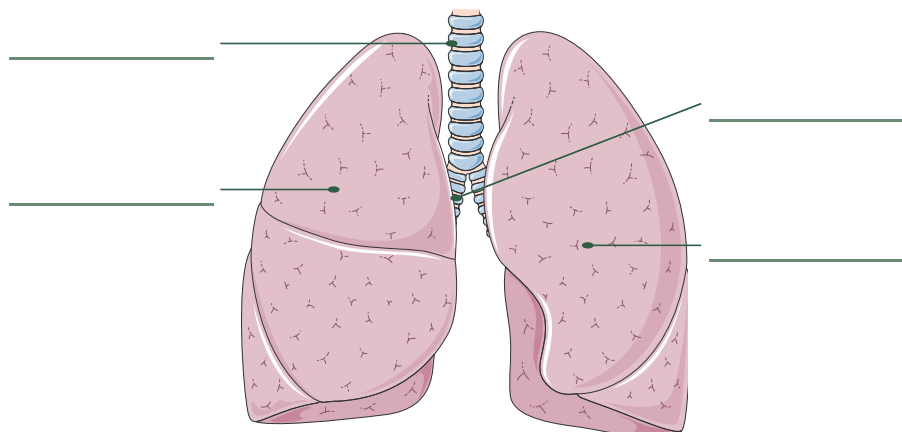


---



Con F2, F3 y F7, estudia cómo entra el aire y cómo pasa el oxígeno a la sangre.

1 Escribe los nombres de las partes del aparato respiratorio.



2 Modelo de ventilación (demostración): una botella de plástico sin fondo, un globo dentro atado al cuello y una lámina de goma estirada en la base. Relaciona cada parte del modelo con la parte del cuerpo.

1 Botella de plástico



a Pulmón



2 Globo



b Tráquea y bronquios



3 Lámina de goma de la base



c Caja torácica



4 Tubo del cuello de la botella



d Diafragma



3 Completa.

En la **inspiración**, el diafragma se \_\_\_\_\_ y baja, las costillas \_\_\_\_\_, el volumen del tórax \_\_\_\_\_ y el aire \_\_\_\_\_ a los pulmones. En la **expiración**, el diafragma \_\_\_\_\_ y el aire \_\_\_\_\_.

4 Con F7: el aire inspirado tiene un 21 % de  $O_2$  y un 0,04 % de  $CO_2$ ; el espirado, un 16 % de  $O_2$  y un 4 % de  $CO_2$ . Calcula cuántos puntos porcentuales de  $O_2$  se pierden y cuántas veces más  $CO_2$  hay. ¿Dónde ha ocurrido el cambio?

---



---



---

5 Explica con F3 por qué los alvéolos son un buen sitio para el intercambio de gases (menciona su pared, los capilares y la superficie).

---



---



---



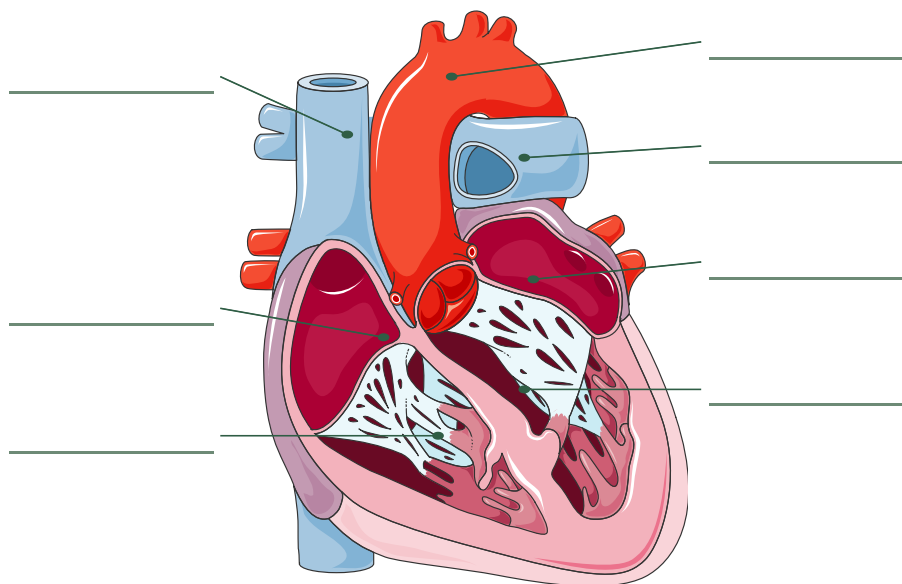
---

**FICHA 3** Una red de transporte

Sesión 3

Con F4 sigue la sangre por la circulación pulmonar y por la general. Recuerda: arteria sale del corazón, vena llega al corazón.

**1** Escribe los nombres de las cavidades y los vasos.

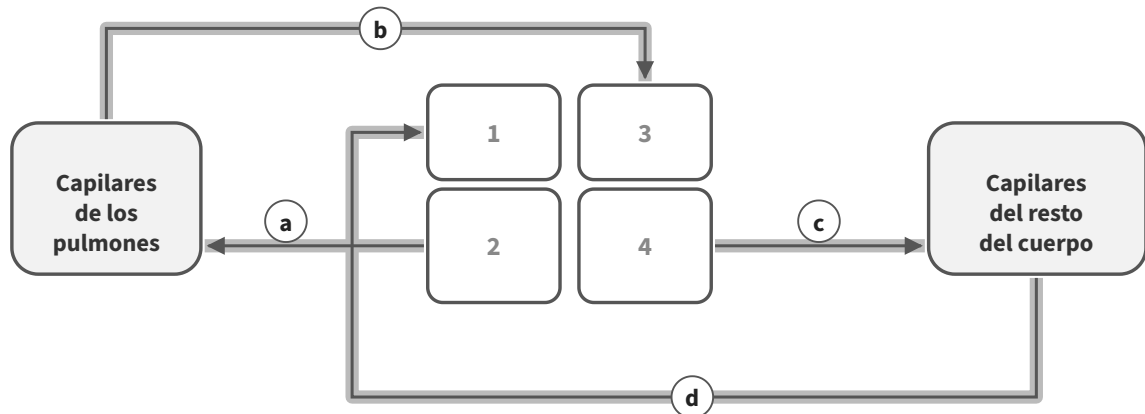


**2** Numera del 1 al 10 el recorrido de la sangre que entra por la vena cava, empezando en la aurícula derecha.

| Estructura                  | Orden (1-10) |
|-----------------------------|--------------|
| Aorta                       |              |
| Capilares de los pulmones   |              |
| Ventrículo izquierdo        |              |
| Aurícula derecha            |              |
| Venas cavas                 |              |
| Arteria pulmonar            |              |
| Capilares de todo el cuerpo |              |
| Venas pulmonares            |              |
| Ventrículo derecho          |              |
| Aurícula izquierda          |              |

- 3 Colorea de rojo los vasos con sangre rica en  $O_2$  y de azul los de sangre pobre en  $O_2$ , escribe los nombres de los vasos a, b, c y d y rotula las cavidades 1 a 4 del corazón.

Corazón: cuatro cavidades numeradas (vista frontal: derecha de la persona a la izquierda)

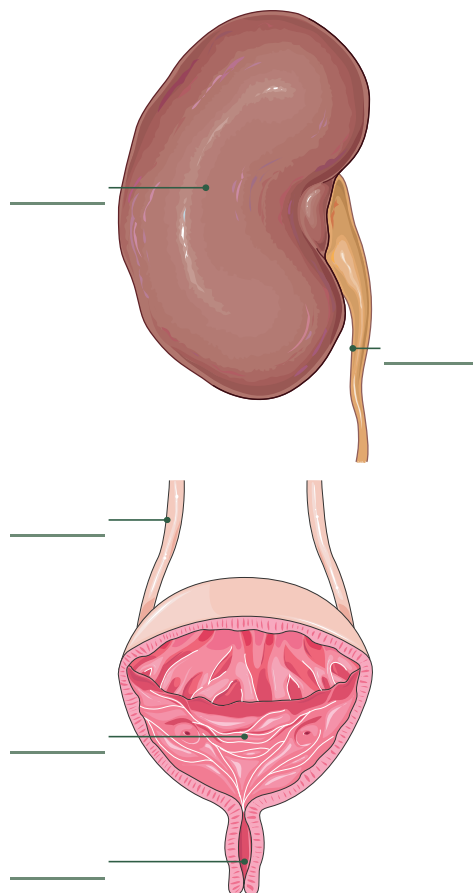


- 4 Verdadero o falso.

|                                                                                              | V                        | F                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Las arterias llevan siempre sangre rica en oxígeno.                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Los intercambios entre la sangre y las células ocurren en los capilares.                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| El ventrículo izquierdo tiene la pared más gruesa porque impulsa la sangre a todo el cuerpo. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La sangre pasa directamente de la aurícula derecha a la izquierda.                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Los glóbulos rojos transportan oxígeno unido a la hemoglobina.                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Con F5 y F6 interpreta cómo los riñones depuran la sangre. Es un modelo conceptual: no hace falta memorizar nombres de estructuras microscópicas.

- 1 Escribe los nombres de las partes del aparato excretor.



- 2 Con el esquema F6, ordena los tres pasos y escribe qué ocurre en cada uno.

| N.º | Nombre del paso | ¿Qué pasa? |
|-----|-----------------|------------|
| 1   |                 |            |
| 2   |                 |            |
| 3   |                 |            |

- 3 Datos de F6: los riñones filtran unos 180 L al día y se eliminan unos 1,5 L de orina. Calcula qué porcentaje del filtrado se elimina y qué porcentaje vuelve a la sangre.

---



---



---

- 4 Dos personas beben, una 2 L de agua y otra casi nada, durante un día de calor. ¿Cómo será su orina y por qué los riñones la ajustan así?

---



---



---

- 5 Relaciona cada órgano con lo que elimina o expulsa.

1 Pulmones



a Urea, agua y sales en la orina

2 Piel



b CO<sub>2</sub> y vapor de agua al espirar

3 Riñones



c Agua, sales y algo de urea en el sudor

## FICHA 5 Antes y después del movimiento

Sesión 5

Leed antes el protocolo F8. La participación es voluntaria y los datos se anotan con códigos, no con nombres.

- 1 Escribid vuestra pregunta, hipótesis y predicción.

Pregunta: ¿cómo cambian \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ después de \_\_\_\_\_ de ejercicio moderado?

Hipótesis: creemos que \_\_\_\_\_ porque las células necesitan más \_\_\_\_\_ y deben eliminar más \_\_\_\_\_.

Predicción: si medimos \_\_\_\_\_ en reposo y al terminar, esperamos que \_\_\_\_\_.

- 2 Planificad el experimento.

| Elemento                                                               | Nuestro plan |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Variable independiente (lo que cambia)                                 |              |
| Variables dependientes (lo que medimos)                                |              |
| Variables que mantenemos iguales                                       |              |
| Roles del equipo (quien hace el ejercicio, cronometra, cuenta y anota) |              |
| Quién no participa en el ejercicio y qué hace                          |              |
| Medidas de seguridad (F8)                                              |              |

- 3 Técnica de medida. Si cuentas 19 latidos en 15 s, ¿cuántos lat/min son? Si cuentas 11 respiraciones en 30 s, ¿cuántas resp/min? ¿Por qué no se usa el pulgar para tomar el pulso?

---



---



---

4 Registrad los datos con unidades (usad un código para cada participante).

| Código | Pulso en reposo (lat/min) | Pulso al terminar (lat/min) | Pulso a los 2 min (lat/min) | Respiración en reposo (resp/min) | Respiración al terminar (resp/min) |
|--------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
|        |                           |                             |                             |                                  |                                    |
|        |                           |                             |                             |                                  |                                    |
|        |                           |                             |                             |                                  |                                    |
|        |                           |                             |                             |                                  |                                    |
|        |                           |                             |                             |                                  |                                    |
|        |                           |                             |                             |                                  |                                    |

**FICHA 6** Explicamos los cambios

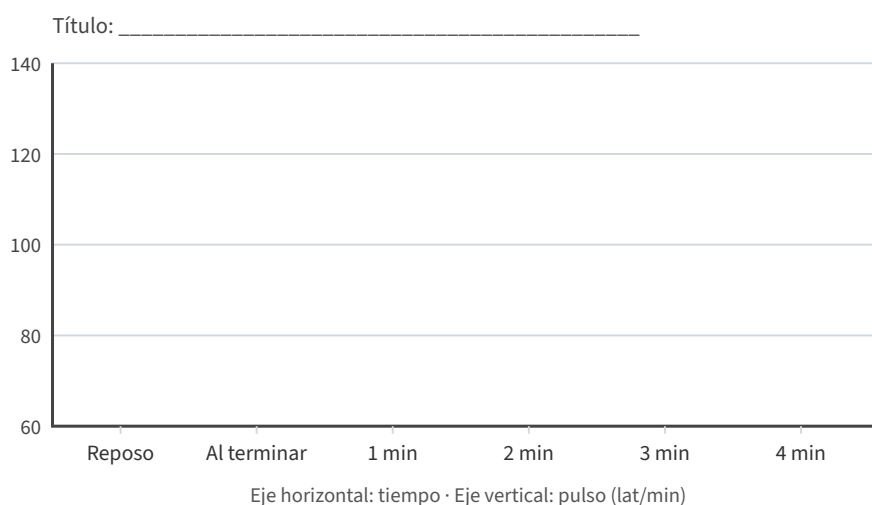
Sesión 6

Analiza primero los datos de ejemplo (F9 y F10) y luego los vuestros. Se trata de explicar fisiología, no de diagnosticar.

1 Con F9 calcula las medias de las columnas «pulso en reposo» y «pulso a los 2 min», y el aumento porcentual del pulso al terminar (media 129 lat/min) respecto al reposo.

| Cálculo                                                          | Operación y resultado |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Media del pulso en reposo                                        |                       |
| Media del pulso a los 2 min                                      |                       |
| Aumento porcentual al terminar (129 frente a la media en reposo) |                       |

2 Representa en una gráfica de líneas la media del pulso en la recuperación. Datos: reposo 77, al terminar 129, 1 min 108, 2 min 94, 3 min 86, 4 min 81 lat/min.



**3 Completa la explicación fisiológica.**

Durante el ejercicio los \_\_\_\_\_ necesitan más energía, por lo que consumen más \_\_\_\_\_ y producen más \_\_\_\_\_. Para aportar  $O_2$  y retirar  $CO_2$  más rápido, \_\_\_\_\_ y el corazón late más deprisa. A los 2 minutos de reposo el pulso baja porque \_\_\_\_\_.

**4 Elige la afirmación correcta.**

Una persona tiene 66 lat/min en reposo y otra 90. Con esos datos podemos decir que...

- ☐ la primera está sana y la segunda enferma    ☐ no podemos diagnosticar nada: hay variación normal entre personas  
☐ la segunda hace menos deporte

Si el pulso sube tras el ejercicio, la causa más probable es...

- ☐ una enfermedad    ☐ la mayor demanda de oxígeno de los músculos    ☐ haber comido

**5 Con vuestros datos, escribid la conclusión (¿se cumplió la predicción?) y dos limitaciones de las medidas.**


---

---

---

---

---

---

**FICHA 7****La logística del cuerpo****Sesión 7**

Integra lo aprendido en el informe. Revisa antes con otra pareja.

**1 Sigue el viaje de una molécula de oxígeno desde el aire hasta una célula muscular y el de una molécula de  $CO_2$  de vuelta. Nombra todos los órganos y vasos por los que pasa.**


---

---

---

---

---

---

**2 Revisión cruzada: marca lo que encuentras en el informe del otro equipo.**

- ☐ Mapa de flujos con  $O_2$ , nutrientes,  $CO_2$  y residuos con el sentido correcto  
☐ Ventilación e intercambio de gases explicados  
☐ Doble circuito de la sangre explicado  
☐ Filtración y reabsorción renal explicadas  
☐ Tabla de datos con unidades y códigos, sin nombres  
☐ Gráfica con título y ejes  
☐ Explicación fisiológica del cambio en el pulso y la respiración  
☐ Conclusión y limitaciones, sin diagnósticos

- 3 Propón dos hábitos saludables relacionados con lo estudiado y explica con fisiología por qué ayudan (por ejemplo, actividad física regular, beber agua, no fumar).

---

---

---

---



**Plantilla del producto final**

SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Informe «La logística del cuerpo» (una página). Usad frases breves, flechas de colores en el mapa y datos con unidades. No incluyáis nombres: solo códigos.

**Título y equipo****Pregunta e hipótesis****Mapa de flujos**

$O_2$ , nutrientes,  $CO_2$  y residuos entre aparatos y células, con leyenda de colores.

**Datos en reposo y tras el ejercicio**

Tabla con unidades.

**Gráfica**

Con título y ejes.

**Explicación fisiológica**

Qué aparatos intervienen y por qué cambia el pulso y la respiración.

**Conclusión y limitaciones**

Sin diagnósticos.

**Seguridad, roles y fuentes**

## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Informe “La logística del cuerpo” con mapa de flujos y datos de frecuencia respiratoria/pulso obtenidos de forma segura y voluntaria.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ El mapa de flujos incluye  $O_2$ , nutrientes,  $CO_2$  y residuos con el sentido correcto de las flechas.
- ☐ Se explican la ventilación, el intercambio de gases en los alvéolos y la respiración celular.
- ☐ Se describe el doble circuito de la sangre y se distingue sangre rica y pobre en  $O_2$ .
- ☐ Se explica la función de los riñones (filtración, reabsorción y orina).
- ☐ La participación fue voluntaria, se siguieron las normas de seguridad y los datos llevan código (nunca nombres) y unidades.
- ☐ Se midieron pulso y respiración con la técnica correcta (15 s  $\times$  4 y 30 s  $\times$  2) y la gráfica tiene título y ejes.
- ☐ La conclusión explica los cambios con fisiología, no hace diagnósticos y señala al menos dos limitaciones.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar **Informe “La logística del cuerpo” con mapa de flujos y datos de frecuencia respiratoria/pulso obtenidos de forma segura y voluntaria..** Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                             | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                                                               | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                                                                   | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                                       | Nivel |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                         | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                                                                          | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                                                                         | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                                   |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                              | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                                                                    | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                                                                      | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                                   |       |
| <b>Integración respiratorio-circulatorio-excretor</b> | Explica el recorrido completo del O <sub>2</sub> , de los nutrientes, del CO <sub>2</sub> y de la urea relacionando ventilación, intercambio en alvéolos y capilares, doble circuito, respiración celular y filtración renal; justifica por qué ningún aparato funciona solo y aplica la idea a los cambios del ejercicio. | Describe correctamente el papel de cada aparato y las conexiones principales (pulmones-sangre, corazón-vasos, riñón-sangre), con algún detalle sin justificar, y relaciona el ejercicio con una mayor demanda de O <sub>2</sub> . | Describe cada aparato por separado y las conexiones son escasas o contienen alguna confusión (p. ej., que la sangre del corazón pasa directamente de un lado a otro, o que los pulmones eliminan urea). | Enumera órganos sin relacionarlos con el transporte de O <sub>2</sub> , nutrientes y desechos, o con errores esenciales. |       |
| <b>Calidad y seguridad de la toma de datos</b>        | Cumple y recuerda las normas del protocolo, respeta que la participación sea voluntaria y anónima, mide el pulso y la respiración con la técnica correcta, registra todos los datos con unidades y justifica las limitaciones de las medidas.                                                                              | Sigue el protocolo y mide correctamente, con registro completo y unidades, aunque no analiza las limitaciones de sus datos.                                                                                                       | Sigue el protocolo con recordatorios; hay errores de técnica (p. ej., contar con el pulgar o durante poco tiempo) o datos sin unidades.                                                                 | No sigue las normas de seguridad o el registro es incompleto y no permite analizar los datos.                            |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                        | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                                                                   | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                                                                 | Incompleto o no responde al reto.                                                                                        |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                              | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé explicar el recorrido del oxígeno desde el aire hasta una célula y el del CO <sub>2</sub> de vuelta. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé medir el pulso y la respiración con seguridad y explicar por qué cambian con el ejercicio.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---

## Material de apoyo y refuerzo

SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabajarás con un conjunto de datos común y con un mapa de flujos ya empezado. Tu tarea es completarlo, calcular medias e interpretar los datos.

### ⊗ Glosario visual

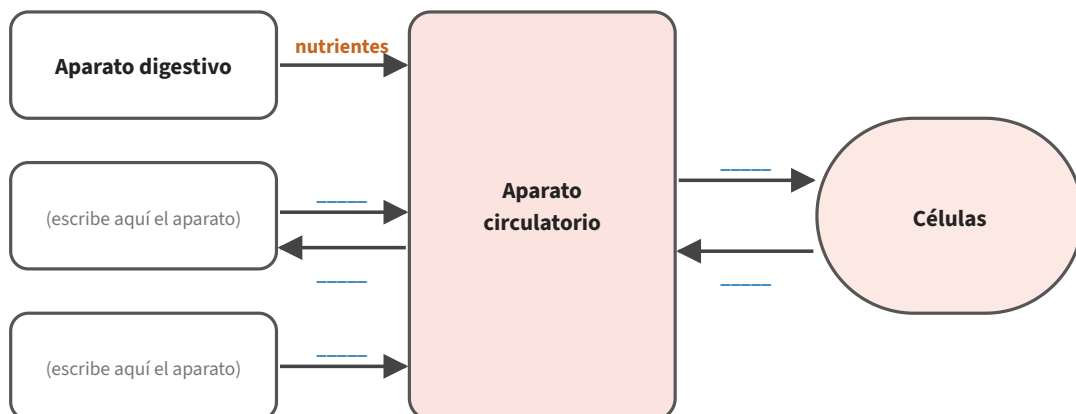
**Ventilación:** entrada y salida de aire. **Alvéolo:** saquito de aire donde se intercambian los gases. **Capilar:** vaso finísimo donde la sangre intercambia sustancias.

**Arteria:** vaso que sale del corazón. **Vena:** vaso que llega al corazón. **Respiración celular:** proceso en las células que usa  $O_2$  y nutrientes para obtener energía y produce  $CO_2$ . **Excreción:** eliminación de residuos del metabolismo.

### ⊗ Ejemplo modelado

Datos de 3 personas: pulso en reposo 70, 80 y 75 lat/min. Media:  $(70 + 80 + 75) \div 3 = 75$  lat/min. Tras el ejercicio: 120, 130 y 125. Media: 125 lat/min. Aumento:  $125 - 75 = 50$  lat/min, es decir,  $50 \div 75 \times 100 \approx 67\%$ . Explicación: los músculos necesitan más  $O_2$  y el corazón lo reparte más deprisa.

- 1 Completa el mapa de flujos: escribe en cada flecha lo que se transporta ( $O_2$ ,  $CO_2$ , nutrientes o residuos) y en las cajas vacías el aparato.



- 2 Datos comunes. Pulso en reposo (lat/min) de 5 voluntarios: 72, 80, 76, 84, 68. Pulso al terminar el ejercicio: 124, 136, 128, 140, 116. Calcula las dos medias y el aumento.

| Media en reposo (lat/min) | Media al terminar (lat/min) | Aumento (lat/min) | Aumento (%) |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------|
|                           |                             |                   |             |

- 3 Completa.

Al hacer ejercicio los músculos necesitan más \_\_\_\_\_ y producen más \_\_\_\_\_. Por eso aumenta la frecuencia \_\_\_\_\_ y la frecuencia \_\_\_\_\_.

**Actividad de ampliación**

SdA 3 · Del aire y los alimentos a cada célula

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**🔗 ¿Se recupera igual todo el mundo? Datos anónimos y variables de confusión**

Compararás la recuperación del pulso tras el ejercicio en dos grupos anónimos y discutirás qué otras variables pueden explicar las diferencias antes de sacar conclusiones.

**☰ Pasos**

- 1 Datos ilustrativos de dos grupos de 6 voluntarios (medias): grupo A, que declara hacer deporte 3 veces por semana: reposo 70, al terminar 118, 1 min 96, 2 min 84, 3 min 78 lat/min. Grupo B, que declara hacer poco deporte: reposo 78, al terminar 134, 1 min 112, 2 min 98, 3 min 90 lat/min.
- 2 Calcula, para cada grupo, el aumento del pulso (al terminar – reposo) y el porcentaje de ese aumento que se ha recuperado a los 2 minutos.
- 3 Representa las dos curvas de recuperación en una misma gráfica.
- 4 Haz una lista de variables que podrían influir (edad, sueño, nervios, cafeína o bebidas energéticas, intensidad real del ejercicio, hora del día, tamaño de los grupos) y decide qué podrías controlar.
- 5 Redacta una conclusión prudente: qué sugieren los datos y qué no se puede afirmar.

**1 Cálculos de recuperación.**

| Grupo | Aumento (lat/min) | Pulso recuperado a los 2 min (lat/min) | % del aumento recuperado |
|-------|-------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| A     |                   |                                        |                          |
| B     |                   |                                        |                          |

**📦 Entrega**

Una gráfica con las dos curvas, los cálculos y una conclusión de 5-6 líneas que distinga lo que muestran los datos de lo que no se puede asegurar, mencionando al menos tres variables de confusión.

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b, b, a.
2. Mapa: O<sub>2</sub> sale del aire, lo lleva el aparato respiratorio (hasta la sangre) y el circulatorio, y llega a las células. Nutrientes salen del aparato digestivo (intestino), los transporta el circulatorio y llegan a las células. CO<sub>2</sub> sale de las células, lo transporta el circulatorio hasta los pulmones y se expulsa por el aparato respiratorio. Urea y exceso de sales salen de las células, los transporta el circulatorio y llegan a los riñones (aparato excretor), que forman la orina.
3. Dependencia: cada aparato necesita a los demás; el respiratorio y el digestivo sin circulatorio no pueden repartir su material; el circulatorio sin respiratorio llevaría sangre sin O<sub>2</sub>.
4. Si el corazón bombea poco, aunque la respiración sea normal el O<sub>2</sub> llega en menor cantidad a las células, porque la sangre es el medio que lo transporta.

 **Ficha 2**

1. Rótulos: tráquea, pulmón derecho, bronquios, pulmón izquierdo.
2. Modelo: botella = caja torácica; globo = pulmón; lámina de goma = diafragma; tubo del cuello = tráquea y bronquios.
3. Huecos: contrae; se elevan; aumenta; entra; se relaja (y sube); sale.
4.  $21 - 16 = 5$  puntos porcentuales de O<sub>2</sub> menos;  $4 \div 0,04 = 100$  veces más CO<sub>2</sub>; ocurre en el intercambio de gases entre el aire de los alvéolos y la sangre de los capilares, y en las células que consumen O<sub>2</sub> y producen CO<sub>2</sub>.
5. Los alvéolos tienen una pared de una sola capa de células, muy fina, rodeada de capilares; hay millones de alvéolos, por lo que la superficie de intercambio es enorme (unos 70 m<sup>2</sup>), lo que facilita la difusión de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>.

 **Ficha 3**

1. Rótulos: vena cava superior, aurícula derecha, ventrículo derecho, aorta, arteria pulmonar, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo.
2. Orden: aurícula derecha 1, ventrículo derecho 2, arteria pulmonar 3, capilares de los pulmones 4, venas pulmonares 5, aurícula izquierda 6, ventrículo izquierdo 7, aorta 8, capilares de todo el cuerpo 9, venas cavas 10.
3. Esquema: a, arteria pulmonar (azul); b, venas pulmonares (rojo); c, aorta (rojo); d, venas cavas (azul). Cavidades: 1 aurícula derecha, 2 ventrículo derecho, 3 aurícula izquierda, 4 ventrículo izquierdo.
4. V/F: F, V, V, F, V. (La arteria pulmonar lleva sangre pobre en O<sub>2</sub>; las dos mitades del corazón están separadas.)

 **Ficha 4**

1. Rótulos: riñón, uréter; uréteres, vejiga, uretra.
2. Pasos: 1 filtración (glomérulo: agua, sales, glucosa y urea pasan a la cápsula; las células y las proteínas no); 2 reabsorción (el túbulo devuelve a la sangre agua, glucosa y sales útiles); 3 eliminación (urea, exceso de agua y sales forman la orina).
3.  $1,5 \div 180 \times 100 \approx 0,8 \%$  se elimina;  $\approx 99,2 \%$  vuelve a la sangre.
4. Quien bebe mucho elimina una orina más abundante y clara; quien bebe poco, orina más concentrada y en menor cantidad: los riñones ajustan el agua para mantener el equilibrio del medio interno.
5. Relaciona: pulmones con CO<sub>2</sub> y vapor de agua; piel con sudor; riñones con orina.

### Fichas 5 y 6

1. Pregunta ejemplo: ¿cómo cambian el pulso y la respiración después de 1 minuto de marcha elevando rodillas? Hipótesis: aumentan porque las células necesitan más  $O_2$  y deben eliminar más  $CO_2$ . Predicción: el pulso y la frecuencia respiratoria al terminar serán mayores que en reposo.
2. Técnica:  $19 \times 4 = 76$  lat/min;  $11 \times 2 = 22$  resp/min. No se usa el pulgar porque tiene su propio pulso y se pueden mezclar los latidos.
3. Medias de F9: pulso en reposo 77,2 lat/min; a los 2 min 93,6 lat/min; aumento al terminar  $(129 - 77)/77 \times 100 \approx 68 \%$ . Respiración: reposo 15,9 y al terminar 27,2 resp/min ( $\approx 71 \%$ ).
4. Gráfica: curva que sube a 129 y baja progresivamente a 81 a los 4 min, sin volver aún al valor de reposo (77).
5. Huecos: músculos;  $O_2$ ;  $CO_2$ ; la respiración se acelera (aumenta la frecuencia respiratoria); el ejercicio ha terminado, bajan las necesidades de  $O_2$  y el cuerpo vuelve al estado de reposo.
6. Test: la segunda opción en el primer caso (no se puede diagnosticar) y la segunda en el segundo (mayor demanda de  $O_2$ ).
7. Limitaciones esperables: pocos participantes, error al contar, intensidad distinta del ejercicio, nervios, esfuerzo previo.

### Ficha 7

1. Ruta del  $O_2$ : aire, nariz o boca, faringe, laringe, tráquea, bronquio, bronquiolo, alvéolo, capilar pulmonar, vena pulmonar, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo, aorta, arterias, capilares del músculo, célula (respiración celular). Ruta del  $CO_2$ : célula, capilar, venas, venas cavas, aurícula derecha, ventrículo derecho, arteria pulmonar, capilar pulmonar, alvéolo, bronquiolo, bronquio, tráquea, nariz o boca, aire.
2. Hábitos: actividad física regular (corazón y pulmones más eficientes, recuperación del pulso más rápida), beber agua (riñones pueden eliminar residuos con la orina), no fumar (el humo daña los alvéolos y las vías respiratorias).

### Refuerzo

1. Mapa: flechas digestivo  $\rightarrow$  circulatorio, nutrientes; aparato respiratorio  $\rightarrow$  circulatorio,  $O_2$ ; circulatorio  $\rightarrow$  respiratorio,  $CO_2$ ; aparato excretor  $\leftarrow$  circulatorio, residuos (urea); circulatorio  $\rightarrow$  células,  $O_2$  y nutrientes; células  $\rightarrow$  circulatorio,  $CO_2$  y residuos.
2. Medias: reposo  $(72 + 80 + 76 + 84 + 68)/5 = 76$  lat/min; al terminar  $(124 + 136 + 128 + 140 + 116)/5 = 128$  lat/min; aumento 52 lat/min,  $\approx 68 \%$ .
3. Huecos: oxígeno;  $CO_2$  (dióxido de carbono); respiratoria; cardiaca (o viceversa).

### Ampliación

1. Grupo A: aumento  $118 - 70 = 48$  lat/min; a los 2 min 84, recuperado  $118 - 84 = 34$ , es decir,  $34 \div 48 \approx 71 \%$ . Grupo B: aumento  $134 - 78 = 56$ ; a los 2 min 98, recuperado 36, es decir,  $36 \div 56 \approx 64 \%$ .
2. Conclusión prudente: el grupo A se recupera algo más deprisa, pero con pocos voluntarios y variables de confusión no se puede afirmar que la causa sea el deporte.



### Errores frecuentes

- Confundir ventilación (movimiento de aire) con intercambio de gases (en los alvéolos) o con respiración celular (en las células).
- Pensar que las arterias llevan siempre sangre rica en oxígeno y las venas pobre: la arteria pulmonar lleva sangre pobre en  $O_2$  y las venas pulmonares, rica.
- Creer que la sangre pasa directamente de la aurícula derecha a la izquierda.
- Atribuir a los pulmones la eliminación de urea o a los riñones la de  $CO_2$ .
- Contar el pulso con el pulgar o durante pocos segundos y olvidar multiplicar.
- Diagnosticar a partir de un pulso o una respiración: una medida aislada no es un diagnóstico.

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- En las explicaciones, valorar que se relacionen al menos dos aparatos con una función de nutrición (por ejemplo, respiratorio y circulatorio) y se use el término correcto, aunque el lenguaje sea sencillo.
- En el análisis de datos, aceptar conclusiones prudentes que reconozcan variación entre personas y limitaciones, y no aceptar diagnósticos ni comparaciones de quién está mejor.
- Observaciones de seguridad: supervisar que el ejercicio sea moderado (1 minuto, ritmo con el que se puede hablar), respetar que la participación es voluntaria, ofrecer rol alternativo sin exigir justificaciones, vigilar mareos o falta de aire y no exponer datos personales; los datos se registran con códigos.

# 04 SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

## ¿Cómo responde nuestro cuerpo?



### PREGUNTA GUÍA

*¿Cómo convierte el organismo un cambio del entorno en una respuesta?*



#### CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



#### SESIONES

7 sesiones · 1.º-2.º trimestre



#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE3, CE4



#### BLOQUES DE SABERES

A · Proyecto científico · F ·  
Cuerpo humano



#### PRODUCTO FINAL

Guía “Del estímulo a la  
respuesta” con diagramas,  
datos experimentales y  
recomendaciones sobre límites  
de las pruebas.



#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4,  
4.1



## Contexto, reto y sentido

Escuchar un sonido, retirar la mano o mantener el equilibrio implica receptores, coordinación y efectores. La situación utiliza estímulos cotidianos y tiempos de reacción sin convertirlos en diagnósticos.

### 🎯 Reto

Modelar distintos circuitos de respuesta y comprobar cómo cambia el tiempo de reacción bajo condiciones controladas sencillas.

### 📦 Producto final

Guía “Del estímulo a la respuesta” con diagramas, datos experimentales y recomendaciones sobre límites de las pruebas.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE3

Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.

CCL1

CCL2

STEM2

STEM3

STEM4

CD1

CD2

CPSAA3

CE3

#### CE4

Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

STEM1

STEM2

CD5

CPSAA5

CE1

CE3

CCEC4

### Criterios de evaluación seleccionados

**1.1** Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

**1.2** Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

**1.3** Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería.

**3.1** Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.

**3.2** Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.

**3.3** Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.

**3.4** Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.

**4.1**

Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

**Saberes básicos prioritarios****A****Proyecto científico**

- Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.
- La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo.
- Modelado como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
- Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales.
- Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.

**F****Cuerpo humano**

- Visión general de la función de relación: receptores sensoriales, centros de coordinación y órganos efectores.
- Relación entre los principales sistemas y aparatos del organismo implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción.

**Objetivos didácticos**

- ✓ Distinguir estímulo, receptor, centro de coordinación y efector.
- ✓ Explicar respuestas voluntarias y reflejas a nivel básico.
- ✓ Diseñar una prueba sencilla de tiempo de reacción.
- ✓ Representar datos y reconocer variabilidad individual.
- ✓ Evitar interpretar una prueba escolar como evaluación médica.

**Metodología y papel docente****🔗 Enfoque metodológico**

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

**🎓 Papel del docente**

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.

## Secuencia de sesiones y actividades

- ① Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

1

### SESIÓN 1

#### Del estímulo a la respuesta

Reconstrucción de casos mediante tarjetas receptor-centro-efector.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Circuitos de respuesta

2

### SESIÓN 2

#### El sistema nervioso como red

Esquema básico de coordinación nerviosa y comparación voluntaria/refleja.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Mapa conceptual

3

### SESIÓN 3

#### ¿Podemos medir la reacción?

Diseño de prueba con caída de regla o simulador, variable y repeticiones.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Diseño experimental

4

### SESIÓN 4

#### Tomamos datos

Realización segura de medidas y registro.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Tabla de reacción

5

### SESIÓN 5

#### Variabilidad no significa error

Valor medio simple y discusión de atención, práctica y variación.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Gráfica/análisis

6

### SESIÓN 6

#### Sentidos y sesgos

Ilusiones perceptivas seguras para diferenciar estímulo y percepción.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Ficha de percepción

7

### SESIÓN 7

#### Guía estímulo-respuesta

Montaje del producto y revisión científica.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Guía final

## Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad

### Recursos

Reglas o simulador

Tarjetas de circuitos

Esquema del sistema nervioso

Ilusiones visuales seguras

Hoja de cálculo opcional

### Interdisciplinariedad

Matemáticas, Educación Física y Tecnología.

### Elementos transversales

Privacidad, no comparación competitiva de capacidades, autocuidado y pensamiento crítico.

### Alternativa sin dispositivos

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

## DUA y atención a la diversidad

### Implicación

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

### Representación

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

### Acción y expresión

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

### Medidas específicas en esta SdA

Datos anónimos o simulados; posibilidad de observar en vez de participar; diagramas con apoyos visuales; repetición del procedimiento.

### Refuerzo Anexo 8

Circuitos con opciones cerradas y análisis de un conjunto de datos ya recogido.

### Ampliación Anexo 9

Investigar cómo se diseñan pruebas de reacción fiables y qué variables deberían controlarse.

## Evaluación

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

**FASE 1**  
**Inicial**

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).

**FASE 2**  
**Formativa**

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).

**FASE 3**  
**Final**

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

**Criterios, evidencias e instrumentos**

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                    | Instrumento                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de los casos de F1, de la tabla de datos de F10 y de los resultados propios para extraer conclusiones sobre la respuesta del organismo. | Fichas 1 y 5 / lista de cotejo                                             |
| 1.2      | Explicación escrita y oral de la guía con vocabulario preciso (estímulo, receptor, neurona, impulso nervioso, centro coordinador, efector, hormona).   | Guía «Del estímulo a la respuesta» (Anexo 4) / rúbrica                     |
| 1.3      | Construcción de diagramas del circuito estímulo-respuesta y del arco reflejo con las etapas y las flechas en el orden correcto.                        | Fichas 1 y 2 y guía final / rúbrica y lista de cotejo                      |
| 3.1      | Formulación de una pregunta investigable, una hipótesis y una predicción sobre el efecto de una distracción en el tiempo de reacción.                  | Ficha 3 «¿Podemos medir la reacción?» / rúbrica de proyecto científico     |
| 3.2      | Diseño de la prueba de caída de regla con variables independiente, dependiente y controladas, repeticiones y normas de seguridad.                      | Ficha 3 y protocolo F8 / rúbrica de proyecto científico                    |
| 3.3      | Realización correcta de la medida con la regla (lectura en cm, conversión a segundos) y registro ordenado con unidades y códigos.                      | Hoja de registro (Ficha 4) y observación / lista de cotejo                 |
| 3.4      | Cálculo de medias y diferencias, construcción de la gráfica e interpretación de la variabilidad sin diagnosticar capacidades.                          | Ficha 5 «Variabilidad no significa error» / rúbrica de proyecto científico |
| 4.1      | Resolución razonada de problemas sobre circuitos de respuesta, ilusiones perceptivas y conversión de la distancia de caída en tiempo.                  | Fichas 1, 3 y 6 / escala de valoración                                     |

### Autoevaluación y coevaluación

Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## Rúbrica del producto final

| Indicador              | NIVEL 4<br>Avanzado                            | NIVEL 3<br>Adecuado            | NIVEL 2<br>En proceso              | NIVEL 1<br>Inicial                     |
|------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| Comprensión científica | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso. | Correcta en lo esencial.       | Parcial o con alguna confusión.    | Fragmentaria o con errores esenciales. |
| Uso de evidencias      | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.  | Aporta evidencias suficientes. | Evidencias escasas o descriptivas. | Conclusiones sin evidencia suficiente. |

| Indicador                                            | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                        | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                         | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión del circuito estímulo-respuesta</b>   | Identifica en cualquier caso estímulo, receptor, vía sensitiva, centro coordinador, vía motora y efector en el orden correcto; distingue respuestas voluntarias y reflejas y explica con el arco reflejo por qué son más rápidas; relaciona el sistema nervioso con las hormonas y con el aparato locomotor. | Identifica las etapas del circuito en los casos habituales y distingue respuestas voluntarias y reflejas, aunque omite alguna etapa en casos nuevos o no explica la diferencia de rapidez. | Identifica receptor y efector pero confunde alguna etapa (por ejemplo, el centro coordinador con el efector) o el orden de las flechas.                       | No reconoce las etapas del circuito o las confunde sistemáticamente.                                                           |
| <b>Diseño y análisis del experimento de reacción</b> | Diseña una prueba justa con una sola variable independiente, controla variables, usa repeticiones, respeta la seguridad, calcula medias y diferencias, representa los datos con una gráfica completa, interpreta la variabilidad y señala los límites de la prueba sin extraer diagnósticos.                 | Diseña una prueba correcta con variables y repeticiones, calcula medias y gráfica con algún descuido menor; interpreta los datos y menciona al menos una limitación.                       | El diseño cambia más de una variable o tiene pocas repeticiones; los cálculos o la gráfica tienen errores; la interpretación confunde variabilidad con error. | No diseña una prueba que permita comparar condiciones ni analiza los datos; saca conclusiones médicas o competitivas sin base. |
| <b>Comunicación y producto</b>                       | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                            | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                       | Incompleto o no responde al reto.                                                                                              |



## Variantes de aplicación

### ↗ Versión abreviada

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↘ Versión ampliada

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.



## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 4 · ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

ALUMNADO

Te quemas con una sartén y apartas la mano antes de sentir el dolor. Alguien te lanza una regla y tu mano la atrapa sin pensar. Entrás en una sala oscura y tus pupilas se abren sin que lo decidas. Tu cuerpo capta cambios del entorno, los procesa y responde en una fracción de segundo, pero no todas las respuestas son iguales ni todas las personas responden igual de rápido. En esta situación sois un equipo de investigación: modelaréis circuitos de respuesta, mediréis vuestro tiempo de reacción con una regla en condiciones controladas, analizaréis la variabilidad y escribiréis una guía «Del estímulo a la respuesta» que explique también los límites de una prueba escolar.

## “ ¿Cómo convierte el organismo un cambio del entorno en una respuesta? ”

### 🎯 Vuestro reto

Modelar distintos circuitos de respuesta y comprobar cómo cambia el tiempo de reacción bajo condiciones controladas sencillas.

### 📦 Lo que vais a producir

Guía “Del estímulo a la respuesta” con diagramas, datos experimentales y recomendaciones sobre límites de las pruebas.

### 📍 Hoja de ruta · 7 sesiones

- 1 Reconstruimos casos cotidianos con tarjetas de estímulo, receptor, centro coordinador y efector.
- 2 Dibujamos el sistema nervioso como una red y comparamos respuestas voluntarias y reflejas, y el papel de las hormonas y del aparato locomotor.
- 3 Diseñamos una prueba de tiempo de reacción con la caída de una regla: variables, controles y repeticiones.
- 4 Realizamos las medidas de forma segura y voluntaria y las registramos con unidades.
- 5 Calculamos medias, representamos los datos y comprobamos que variabilidad no significa error.
- 6 Analizamos ilusiones perceptivas seguras para distinguir el estímulo de la percepción.
- 7 Montamos la guía «Del estímulo a la respuesta» y la revisamos con criterios científicos.

### 📖 Al terminar seré capaz de...

- ✓ Distinguir estímulo, receptor, centro de coordinación y efector.
- ✓ Explicar respuestas voluntarias y reflejas a nivel básico.
- ✓ Diseñar una prueba sencilla de tiempo de reacción.
- ✓ Representar datos y reconocer variabilidad individual.
- ✓ Evitar interpretar una prueba escolar como evaluación médica.

### 📋 ¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

## Dossier de fuentes y materiales base

SdA 4 · ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

ALUMNADO

Esquemas y datos para estudiar cómo responde el cuerpo: casos con estímulo y respuesta, el circuito general, receptores, sistema nervioso, neurona y arco reflejo, hormonas y aparato locomotor, el protocolo de la regla, datos de ejemplo e ilusiones perceptivas.

## F1 Seis casos cotidianos: del estímulo a la respuesta

DATOS

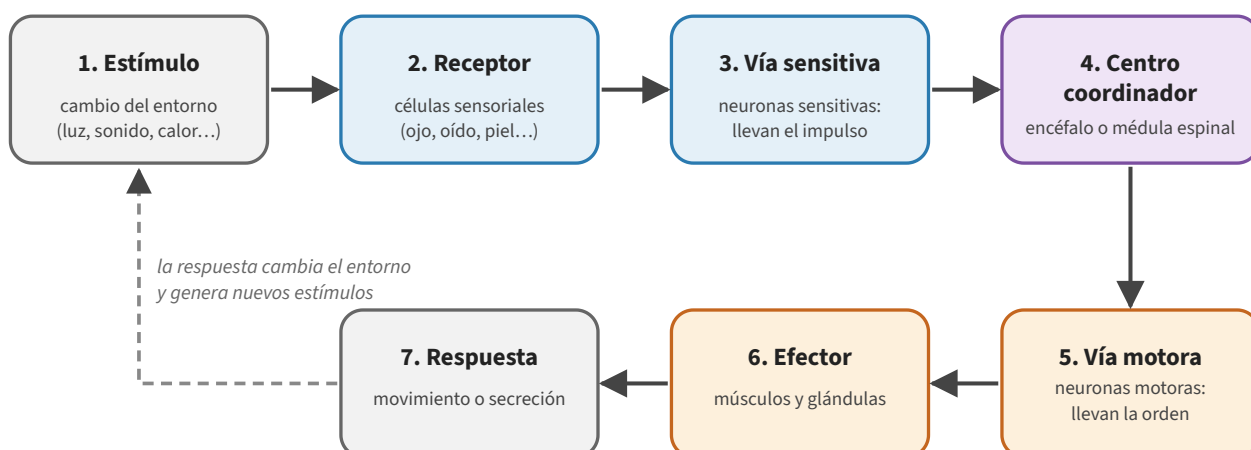
| Caso                               | Estímulo                     | Receptor                                      | Centro coordinador | Efector                     | Respuesta                                |
|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| 1. Suena el timbre                 | Sonido                       | Oído (células sensoriales de la cóclea)       | Encéfalo           | Músculos de las piernas     | Te levantas (voluntaria)                 |
| 2. Tocas una sartén caliente       | Calor intenso                | Piel (termorreceptores y receptores de dolor) | Médula espinal     | Músculos del brazo          | Retiras la mano (refleja)                |
| 3. Hueles pan recién hecho         | Sustancias químicas del aire | Nariz (receptores olfativos)                  | Encéfalo           | Glándulas salivales         | Se produce saliva (involuntaria)         |
| 4. Entrás en una habitación oscura | Poca luz                     | Ojo (fotorreceptores de la retina)            | Encéfalo           | Músculos del iris           | Se dilatan las pupilas (refleja)         |
| 5. Un balón se dirige hacia ti     | Imagen en movimiento         | Ojo                                           | Encéfalo           | Músculos de brazos y tronco | Atrapas o esquivas el balón (voluntaria) |
| 6. Hace mucho frío                 | Bajada de temperatura        | Piel (termorreceptores)                       | Encéfalo           | Músculos esqueléticos       | Tiritas (involuntaria)                   |

Una respuesta es **voluntaria** cuando la decide el encéfalo de forma consciente y es **refleja** o **involuntaria** cuando ocurre de forma rápida y automática. Los **efectores** son los músculos (que se contraen) y las glándulas (que producen sustancias).

Fuente: Elaboración propia para el aula.

## F2 El circuito general de una respuesta

ESQUEMA



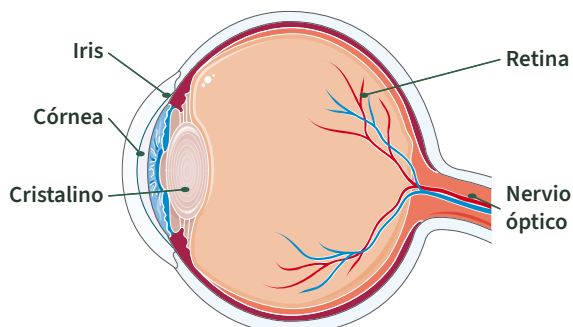
**Respuesta voluntaria:** el encéfalo decide. **Respuesta refleja:** el centro es la médula espinal y es más rápida.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

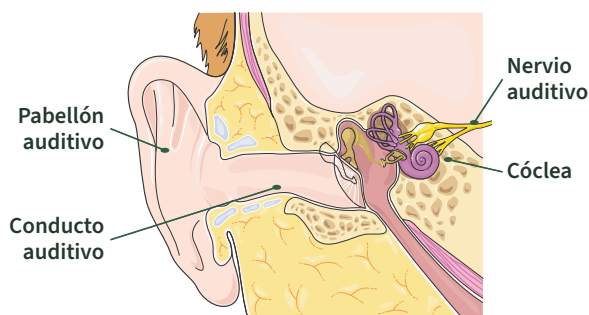
🔍 En cada caso de F1 puedes recorrer las siete etapas. Fíjate en cuáles son neuronas y cuáles no.

## F3 Receptores sensoriales: el ojo y el oído

ILUSTRACIÓN



**Ojo:** la luz atraviesa la córnea y el cristalino y forma una imagen en la **retina**, donde están los fotorreceptores.



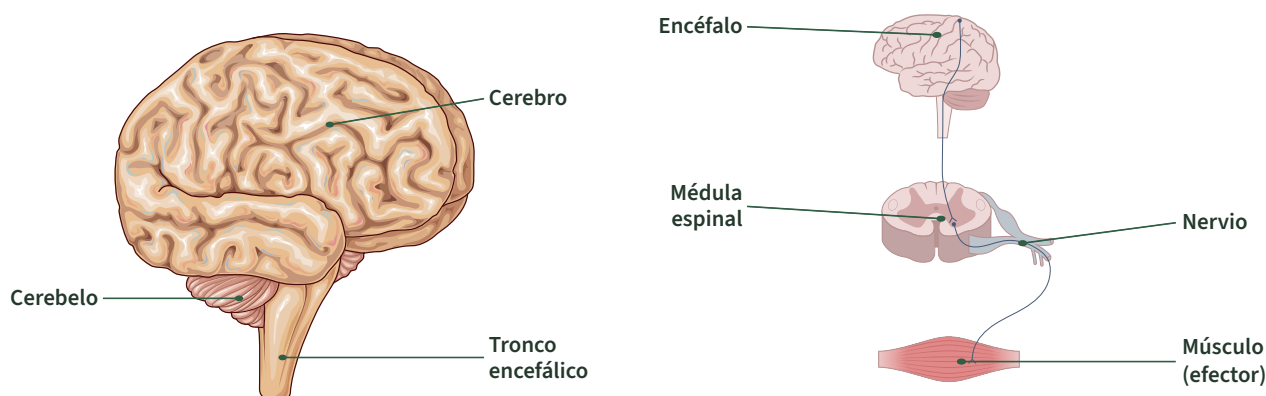
**Oído:** el sonido llega por el conducto auditivo; en la **cóclea** (oído interno) hay receptores del sonido y en el oído interno también del equilibrio.

Un **receptor sensorial** es una célula o conjunto de células que detecta un tipo de estímulo y lo transforma en un impulso nervioso. Hay **fotorreceptores** (luz, en el ojo), **mecanorreceptores** (sonido, presión y tacto, en el oído y la piel), **termorreceptores** (temperatura, en la piel), **quimiorreceptores** (sustancias químicas, en la nariz y la lengua) y **receptores de dolor** (en la piel y otros órganos). Los receptores solo captan el estímulo: la sensación se produce cuando el encéfalo interpreta el impulso.

Fuente: Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia.

## F4 El sistema nervioso: centros coordinadores y nervios

ILUSTRACIÓN



**Encéfalo** (vista lateral): el cerebro interpreta la información y toma decisiones; el cerebelo coordina el movimiento y el equilibrio.

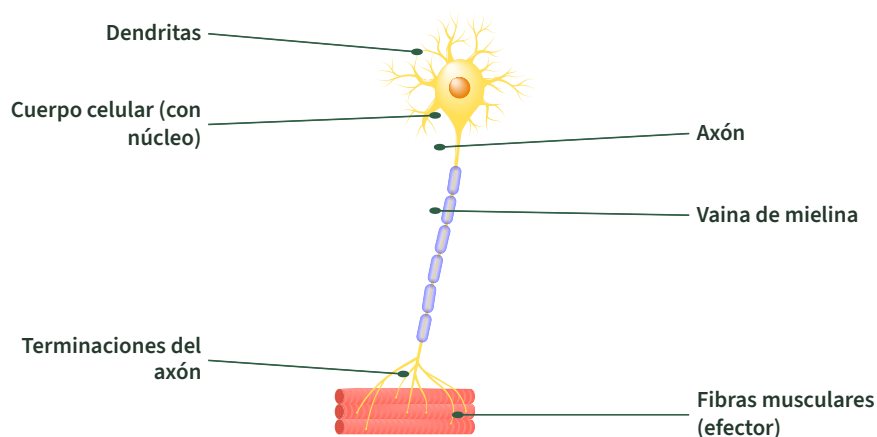
El **sistema nervioso central** (encéfalo y médula) coordina; el **periférico** (nervios) conecta los receptores y los efectores con el centro.

El sistema nervioso es una red de **neuronas** y otras células de apoyo. El **sistema nervioso central** (SNC) está formado por el encéfalo (cerebro, cerebelo y tronco encefálico) y la médula espinal, protegidos por el cráneo y la columna vertebral. El **sistema nervioso periférico** (SNP) son los nervios que salen y llegan al SNC.

Fuente: Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia. En la imagen de la derecha, el esquema no está a escala.

## F5 La neurona: la célula que conduce el impulso nervioso

ILUSTRACIÓN



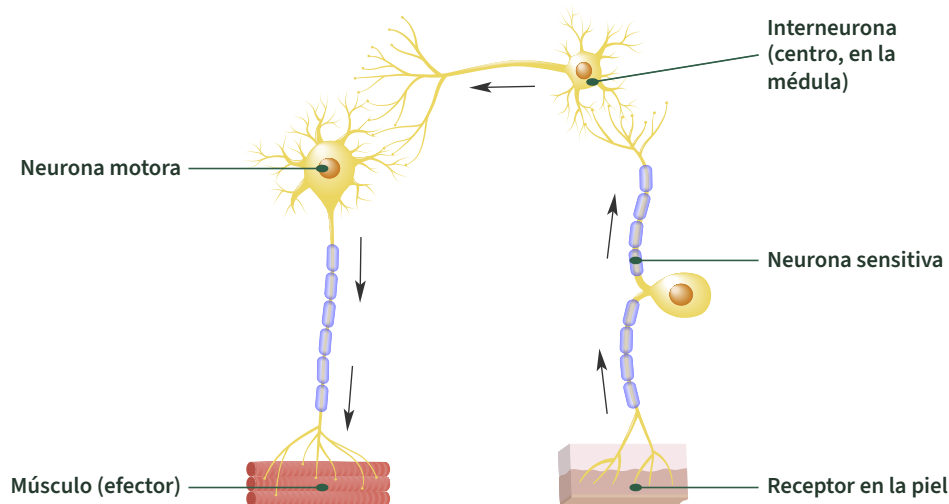
**Neurona motora:** las dendritas reciben la señal, el cuerpo celular contiene el núcleo, el axón conduce el impulso y las terminaciones lo transmiten a la siguiente célula (aquí, un músculo).

Las neuronas se comunican por **impulsos nerviosos** (señales eléctricas a lo largo de la neurona) y por **neurotransmisores** (sustancias químicas que pasan de una neurona a otra en un punto de contacto llamado **sinapsis**). Hay **neuronas sensitivas** (de los receptores al centro), **interneuronas** (dentro del centro) y **neuronas motoras** (del centro a los efectores). La **vaina de mielina** aísla el axón y acelera el impulso.

Fuente: Ilustración: Bioicons, DBCLS (CC BY 4.0). Rótulos de elaboración propia.

**F6 El arco reflejo: una respuesta rápida**

ILUSTRACIÓN



Las flechas indican el sentido del impulso. El impulso viaja desde el receptor hasta la médula y vuelve al músculo sin pasar por el cerebro; el encéfalo recibe la información después.

En un **arco reflejo** el estímulo (por ejemplo, calor en la mano) activa el receptor de la piel; una neurona sensitiva lleva el impulso a la médula espinal; una interneurona conecta con la neurona motora, que ordena al músculo contraerse. Es **involuntario y muy rápido** porque el circuito es corto. Poco después, el encéfalo recibe la información y percibes el dolor.

Fuente: Ilustración: Bioicons, DBCLS (CC BY 4.0). Rótulos de elaboración propia. Esquema simplificado; en la realidad participan muchas neuronas.

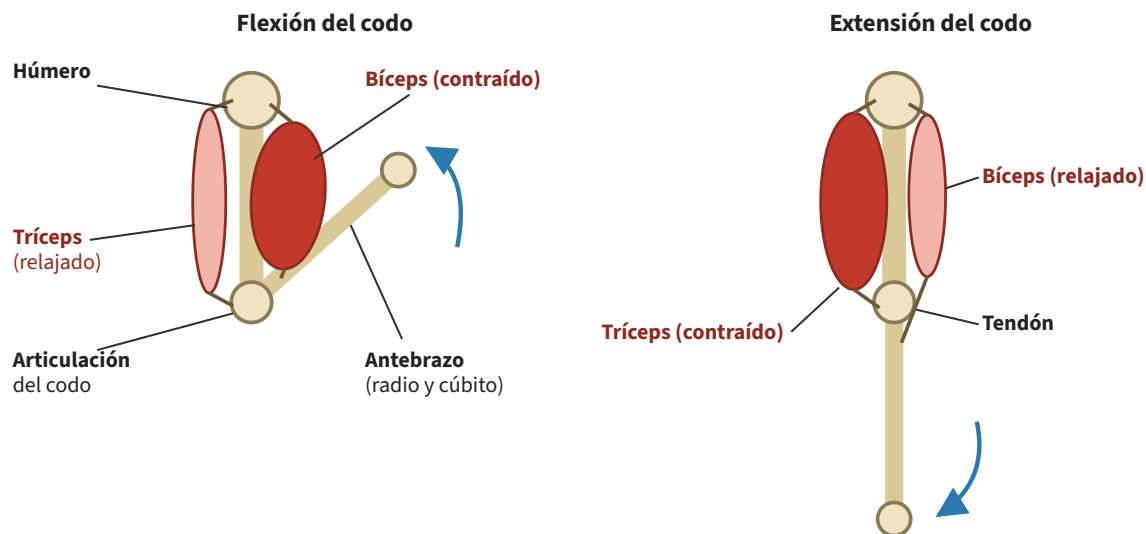
**F7 Las hormonas: otra forma de coordinar el cuerpo**

DATOS

| Glándula endocrina                          | Hormona (ejemplo)               | Qué regula                                                              |
|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Hipófisis (base del encéfalo)               | Hormona del crecimiento y otras | El crecimiento y el funcionamiento de otras glándulas                   |
| Tiroides (cuello)                           | Hormonas tiroideas              | El ritmo del metabolismo                                                |
| Páncreas                                    | Insulina y glucagón             | La cantidad de glucosa en la sangre                                     |
| Glándulas suprarrenales (sobre los riñones) | Adrenalina                      | La respuesta rápida ante el estrés: acelera el corazón y la respiración |
| Ovarios                                     | Estrógenos y progesterona       | El ciclo menstrual y los cambios de la pubertad                         |
| Testículos                                  | Testosterona                    | Los cambios de la pubertad y la producción de espermatozoides           |

El **sistema endocrino** está formado por glándulas que liberan **hormonas** a la sangre. Comparado con el sistema nervioso: el nervioso usa impulsos eléctricos y neurotransmisores, actúa en milisegundos y su efecto es breve; el endocrino usa hormonas que viajan por la sangre, actúa en segundos, minutos o días y su efecto dura más. Ambos trabajan juntos: por ejemplo, ante un susto el sistema nervioso activa las glándulas suprarrenales, que liberan adrenalina.

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de fisiología de ESO y Bachillerato. Resumen muy simplificado.

**F8 El aparato locomotor: músculos que tiran, huesos que se mueven**

**Flexión:** se contrae el bíceps y se relaja el tríceps; el antebrazo sube.

**Extensión:** se contrae el tríceps y se relaja el bíceps; el antebrazo baja.

Los músculos solo pueden tirar (contraerse): por eso trabajan en parejas «antagonistas».

Fuente: Esquema de elaboración propia, simplificado y sin escala.

- 🔍 Los huesos forman el esqueleto, las articulaciones los unen y los músculos esqueléticos los mueven al contraerse cuando reciben la orden de las neuronas motoras. Los músculos se unen a los huesos mediante tendones.

**F9 Prueba de tiempo de reacción con una regla****PROTOCOLO**

**Material:** regla de plástico o madera de 30 cm (no metálica), una silla y una mesa, hoja de registro.

**Quién participa**

- La participación es **voluntaria** y **no es una competición**: nadie debe sentirse comparado. Los datos se anotan con un **código** (A, B, C...), nunca con nombres.
- Quien no quiera participar puede ser **observador/a, anotador/a o quien suelta la regla**.
- Esta prueba **no es una evaluación médica**: el tiempo de reacción cambia con la atención, la práctica, el cansancio y el momento del día. No sirve para diagnosticar nada.

**Procedimiento**

- Quien mide se sienta con el antebrazo apoyado en la mesa y la mano abierta, con el pulgar y el índice a ambos lados de la regla, **sin tocarla**.
- Quien suelta sujeta la regla vertical, con la marca de **0 cm a la altura del borde superior del índice**. Suelta **sin avisar**, tras una pausa distinta cada vez (de 2 a 5 s).
- Quien mide **atrapa la regla** lo antes posible. Se anota la marca en cm por la que se ha agarrado (el borde superior del índice).
- Se hacen **5 intentos válidos** en cada condición. El primer intento de cada serie es de práctica y no se anota.
- **Condición A**: sin distracción. **Condición B**: con distracción (quien mide resta de 3 en 3 en voz alta desde 100).

**Seguridad**

- Usad la regla solo para esta prueba, sin lanzarla ni golpear. Trabajad sentados y con espacio.
- Parad si alguien se siente incómodo/a.

**Conversión de la distancia de caída en tiempo de reacción (aproximada)**

- 4 cm: 0,09 s · 6 cm: 0,11 s · 8 cm: 0,13 s · 10 cm: 0,14 s · 12 cm: 0,16 s
- 14 cm: 0,17 s · 16 cm: 0,18 s · 18 cm: 0,19 s · 20 cm: 0,20 s · 22 cm: 0,21 s
- 24 cm: 0,22 s · 26 cm: 0,23 s · 28 cm: 0,24 s · 30 cm: 0,25 s

Fuente: Procedimiento habitual de aula adaptado. Fórmula:  $t = \sqrt{2 \cdot d / g}$ , con  $d$  en metros y  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Los valores de la tabla son aproximados.

**F10** Datos de ejemplo: prueba de la regla con 10 voluntarios

DATOS

| Código | Sin distracción: distancia media (cm) | Con distracción: distancia media (cm) |
|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| A      | 12                                    | 19                                    |
| B      | 14                                    | 18                                    |
| C      | 17                                    | 24                                    |
| D      | 15                                    | 21                                    |
| E      | 20                                    | 27                                    |
| F      | 13                                    | 17                                    |
| G      | 16                                    | 22                                    |
| H      | 18                                    | 25                                    |
| I      | 14                                    | 19                                    |
| J      | 15                                    | 23                                    |

La conversión de distancia a tiempo es aproximada: el tiempo no es proporcional a la distancia. Un tiempo de reacción visual típico en el aula está entre 0,15 y 0,25 s, pero varía mucho entre personas y de un día a otro.

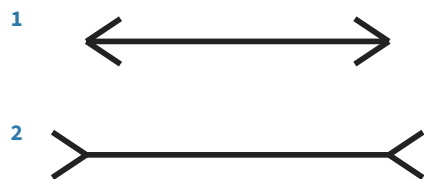
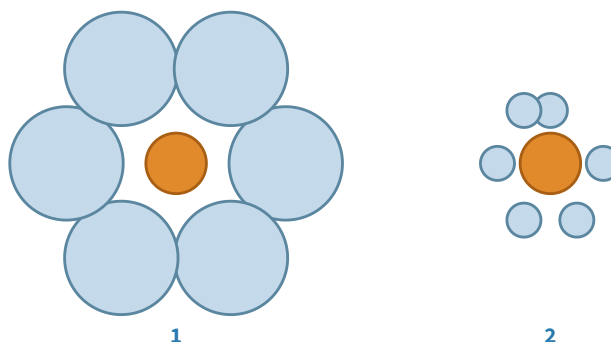
*Fuente: Datos ilustrativos inventados para el aula, con 10 voluntarios identificados con un código; cada valor es la media de 5 intentos. La conversión de cm a segundos está en la tabla del protocolo F9.*

🔍 ¿Disminuye o aumenta el tiempo de reacción con la distracción? ¿Les ocurre lo mismo a todos los voluntarios?



**F11 Ilusiones y percepción: tres pruebas seguras**

ESQUEMA

**A. Müller-Lyer: ¿qué línea es más larga?****B. Ebbinghaus: ¿qué círculo central es mayor?****C. Punto ciego: ¿desaparece el punto?**

Tapa el ojo derecho y mira la cruz con el izquierdo, con la hoja a unos 30 cm. Acerca o aleja la hoja despacio: en una posición el punto desaparece, porque su imagen cae en el punto ciego (donde el nervio óptico sale de la retina y no hay fotorreceptores). Es normal en todas las personas y no tiene que ver con la salud.

*Fuente: Esquemas de elaboración propia de tres ilusiones clásicas: Müller-Lyer, Ebbinghaus y la prueba del punto ciego. Imprimid o mirad a tamaño real (170 mm de ancho).*

- 🔍 En las dos primeras, los estímulos medibles son iguales y la percepción es distinta. En la tercera, el cerebro «rellena» lo que falta. Los sentidos no son una cámara: interpretan.

## Fichas de actividades del alumnado

SdA 4 · ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

ALUMNADO

## FICHA 1

## Del estímulo a la respuesta

Sesión 1

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Usa las tarjetas de F1 y el circuito general de F2 para reconstruir casos cotidianos.

## 1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.

El centro coordinador de una respuesta refleja de la mano es...

☐ el cerebro    ☐ la médula espinal    ☐ el músculo

Un efector es...

☐ una célula que capta estímulos    ☐ un músculo o una glándula que produce la respuesta    ☐ un nervio

Una hormona es...

☐ un impulso eléctrico    ☐ una sustancia que viaja por la sangre    ☐ un tipo de neurona

## 2 Completa el circuito de estos tres casos nuevos con el vocabulario de F2.

| Caso                                                  | Estímulo | Receptor | Centro coordinador | Efector | Respuesta |
|-------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------|---------|-----------|
| Un perro ladra detrás de ti y te giras                |          |          |                    |         |           |
| Hueles humo en la cocina                              |          |          |                    |         |           |
| Te caes en el patio y pones las manos para protegerte |          |          |                    |         |           |

## 3 Escribe si cada respuesta es refleja o voluntaria y justifícalo en pocas palabras.

| Situación                                | ¿Refleja o voluntaria? | ¿Por qué? |
|------------------------------------------|------------------------|-----------|
| Se contrae la pupila ante una luz fuerte |                        |           |
| Decides escribir una frase               |                        |           |
| Retiras el pie al pisar algo punzante    |                        |           |
| Respondes a una pregunta de clase        |                        |           |

## 4 En el caso 2 de F1 (sartén caliente), ¿por qué crees que la respuesta refleja protege mejor que esperar a decidir con el cerebro? Dibuja con flechas el recorrido del impulso en tu cuaderno.

---



---



---



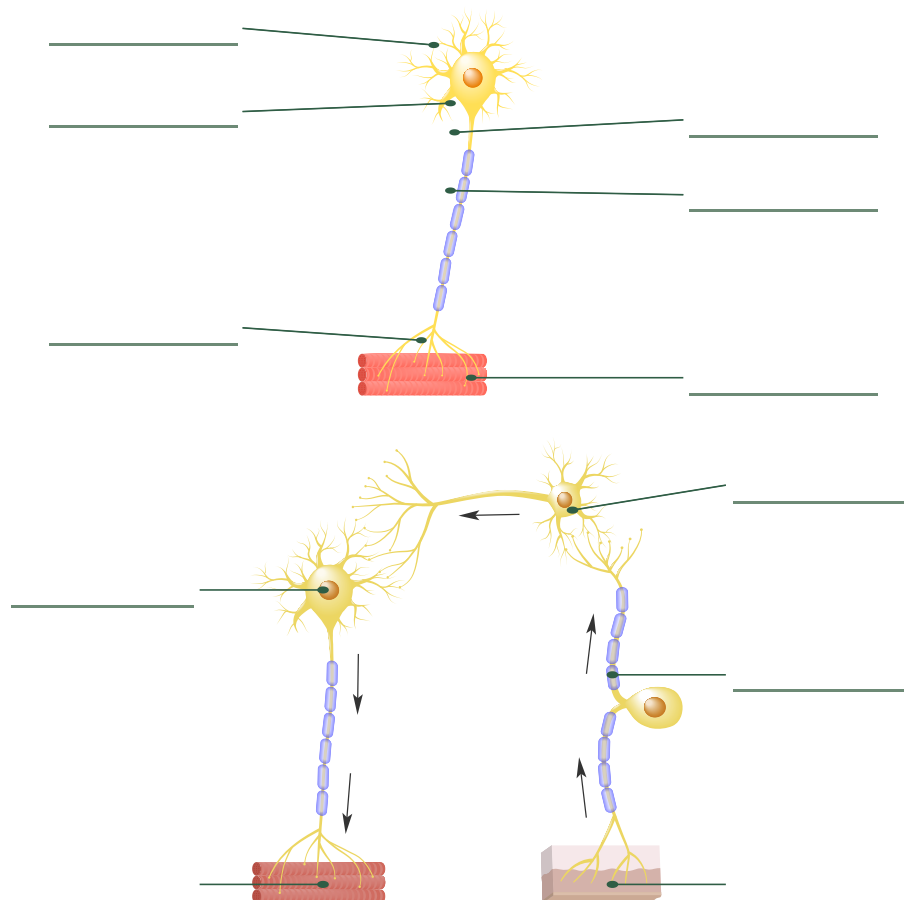
---

**FICHA 2 El sistema nervioso como red**

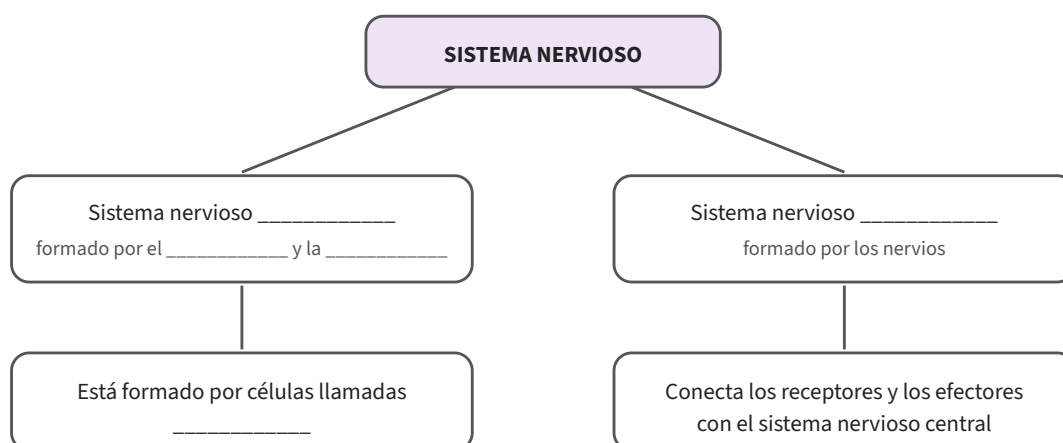
Sesión 2

Con F4, F5, F6, F7 y F8 construye el esquema básico del sistema nervioso y compáralo con el sistema endocrino y el aparato locomotor.

**1** Escribe los nombres de las partes de la neurona y del arco reflejo.



**2** Completa el mapa conceptual con estas palabras: central, periférico, neuronas, encéfalo, médula espinal.



### 3 Compara los dos sistemas de coordinación con F4 y F7.

| Característica          | Sistema nervioso | Sistema endocrino |
|-------------------------|------------------|-------------------|
| Mensajero               |                  |                   |
| Por dónde viaja         |                  |                   |
| Rapidez de la respuesta |                  |                   |
| Duración del efecto     |                  |                   |
| Ejemplo                 |                  |                   |

### 4 Con F8, explica qué ocurre en el brazo cuando levantas un objeto doblando el codo y cuando lo bajas. ¿Por qué los músculos trabajan por parejas?

---



---



---



---

#### FICHA 3

### ¿Podemos medir la reacción?

Sesión 3

Lee el protocolo F9 antes de diseñar vuestra prueba. Recordad: es una prueba escolar, no un diagnóstico.

### 1 Escribid la pregunta, la hipótesis y la predicción.

Pregunta: ¿cambia \_\_\_\_\_ de la regla cuando hay \_\_\_\_\_? Hipótesis: creemos que \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_. Predicción: si \_\_\_\_\_, entonces la distancia de caída será \_\_\_\_\_.

### 2 Completad el diseño experimental.

| Elemento                                                 | Nuestra prueba |
|----------------------------------------------------------|----------------|
| Variable independiente (lo que cambia)                   |                |
| Variable dependiente (lo que medimos y su unidad)        |                |
| Variables controladas (lo que mantenemos igual)          |                |
| Número de intentos por condición y por qué               |                |
| Roles del equipo (quien mide, quien suelta, quien anota) |                |

- 3 Convierte con F9: una regla cae 14 cm y otra 22 cm. ¿Qué tiempo de reacción corresponde a cada una? ¿Cuál reacciona más deprisa?

---



---

- 4 Marca las normas de seguridad y respeto que cumpliréis.

- ☐ Participación voluntaria; quien no quiera puede ser anotador/a u observador/a.
- ☐ Regla de plástico o madera, usada solo para la prueba.
- ☐ Datos anotados con códigos, sin nombres.
- ☐ Se suelta sin avisar tras una pausa variable.
- ☐ No se compara quién es «mejor» ni se extraen diagnósticos.

## FICHA 4

## Tomamos datos

Sesión 4

Anotad cada intento con su unidad. Si algo sale raro, no lo borréis: escribidlo en observaciones.

- 1 Hoja de registro. Anota la distancia (cm) de cada intento válido (el primer intento de cada serie es de práctica).

| Código | Condición          | Intento 1 (cm) | Intento 2 (cm) | Intento 3 (cm) | Intento 4 (cm) | Intento 5 (cm) | Media (cm) |
|--------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
|        | A: sin distracción |                |                |                |                |                |            |
|        | B: con distracción |                |                |                |                |                |            |
|        | A: sin distracción |                |                |                |                |                |            |
|        | B: con distracción |                |                |                |                |                |            |
|        | A: sin distracción |                |                |                |                |                |            |
|        | B: con distracción |                |                |                |                |                |            |

- 2 Ejemplo resuelto para practicar. El voluntario K obtuvo, sin distracción: 14, 17, 15, 16 y 13 cm; con distracción: 20, 24, 18, 22 y 21 cm. Calcula las medias y conviértelas en segundos con F9.

| Condición       | Suma de los 5 intentos (cm) | Media (cm) | Tiempo de reacción aproximado (s) |
|-----------------|-----------------------------|------------|-----------------------------------|
| Sin distracción |                             |            |                                   |
| Con distracción |                             |            |                                   |

### 3 Control de calidad. Marca lo que habéis cumplido.

- ☐ Hemos usado siempre la misma regla y la misma mano.
- ☐ Hemos leído la marca por el borde superior del índice.
- ☐ Quien soltaba cambiaba la pausa y no avisaba.
- ☐ Hemos anotado cada intento en el momento, con unidad.
- ☐ No hemos anotado nombres de personas.

### 4 Anota un dato inesperado o un problema de la medida y cómo lo resolveríais.

---



---



---

## FICHA 5 Variabilidad no significa error

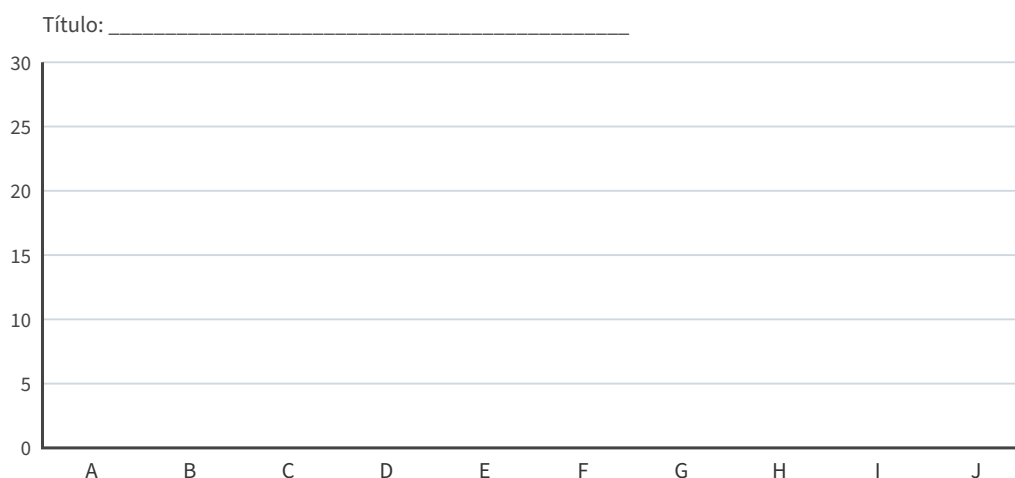
Sesión 5

Analiza primero los datos de ejemplo (F10) y después los vuestros.

### 1 Con los datos de F10, calcula la media de cada condición y la media de las diferencias (con distracción menos sin distracción) de los 10 voluntarios.

| Cálculo                                                | Operación y resultado |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| Media sin distracción (cm)                             |                       |
| Media con distracción (cm)                             |                       |
| Diferencia media (cm)                                  |                       |
| Tiempo aproximado de cada media (s) (conversión de F9) |                       |

### 2 Representa en barras agrupadas las dos medias de cada voluntario de F10 (A a J), con una barra por condición.



## 3 Verdadero o falso.

|                                                                                                    | V                        | F                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Si una persona obtiene 15 cm y 17 cm en dos intentos seguidos, ha cometido un error.               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Repetir la medida varias veces y hacer la media reduce el efecto del azar.                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En F10 todos los voluntarios obtienen una distancia mayor con distracción.                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si una persona tiene un tiempo de reacción mayor que otra, se puede concluir que tiene peor salud. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## 4 Escribe la conclusión de vuestra prueba (¿se cumplió la predicción?) y dos limitaciones. Cita al menos tres razones que explican por qué los resultados varían entre intentos o entre personas.

---



---



---



---



---



---

## FICHA 6 Sentidos y sesgos

Sesión 6

Con F11 comprueba que lo que percibes no siempre coincide con lo que mides. Estas ilusiones son normales y seguras.

## 1 Ilusión A (Müller-Lyer). Predice a ojo qué línea es más larga y mídelas después con una regla.

|                                      | Línea 1 | Línea 2 |
|--------------------------------------|---------|---------|
| Predicción (¿cuál parece más larga?) |         |         |
| Medida con regla (mm)                |         |         |

## 2 Ilusión B (Ebbinghaus). Predice cuál de los dos círculos centrales es mayor y mide su diámetro.

|                      | Círculo 1 | Círculo 2 |
|----------------------|-----------|-----------|
| Predicción           |           |           |
| Diámetro medido (mm) |           |           |

## 3 Prueba del punto ciego (C). Describe qué ocurrió, a qué distancia y con qué ojo.

---



---

## 4 Completa.

El \_\_\_\_\_ es el cambio físico que llega al receptor; la \_\_\_\_\_ es la interpretación que hace el \_\_\_\_\_.

En las ilusiones el estímulo es \_\_\_\_\_ pero la percepción es \_\_\_\_\_.

5 ¿Por qué decimos que «ver no es lo mismo que mirar con una cámara»? Responde con un ejemplo de F11.

---



---



---

## FICHA 7 Guía estímulo-respuesta

Sesión 7

Revisa la guía con otra pareja usando los criterios científicos.

1 Describe con el circuito de F2 lo que ocurre cuando atrapas la regla que cae (estímulo, receptor, vía, centro, efector, respuesta).

| Etapas             | En la prueba de la regla |
|--------------------|--------------------------|
| Estímulo           |                          |
| Receptor           |                          |
| Vía sensitiva      |                          |
| Centro coordinador |                          |
| Vía motora         |                          |
| Efector            |                          |
| Respuesta          |                          |

2 Revisión cruzada: marca lo que encuentras en la guía del otro equipo.

- ☐ Circuito estímulo-respuesta con etapas y flechas correctas
- ☐ Diferencia entre respuestas voluntarias y reflejas con arco reflejo
- ☐ Papel de las hormonas y del aparato locomotor
- ☐ Pregunta, hipótesis y diseño con variables
- ☐ Tabla de datos con unidades y códigos
- ☐ Gráfica con título, ejes y leyenda
- ☐ Interpretación de la variabilidad
- ☐ Límites de la prueba y recomendaciones

3 Redacta tres recomendaciones sobre los límites de la prueba de la regla (qué no se puede concluir con ella y cómo mejorar su fiabilidad).

---



---



---



---



---



**Plantilla del producto final**

SdA 4 · ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Guía «Del estímulo a la respuesta» (una página). Usad esquemas, datos con unidades y frases breves. No incluyáis nombres: solo códigos.

**Título y equipo****Pregunta e hipótesis****Diagrama: circuito estímulo-respuesta**

Un caso completo y el arco reflejo, con flechas en el orden correcto.

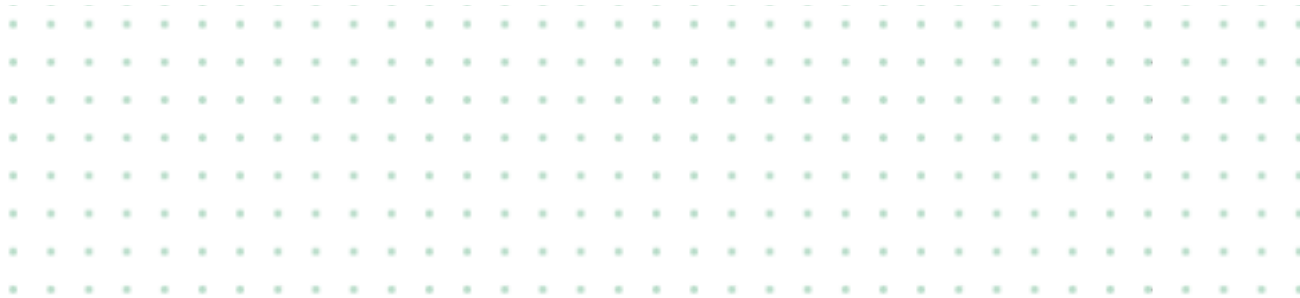
**Datos de la prueba de la regla**

Tabla con unidades.

**Gráfica**

Con título y ejes.

**Interpretación de los resultados**

Medias, variabilidad y qué significan.

**Límites y recomendaciones**

Qué no se puede concluir de una prueba escolar.

**Percepción, seguridad y fuentes**

## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 4 · ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Guía “Del estímulo a la respuesta” con diagramas, datos experimentales y recomendaciones sobre límites de las pruebas.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ El diagrama del circuito tiene las etapas en el orden correcto y flechas en el sentido del impulso.
- ☐ Se distingue una respuesta voluntaria de una refleja con el arco reflejo.
- ☐ Se explica el papel de las hormonas y del aparato locomotor como complemento del sistema nervioso.
- ☐ La prueba cambia una sola variable, controla las demás y tiene al menos 5 intentos por condición.
- ☐ La participación fue voluntaria, se siguieron las normas de seguridad y los datos usan códigos y unidades.
- ☐ Las medias y las diferencias están bien calculadas y la gráfica tiene título, ejes y leyenda.
- ☐ Se interpreta la variabilidad (entre intentos y entre personas) sin hablar de errores ni de diagnósticos.
- ☐ Se señalan los límites de la prueba y recomendaciones de mejora.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 4 · ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar **Guía “Del estímulo a la respuesta” con diagramas, datos experimentales y recomendaciones sobre límites de las pruebas..** Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                            | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                        | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                         | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                                             | Nivel |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                        | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                               | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                                   | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                               | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                                         |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                             | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                             | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                            | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                                         |       |
| <b>Comprensión del circuito estímulo-respuesta</b>   | Identifica en cualquier caso estímulo, receptor, vía sensitiva, centro coordinador, vía motora y efector en el orden correcto; distingue respuestas voluntarias y reflejas y explica con el arco reflejo por qué son más rápidas; relaciona el sistema nervioso con las hormonas y con el aparato locomotor. | Identifica las etapas del circuito en los casos habituales y distingue respuestas voluntarias y reflejas, aunque omite alguna etapa en casos nuevos o no explica la diferencia de rapidez. | Identifica receptor y efector pero confunde alguna etapa (por ejemplo, el centro coordinador con el efector) o el orden de las flechas.                       | No reconoce las etapas del circuito o las confunde sistemáticamente.                                                           |       |
| <b>Diseño y análisis del experimento de reacción</b> | Diseña una prueba justa con una sola variable independiente, controla variables, usa repeticiones, respeta la seguridad, calcula medias y diferencias, representa los datos con una gráfica completa, interpreta la variabilidad y señala los límites de la prueba sin extraer diagnósticos.                 | Diseña una prueba correcta con variables y repeticiones, calcula medias y gráfica con algún descuido menor; interpreta los datos y menciona al menos una limitación.                       | El diseño cambia más de una variable o tiene pocas repeticiones; los cálculos o la gráfica tienen errores; la interpretación confunde variabilidad con error. | No diseña una prueba que permita comparar condiciones ni analiza los datos; saca conclusiones médicas o competitivas sin base. |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                       | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                            | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                       | Incompleto o no responde al reto.                                                                                              |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 4 · ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                                             | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé recorrer un circuito de respuesta desde el estímulo hasta el efector y distinguir lo voluntario de lo reflejo.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé explicar por qué la variabilidad en una medida no es un error y por qué un tiempo de reacción no es un diagnóstico. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabajarás con circuitos de respuesta de opciones cerradas y con un conjunto de datos ya recogido. Tu tarea es completar, calcular e interpretar.

### ⊗ Glosario visual

**Estímulo:** cambio del entorno que el cuerpo detecta.

**Receptor:** célula que detecta el estímulo. **Neurona:**

célula que conduce el impulso nervioso. **Centro**

**coordinador:** encéfalo o médula espinal, donde se

procesa la información. **Efecto:** músculo o glándula

que produce la respuesta. **Hormona:** sustancia que

viaja por la sangre y regula funciones. **Reflejo:**

respuesta rápida e involuntaria.

### ⊗ Ejemplo modelado

Caso: se enciende una luz muy fuerte. Estímulo: luz.

Receptor: fotorreceptores de la retina. Vía sensitiva:

neuronas sensitivas del nervio óptico. Centro

coordinador: encéfalo. Vía motora: neuronas motoras.

Efecto: músculos del iris. Respuesta: las pupilas se

cierran (refleja).

### 1 Circuitos con opciones cerradas. Elige la opción correcta.

Pruebas un bocado muy salado y haces una mueca. El receptor está en...

☐ la lengua ☐ el músculo de la cara ☐ la médula espinal

Un balón te va a golpear y lo esquivas. El efector es...

☐ el ojo ☐ los músculos del cuerpo ☐ el nervio óptico

Pisas algo punzante y retiras el pie sin pensarlo. El centro coordinador es...

☐ la médula espinal ☐ el cerebro ☐ el pie

### 2 Datos ya recogidos. Un grupo obtuvo estas distancias (cm) en 6 intentos sin distracción: 14, 16, 15, 17, 13, 15. Calcula la media y su tiempo de reacción con F9.

| Suma (cm) | Media (cm) | Tiempo aproximado (s) |
|-----------|------------|-----------------------|
|           |            |                       |

### 3 Con distracción obtuvo: 20, 22, 19, 23, 18, 22. Calcula la media y compárala con la anterior.

| Suma (cm) | Media (cm) | Diferencia con la media sin distracción (cm) |
|-----------|------------|----------------------------------------------|
|           |            |                                              |

### 4 Completa la conclusión.

Con distracción, la regla cayó \_\_\_\_\_ distancia que sin distracción, por lo que el tiempo de reacción fue

\_\_\_\_\_. Esto no significa que la persona esté \_\_\_\_\_, sino que la atención dividida

\_\_\_\_\_ la respuesta.

**Actividad de ampliación**

SdA 4 · ¿Cómo responde nuestro cuerpo?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**🔗 ¿Cómo se diseña una prueba de reacción fiable?**

Investigarás qué variables hay que controlar para que una prueba de tiempo de reacción sea fiable y propondrás una versión mejorada de la prueba de la regla.

**☰ Pasos**

- 1** Haz una lista de variables que podrían influir en el tiempo de reacción (atención, práctica, anticipación, cansancio, edad, mano usada, estímulo visual o sonoro, hora del día) y decide cuáles puedes controlar en el aula.
- 2** Busca en fuentes fiables (por ejemplo, divulgación de universidades o centros de investigación) cómo se mide el tiempo de reacción en laboratorio y qué se controla. Cita al menos dos fuentes.
- 3** Compara la prueba de la regla con una prueba en pantalla: ventajas e inconvenientes de cada una.
- 4** Rediseña tu prueba para mejorar la fiabilidad (más intentos, orden aleatorio de condiciones, pausas variables, etc.) y explica qué error reduce cada mejora.
- 5** Añade una advertencia sobre el uso adecuado: por qué esta prueba no debe usarse para evaluar a las personas ni para diagnosticar.

**1 Tabla de variables.**

| Variable que puede influir | ¿Por qué influye? | ¿Cómo la controlamos? |
|----------------------------|-------------------|-----------------------|
|                            |                   |                       |
|                            |                   |                       |
|                            |                   |                       |
|                            |                   |                       |

**📦 Entrega**

Una hoja con la lista de variables, el diseño mejorado de la prueba, las fuentes consultadas y una advertencia sobre los límites de la prueba.

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b, b, b.
2. Casos nuevos (respuestas orientativas): perro que ladra: estímulo sonido, receptor oído (cóclea), centro encéfalo, efector músculos del cuello, respuesta girar la cabeza. Humo: estímulo sustancias químicas, receptor nariz (olfato), centro encéfalo, efector músculos (te alejas) o glándulas, respuesta alejarte o taparte la nariz. Caída: estímulo pérdida de equilibrio e imagen del suelo, receptores del oído interno y ojos, centro encéfalo (con cerebelo), efector músculos de brazos, respuesta apoyar las manos.
3. Clasificación: pupila, refleja (rápida, sin decidir); escribir una frase, voluntaria; retirar el pie, refleja; responder en clase, voluntaria (decidida por el encéfalo).
4. El reflejo protege porque el circuito es corto (no pasa por el cerebro) y la respuesta empieza antes de que se perciba el dolor.

 **Ficha 2**

1. Rótulos de la neurona: dendritas, cuerpo celular (con núcleo), axón, vaina de mielina, terminaciones del axón, fibras musculares. Arco reflejo: receptor en la piel, neurona sensitiva, interneurona, neurona motora, músculo (efector).
2. Mapa: central, encéfalo, médula espinal; periférico; neuronas.
3. Comparación: mensajero (impulsos y neurotransmisores / hormonas); vía (neuronas y nervios / sangre); rapidez (milisegundos / segundos a días); duración (corta / larga); ejemplo (retirar la mano / control de la glucosa o adrenalina).
4. Codo: al flexionar se contrae el bíceps y se relaja el tríceps; al extender, al revés. Los músculos solo tiran, por eso necesitan una pareja antagonista que lleve el hueso de vuelta.

 **Ficha 3**

1. Pregunta modelo: ¿cambia la distancia de caída de la regla cuando hay una distracción mental? Hipótesis: creemos que aumenta porque la atención se reparte. Predicción: con distracción la regla caerá una distancia mayor.
2. Diseño: independiente, condición (sin o con distracción); dependiente, distancia de caída en cm (y tiempo en s); controladas: regla, mano, quien suelta, pausa variable, posición; al menos 5 intentos por condición (para reducir el azar).
3. 14 cm → 0,17 s; 22 cm → 0,21 s: reacciona más deprisa quien atrapó con 14 cm.
4. Seguridad: todas las casillas son deseables.

 **Ficha 4**

1. Voluntario K: sin distracción  $14 + 17 + 15 + 16 + 13 = 75$ ; media 15 cm;  $\approx 0,17$  s. Con distracción  $20 + 24 + 18 + 22 + 21 = 105$ ; media 21 cm;  $\approx 0,21$  s.
2. Control de calidad: todas son deseables.

### Ficha 5

1. F10: media sin distracción  $154 \div 10 = 15,4$  cm; con distracción  $215 \div 10 = 21,5$  cm; diferencia media 6,1 cm (diferencias individuales: 7, 4, 7, 6, 7, 4, 6, 7, 5, 8). Tiempos aproximados: 0,18 s y 0,21 s.
2. Gráfica: barras agrupadas con la segunda más alta en todos los voluntarios (valores de F10).
3. V/F: F, V, V, F.
4. Conclusión: la predicción se cumple si las medias con distracción son mayores. Razones de la variabilidad: atención, práctica, anticipación, cansancio, nervios, forma de agarrar la regla. Limitaciones: pocos intentos y participantes, error al leer la marca, poca precisión de la conversión.

### Ficha 6

1. A: parecen distintas (la línea 2 parece más larga) pero miden lo mismo. B: parece mayor el círculo rodeado de círculos pequeños (2), pero son iguales.
2. Punto ciego: el punto desaparece a una distancia de unos 20-40 cm, con el ojo tapado contrario.
3. Huecos: estímulo; percepción; encéfalo (cerebro); igual; distinta.
4. El cerebro interpreta el estímulo: «rellena» el punto ciego y se deja engañar por el contexto (Müller-Lyer, Ebbinghaus).

### Ficha 7

1. Regla: estímulo, la regla que cae (imagen); receptor, fotorreceptores de la retina; vía sensitiva, nervio óptico; centro, encéfalo; vía motora, neuronas motoras; efector, músculos de la mano; respuesta, cerrar los dedos y atrapar.
2. Recomendaciones esperables: no se puede concluir sobre la salud ni la inteligencia; solo compara condiciones en el mismo grupo; repetir intentos y controlar variables; usar la prueba con respeto y voluntariedad.

### Refuerzo

1. Test: la lengua; los músculos del cuerpo; la médula espinal.
2. Sin distracción: suma 90, media 15 cm,  $\approx 0,17$  s. Con distracción: suma 124, media  $\approx 20,7$  cm, diferencia  $\approx 5,7$  cm.
3. Huecos: mayor; mayor (más lento); enferma (ni peor que otras personas); retrasa (la atención dividida).

### Ampliación

1. Variables esperables: atención o distracciones, práctica o aprendizaje, anticipación, cansancio, edad, mano usada, tipo de estímulo, hora del día. Se controlan con pausas variables, orden aleatorio de condiciones, mismos materiales, descanso previo y práctica inicial.
2. Mejoras: más intentos (reduce el azar), orden aleatorio (evita el efecto de la práctica), pausas variables (evita la anticipación). Advertencia: no es un test médico ni sirve para evaluar capacidades.



### Errores frecuentes

- Confundir receptor (detecta el estímulo) con efector (produce la respuesta) o el centro coordinador con el efector.
- Pensar que el reflejo pasa por el cerebro antes de que se produzca la respuesta.
- Creer que las hormonas actúan tan deprisa como los impulsos nerviosos.
- Tratar la variabilidad como un error o descartar los datos «raros» sin anotarlos.
- Concluir que un tiempo de reacción alto indica un problema de salud o menos capacidad.
- Confundir estímulo (físico) con percepción (interpretación del encéfalo).

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- En los diagramas, valorar que todas las etapas estén en el orden correcto con flechas coherentes aunque el dibujo sea sencillo.
- En el análisis de datos, valorar el uso de medias, la comparación entre condiciones y el reconocimiento de la variabilidad; no aceptar conclusiones médicas ni comparaciones competitivas.
- Observaciones de seguridad: la prueba es voluntaria y no competitiva; usar reglas de plástico o madera; sentados; datos con códigos; ofrecer roles alternativos sin exigir justificaciones.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

# 05 Reproducción: mucho más que anatomía

## PREGUNTA GUÍA

**?** *¿Cómo se relacionan anatomía, fisiología, reproducción y decisiones responsables sin reducir la sexualidad a una lista de órganos?*



## CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



## SESIONES

7 sesiones · 2.º trimestre



## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE2, CE5



## BLOQUES DE SABERES

F · Cuerpo humano · G · Hábitos saludables



## PRODUCTO FINAL

Guía de preguntas frecuentes sobre aparatos reproductores, gametos, fecundación, embarazo y conceptos básicos de sexualidad.



## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 5.3



## Contexto, reto y sentido

La reproducción humana exige vocabulario científico preciso y un enfoque respetuoso con la diversidad. La situación diferencia función reproductora, sexualidad y decisiones personales, evitando estereotipos.

### 🎯 Reto

Elaborar una guía científica básica sobre reproducción humana que responda preguntas frecuentes con rigor, respeto y límites claros.

### 📦 Producto final

Guía de preguntas frecuentes sobre aparatos reproductores, gametos, fecundación, embarazo y conceptos básicos de sexualidad.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE2

Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

CCL3

STEM4

CD1

CD2

CD3

CD4

CD5

CPSAA4

#### CE5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

STEM2

STEM5

CD4

CPSAA1

CPSAA2

CC4

CE1

CC3

### Criterios de evaluación seleccionados

**1.1** Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

**1.2** Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

**2.1** Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.

**2.2** Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.

**5.3** Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

## Saberes básicos prioritarios

### F

#### Cuerpo humano

- Anatomía y fisiología básicas de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor.
- Relación entre los principales sistemas y aparatos del organismo implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción.

### G

#### Hábitos saludables

- Conceptos de sexo y sexualidad: respeto hacia la libertad y la diversidad sexual y hacia la igualdad de género.
- Educación afectivo-sexual; prácticas sexuales responsables; prevención de ITS y embarazos no deseados; uso adecuado de métodos anticonceptivos y de prevención de ITS.



## Objetivos didácticos

- ✓ Identificar estructuras y funciones básicas de los aparatos reproductores.
- ✓ Explicar de forma general formación de gametos, fecundación y embarazo.
- ✓ Diferenciar sexo biológico, sexualidad e identidad sin estereotipos.
- ✓ Localizar información sanitaria fiable.
- ✓ Comunicar con lenguaje científico y respetuoso.



## Metodología y papel docente

### 🔗 Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### 🎓 Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- 📌 Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

### 1

#### SESIÓN 1

#### Preguntas anónimas, respuestas científicas

Buzón anónimo y clasificación por temas.



**Agrupamiento:** Parejas/grupos



**Evidencia:** Mapa de preguntas

2

## SESIÓN 2

**Anatomía funcional**

Trabajo con esquemas anatómicos y asociación órgano-función.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Ficha anatómica

3

## SESIÓN 3

**Gametos y ciclos**

Explicación adaptada de gametogénesis y ciclo menstrual, reconociendo variabilidad.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Cronología funcional

4

## SESIÓN 4

**Fecundación y embarazo**

Secuencia desde fecundación a implantación y desarrollo inicial.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Secuencia comentada

5

## SESIÓN 5

**Sexualidad y diversidad**

Diferenciación de conceptos y análisis de estereotipos.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Glosario razonado

6

## SESIÓN 6

**¿Dónde buscar información fiable?**

Comparación de una fuente sanitaria fiable y una fuente dudosa.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Ficha de fiabilidad

7

## SESIÓN 7

**Guía de preguntas frecuentes**

Redacción y revisión de respuestas científicas breves.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Guía final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad****Recursos**

Esquemas anatómicos educativos

Buzón de preguntas

Fuentes sanitarias institucionales

Plantilla FAQ

**Interdisciplinariedad**

Lengua, Valores y Digitalización.

**Elementos transversales**

Educación afectivo-sexual, igualdad de género, diversidad, privacidad y autocuidado.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

**DUA y atención a la diversidad****Implicación**

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

**Representación**

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

**Acción y expresión**

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

**Medidas específicas en esta SdA**

No exigir experiencias personales; preguntas anónimas; vocabulario anticipado; esquemas claros; expresión privada opcional.

**Refuerzo** Anexo 8

Guía cerrada con preguntas seleccionadas por el docente y esquemas etiquetables.

**Ampliación** Anexo 9

Investigar cómo ha cambiado una recomendación de salud reproductiva a partir de nuevas evidencias.

**Evaluación**

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

**FASE 1  
Inicial**

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).

**FASE 2  
Formativa**

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).

**FASE 3  
Final**

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

## Criterios, evidencias e instrumentos

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                                | Instrumento                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación del esquema del ciclo menstrual (F4) y de los datos reales de duración de los ciclos (F5), concluyendo que la variabilidad es normal.               | Ficha 3 «Gametos y ciclos» / lista de cotejo                          |
| 1.2      | Respuestas de la guía FAQ redactadas con terminología anatómica precisa, de forma breve, clara y respetuosa.                                                       | Guía de preguntas frecuentes (Anexo 4) / rúbrica                      |
| 2.1      | Cita, en cada respuesta de la guía, de al menos una fuente sanitaria institucional consultada (Ministerio de Sanidad, OMS, centro de salud...).                    | Apartado «Fuentes» de la guía / checklist de fiabilidad               |
| 2.2      | Comparación razonada de una fuente sanitaria y un contenido viral sobre embarazo, detectando las señales de bulo.                                                  | Ficha 6 «¿Dónde buscar información fiable?» / checklist de fiabilidad |
| 5.3      | Inclusión en la guía de pautas de autocuidado (revisiones, vacunación frente al VPH, consulta sanitaria, consentimiento) justificadas con la fisiología estudiada. | Guía FAQ y Ficha 7 / rúbrica específica                               |

### Autoevaluación y coevaluación Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## + Rúbrica del producto final

| Indicador                                        | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                  | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                              | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                             | NIVEL 1<br>Inicial                                                                        |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión científica</b>                    | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                       | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                         | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                   | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                    |
| <b>Uso de evidencias</b>                         | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                        | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                   | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                    |
| <b>Rigor anatómico y fisiológico</b>             | Nombra y localiza correctamente todos los órganos, explica su función y describe con precisión gametos, ciclo menstrual, fecundación, implantación y parto, incluida la variabilidad entre personas. | Identifica los órganos y sus funciones y explica los procesos principales con algún error menor (p. ej., confundir trompa y útero como lugar de la fecundación). | Confunde varios órganos o funciones, o describe los procesos de forma incompleta (ciclos «siempre de 28 días», «óvulo» y «huevo» como sinónimos). | Presenta errores anatómicos o fisiológicos esenciales o mitos sin corregir.               |
| <b>Calidad y respeto del lenguaje científico</b> | Usa siempre la terminología científica adecuada, con un tono respetuoso, inclusivo y sin estereotipos; distingue con claridad sexo, sexualidad, identidad y orientación.                             | Usa términos científicos y un tono respetuoso, con alguna expresión imprecisa o coloquial.                                                                       | Mezcla términos coloquiales y científicos o incluye alguna generalización o estereotipo.                                                          | Emplea un lenguaje vulgar, despectivo o que discrimina, o confunde los conceptos básicos. |
| <b>Comunicación y producto</b>                   | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                        | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                  | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                           | Incompleto o no responde al reto.                                                         |



## Variantes de aplicación

### ↗ **Versión abreviada**

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↖ **Versión ampliada**

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.



## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 5 · Reproducción: mucho más que anatomía

ALUMNADO

«¿Es normal que la regla no venga cada 28 días?» «¿Por qué los testículos están fuera del cuerpo?» «¿Te puedes quedar embarazada la primera vez?» Son preguntas que muchas personas de vuestra edad se hacen y que a menudo acaban buscando en redes, donde circulan respuestas incompletas, exageradas o falsas. En esta situación vais a abrir un buzón anónimo de preguntas, a estudiar con rigor la anatomía y la fisiología de la reproducción y a hablar de sexualidad con respeto. Con todo ello elaboraréis una guía de preguntas frecuentes, clara y fiable, para el alumnado del centro.

## “ ¿Cómo se relacionan anatomía, fisiología, reproducción y decisiones responsables sin reducir la sexualidad a una lista de órganos? ”

### 🎯 **Vuestro reto**

Elaborar una guía científica básica sobre reproducción humana que responda preguntas frecuentes con rigor, respeto y límites claros.

### 📦 **Lo que vais a producir**

Guía de preguntas frecuentes sobre aparatos reproductores, gametos, fecundación, embarazo y conceptos básicos de sexualidad.

### 📍 **Hoja de ruta · 7 sesiones**

- 1 Abrimos un buzón de preguntas anónimas y las clasificamos por temas.
- 2 Relacionamos cada órgano de los aparatos reproductores con su función.
- 3 Comparamos los gametos y seguimos un ciclo menstrual, reconociendo su variabilidad.
- 4 Ordenamos la secuencia desde la fecundación hasta la implantación y el parto.
- 5 Diferenciamos sexo, sexualidad, identidad y orientación, y analizamos estereotipos.
- 6 Comparamos una fuente sanitaria fiable con un contenido viral dudoso.
- 7 Redactamos, revisamos y publicamos la guía de preguntas frecuentes.

### 📖 **Al terminar seré capaz de...**

- ✓ Identificar estructuras y funciones básicas de los aparatos reproductores.
- ✓ Explicar de forma general formación de gametos, fecundación y embarazo.
- ✓ Diferenciar sexo biológico, sexualidad e identidad sin estereotipos.
- ✓ Localizar información sanitaria fiable.
- ✓ Comunicar con lenguaje científico y respetuoso.

### 📝 **¿Cómo me evaluarán?**

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7).  
¡Revisadlas antes de empezar!

## Dossier de fuentes y materiales base

SdA 5 · Reproducción: mucho más que anatomía

ALUMNADO

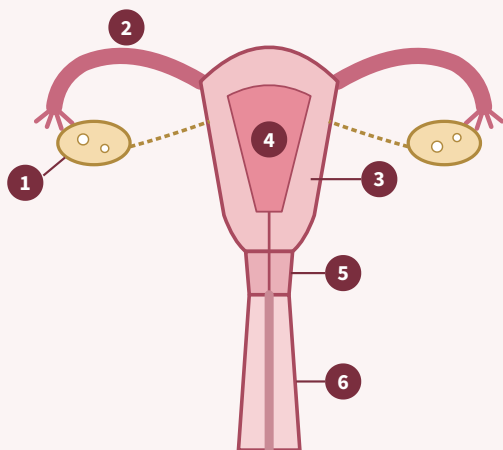
Material base para responder con rigor a las preguntas del buzón: esquemas anatómicos, gametos, ciclo menstrual con datos reales, la secuencia de la fecundación al parto, un glosario sobre sexualidad y diversidad, y criterios para reconocer fuentes fiables.

### F1 Los aparatos reproductores

ESQUEMA

#### Aparato reproductor femenino

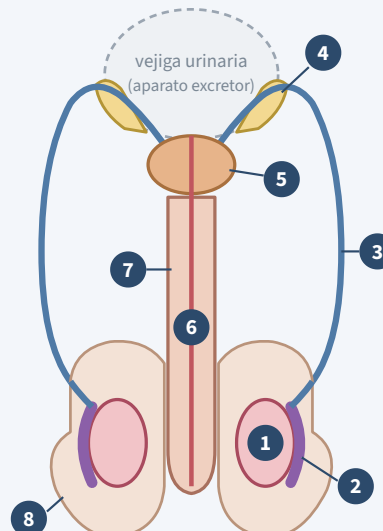
vista frontal, en corte



- 1 Ovario   2 Trompa de Falopio  
3 Útero (pared muscular: miometrio)  
4 Endometrio   5 Cuello del útero  
6 Vagina

#### Aparato reproductor masculino

vista frontal simplificada



- 1 Testículo   2 Epidídimo   3 Conducto deferente  
4 Vesícula seminal   5 Próstata   6 Uretra  
7 Pene   8 Escroto

Los genitales externos femeninos forman la **vulva** (labios mayores y menores, clítoris y orificios de la uretra y de la vagina); no aparecen en el esquema. La **vejiga urinaria** pertenece al aparato excretor, pero se dibuja como referencia: en el aparato masculino, la uretra es un conducto compartido.

Fuente: Esquemas anatómicos de elaboración propia, simplificados y sin escala.

## F2 Órganos y funciones

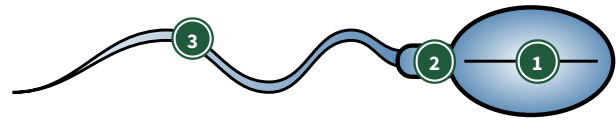
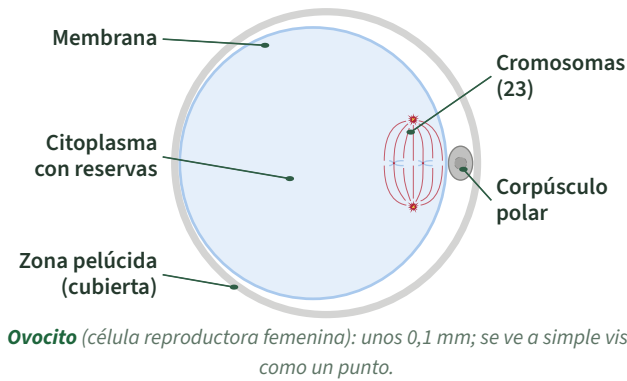
| Aparato   | Órgano                         | Función principal                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Femenino  | Ovarios (gónadas)              | Contienen los folículos donde maduran los ovocitos y producen hormonas sexuales (estrógenos y progesterona).                                                                                 |
| Femenino  | Trompas de Falopio             | Recogen el ovocito liberado; en ellas suele ocurrir la fecundación; conducen el embrión hacia el útero.                                                                                      |
| Femenino  | Útero                          | Órgano hueco y muscular donde se implanta y se desarrolla el embrión. Su capa interna, el <b>endometrio</b> , se renueva en cada ciclo.                                                      |
| Femenino  | Cuello del útero               | Comunica el útero con la vagina; se dilata durante el parto.                                                                                                                                 |
| Femenino  | Vagina                         | Conducto elástico que comunica con el exterior: salida de la menstruación, órgano de la cópula y canal del parto.                                                                            |
| Femenino  | Vulva                          | Genitales externos. El <b>clítoris</b> tiene muchas terminaciones nerviosas y está relacionado con el placer.                                                                                |
| Masculino | Testículos (gónadas)           | Producen espermatozoides y la hormona testosterona. Están en el <b>escroto</b> , a unos 2-3 °C menos que el interior del abdomen, temperatura que favorece la producción de espermatozoides. |
| Masculino | Epidídimos                     | Los espermatozoides terminan de madurar y se almacenan.                                                                                                                                      |
| Masculino | Conductos deferentes           | Transportan los espermatozoides desde el epidídimo hasta la uretra.                                                                                                                          |
| Masculino | Vesículas seminales y próstata | Producen líquidos que nutren y protegen a los espermatozoides; junto con ellos forman el <b>semen</b> .                                                                                      |
| Masculino | Uretra                         | Conducto por el que salen la orina o el semen (nunca a la vez).                                                                                                                              |
| Masculino | Pene                           | Órgano de la cópula; tiene tejido eréctil que se llena de sangre en la erección. Su extremo, el glande, es muy sensible.                                                                     |

Fuente: Elaboración propia a partir de textos de anatomía y fisiología humana.

- 🔍 Las gónadas (ovarios y testículos) tienen una doble función: producen gametos y hormonas. ¿Qué otros órganos tienen un equivalente en el otro aparato?

### F3 Los gametos: dos células muy diferentes

ILUSTRACIÓN



**Espermatozoide** (célula reproductora masculina): unos 0,06 mm de largo; solo se ve al microscopio. **1** Cabeza con el núcleo (23 cromosomas). **2** Pieza intermedia con mitocondrias (energía). **3** Cola o flagelo (movimiento).

Los gametos se forman por **meiosis**, un tipo de división celular que reparte los cromosomas a la mitad: cada gameto tiene 23 cromosomas, mientras que las demás células del cuerpo tienen 46. El ovocito es grande, inmóvil y lleva reservas; el espermatozoide es pequeño y se mueve gracias a su flagelo. Al nacer, los ovarios ya contienen todos sus folículos (alrededor de un millón), y solo unos 400-500 ovocitos se liberarán a lo largo de la vida; los testículos, en cambio, producen decenas de millones de espermatozoides cada día desde la pubertad. Se suele decir «óvulo», aunque lo que se libera en la ovulación es un ovocito.

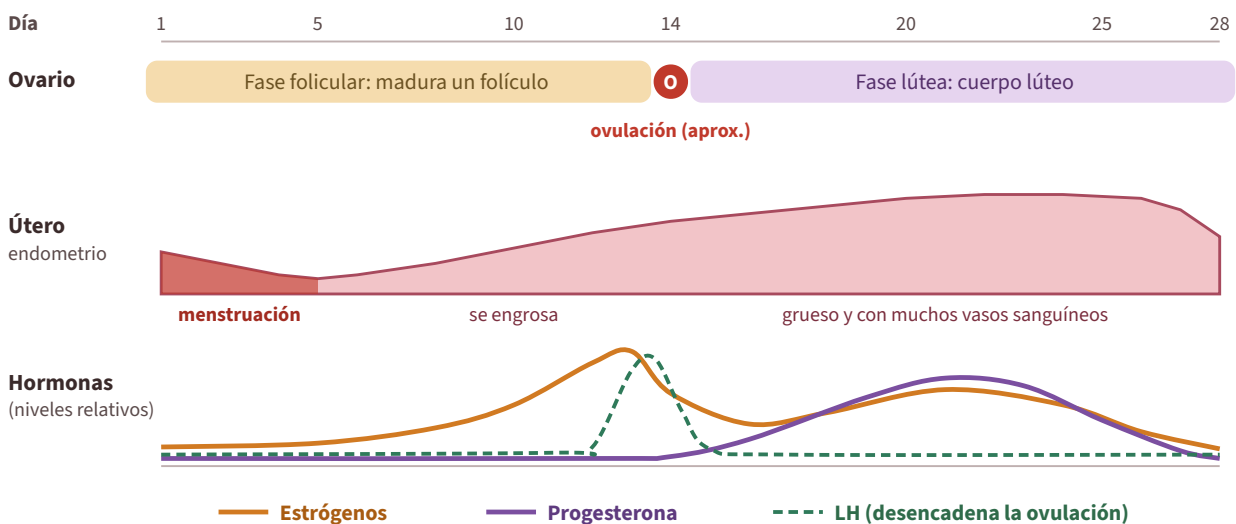
Fuente: Ilustraciones: Xi Chen vía Bioicons (CC0). Rótulos de elaboración propia. Tamaños: textos de embriología humana.

### F4 El ciclo menstrual: ovario, útero y hormonas

ESQUEMA

#### Un ciclo menstrual de ejemplo (28 días)

La duración real varía de una persona a otra y de un ciclo a otro

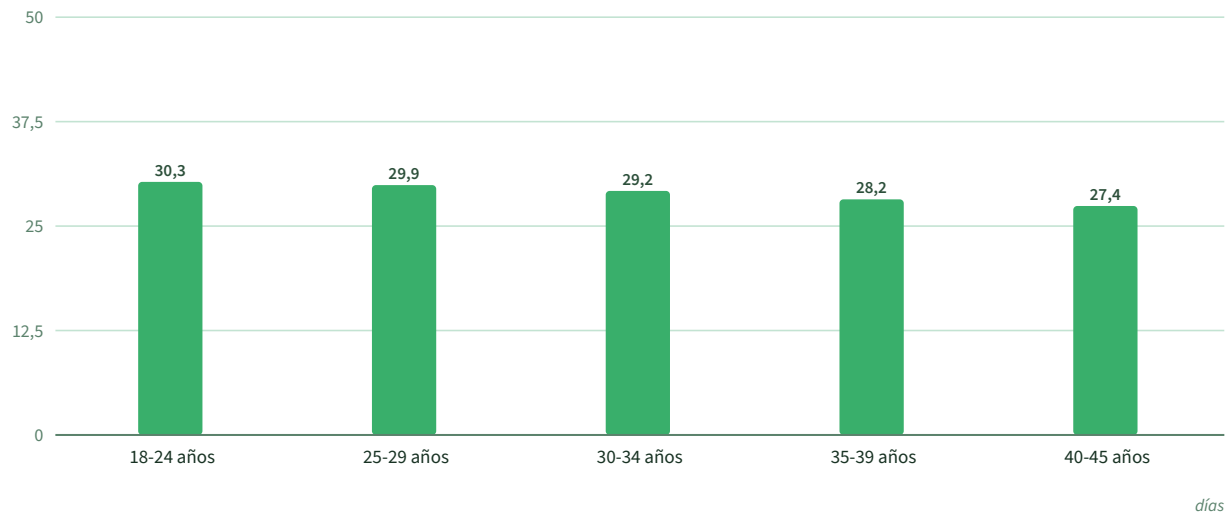


La **hipófisis**, una glándula situada bajo el encéfalo, coordina el ciclo mediante hormonas (FSH y LH). En la **fase folicular** madura un folículo del ovario que fabrica estrógenos; estos hacen que el endometrio se engrose. Un pico de LH provoca la **ovulación**: el folículo libera el ovocito. Lo que queda del folículo forma el **cuerpo lúteo**, que produce progesterona y mantiene el endometrio preparado. Si no hay embarazo, el cuerpo lúteo deja de funcionar, bajan las hormonas y el endometrio se desprende: es la **menstruación**, que marca el día 1 del ciclo siguiente.

Fuente: Esquema de elaboración propia. Curvas hormonales cualitativas (niveles relativos), sin escala.

## F5 ¿Cuánto dura realmente un ciclo menstrual?

GRÁFICO



días

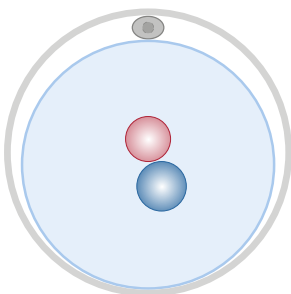
En el mismo estudio, la duración media fue de 29,3 días, pero solo el **13 %** de los ciclos duraron exactamente 28 días; el 65 % duraron entre 25 y 30 días. La ovulación no se produjo siempre el día 14: la fase folicular duró de media 16,9 días, con mucha variación entre personas. La menstruación duró de media 4 días. En la adolescencia, durante los primeros años tras la primera regla (menarquia), es frecuente que los ciclos sean irregulares.

Fuente: Bull, J. R. et al. (2019). Real-world menstrual cycle characteristics of more than 600,000 menstrual cycles. *npj Digital Medicine*, 2: 83. 612 613  
ciclos de 124 648 usuarias de 18 a 45 años.

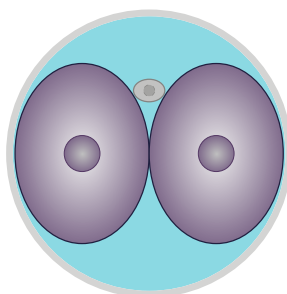
¿Qué ocurre con la duración media del ciclo a medida que aumenta la edad? ¿Por qué no se puede decir que un ciclo de 32 días es «anormal»?

## F6 De la fecundación a la implantación

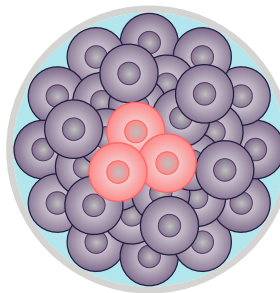
ILUSTRACIÓN



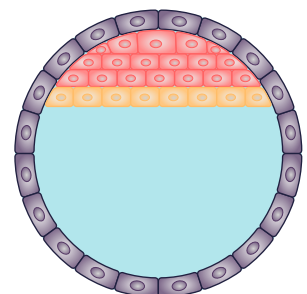
**Día 1 · Cigoto:** una célula con los núcleos del ovocito y del espermatozoide, que se unen (46 cromosomas).



**Días 1-3 · Primeras divisiones:** 2, 4, 8 células, mientras avanza por la trompa.



**Días 3-4 · Mórula:** una bola maciza de células que llega al útero.



**Días 5-6 · Blastocisto:** esfera hueca con una masa interna de células, que formará el embrión.

Tras la ovulación, el ovocito puede ser fecundado durante unas 24 horas; los espermatozoides pueden sobrevivir en el aparato reproductor femenino hasta unos 5 días. La **fecundación** suele producirse en el tercio externo de la trompa de Falopio: un solo espermatozoide entra en el ovocito y se forma el **cigoto**. El embrión se divide mientras recorre la trompa y, hacia los días 6-10, se **implanta** en el endometrio. Allí empieza a fabricar la hormona hCG, que mantiene el cuerpo lúteo (por eso no hay menstruación) y es la que detectan las pruebas de embarazo.

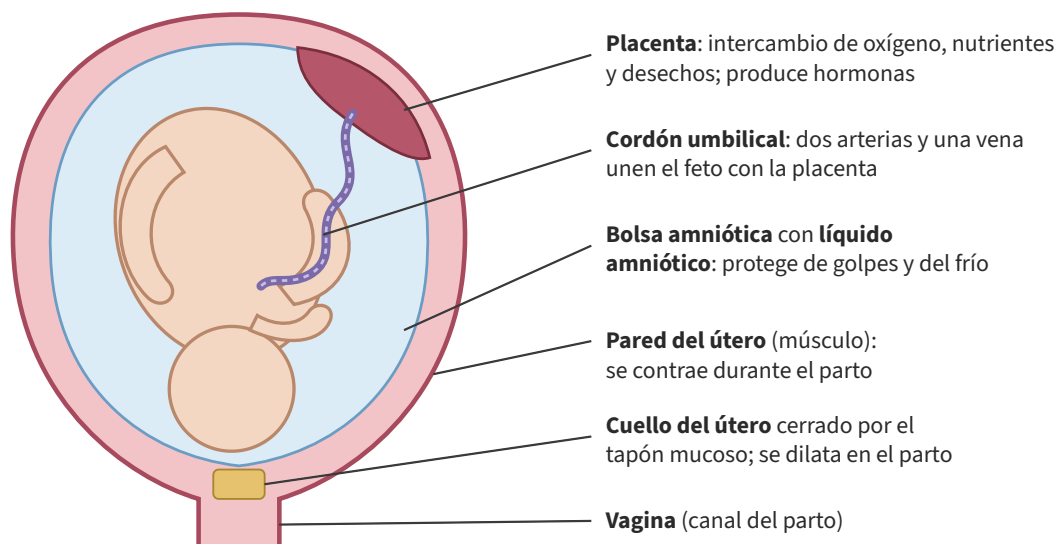
Fuente: Ilustraciones: Xi Chen vía Bioicons (CC0). Días aproximados desde la fecundación.

**F7 Del embrión al parto****CRONOLOGÍA**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Semana 1</b>                          | Fecundación, primeras divisiones y llegada del embrión al útero.                                                                                                                                                             |
| <b>Semana 2</b>                          | Implantación en el endometrio. Empieza a formarse la <b>placenta</b> , órgano que comparten embrión y gestante para el intercambio de oxígeno, nutrientes y desechos (la sangre de ambos no se mezcla).                      |
| <b>Semanas 3-8</b>                       | <b>Periodo embrionario:</b> se forman los esbozos de todos los órganos. El corazón empieza a latir hacia el día 22. Al final mide unos 3 cm. Es la etapa más sensible al alcohol, el tabaco, algunos fármacos e infecciones. |
| <b>Semana 9 hasta el parto</b>           | <b>Periodo fetal:</b> el feto crece y sus órganos maduran, protegido por el <b>líquido amniótico</b> dentro de la bolsa amniótica y unido a la placenta por el <b>cordón umbilical</b> .                                     |
| <b>Hacia la semana 18-20 de embarazo</b> | La gestante suele empezar a notar los movimientos del feto.                                                                                                                                                                  |
| <b>Unas 38 semanas (40 de embarazo)</b>  | <b>Parto:</b> contracciones del útero, dilatación del cuello del útero, expulsión del bebé y alumbramiento (salida de la placenta). Si es necesario, se realiza por cesárea.                                                 |

Fuente: Elaboración propia a partir de textos de embriología humana y de la información divulgativa del Ministerio de Sanidad. Tiempos aproximados.

- 🔍 Las semanas de esta cronología se cuentan desde la fecundación. En la consulta médica, el embarazo se cuenta desde el primer día de la última menstruación (unas dos semanas antes): por eso se habla de «40 semanas de embarazo».

**F8 El embarazo: un ambiente protegido para el feto****ESQUEMA**

Feto al final del embarazo, colocado cabeza abajo. Esquema sin escala.

Durante el embarazo, la gestante necesita controles en el centro de salud (matrona, medicina de familia, obstetricia) y evitar el alcohol, el tabaco y otras drogas, que atraviesan la placenta y pueden dañar al embrión y al feto.

Fuente: Esquema de elaboración propia, simplificado y sin escala.

## F9 Glosario: sexualidad y diversidad

## GLOSARIO

|                              |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sexo biológico</b>        | Conjunto de características biológicas (cromosomas, gónadas, hormonas y genitales) según las cuales se clasifica a los cuerpos como femeninos o masculinos.                                                         |
| <b>Intersexualidad</b>       | Variaciones naturales de las características sexuales que no encajan en las definiciones típicas de cuerpos femeninos o masculinos.                                                                                 |
| <b>Reproducción</b>          | Función biológica por la que se originan nuevos individuos. Es solo una de las dimensiones de la sexualidad.                                                                                                        |
| <b>Sexualidad</b>            | Dimensión de la persona presente toda la vida que incluye el cuerpo, las emociones, los afectos, la intimidad, el placer, la identidad y la orientación. Cada persona la vive de forma diversa.                     |
| <b>Identidad de género</b>   | Vivencia interna de cada persona sobre su propio género (mujer, hombre u otras), que puede coincidir o no con el sexo asignado al nacer.                                                                            |
| <b>Orientación sexual</b>    | Atracción emocional, afectiva o sexual hacia otras personas: heterosexual, homosexual, bisexual, asexual... Ninguna es una enfermedad: la OMS retiró la homosexualidad de su clasificación de enfermedades en 1990. |
| <b>Estereotipo de género</b> | Idea simplificada y preconcebida sobre cómo deben ser o comportarse las personas por ser mujeres u hombres («los chicos no lloran»). Limita a las personas y genera desigualdad.                                    |
| <b>Consentimiento</b>        | Acuerdo libre, consciente, claro y que se puede retirar en cualquier momento. El silencio o la falta de resistencia no son consentimiento.                                                                          |
| <b>Pubertad</b>              | Etapas en la que, por acción de hormonas, maduran los órganos reproductores y aparecen los caracteres sexuales secundarios. Suele empezar entre los 8 y los 14 años: cada cuerpo tiene su ritmo.                    |

Fuente: Elaboración propia a partir de las definiciones de la OMS y de la guía de educación sexual integral de la UNESCO (2018).

## F10 Dos respuestas a la misma pregunta: «¿Puede haber embarazo la primera vez?» ESTUDIO DE CASO

**Fragmento A.** Sí. Si hay una relación sexual con penetración vaginal sin método anticonceptivo, puede producirse un embarazo desde la primera vez, e incluso antes de la primera menstruación, porque la primera ovulación ocurre antes que la primera regla. Los espermatozoides pueden sobrevivir varios días en el aparato reproductor femenino. El preservativo, usado correctamente desde el principio, previene el embarazo y la mayoría de infecciones de transmisión sexual. Ante cualquier duda, consulta en tu centro de salud (es confidencial). Fuente: Ministerio de Sanidad, actualizado en 2025.

**Fragmento B.** 🙄 TRUCO QUE NADIE TE CUENTA: la primera vez es IMPOSIBLE quedarse embarazada, y si lo haces de pie o justo después de la regla tampoco. Lo sabe todo el mundo, me lo dijo mi prima que es casi enfermera 😊  
#verdades #sinfiltros · 250 mil me gusta

**¿Dónde informarse con garantías?** Centro de salud (pediatría, medicina de familia, enfermería, matronas) · enfermería escolar · web del Ministerio de Sanidad · Organización Mundial de la Salud · Sociedad Española de Contracepción. Si alguien te presiona o te hace daño: **016** (violencias contra las mujeres, también sexual) y **900 20 20 10** (Fundación ANAR, niñas, niños y adolescentes), ambos gratuitos y confidenciales; en una emergencia, **112**.

Fuente: Fragmentos creados para el aula. El A resume información sanitaria del Ministerio de Sanidad y de la Sociedad Española de Contracepción; el B imita una publicación viral.

🔍 ¿Qué diferencias encuentras entre A y B en cuanto a autoría, fecha, evidencia y tono?

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nadie tiene que contar experiencias personales. Las preguntas del buzón son anónimas y todas merecen una respuesta científica y respetuosa.

### 1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.

Las células reproductoras se llaman...

- ☐ hormonas   ☐ gametos   ☐ gónadas

La fecundación ocurre normalmente en...

- ☐ el útero   ☐ la vagina   ☐ la trompa de Falopio

Los espermatozoides se producen en...

- ☐ la próstata   ☐ los testículos   ☐ la vejiga

La sexualidad...

- ☐ solo tiene que ver con la reproducción   ☐ está presente toda la vida e incluye emociones, afectos e identidad  
☐ empieza en la edad adulta

### 2 Estas son algunas preguntas que llegaron a un buzón anónimo de 3.º de ESO. Clasifícalas escribiendo el tema: **A** Anatomía · **G** Gametos y ciclo menstrual · **F** Fecundación y embarazo · **S** Sexualidad y diversidad · **I** Información y salud.

| N.º | Pregunta                                                          | Tema |
|-----|-------------------------------------------------------------------|------|
| 1   | ¿Es normal que la regla no venga cada 28 días?                    |      |
| 2   | ¿Por qué los testículos están fuera del cuerpo?                   |      |
| 3   | ¿Dónde se juntan el óvulo y el espermatozoide?                    |      |
| 4   | ¿Cuánto dura un embarazo: 9 meses o 40 semanas?                   |      |
| 5   | ¿Qué diferencia hay entre sexo e identidad de género?             |      |
| 6   | ¿Te puedes quedar embarazada la primera vez?                      |      |
| 7   | ¿Por qué a unas personas la pubertad les llega antes que a otras? |      |
| 8   | ¿Hay un tamaño «normal» de pecho o de genitales?                  |      |
| 9   | ¿Cómo sé si una web sobre sexualidad es fiable?                   |      |
| 10  | ¿Ser gay es una enfermedad?                                       |      |
| 11  | ¿Qué hago si alguien me presiona para hacer algo que no quiero?   |      |



- 3** Mapa de preguntas: ¿qué tema concentra más dudas? Elige dos preguntas que creas que la guía no puede dejar sin responder y explica por qué. Después, escribe en un papel aparte y sin tu nombre tu propia pregunta para el buzón de la clase.

---



---



---



---



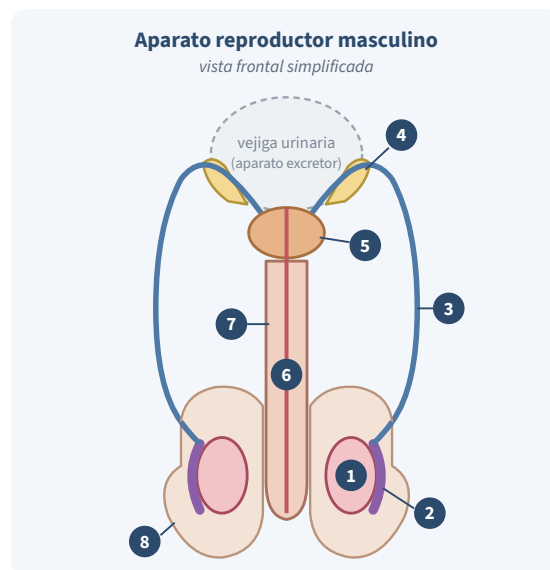
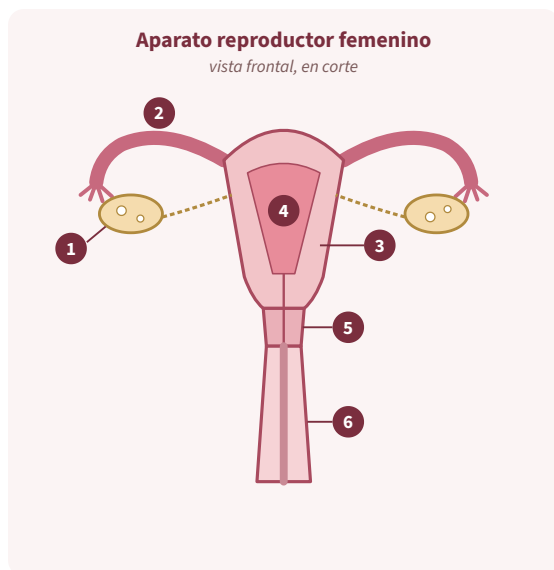
---

- 4** Normas del buzón y de la guía. Marca las que vais a respetar.

- ☐ Preguntas anónimas, sin nombres ni datos personales
- ☐ Ninguna pregunta es «tonta»
- ☐ Respondemos con vocabulario científico
- ☐ No nos burlamos de ninguna pregunta ni de ninguna persona
- ☐ Si una pregunta trata un problema personal, se deriva a orientación o al centro de salud
- ☐ Citamos fuentes fiables

Usa los esquemas de F1 y la tabla de órganos y funciones (F2).

1 Escribe el nombre de cada estructura numerada.



| N.º | Aparato femenino | N.º | Aparato masculino |
|-----|------------------|-----|-------------------|
| 1   |                  | 1   |                   |
| 2   |                  | 2   |                   |
| 3   |                  | 3   |                   |
| 4   |                  | 4   |                   |
| 5   |                  | 5   |                   |
| 6   |                  | 6   |                   |
|     |                  | 7   |                   |
|     |                  | 8   |                   |

2 Ordena el recorrido de los espermatozoides desde que se forman hasta que salen al exterior.

Testículo → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → (se añaden los líquidos de las \_\_\_\_\_ y la \_\_\_\_\_) → \_\_\_\_\_ → exterior.

3 Completa la tabla de órganos equivalentes en los dos aparatos.

| Función                                        | Aparato femenino | Aparato masculino |
|------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| Producir gametos y hormonas                    |                  |                   |
| Conducir los gametos                           |                  |                   |
| Órgano de la cópula                            |                  |                   |
| Órgano muy sensible, relacionado con el placer |                  |                   |

4 Responde a la pregunta 2 del buzón usando F2: ¿por qué los testículos están en el escroto?

---



---



---

**FICHA 3 Gametos y ciclos**

Sesión 3

Usa F3 (gametos), F4 (ciclo menstrual) y F5 (datos reales).

1 Compara los dos gametos.

| Característica       | Ovocito | Espermatozoide |
|----------------------|---------|----------------|
| Dónde se forma       |         |                |
| Tamaño aproximado    |         |                |
| ¿Se mueve? ¿Cómo?    |         |                |
| Número de cromosomas |         |                |
| Cuántos se producen  |         |                |

2 Cronología funcional: completa qué ocurre en el ovario y en el útero en cada etapa del ciclo de ejemplo (F4).

| Días (ciclo de ejemplo) | Ovario | Útero (endometrio) | Hormona que destaca |
|-------------------------|--------|--------------------|---------------------|
| 1-5                     |        |                    |                     |
| 6-13                    |        |                    |                     |
| 14 (aprox.)             |        |                    |                     |
| 15-28                   |        |                    |                     |

3 Con F5, verdadero o falso.

|                                                                                      | V                        | F                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Todos los ciclos menstruales duran 28 días.                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En el estudio, la duración media del ciclo disminuye con la edad.                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La ovulación se produce siempre el día 14.                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Un ciclo de 32 días entra dentro de la variabilidad habitual.                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En los primeros años tras la menarquia es frecuente que los ciclos sean irregulares. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4 Responde a la pregunta 1 del buzón con un dato de F5.

---



---



---

Usa F6 (de la fecundación a la implantación), F7 (del embrión al parto) y el esquema F8.

**1 Ordena la secuencia: escribe el número de orden (1-8) de cada etapa y dónde ocurre.**

| Orden | Etapa                                      | ¿Dónde ocurre? |
|-------|--------------------------------------------|----------------|
|       | Implantación en el endometrio              |                |
|       | Ovulación: se libera el ovocito            |                |
|       | Formación del cigoto                       |                |
|       | Mórula                                     |                |
|       | Un espermatozoide entra en el ovocito      |                |
|       | Blastocisto                                |                |
|       | Periodo fetal                              |                |
|       | Periodo embrionario: se forman los órganos |                |

**2 Relaciona cada estructura con su función.**

1 Placenta

2 Cordón umbilical

3 Líquido amniótico

4 Endometrio

5 Hormona hCG

**a** Protege al feto de golpes y cambios de temperatura.

**b** Une el feto con la placenta.

**c** Es la capa del útero donde se implanta el embrión.

**d** Permite el intercambio de oxígeno, nutrientes y desechos.

**e** Mantiene el cuerpo lúteo y la detectan las pruebas de embarazo.

**3 Secuencia comentada: explica en cinco o seis frases qué ocurre desde la ovulación hasta la implantación, indicando dónde ocurre cada paso.**

---



---



---



---



---



---

- 4 Responde a la pregunta 4 del buzón: ¿por qué se dice que el embarazo dura 40 semanas si el desarrollo dura unas 38?

---



---



---

## FICHA 5 Sexualidad y diversidad

Sesión 5

Usa el glosario F9. Hablamos de conceptos, no de personas concretas: nadie tiene que contar nada de sí.

- 1 Glosario razonado. Relaciona cada concepto con el ejemplo que lo ilustra.

1 Sexo biológico



2 Identidad de género



3 Orientación sexual



4 Estereotipo de género



5 Consentimiento



6 Reproducción



a «Ana se siente atraída por chicas.»

b «Las chicas son más sensibles y los chicos más valientes.»

c Cromosomas XX o XY, gónadas y genitales.

d Origen de un nuevo ser a partir de dos gametos.

e «Me siento un chico, aunque al nacer me registraron como chica.»

f «Sí quiero, y sé que puedo cambiar de opinión cuando quiera.»

- 2 ¿Dato científico o estereotipo? Escribe D o E y reescribe un estereotipo de forma respetuosa.

| Afirmación                                                          | D / E |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| Los ovarios producen estrógenos y progesterona.                     |       |
| A los chicos no les debe importar el amor; solo piensan en el sexo. |       |
| Cada cuerpo empieza la pubertad a un ritmo distinto.                |       |
| Las chicas no deberían dedicarse a la ciencia.                      |       |
| La OMS no considera la homosexualidad una enfermedad.               |       |
| Si dice «no» es porque se hace de rogar.                            |       |

- 3 Reescritura respetuosa de uno de los estereotipos anteriores:

---



---

4 Responde a las preguntas 5 y 10 del buzón usando el glosario.

---

---

---

---

---

## FICHA 6

## ¿Dónde buscar información fiable?

Sesión 6

Compara los dos fragmentos de F10.

1 Checklist de fiabilidad: marca con ✓ o ✗ para cada fragmento.

| Criterio                                                      | Fragmento A | Fragmento B |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Se sabe quién lo firma y tiene formación sanitaria            |             |             |
| Tiene fecha                                                   |             |             |
| Se basa en datos o conocimiento científico, no en testimonios |             |             |
| Coincide con lo estudiado sobre ovulación y gametos (F3-F6)   |             |             |
| El tono es prudente y no usa absolutos («IMPOSIBLE»)          |             |             |
| Recomienda consultar a profesionales                          |             |             |
| Busca «me gusta» o seguidores                                 |             |             |

2 Explica con la fisiología estudiada por qué el fragmento B es falso (usa F4 y F6).

---

---

---

---

3 Muchas dudas sobre sexualidad se buscan en redes o en la pornografía. Escribe dos razones por las que no son fuentes fiables para aprender sobre salud sexual o relaciones.

---

---

---

- 4 Completa tu directorio de dónde consultar (centro de salud de tu zona, enfermería escolar, webs oficiales, teléfonos de ayuda de F10).

| Recurso | Para qué tipo de duda | Cómo contactar |
|---------|-----------------------|----------------|
|         |                       |                |
|         |                       |                |
|         |                       |                |
|         |                       |                |

## FICHA 7 Nuestra guía de preguntas frecuentes

Sesión 7

Cada pareja redacta y revisa respuestas a preguntas del buzón para la guía (plantilla del Anexo 4).

- 1 Ejemplo modelado. Pregunta: «¿Es normal que la regla no venga cada 28 días?» Respuesta: «Sí. La duración del ciclo varía entre personas y de un ciclo a otro; en un estudio con más de 600 000 ciclos, solo el 13 % duró exactamente 28 días (Bull et al., 2019). En la adolescencia es frecuente que sea irregular. Si la menstruación desaparece varios meses o duele mucho, conviene consultar en el centro de salud.» Señala en el ejemplo: la respuesta directa, el dato científico, la fuente y el consejo de autocuidado.

---



---

- 2 Borrador de dos respuestas (máximo 60 palabras cada una).

| Pregunta n.º | Respuesta científica y respetuosa | Fuente |
|--------------|-----------------------------------|--------|
|              |                                   |        |
|              |                                   |        |

- 3 Revisión cruzada: marca lo que cumplen las respuestas de otra pareja.

- ☐ Responden directamente a la pregunta
- ☐ Usan términos científicos correctos
- ☐ No contienen estereotipos ni juicios
- ☐ No piden ni cuentan experiencias personales
- ☐ Citan una fuente fiable
- ☐ Indican dónde consultar si hace falta
- ☐ Son breves y claras

- 4 Propuesta de mejora para la otra pareja:

---



---

**Plantilla del producto final**

SdA 5 · Reproducción: mucho más que anatomía

ALUMNADO

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

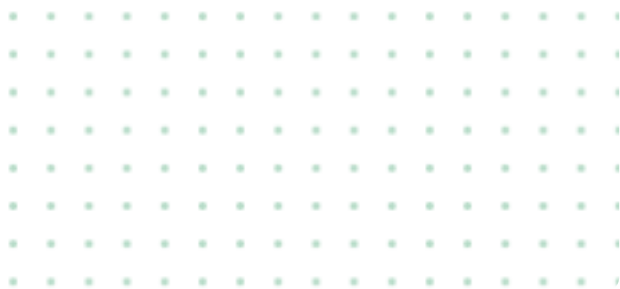
Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Guía de preguntas frecuentes (díptico o formato digital). Respuestas breves, rigurosas y respetuosas, cada una con su fuente.

**Título de la guía y autores****Anatomía**

Pregunta y respuesta, con un esquema rotulado.

**Gametos y ciclo menstrual**

Pregunta, respuesta y un dato real.

**Fecundación y embarazo**

Pregunta y respuesta con la secuencia de etapas.

---



---

**Sexualidad, diversidad y respeto**

Pregunta y respuesta con conceptos bien diferenciados.

---



---

**Información fiable y autocuidado**

Cómo reconocer un bulo; revisiones, vacunación frente al VPH, consulta sanitaria.

---



---



---

**Dónde pedir ayuda o información**

Centro de salud, enfermería escolar, 016, ANAR, 112.

**Fuentes y limitaciones**

Fuentes citadas y preguntas que la guía no puede responder.



## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 5 · Reproducción: mucho más que anatomía

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Guía de preguntas frecuentes sobre aparatos reproductores, gametos, fecundación, embarazo y conceptos básicos de sexualidad.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ Cada respuesta contesta directamente a una pregunta real del buzón.
- ☐ Los órganos se nombran con su término científico y se localizan correctamente.
- ☐ La fecundación se sitúa en la trompa y la implantación en el endometrio.
- ☐ Se reconoce la variabilidad de los ciclos y de la pubertad, sin presentar un único modelo «normal».
- ☐ Sexo, sexualidad, identidad de género y orientación sexual están bien diferenciados.
- ☐ No aparecen estereotipos, juicios ni lenguaje despectivo.
- ☐ No se incluyen experiencias ni datos personales de nadie.
- ☐ Cada respuesta cita al menos una fuente fiable.
- ☐ La guía indica dónde pedir información o ayuda.
- ☐ Se ha hecho una revisión cruzada y se han incorporado las mejoras.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 5 · Reproducción: mucho más que anatomía

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar **Guía de preguntas frecuentes sobre aparatos reproductores, gametos, fecundación, embarazo y conceptos básicos de sexualidad**.. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                        | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                  | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                              | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                             | NIVEL 1<br>Inicial                                                                        | Nivel |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                    | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                       | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                         | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                   | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                    |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                         | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                        | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                   | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                    |       |
| <b>Rigor anatómico y fisiológico</b>             | Nombra y localiza correctamente todos los órganos, explica su función y describe con precisión gametos, ciclo menstrual, fecundación, implantación y parto, incluida la variabilidad entre personas. | Identifica los órganos y sus funciones y explica los procesos principales con algún error menor (p. ej., confundir trompa y útero como lugar de la fecundación). | Confunde varios órganos o funciones, o describe los procesos de forma incompleta (ciclos «siempre de 28 días», «óvulo» y «huevo» como sinónimos). | Presenta errores anatómicos o fisiológicos esenciales o mitos sin corregir.               |       |
| <b>Calidad y respeto del lenguaje científico</b> | Usa siempre la terminología científica adecuada, con un tono respetuoso, inclusivo y sin estereotipos; distingue con claridad sexo, sexualidad, identidad y orientación.                             | Usa términos científicos y un tono respetuoso, con alguna expresión imprecisa o coloquial.                                                                       | Mezcla términos coloquiales y científicos o incluye alguna generalización o estereotipo.                                                          | Emplea un lenguaje vulgar, despectivo o que discrimina, o confunde los conceptos básicos. |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                   | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                        | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                  | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                           | Incompleto o no responde al reto.                                                         |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 5 · Reproducción: mucho más que anatomía

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                                   | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé localizar los órganos de los aparatos reproductores y explicar su función.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé explicar con mis palabras la diferencia entre sexo, sexualidad, identidad de género y orientación sexual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---

## Material de apoyo y refuerzo

SdA 5 · Reproducción: mucho más que anatomía

ALUMNADO

Nombre:

Curso/grupo:

Fecha:

Trabajarás con preguntas ya seleccionadas y esquemas para rotular. Usa el banco de palabras y el ejemplo modelado.

### ⊗ Glosario visual

**Gónada:** órgano que produce gametos y hormonas (ovario, testículo). **Gameto:** célula reproductora con 23 cromosomas (ovocito, espermatozoide). **Fecundación:** unión de los dos gametos; se forma el **cigoto**.

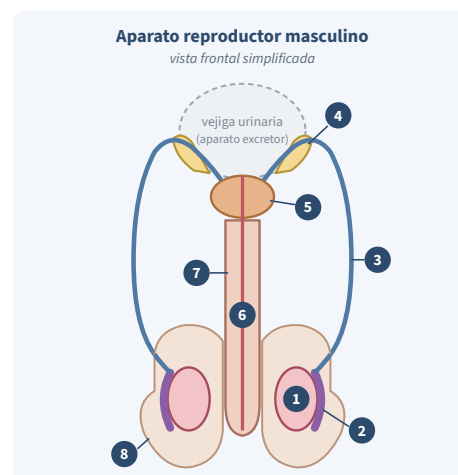
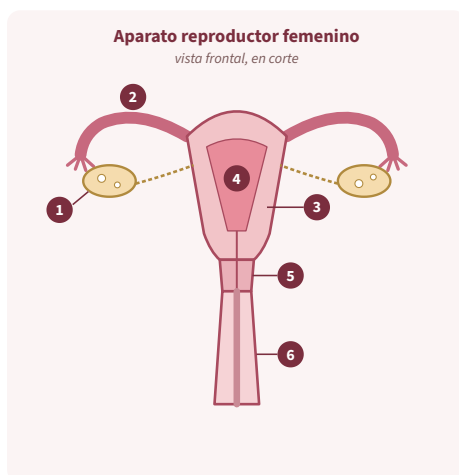
**Implantación:** el embrión se fija en el **endometrio**.

**Menstruación:** salida del endometrio cuando no hay embarazo. **Placenta:** órgano de intercambio entre el embrión y la gestante.

### ⊗ Ejemplo modelado

Pregunta: «¿Dónde se forma el cigoto?» Respuesta: «En la trompa de Falopio, cuando un espermatozoide entra en el ovocito (F6).» Primero contesto directamente, después explico con una palabra clave del glosario y al final indico la fuente.

- 1 Rotula el esquema con el banco de palabras. Femenino: ovario · trompa de Falopio · útero · endometrio · cuello del útero · vagina. Masculino: testículo · epidídimo · conducto deferente · vesícula seminal · próstata · uretra · pene · escroto.



| N.º | Aparato femenino | N.º | Aparato masculino |
|-----|------------------|-----|-------------------|
| 1   |                  | 1   |                   |
| 2   |                  | 2   |                   |
| 3   |                  | 3   |                   |
| 4   |                  | 4   |                   |
| 5   |                  | 5   |                   |
| 6   |                  | 6   |                   |
|     |                  | 7   |                   |
|     |                  | 8   |                   |

**2 Completa.**

Los ovarios y los testículos son las \_\_\_\_\_. Producen \_\_\_\_\_ y hormonas. El ovocito y el espermatozoide tienen \_\_\_\_\_ cromosomas cada uno. La fecundación ocurre en la \_\_\_\_\_ y el embrión se implanta en el \_\_\_\_\_ del útero. Si no hay embarazo, el endometrio se desprende: es la \_\_\_\_\_.

**3 Responde a estas preguntas del buzón siguiendo el ejemplo modelado: «¿Dónde se forman los espermatozoides?» y «¿Qué es la placenta?»**


---



---



---



---

**4 Verdadero o falso. Corrige las falsas con ayuda del glosario visual.**

|                                                                              | V                        | F                        |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Los espermatozoides se forman en la próstata.                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La fecundación suele ocurrir en la trompa de Falopio.                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si no hay embarazo, el endometrio se desprende y se produce la menstruación. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La placenta se forma en el ovario.                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cada gameto tiene 23 cromosomas.                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ANEXO

9

## Actividad de ampliación

SdA 5 · Reproducción: mucho más que anatomía

ALUMNADO

Nombre:

Curso/grupo:

Fecha:

 **Cuando la evidencia cambia una recomendación: la vacuna frente al VPH**

El virus del papiloma humano (VPH) se transmite por contacto sexual y algunos de sus tipos pueden causar, años después, cáncer de cuello de útero y otros cánceres (de ano, garganta o pene). En España, la recomendación de vacunación ha cambiado varias veces a medida que se han obtenido nuevos datos. Investigarás esos cambios y su porqué.

 **Pasos**

- 1

Busca en fuentes institucionales (Ministerio de Sanidad, consejería de sanidad de tu comunidad, OMS, Comité Asesor de Vacunas de la AEP) los hitos de la vacunación frente al VPH en España: inicio en chicas (2007-2008), incorporación de los chicos de 12 años (2023), paso a una sola dosis (aprobado en 2024) y vacunación de rescate hasta los 18 años.
- 2

Para cada cambio, identifica la nueva evidencia que lo motivó (por ejemplo, datos de eficacia de una dosis o de los beneficios de vacunar a todos los sexos).
- 3

Elige otra recomendación de salud reproductiva que haya cambiado (ácido fólico antes del embarazo, «cero alcohol» durante la gestación, cribado de cáncer de cuello de útero...) y compárala con la del VPH.
- 4

Redacta una entrada para la guía FAQ: «¿Por qué cambian las recomendaciones de salud?»

1

**Línea del tiempo de la recomendación.**

| Año | Recomendación | Nueva evidencia que la motivó | Fuente |
|-----|---------------|-------------------------------|--------|
|     |               |                               |        |
|     |               |                               |        |
|     |               |                               |        |
|     |               |                               |        |

 **Entrega**

Línea del tiempo con fuentes y una respuesta de 80-100 palabras que explique que cambiar una recomendación ante nuevos datos es una fortaleza de la ciencia, no una contradicción.

**Ficha 1**

1. Diagnóstico: b, c, b, b.
2. Clasificación: 1 G; 2 A; 3 F; 4 F; 5 S; 6 F (también I: es un bulo frecuente); 7 G o S (pubertad: hormonas y ritmo individual); 8 A (variabilidad corporal); 9 I; 10 S; 11 S/I (consentimiento y recursos de ayuda). Aceptar clasificaciones dobles razonadas.
3. Respuesta abierta: valorar que se justifique por frecuencia, por el riesgo de desinformación o por la importancia para la salud y el respeto.

**Ficha 2**

1. Femenino: 1 ovario, 2 trompa de Falopio, 3 útero (miometrio), 4 endometrio, 5 cuello del útero, 6 vagina. Masculino: 1 testículo, 2 epidídimo, 3 conducto deferente, 4 vesícula seminal, 5 próstata, 6 uretra, 7 pene, 8 escroto.
2. Recorrido: testículo → epidídimo → conducto deferente → (vesículas seminales y próstata) → uretra → exterior.
3. Equivalentes: gametos y hormonas: ovarios / testículos; conducción: trompas / epidídimos y conductos deferentes; cópula: vagina / pene; órgano muy sensible: clítoris / glándula.
4. Los testículos están en el escroto, fuera del abdomen, porque la producción de espermatozoides necesita una temperatura 2-3 °C inferior a la del interior del cuerpo.

**Ficha 3**

1. Ovocito: ovario; unos 0,1 mm; inmóvil; 23 cromosomas; unos 400-500 liberados en toda la vida (de alrededor de un millón de folículos al nacer). Espermatozoide: testículo; unos 0,06 mm; se mueve con el flagelo; 23 cromosomas; decenas de millones al día desde la pubertad.
2. Días 1-5: madura un nuevo folículo; endometrio se desprende (menstruación); hormonas bajas. Días 6-13: el folículo crece; endometrio se engrosa; estrógenos. Día 14: ovulación; endometrio grueso; pico de LH (y de estrógenos justo antes). Días 15-28: cuerpo lúteo; endometrio grueso y con vasos; progesterona (si no hay embarazo, baja al final).
3. V/F: F, V, F, V, V.
4. Respuesta esperable: sí; solo el 13 % de los ciclos dura 28 días y el 65 % entre 25 y 30 (Bull et al., 2019); la duración varía entre personas y con la edad.

**Ficha 4**

1. Por filas: implantación 6 (endometrio del útero); ovulación 1 (ovario); formación del cigoto 3 (trompa de Falopio); mórula 4 (trompa, al llegar al útero); un espermatozoide entra en el ovocito 2 (trompa de Falopio); blastocisto 5 (útero); periodo fetal 8 (útero); periodo embrionario 7 (útero).
2. Relaciona: 1-d, 2-b, 3-a, 4-c, 5-e.
3. Secuencia esperable: el ovario libera el ovocito, que la trompa recoge; en el tercio externo de la trompa un espermatozoide lo fecunda y se forma el cigoto; el cigoto se divide (2, 4, 8 células, mórula) mientras avanza por la trompa; llega al útero como mórula y se convierte en blastocisto; hacia los días 6-10 se implanta en el endometrio y empieza a producir hCG.
4. El embarazo se cuenta desde el primer día de la última menstruación, unas dos semanas antes de la ovulación y la fecundación:  $38 + 2 = 40$  semanas (unos 9 meses).

### Ficha 5

1. Relaciona: 1-c, 2-e, 3-a, 4-b, 5-f, 6-d.
2. D, E, D, E, D, E. Reescritura esperable: «A los chicos también les importan los afectos; cada persona vive sus relaciones a su manera»; «Si dice no, es no: hay que respetarlo».
3. Pregunta 5: el sexo biológico se refiere a características del cuerpo; la identidad de género, a cómo se siente y se reconoce cada persona; pueden coincidir o no. Pregunta 10: no; la orientación sexual es parte de la diversidad humana y la OMS dejó de considerar la homosexualidad una enfermedad en 1990.

### Ficha 6

1. Fragmento A: ✓ en todos los criterios menos el último. Fragmento B: ✗ en todos, salvo «busca me gusta» (✓).
2. B es falso porque el embarazo depende de que haya un ovocito y espermatozoides en la trompa, no de que sea la primera vez ni de la postura; la ovulación puede ocurrir antes de la primera regla y los espermatozoides sobreviven varios días, por lo que también es posible justo después de la menstruación, sobre todo si los ciclos son cortos o irregulares.
3. Razones esperables: no tienen autorización sanitaria ni revisión; buscan audiencia o dinero; la pornografía es ficción que muestra relaciones irreales, a menudo sin consentimiento, sin protección y con estereotipos.

### Ficha 7

1. En el ejemplo: respuesta directa «Sí»; dato «solo el 13 % duró 28 días»; fuente «Bull et al., 2019»; autocuidado «conviene consultar en el centro de salud».
2. Respuestas: valorar con la rúbrica (rigor y respeto) y la lista de cotejo.

### Refuerzo

1. Rótulos: 1 ovario, 2 trompa de Falopio, 3 útero, 4 endometrio, 5 cuello del útero, 6 vagina (en el aparato masculino, si se trabaja: 1 testículo, 2 epidídimo, 3 conducto deferente, 4 vesícula seminal, 5 próstata, 6 uretra, 7 pene, 8 escroto).
2. Huecos: gónadas, gametos, 23, trompa de Falopio, endometrio, menstruación.
3. V/F: F (en los testículos), V, V, F (en el útero, a partir del embrión implantado y del endometrio), V.
4. Respuestas: «En los testículos, desde la pubertad (F2)»; «Es el órgano que comparten embrión y gestante para intercambiar oxígeno, nutrientes y desechos (F7 y F8)».

### Errores frecuentes

- Situar la fecundación en el útero en lugar de en la trompa de Falopio.
- Creer que todos los ciclos duran 28 días y que la ovulación ocurre siempre el día 14.
- Confundir gónadas y gametos, o útero y vagina.
- Usar «sexo», «sexualidad» y «género» como sinónimos, o confundir identidad de género y orientación sexual.
- Pensar que la uretra masculina expulsa a la vez orina y semen.
- Dar por buenas respuestas de redes sociales por su popularidad.

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar la precisión del vocabulario y la ausencia de estereotipos tanto como la corrección anatómica.
- Aceptar respuestas sencillas siempre que sean correctas, respetuosas y citen la fuente.
- Observaciones: no pedir experiencias personales; leer las preguntas del buzón antes en privado; si alguna revela una situación de riesgo (abuso, violencia, malestar), no tratarla en grupo y activar el protocolo del centro con orientación. Conviene informar a las familias del contenido de la situación de aprendizaje.



# 06

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

# Decidir también es cuidarse

### PREGUNTA GUÍA

**?** ¿Qué información necesitamos para tomar decisiones responsables sobre salud sexual?



#### CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



#### SESIONES

7 sesiones · 2.º trimestre



#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE2, CE5



#### BLOQUES DE SABERES

G · Hábitos saludables · H · Salud y enfermedad



#### PRODUCTO FINAL

Kit de salud sexual responsable con fichas sobre consentimiento/asertividad, métodos anticonceptivos, prevención de ITS y recursos de ayuda.



#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 5.3



## Contexto, reto y sentido

Las decisiones sobre sexualidad requieren información sobre consentimiento, prevención de ITS y embarazos no deseados, además de habilidades de comunicación y acceso a fuentes sanitarias fiables.

### 🎯 Reto

Analizar situaciones ficticias y elaborar un kit informativo de prevención y autocuidado basado en evidencia, sin pedir al alumnado experiencias personales.

### 📦 Producto final

Kit de salud sexual responsable con fichas sobre consentimiento/asertividad, métodos anticonceptivos, prevención de ITS y recursos de ayuda.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE2

Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

CCL3

STEM4

CD1

CD2

CD3

CD4

CD5

CPSAA4

#### CE5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

STEM2

STEM5

CD4

CPSAA1

CPSAA2

CC4

CE1

CC3

### Criterios de evaluación seleccionados

1.1

Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

1.2

Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

2.1

Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.

2.2

Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.

5.3

Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

## Saberes básicos prioritarios

### G

#### Hábitos saludables

- Conceptos de sexo y sexualidad: respeto hacia la libertad y la diversidad sexual y hacia la igualdad de género.
- Educación afectivo-sexual; prácticas sexuales responsables; prevención de ITS y embarazos no deseados; uso adecuado de métodos anticonceptivos y de prevención de ITS.

### H

#### Salud y enfermedad

- Concepto de enfermedades infecciosas y no infecciosas: diferenciación según su etiología.
- Medidas de prevención y tratamientos de las enfermedades infecciosas en función de su agente causal y la importancia del uso adecuado de los antibióticos.



## Objetivos didácticos

- ✓ Explicar diferencia entre anticoncepción y prevención de ITS.
- ✓ Comparar métodos a partir de eficacia, uso y protección sin prescribir decisiones individuales.
- ✓ Reconocer importancia del consentimiento, la asertividad y el autocuidado.
- ✓ Identificar prácticas de prevención de ITS.
- ✓ Consultar fuentes sanitarias fiables y reconocer bulos frecuentes.



## Metodología y papel docente

### 🔗 Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### 🎓 Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- 📌 Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

1

### SESIÓN 1

#### Mitos que circulan

Clasificación anónima de afirmaciones frecuentes y qué evidencia haría falta.



**Agrupamiento:** Parejas/grupos



**Evidencia:** Tabla mito-evidencia

2

## SESIÓN 2

**Prevenir no es una sola cosa**

Matriz de métodos anticonceptivos y barrera según qué previenen y cómo se usan a nivel informativo.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Matriz comparativa

3

## SESIÓN 3

**ITS: cortar cadenas de transmisión**

Casos ficticios para relacionar vías de transmisión, pruebas y prevención.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Ficha de prevención

4

## SESIÓN 4

**Consentimiento y asertividad**

Situaciones ficticias centradas en comunicación, límites y respeto.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Guion de decisión

5

## SESIÓN 5

**Buscamos una fuente fiable**

Comparación de recomendaciones sanitarias y contenido viral.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Checklist de fuente

6

## SESIÓN 6

**Diseñamos el kit**

Tarjetas informativas y directorio de recursos sanitarios generales.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Borrador de kit

7

## SESIÓN 7

**Revisión de seguridad y lenguaje**

Revisión de precisión, respeto y ausencia de culpabilización.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Kit final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad** **Recursos**

Material sanitario educativo

Casos ficticios

Fuentes oficiales seleccionadas

Plantilla de comparación

Directorio de servicios sanitarios a completar localmente

**Interdisciplinariedad**

Valores, Lengua y Digitalización.

**Elementos transversales**

Salud, igualdad, diversidad sexual, derechos, privacidad y prevención de violencia.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

**DUA y atención a la diversidad****Implicación**

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

**Representación**

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

**Acción y expresión**

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

**Medidas específicas en esta SdA**

No solicitar información personal; opción de no intervenir oralmente; contenido factual; canales de consulta privada según protocolos del centro.

**Refuerzo** Anexo 8

Trabajar solo con casos cerrados y una matriz ya preparada.

**Ampliación** Anexo 9

Crear una ficha de verificación de un bulo frecuente con dos fuentes sanitarias institucionales.

**Evaluación**

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

FASE 1

**Inicial**

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).



FASE 2

**Formativa**

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).



FASE 3

**Final**

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

## Criterios, evidencias e instrumentos

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                                                              | Instrumento                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de la tabla de métodos (F2), de los datos de ITS (F3) y de los casos ficticios para extraer conclusiones fundamentadas sobre prevención.                                          | Fichas 2 y 3 / lista de cotejo                              |
| 1.2      | Redacción clara y precisa de las tarjetas del kit con la terminología adecuada (anticoncepción, ITS, consentimiento, asertividad) y sin culpabilizar.                                            | Kit de salud sexual responsable (Anexo 4) / rúbrica         |
| 2.1      | Localización y organización de información procedente de fuentes sanitarias oficiales y citación correcta de cada fuente en el kit.                                                              | Fichas 5 y 6 / lista de cotejo                              |
| 2.2      | Distinción entre información con base científica y bulos o contenido viral aplicando una lista de criterios de fiabilidad.                                                                       | Ficha 5 «Buscamos una fuente fiable» / escala de valoración |
| 5.3      | Propuesta de hábitos de autocuidado y prevención (consentimiento, uso correcto de métodos de barrera, pruebas, vacunación, petición de ayuda) a partir de fundamentos fisiológicos y sanitarios. | Fichas 4 y 6 y kit final / rúbrica                          |

### Autoevaluación y coevaluación Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## Rúbrica del producto final

| Indicador                                 | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                      | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                    | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión científica</b>             | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                                 | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                          | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                                                |
| <b>Uso de evidencias</b>                  | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                           | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                       | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                                                |
| <b>Precisión científica en prevención</b> | Distingue con claridad anticoncepción (evitar embarazos) y prevención de ITS; explica por qué el preservativo es el único método que cumple ambas funciones y por qué la eficacia real difiere de la ideal; relaciona cada ITS con su agente, su vía de transmisión y su prevención; corrige mitos con evidencia y cita las fuentes. | Distingue anticoncepción y prevención de ITS y corrige los mitos más frecuentes con evidencia, aunque alguna relación entre agente, vía y prevención es imprecisa o falta alguna fuente. | Confunde en algún caso anticoncepción con prevención de ITS, o mantiene un mito sin evidencia; la información es correcta solo en parte. | Mantiene errores importantes (por ejemplo, que la píldora protege de las ITS o que sin síntomas no hay infección) o no usa evidencia. |

| Indicador                                                      | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                           | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                         | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                      | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aplicación de criterios de autocuidado y consentimiento</b> | Explica el consentimiento como libre, específico, reversible y claro; propone frases asertivas variadas y respetuosas; reconoce la presión de grupo y de pareja y sus señales; sabe a quién acudir y adapta el kit a personas diversas sin culpabilizar ni dar por supuesto nada sobre nadie. | Explica el consentimiento y propone frases asertivas adecuadas; reconoce la presión; incluye recursos de ayuda reales; el lenguaje es respetuoso, aunque poco variado o con algún descuido. | Reconoce el consentimiento de forma parcial (por ejemplo, olvida que se puede retirar) o propone frases poco claras; el directorio de ayuda es incompleto. | Confunde consentimiento con ausencia de un «no», culpabiliza a las personas o no incluye recursos de ayuda. |
| <b>Comunicación y producto</b>                                 | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                 | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                             | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                    | Incompleto o no responde al reto.                                                                           |



## Variantes de aplicación

### ↗ Versión abreviada

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↖ Versión ampliada

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.

## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 6 · Decidir también es cuidarse

ALUMNADO

En los vídeos cortos, en los chats del grupo y en los pasillos circulan mensajes del tipo «a la primera no pasa nada», «eso solo les pasa a otros» o «si de verdad me quisieras...». Algunos son falsos, otros son verdad a medias y otros solo buscan que no pienses. Decidir sobre tu salud, tus afectos y tu cuerpo es más fácil cuando tienes información fiable, sabes comunicar tus límites y sabes dónde pedir ayuda. En esta situación vais a trabajar solo con casos ficticios y datos públicos (nadie tiene que contar nada personal) y construiréis un kit de salud sexual responsable: tarjetas informativas, basadas en evidencia, que expliquen el consentimiento, la diferencia entre anticoncepción y prevención de infecciones de transmisión sexual (ITS), cómo reconocer una fuente fiable y a quién acudir.

### “ ¿Qué información necesitamos para tomar decisiones responsables sobre salud sexual? ”

#### 🎯 Vuestro reto

Analizar situaciones ficticias y elaborar un kit informativo de prevención y autocuidado basado en evidencia, sin pedir al alumnado experiencias personales.

#### 📦 Lo que vais a producir

Kit de salud sexual responsable con fichas sobre consentimiento/asertividad, métodos anticonceptivos, prevención de ITS y recursos de ayuda.

#### 📍 Hoja de ruta · 7 sesiones

- 1 Clasificamos de forma anónima mensajes frecuentes y decidimos qué evidencia haría falta para creerlos.
- 2 Comparamos métodos anticonceptivos y de barrera: qué previenen, cómo se usan y por qué la eficacia real no es la ideal.
- 3 Analizamos casos ficticios de ITS para relacionar agentes, vías de transmisión, pruebas, tratamiento y prevención.
- 4 Practicamos el consentimiento y la asertividad con situaciones ficticias y frases para poner límites.
- 5 Comparamos una recomendación sanitaria con contenido viral y elaboramos una lista de comprobación de fuentes.
- 6 Diseñamos las tarjetas del kit y un directorio de recursos de ayuda que el centro completa con sus servicios locales.
- 7 Revisamos el kit con criterios de precisión, respeto y ausencia de culpabilización.

#### 📖 Al terminar seré capaz de...

- ✓ Explicar diferencia entre anticoncepción y prevención de ITS.
- ✓ Comparar métodos a partir de eficacia, uso y protección sin prescribir decisiones individuales.
- ✓ Reconocer importancia del consentimiento, la asertividad y el autocuidado.
- ✓ Identificar prácticas de prevención de ITS.
- ✓ Consultar fuentes sanitarias fiables y reconocer bulos frecuentes.

#### 📋 ¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!



## Dossier de fuentes y materiales base

SdA 6 · Decidir también es cuidarse

ALUMNADO

Material para decidir con información: mensajes que circulan, métodos para prevenir embarazos e ITS, datos de ITS en España, la cadena de transmisión, el consentimiento, casos ficticios, criterios para elegir fuentes fiables y un directorio de recursos de ayuda.

**F1 Mensajes que circulan**

## ESTUDIO DE CASO

1. «A la primera vez no te puedes quedar embarazada.»
2. «La marcha atrás es igual de segura que cualquier otro método.»
3. «Si tomo la píldora, ya no me puedo contagiar de nada.»
4. «Si no tienes síntomas, es imposible que tengas una ITS.»
5. «Con dos preservativos a la vez vas más seguro.»
6. «Las ITS solo les pasan a personas con muchas parejas.»
7. «El VIH se contagia por abrazar, compartir vaso o usar el mismo baño.»
8. «La vacuna del virus del papiloma humano (VPH) es solo para chicas.»
9. «Si alguien no dice «no», es que está de acuerdo.»
10. «Los preservativos usados bien reducen mucho el riesgo de embarazo y de muchas ITS.»

*Fuente: Mensajes ficticios creados para el aula, inspirados en afirmaciones frecuentes en redes y conversaciones entre jóvenes. No corresponden a ninguna persona real.*

**F2 Prevenir no es una sola cosa: embarazo e ITS**

DATOS

| Método                         | Cómo actúa                                                                         | Embarazos por cada 100 mujeres en el primer año (uso típico) | Embarazos por cada 100 mujeres (uso perfecto) | ¿Protege de las ITS?                             |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Preservativo externo</b>    | Barrera física que impide el contacto con el semen y con fluidos y piel infectados | 13                                                           | 2                                             | <b>Sí</b> , reduce mucho el riesgo de la mayoría |
| <b>Preservativo interno</b>    | Barrera física colocada en la vagina                                               | 21                                                           | 5                                             | <b>Sí</b> , reduce el riesgo                     |
| <b>Píldora combinada</b>       | Hormonas que impiden la ovulación                                                  | 7                                                            | 0,3                                           | No                                               |
| <b>Inyectable trimestral</b>   | Hormona que impide la ovulación                                                    | 4                                                            | 0,2                                           | No                                               |
| <b>Implante bajo la piel</b>   | Hormona liberada de forma continua durante años                                    | 0,1                                                          | 0,1                                           | No                                               |
| <b>DIU hormonal</b>            | Dispositivo en el útero que libera una hormona                                     | 0,1-0,4                                                      | 0,1-0,4                                       | No                                               |
| <b>DIU de cobre</b>            | Dispositivo en el útero con cobre que impide la fecundación                        | 0,8                                                          | 0,6                                           | No                                               |
| <b>Marcha atrás (retirada)</b> | Retirar el pene antes de eyacular                                                  | 20                                                           | 4                                             | No                                               |
| <b>Ningún método</b>           | —                                                                                  | 85                                                           | —                                             | No                                               |

Hay dos objetivos distintos: **anticoncepción** (evitar un embarazo) y **prevención de ITS** (evitar infecciones). Solo el **preservativo** cumple los dos. Ninguna medida protege al 100 %, y la diferencia entre uso típico y perfecto se debe sobre todo a olvidos, errores de uso y roturas. **Anticoncepción de urgencia**: existe una píldora que se puede tomar hasta unos días después de una relación sin protección; se dispensa en farmacias sin receta y no sustituye a un método habitual ni protege de las ITS.

*Fuente: Elaboración propia a partir de OMS (Planificación familiar: datos y cifras; Family Planning: a global handbook for providers) y CDC (Contraception, datos de Estados Unidos). Las cifras son orientativas: dependen del estudio y de la población. «Uso típico» es el uso real, con olvidos y errores; «uso perfecto» es el uso siempre correcto. Información general, no una recomendación individual: para elegir un método hay que consultar con profesionales sanitarios.*

F3

Seis infecciones de transmisión sexual (ITS) frecuentes

DATOS

| ITS                             | Agente   | Cómo se transmite                                                                                        | Pruebas y tratamiento                                                                        | Cómo se previene                                                                                     |
|---------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clamidia                        | Bacteria | Contacto sexual sin protección                                                                           | Prueba de orina o de una muestra; <b>antibióticos</b> (se cura). Muchas veces no da síntomas | Preservativo; pruebas periódicas si hay riesgo                                                       |
| Gonorrea                        | Bacteria | Contacto sexual sin protección                                                                           | Prueba de laboratorio; <b>antibióticos</b> (se cura)                                         | Preservativo; pruebas si hay riesgo                                                                  |
| Sífilis                         | Bacteria | Contacto sexual sin protección; de madre a bebé                                                          | Análisis de sangre; <b>antibióticos</b> (se cura)                                            | Preservativo; pruebas en el embarazo y si hay riesgo                                                 |
| VPH (virus del papiloma humano) | Virus    | Contacto sexual y de piel con piel                                                                       | Citologías y pruebas en el seguimiento; la mayoría de las infecciones desaparecen solas      | <b>Vacuna</b> (a los 12 años, en el calendario, para chicas y chicos); preservativo reduce el riesgo |
| Herpes genital                  | Virus    | Contacto de piel con piel, también sin penetración                                                       | Diagnóstico clínico y de laboratorio; antivirales controlan los brotes                       | Preservativo reduce el riesgo; evitar el contacto durante un brote                                   |
| VIH                             | Virus    | Sexo sin protección, sangre y de madre a bebé. <b>No</b> se transmite por abrazos, besos, vasos ni baños | Prueba de sangre; el tratamiento antirretroviral controla el virus y permite una vida larga  | Preservativo; no compartir agujas; pruebas; profilaxis preexposición si un médico la indica          |

**Mensajes clave:** (1) muchas ITS **no dan síntomas**, así que la única forma de saber si hay una infección es la prueba; (2) las ITS **bacterianas** se curan con antibióticos si se diagnostican a tiempo, y las **víricas** se previenen (VPH) o se controlan; (3) hacerse una prueba es un acto de autocuidado, no un juicio sobre nadie; (4) en un centro de salud la atención es **confidencial**.

Fuente: Elaboración propia a partir de OMS (hojas informativas sobre ITS) y Ministerio de Sanidad. Resumen simplificado: no sirve para diagnosticar.

F4

Casos de ITS notificados en España (2024)

GRÁFICO

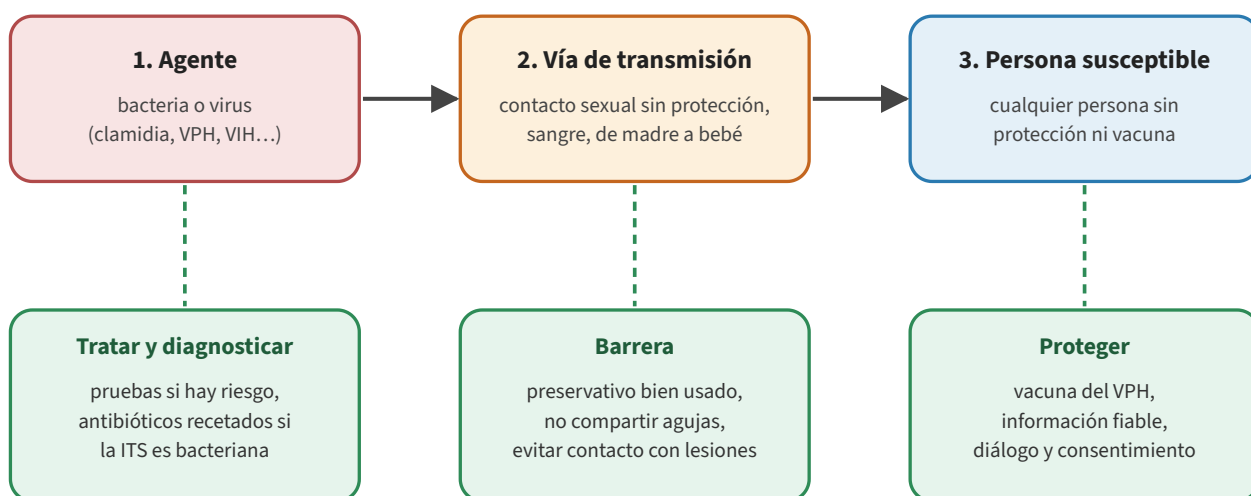
| ITS                    | Tasa de casos notificados por 100 000 habitantes |
|------------------------|--------------------------------------------------|
| Infección por clamidia | 86,3                                             |
| Infección gonocócica   | 76,6                                             |
| Sífilis                | 24,5                                             |

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad e Instituto de Salud Carlos III (Vigilancia epidemiológica de las infecciones de transmisión sexual en España, 2024). Tasas de casos notificados por cada 100 000 habitantes. Solo se cuentan los casos diagnosticados y notificados; la cifra real es mayor. Conviene comprobar la actualización del informe.

🔍 En números absolutos fueron unos 41 900 casos de clamidia, 37 300 de gonorrea y 11 900 de sífilis. Estas infecciones se diagnostican con más frecuencia en personas jóvenes y adultas jóvenes. ¿Qué cambia en la lectura si recuerdas que muchas infecciones no se diagnostican?

**F5 Cortar la cadena de transmisión**

ESQUEMA



Cada medida corta la cadena en un punto distinto: combinarlas la hace más eficaz.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

🔍 La flecha discontinua indica en qué eslabón actúa cada medida de prevención.

**F6 Consentimiento: qué es y qué no es**

TEXTO

El **consentimiento** es un «sí» **libre, claro, específico y reversible**: se da para algo concreto, en un momento concreto, y se puede retirar en cualquier momento, aunque antes se hubiera dicho que sí.

**No hay consentimiento válido si:**

- se da por **miedo, presión, chantaje, insistencia o amenazas** (también en una relación de pareja);
- la persona está **dormida o con la capacidad reducida** (por alcohol, drogas u otras causas);
- la persona **no dice nada** o se queda paralizada: **el silencio y la ausencia de un «no» no son un «sí»**.

**Marco legal básico (España):** la ley entiende que solo hay consentimiento cuando se manifiesta libremente mediante actos que expresen de manera clara la voluntad de la persona. La edad de consentimiento sexual es de **16 años**. Compartir imágenes íntimas de alguien sin su permiso es un **delito**, aunque la imagen se hubiera enviado en confianza.

**Asertividad:** es la forma de comunicar lo que quieres, lo que no quieres y lo que sientes **con claridad y respeto**, sin agredir ni dejarte arrollar. Se puede entrenar con frases breves («No quiero.», «Prefiero esperar.», «Para, por favor.»), un tono firme y, si hace falta, **salir de la situación** y pedir ayuda. Respetar un «no» es una obligación de quien lo escucha.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Ley Orgánica 10/2022 de garantía integral de la libertad sexual y del Código Penal (edad de consentimiento sexual fijada en 16 años por la Ley Orgánica 1/2015). Información general, no asesoramiento jurídico.

**F7 Seis situaciones ficticias****ESTUDIO DE CASO**

**Caso A · Noa (14 años) y la foto.** Un chico de otro curso le insiste por mensajes: «Mándame una foto, todos lo hacen, si confías en mí lo harás». Noa no quiere, pero teme que dejen de hablarle.

**Caso B · Iker y la fiesta.** En una fiesta, sus amigos le dicen que es el único del grupo que «todavía no ha hecho nada» y le animan a «dejar de ser un crío». Iker no se siente preparado.

**Caso C · Sara y Malik.** Llevan dos meses juntos. Malik dice que, si Sara lo quisiera de verdad, no le haría esperar. Sara siente que quiere más tiempo y se siente culpable.

**Caso D · Lucas y el vídeo.** Lucas ve un vídeo de un perfil sin datos de autoría que dice: «Las ITS son un invento de la industria. Lo natural es no usar nada». Se lo reenvían tres amistades.

**Caso E · Álex y el miedo a contarlo.** Álex empieza a plantearse dudas sobre su orientación y teme que, si lo cuenta, le rechacen en casa o en clase. No sabe con quién hablar.

**Caso F · Mara y el retraso.** Una amiga le cuenta a Mara que se le ha retrasado la regla y que no se atreve a decírselo a nadie de su familia. Le pide que no se lo diga a nadie.

*Fuente: Casos ficticios creados para el aula. Los nombres son inventados y no corresponden a ninguna persona real.*

**F8 Tres mensajes sobre el mismo tema****ESTUDIO DE CASO**

**Mensaje A · Ficha de un servicio de salud (adaptada).** «El preservativo, usado correctamente en todas las relaciones, reduce el riesgo de embarazo y de muchas ITS. Ningún método es 100 % eficaz. Si tienes dudas, en tu centro de salud te atenderán de forma confidencial. Fuente: Ministerio de Sanidad. Actualizado en 2024.»

**Mensaje B · Vídeo viral (@vidasana\_real).** «Los médicos no quieren que sepas esto: los preservativos tienen químicos peligrosos. 1 de cada 3 jóvenes ya lo ha dejado. Compartidlo antes de que lo borren.» (Sin enlaces ni fuentes.)

**Mensaje C · Publicación patrocinada de un influencer.** «Con mi nuevo suplemento de hierbas no necesitas ninguna protección: 100 % natural, 100 % seguro. Usa mi código DESCUENTO20.»

*Fuente: Textos ficticios para el aula. El mensaje A es una adaptación de recomendaciones habituales de servicios de salud públicos; B y C imitan contenidos virales.*

**F9** Lista de comprobación: ¿es fiable esta fuente?

DATOS

| Criterio         | Pregunta que me hago                                                                       | Señal de alerta                                             |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Autoría</b>   | ¿Quién lo publica? ¿Es un servicio de salud, una universidad, una organización reconocida? | Perfil anónimo, sin datos ni credenciales                   |
| <b>Evidencia</b> | ¿Cita estudios, datos o documentos que puedo comprobar?                                    | «Está demostrado», «dicen que...» sin enlaces               |
| <b>Fecha</b>     | ¿Está actualizado? ¿Sigue vigente?                                                         | Sin fecha o muy antigua                                     |
| <b>Interés</b>   | ¿Quiere informarme o venderme algo (producto, código, seguidores)?                         | Descuentos, enlaces de compra, publicidad no declarada      |
| <b>Tono</b>      | ¿Reconoce los límites («ningún método es 100 % eficaz») y matiza?                          | Promesas absolutas, miedo, urgencia, «compártelo ya»        |
| <b>Contraste</b> | ¿Lo dicen también otras fuentes fiables?                                                   | Solo aparece en redes y contradice a los servicios de salud |

Si un contenido falla en varios criterios, **no lo compartas** y consúltalo con una fuente sanitaria. Compartir un bulo también tiene consecuencias.

*Fuente: Elaboración propia a partir de criterios habituales de alfabetización mediática y sanitaria.*

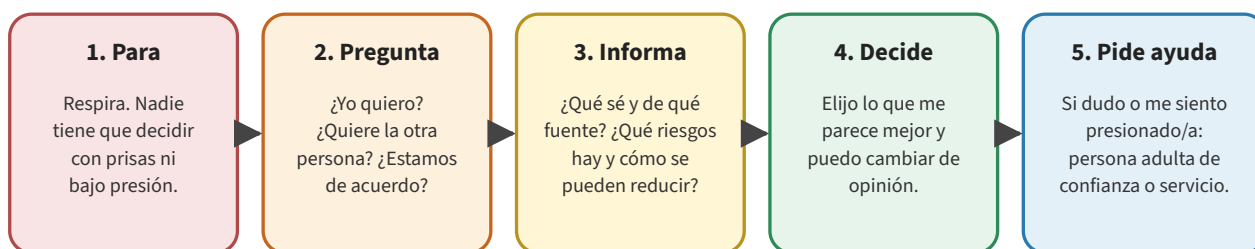
**F10** Directorio de recursos de ayuda

DATOS

| Servicio                                                   | Para qué sirve                                                                         | Cómo contactar                                  | Qué debes saber                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Centro de salud y médico/a o enfermero/a de familia</b> | Dudas sobre salud sexual, anticoncepción, pruebas de ITS, vacunas, retraso de la regla | Cita en el propio centro o por teléfono         | Atención confidencial; puedes pedir hablar a solas con el personal sanitario                             |
| <b>Farmacia</b>                                            | Información y dispensación de preservativos y anticoncepción de urgencia               | En persona                                      | Atendida por profesionales sanitarios                                                                    |
| <b>Teléfono ANAR de ayuda a niños y adolescentes</b>       | Cualquier problema o duda de una persona menor: acoso, violencia, presiones, miedo     | 900 20 20 10 · chat en anar.org                 | Gratuito, confidencial y las 24 horas                                                                    |
| <b>016</b>                                                 | Información y asesoramiento sobre violencia contra las mujeres                         | 016 · WhatsApp 600 000 016                      | Gratuito, confidencial, 24 horas; no deja rastro en la factura (se puede borrar el registro de llamadas) |
| <b>024</b>                                                 | Línea de atención a la conducta suicida y de apoyo emocional en una crisis             | Llama al 024                                    | Gratuito, confidencial y las 24 horas                                                                    |
| <b>112</b>                                                 | Emergencias: peligro inmediato, agresión, accidente                                    | Llama al 112                                    | Gratuito, para cualquier persona                                                                         |
| <b>Canal prioritario de la AEPD</b>                        | Pedir la retirada urgente de imágenes íntimas difundidas sin permiso                   | Formulario web en aepd.es · dudas: 017 (INCIBE) | Gratuito; pensado para casos graves                                                                      |
| <b>Orientación y tutoría del centro</b>                    | Hablar con una persona adulta de confianza del instituto                               | A completar por el centro                       | A completar por el centro                                                                                |
| <b>Servicio de salud sexual o asociación local</b>         | Información, pruebas y apoyo (incluido el apoyo a personas LGTBI+)                     | A completar por el centro                       | A completar por el centro                                                                                |

**Pedir ayuda no es un fracaso ni una falta de respeto a nadie.** Si alguien te dice que sufre presión, violencia o miedo, escúchale sin juzgar y ayúdale a contactar con una persona adulta o un servicio de esta lista.

*Fuente: Servicios públicos de ámbito estatal (teléfonos y condiciones según Ministerio de Igualdad, Fundación ANAR, Ministerio de Sanidad y Agencia Española de Protección de Datos). Antes de imprimir el kit hay que comprobar que los datos siguen vigentes. Las filas finales las completa cada centro con sus servicios locales.*

**F11** Un mapa para decidir con calma**ESQUEMA**

Decidir bien es una habilidad que se aprende. Se puede pedir ayuda en cualquier punto del camino.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

🔍 Aplica este mapa a los casos de F7.



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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabaja en parejas o grupos con los mensajes de F1. Es un trabajo anónimo: nadie tiene que contar nada personal.

### 1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.

La píldora anticonceptiva...

- ☐ protege de las ITS    ☐ evita embarazos pero no protege de las ITS    ☐ protege del VIH y de la clamidia

Una ITS sin síntomas...

- ☐ no puede existir    ☐ puede existir y solo se detecta con una prueba    ☐ se cura sola siempre

Para tener consentimiento hace falta...

- ☐ que no diga «no»    ☐ un «sí» libre, claro y que se puede retirar    ☐ haberlo dicho una vez

### 2 Clasifica los diez mensajes de F1. Escribe V (verdadero), F (falso) o D (depende o verdad a medias) y qué evidencia haría falta para decidirlo.

| Mensaje | V / F / D | ¿Qué evidencia o fuente haría falta? |
|---------|-----------|--------------------------------------|
| 1       |           |                                      |
| 2       |           |                                      |
| 3       |           |                                      |
| 4       |           |                                      |
| 5       |           |                                      |
| 6       |           |                                      |
| 7       |           |                                      |
| 8       |           |                                      |
| 9       |           |                                      |
| 10      |           |                                      |

### 3 Elige dos mensajes que creas falsos y reescríbelos como afirmaciones correctas.

| Mensaje falso (n.º) | Versión correcta y fuente |
|---------------------|---------------------------|
|                     |                           |
|                     |                           |

4 ¿Por qué creéis que algunos mitos se repiten tanto aunque sean falsos? Escribid dos razones.

---



---



---

## FICHA 2 Prevenir no es una sola cosa

Sesión 2

Usa F2 y el esquema de F5. Esta ficha informa; no se trata de decidir por nadie.

1 Completa la matriz con ✓ (sí) o ✗ (no).

| Método               | ¿Evita embarazos? | ¿Protege de las ITS? | ¿Se usa en cada relación? |
|----------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Preservativo externo |                   |                      |                           |
| Píldora combinada    |                   |                      |                           |
| Implante             |                   |                      |                           |
| DIU de cobre         |                   |                      |                           |
| Marcha atrás         |                   |                      |                           |

2 Con los datos de F2, explica por qué el implante tiene menos fallos que el preservativo en uso típico aunque el preservativo es el único que protege de las ITS.

---



---



---

3 Calcula con F2 cuántos embarazos más habría en un año entre 100 mujeres que usan solo preservativo (uso típico) y entre 100 que lo usan siempre bien (uso perfecto).

| Uso típico | Uso perfecto | Diferencia por cada 100 mujeres | ¿A qué crees que se debe? |
|------------|--------------|---------------------------------|---------------------------|
|            |              |                                 |                           |

4 Completa.

La \_\_\_\_\_ evita el embarazo, pero no protege de las \_\_\_\_\_. Solo el \_\_\_\_\_ cumple las dos funciones. Para que funcione hay que usarlo en \_\_\_\_\_ las relaciones y de forma \_\_\_\_\_. Ningún método es 100 % \_\_\_\_\_.

5 ¿Es verdad que «con dos preservativos a la vez vas más seguro»? Razona con lo que sabes de la fricción y la rotura.

---



---



---

## FICHA 3 ITS: cortar cadenas de transmisión

Sesión 3

Usa F3, F4 y F5. Todos los casos son ficticios.

## 1 Relaciona cada ITS con su agente.

1 Clamidia

☐ a Virus (se previene con vacuna)

2 Sífilis

☐ b Bacteria (se cura con antibióticos)

3 VPH

☐ c Bacteria que puede pasar de madre a bebé

4 VIH

☐ d Virus (se controla con tratamiento)

## 2 Con F4, ordena las tres infecciones de mayor a menor tasa y calcula cuántas veces mayor es la de clamidia que la de sífilis (aproximado).

| Orden | Infección | Tasa (por 100 000) |
|-------|-----------|--------------------|
| 1.º   |           |                    |
| 2.º   |           |                    |
| 3.º   |           |                    |

## 3 Caso. Una persona tiene clamidia sin síntomas y no lo sabe. ¿Qué eslabones de la cadena de F5 se podrían cortar y con qué medidas?

| Eslabón             | Medida que lo corta |
|---------------------|---------------------|
| Agente              |                     |
| Vía de transmisión  |                     |
| Persona susceptible |                     |

## 4 Verdadero o falso. Corrige las falsas.

|                                                                                                         | V                        | F                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Las ITS bacterianas se pueden curar con antibióticos, pero solo si las receta un profesional sanitario. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| El VIH se transmite por compartir un vaso o por un abrazo.                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La vacuna del VPH se administra a chicas y chicos.                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si no hay síntomas, no hace falta hacerse pruebas aunque haya habido una relación sin protección.       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## 5 ¿Por qué hacerse una prueba de ITS es un acto de autocuidado y no un motivo de vergüenza? Escribe dos ideas.

---



---



---

**FICHA 4 Consentimiento y asertividad**

Sesión 4

Trabaja con los casos de F7 y la información de F6. Se trabaja con casos ficticios, sin pedir experiencias personales.

**1 Elige tres casos de F7. Completa para cada uno.**

| Caso | ¿Qué presión aparece? | ¿Qué derecho tiene la persona? | Frase asertiva para decir «no» o pedir tiempo |
|------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
|      |                       |                                |                                               |
|      |                       |                                |                                               |
|      |                       |                                |                                               |

**2 Si la otra persona insiste después de un «no», ¿qué puede hacer quien lo ha dicho? Marca las opciones que ayudan.**

- ☐ Repetir el «no» con tono firme
- ☐ Salir de la situación o irse con alguien de confianza
- ☐ Contárselo a una persona adulta o a un servicio de F10
- ☐ Ceder para evitar problemas
- ☐ Guardar los mensajes si hay amenazas o presión

**3 Guion de decisión. Con el mapa de F11, escribe cómo decidirías un paso en el caso A o el C sin culpabilizar a nadie.**

| Paso          | En el caso elegido |
|---------------|--------------------|
| 1. Para       |                    |
| 2. Pregunta   |                    |
| 3. Informa    |                    |
| 4. Decide     |                    |
| 5. Pide ayuda |                    |

**4 En el caso F, la amiga de Mara le pide guardar el secreto. ¿Qué podría hacer Mara para apoyarla sin juzgarla y sin dejar sola a su amiga? Elige y razona.**

Lo más útil es...

- ☐ Prometer guardar el secreto y no hacer nada
- ☐ Escucharla sin juzgar y animarla a hablar con una persona adulta o con el centro de salud
- ☐ Contárselo a todo el grupo para que la ayuden

**5 Escribe tres normas de respeto para vuestro kit sobre cómo hablar de estos temas (sin burlas, sin culpar, sin dar por supuesto nada sobre la orientación o la vida de nadie...).**


---



---



---



---

Compara los tres mensajes de F8 con los criterios de F9.

1 Valora cada mensaje con ✓ (cumple) o × (no cumple).

| Criterio                    | Mensaje A | Mensaje B | Mensaje C |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Autoría                     |           |           |           |
| Evidencia                   |           |           |           |
| Fecha                       |           |           |           |
| Interés comercial           |           |           |           |
| Tono y matices              |           |           |           |
| Contraste con otras fuentes |           |           |           |

2 ¿Con cuál de los tres mensajes tomarías una decisión sobre tu salud? Justifica con dos criterios.

---



---



---

3 Señales de alerta. Marca las que aparecen en el mensaje B.

- ☐ Perfil anónimo
- ☐ Sin fuentes ni enlaces
- ☐ Promesa o amenaza exagerada
- ☐ Urgencia para compartir
- ☐ Dato inventado («1 de cada 3 jóvenes»)
- ☐ Cita a un servicio de salud

4 Elige una pregunta sobre salud sexual (por ejemplo, «¿hasta cuándo funciona la anticoncepción de urgencia?») y busca la respuesta en dos fuentes oficiales. Anótalas.

| Fuente (nombre y año) | Dirección o referencia | Qué dice | ¿Coinciden? |
|-----------------------|------------------------|----------|-------------|
|                       |                        |          |             |
|                       |                        |          |             |

**5** Escribe tu lista de comprobación de fuentes en cinco puntos (para el kit).

---



---



---



---



---

## FICHA 6

## Diseñamos el kit

Sesión 6

Planificad las tarjetas del kit usando la plantilla del Anexo 4 y el directorio de F10.

**1** Reparto y contenido de las tarjetas. Completa.

| Tarjeta                            | Mensaje principal (una frase) | Dato o ejemplo de fuente | Quién la redacta |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|
| Consentimiento y asertividad       |                               |                          |                  |
| Anticoncepción y prevención de ITS |                               |                          |                  |
| ITS: pruebas y vacunas             |                               |                          |                  |
| Mito y evidencia                   |                               |                          |                  |
| Fuente fiable                      |                               |                          |                  |
| Recursos de ayuda                  |                               |                          |                  |

**2** Directorio local. Completa las dos últimas filas de F10 con servicios de vuestro centro o localidad (comprobad que los datos son reales y vigentes).

| Servicio local | Para qué sirve | Cómo contactar |
|----------------|----------------|----------------|
|                |                |                |
|                |                |                |
|                |                |                |

**3** Revisa tu tarjeta de consentimiento: marca lo que incluye.

- ☐ Define el consentimiento como libre, claro, específico y reversible
- ☐ Dice que el silencio no es un «sí»
- ☐ Incluye una frase asertiva
- ☐ Menciona a quién pedir ayuda
- ☐ No culpabiliza ni da por supuesto nada sobre nadie

**4** Escribe la cita de las fuentes que usarás en el kit (nombre de la institución, documento y año).

---



---



---



---

**FICHA 7****Revisión de seguridad y lenguaje****Sesión 7**

Revisa el kit de otra pareja y devuélvele comentarios respetuosos.

**1** Revisión cruzada: marca lo que encuentras en el kit del otro grupo.

- ☐ Distingue anticoncepción y prevención de ITS
- ☐ Los datos tienen fuente y año, y los ilustrativos están marcados
- ☐ Corrige al menos tres mitos con evidencia
- ☐ Explica el consentimiento sin ambigüedades
- ☐ Incluye frases asertivas variadas
- ☐ El directorio de ayuda es real y completo
- ☐ Lenguaje inclusivo y respetuoso, sin culpabilizar ni usar imágenes explícitas
- ☐ No hay datos personales ni nombres reales

**2** Valora el kit de 1 (poco) a 4 (mucho).

| Afirmación                             | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Es preciso y científicamente correcto. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Es claro y adecuado a la edad.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Es respetuoso y no culpabiliza.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ayuda a decidir y a pedir ayuda.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3

Escribe una fortaleza y una mejora concreta del kit que revisas.

---

---

---

---

4

¿Qué has aprendido que cambia lo que pensabas al empezar? Escríbelo en dos frases.

---

---

---



## Plantilla del producto final

SdA 6 · Decidir también es cuidarse

ALUMNADO

Nombre:

Curso/grupo:

Fecha:

Kit de salud sexual responsable (una página, en tarjetas). Usad frases breves, datos con fuente y año, y un lenguaje respetuoso. No incluyáis datos personales, nombres reales ni imágenes explícitas.

**Título y equipo****Destinatarios y mensaje principal****Tarjeta 1: consentimiento y asertividad**

Qué es, qué no es y frases para poner límites.

**Tarjeta 2: anticoncepción y prevención de ITS**

Qué previene cada método y datos con fuente.

**Tarjeta 3: ITS, pruebas y vacunas**

Agente, vía y prevención.

**Tarjeta 4: mito y evidencia**

Tres mitos corregidos.

**Tarjeta 5: fuente fiable**

Lista de comprobación en cinco puntos.

**Directorio de ayuda**

Servicios, teléfonos y qué ofrece cada uno.

**Fuentes y revisión**

## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 6 · Decidir también es cuidarse

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Kit de salud sexual responsable con fichas sobre consentimiento/asertividad, métodos anticonceptivos, prevención de ITS y recursos de ayuda.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ El kit distingue anticoncepción y prevención de ITS y dice que solo el preservativo cumple las dos funciones.
- ☐ Los datos y las cifras tienen fuente y año, y los orientativos o ficticios están marcados.
- ☐ Se corrigen al menos tres mitos con evidencia y sin ridiculizar.
- ☐ El consentimiento se explica como libre, claro, específico y reversible, e incluye frases asertivas.
- ☐ El lenguaje es inclusivo y respetuoso, sin culpabilizar ni imágenes explícitas ni datos personales.
- ☐ El directorio de ayuda es real, tiene teléfonos vigentes y se completa con servicios locales.
- ☐ Incluye una lista de comprobación para reconocer fuentes fiables y bulos.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Rúbrica imprimible

SdA 6 · Decidir también es cuidarse

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre:

Curso/grupo:

Fecha:

Rúbrica para valorar **Kit de salud sexual responsable con fichas sobre consentimiento/asertividad, métodos anticonceptivos, prevención de ITS y recursos de ayuda..** Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                                      | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                         | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                                      | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                                                    | Nivel |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                                  | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                                    | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                            | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                                                |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                                       | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                              | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                         | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                                                |       |
| <b>Precisión científica en prevención</b>                      | Distingue con claridad anticoncepción (evitar embarazos) y prevención de ITS; explica por qué el preservativo es el único método que cumple ambas funciones y por qué la eficacia real difiere de la ideal; relaciona cada ITS con su agente, su vía de transmisión y su prevención; corrige mitos con evidencia y cita las fuentes. | Distingue anticoncepción y prevención de ITS y corrige los mitos más frecuentes con evidencia, aunque alguna relación entre agente, vía y prevención es imprecisa o falta alguna fuente.    | Confunde en algún caso anticoncepción con prevención de ITS, o mantiene un mito sin evidencia; la información es correcta solo en parte.                   | Mantiene errores importantes (por ejemplo, que la píldora protege de las ITS o que sin síntomas no hay infección) o no usa evidencia. |       |
| <b>Aplicación de criterios de autocuidado y consentimiento</b> | Explica el consentimiento como libre, específico, reversible y claro; propone frases asertivas variadas y respetuosas; reconoce la presión de grupo y de pareja y sus señales; sabe a quién acudir y adapta el kit a personas diversas sin culpabilizar ni dar por supuesto nada sobre nadie.                                        | Explica el consentimiento y propone frases asertivas adecuadas; reconoce la presión; incluye recursos de ayuda reales; el lenguaje es respetuoso, aunque poco variado o con algún descuido. | Reconoce el consentimiento de forma parcial (por ejemplo, olvida que se puede retirar) o propone frases poco claras; el directorio de ayuda es incompleto. | Confunde consentimiento con ausencia de un «no», culpabiliza a las personas o no incluye recursos de ayuda.                           |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                                 | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                             | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                                    | Incompleto o no responde al reto.                                                                                                     |       |

## Observaciones del docente

---



---



---

## Valoración global

---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 6 · Decidir también es cuidarse

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 • Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                                  | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé explicar la diferencia entre anticoncepción y prevención de ITS y por qué ningún método es 100 % eficaz. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé explicar el consentimiento, poner un límite con una frase asertiva y decir a quién pedir ayuda.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé aplicar criterios para distinguir una fuente fiable de un bulo.                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

## Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

**Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_

**Fortaleza 1**

**Fortaleza 2**

|       |       |
|-------|-------|
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |

**Propuesta de mejora**

|       |
|-------|
| _____ |
| _____ |

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabajarás con ideas clave en forma de opciones cerradas, un cuadro para completar y una conclusión guiada. Tu tarea es elegir, completar e interpretar.

### ⊗ Glosario visual

**Anticoncepción:** evitar un embarazo. **ITS:** infección que se transmite por contacto sexual. **Preservativo:** barrera que previene embarazos y reduce el riesgo de muchas ITS. **Consentimiento:** «sí» libre, claro y que se puede retirar. **Asertividad:** decir lo que quieres y lo que no, con respeto. **Fuente fiable:** quien publica es conocido, cita datos y no vende nada.

### ⊗ Ejemplo modelado

Mensaje: «La píldora protege de todas las ITS».  
Pregunta: ¿qué hace la píldora? Evita la ovulación (evita embarazos). ¿Protege de las ITS? No. Conclusión: es falso. Para prevenir ITS hace falta una barrera, como el preservativo, vacunas y pruebas.

### 1 Ideas clave. Elige la opción correcta.

El único método que evita embarazos y también reduce el riesgo de muchas ITS es...

- ☐ la píldora    ☐ el preservativo    ☐ la marcha atrás

Una persona dice «no» y la otra insiste. Lo correcto es...

- ☐ respetar el «no»    ☐ convencerla poco a poco    ☐ esperar a que se calle

Un vídeo sin autoría que promete «un remedio que los médicos ocultan» es...

- ☐ una fuente fiable    ☐ una señal de alerta    ☐ un servicio de salud

### 2 Completa el cuadro con sí o no.

| Medida         | Evita embarazos | Protege de ITS |
|----------------|-----------------|----------------|
| Preservativo   |                 |                |
| Píldora        |                 |                |
| Vacuna del VPH |                 |                |
| Prueba de ITS  |                 |                |

### 3 Completa la conclusión.

Para decidir sobre mi salud necesito información \_\_\_\_\_, un «sí» \_\_\_\_\_ y, si dudo, pedir \_\_\_\_\_ a una persona adulta o a un servicio como el centro de \_\_\_\_\_.

**Actividad de ampliación**

SdA 6 · Decidir también es cuidarse

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

** Del bulo a la información fiable**

Elegirás un contenido viral sobre salud sexual (de los ficticios de F1 y F8 o un ejemplo sin datos personales) y lo analizarás con rigor, para después reescribirlo como una tarjeta informativa.

** Pasos**

- 1** Aplica a tu contenido los seis criterios de F9 y puntúalo.
- 2** Busca la información correcta en al menos dos fuentes oficiales (organismos de salud, universidades) y cítalas con año.
- 3** Analiza por qué el mensaje es atractivo (miedo, humor, promesa, presión de grupo) y qué efecto podría tener si se difunde.
- 4** Reescribe el mensaje como una tarjeta de 60 palabras como máximo, clara, respetuosa y con la fuente.

**1 Análisis del contenido.**

| Criterio | ¿Qué ocurre en el contenido? | Valoración (1-4) |
|----------|------------------------------|------------------|
|          |                              |                  |
|          |                              |                  |
|          |                              |                  |
|          |                              |                  |

** Entrega**

Una hoja con el análisis del contenido, las fuentes consultadas y la tarjeta informativa de 60 palabras como máximo.

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b, b, b.
2. Clasificación orientativa: 1, F (puede haber embarazo en la primera relación); 2, F (la retirada falla con frecuencia: alrededor de 20 por 100 en uso típico); 3, F (la píldora no protege de las ITS); 4, F (muchas ITS no dan síntomas); 5, F (el roce entre dos preservativos puede romperlos: se usa uno); 6, F (cualquier persona con relaciones sin protección puede contagiarse); 7, F (el VIH no se transmite por abrazos, vasos ni baños); 8, F (la vacuna se administra a chicas y chicos); 9, F (el silencio no es consentimiento); 10, V (con matices: ningún método es 100 %). Evidencia: Ministerio de Sanidad, OMS y CDC.
3. Versión correcta: ejemplo, «La píldora evita embarazos pero no protege de las ITS» (OMS).
4. Razones esperables: repetición, humor, miedo, presión de grupo, apariencia de «lo sabe todo el mundo», falta de educación sexual fiable.

 **Ficha 2**

1. Matriz: preservativo, evita embarazos ✓, protege ITS ✓, cada relación ✓; píldora, ✓, ×, × (se toma a diario); implante, ✓, ×, × (dura años); DIU de cobre, ✓, ×, ×; marcha atrás, evita embarazos solo en parte (poco eficaz), ×, se aplica en cada relación.
2. El implante apenas depende de la persona (no se puede olvidar), por lo que el uso típico coincide con el perfecto; el preservativo depende de usarlo siempre y bien. Pero el implante no protege de las ITS.
3. Preservativo: uso típico 13, uso perfecto 2; diferencia 11 embarazos por cada 100 mujeres, debida a olvidos, mala colocación, roturas o no usarlo en alguna relación.
4. Huecos: píldora; ITS; preservativo; todas; correcta; eficaz.
5. No: la fricción entre dos preservativos aumenta el riesgo de rotura; hay que usar uno solo.

 **Ficha 3**

1. Relación: clamidia, bacteria que se cura con antibióticos; sífilis, bacteria que puede pasar de madre a bebé; VPH, virus que se previene con vacuna; VIH, virus que se controla con tratamiento.
2. Orden: clamidia 86,3; gonorrea 76,6; sífilis 24,5; clamidia  $\approx 3,5$  veces mayor que sífilis ( $86,3 \div 24,5 \approx 3,5$ ).
3. Caso: agente, diagnóstico por prueba y tratamiento con antibióticos recetados; vía, preservativo y evitar relaciones sin protección hasta el alta; persona susceptible, información, pruebas periódicas si hay riesgo.
4. V/F: V; F (no se transmite así); V; F (muchas ITS no dan síntomas).
5. Ideas: detectar a tiempo evita complicaciones y contagios; la prueba es confidencial; no es un juicio sobre nadie.



#### Ficha 4

1. Respuestas variadas. Caso A: presión de «todos lo hacen» y miedo a perder la amistad; tiene derecho a decir que no y a no compartir imágenes íntimas; frase: «No me apetece. No insistas.». Caso B: presión de grupo; derecho a ir a su ritmo; frase: «Cada uno tiene su ritmo, yo prefiero esperar.». Caso C: chantaje emocional; derecho a decidir cuándo; frase: «Si me quieres, respetarás que necesito más tiempo.».
2. Checks: repetir el «no», salir o irse con alguien de confianza, contárselo a una persona adulta o servicio, guardar los mensajes si hay amenazas. No ayuda ceder para evitar problemas.
3. Guion: parar y respirar; preguntarse qué quiere cada persona; informarse de fuentes fiables; decidir con libertad (y poder cambiar); pedir ayuda si hay presión.
4. Mara: escuchar sin juzgar y animar a hablar con una persona adulta o con el centro de salud (opción b).
5. Normas esperables: no burlarse, no culpar, respetar la intimidad, no suponer la orientación ni la situación de nadie, usar lenguaje inclusivo.

#### Ficha 5

1. Mensaje A: autoría ✓, evidencia ✓, fecha ✓, interés × (no vende nada, cumple), tono ✓, contraste ✓. Mensajes B y C: × en casi todos; C además tiene interés comercial.
2. Se elige A: tiene autoría, fecha, matices y contraste.
3. Alertas en B: perfil anónimo, sin fuentes, promesa o amenaza exagerada, urgencia para compartir, dato inventado.
4. Ejemplo de pregunta: anticoncepción de urgencia; fuentes: Ministerio de Sanidad, OMS, un servicio autonómico de salud.
5. Lista modelo: quién lo firma; fuentes citadas; fecha; interés económico; tono sin promesas absolutas; contraste con otras fuentes.

#### Ficha 6

1. Respuestas variadas: cada tarjeta con una frase clave, un dato con fuente y un reparto.
2. Directorio local: comprobar teléfonos reales y vigentes (centro de salud de referencia, orientación, servicio municipal de juventud, asociaciones locales).
3. Checks: todos deseables.

#### Ficha 7

1. Revisión: todas son deseables.
2. Valoraciones y comentarios: respetuosos y concretos.

#### Refuerzo

1. Test: el preservativo; respetar el «no»; una señal de alerta.
2. Cuadro: preservativo, sí, sí; píldora, sí, no; vacuna del VPH, no, sí (frente a la infección por VPH); prueba de ITS, no, no (detecta, no previene por sí misma).
3. Huecos: fiable; libre; ayuda; salud.

#### Ampliación

1. Respuestas variadas. Valorar que usen los seis criterios, citen dos fuentes oficiales con año y reescriban en un máximo de 60 palabras sin culpabilizar.

### Errores frecuentes

- Creer que la píldora u otro método hormonal protege de las ITS.
- Pensar que sin síntomas no hay ITS o que solo afectan a algunas personas.
- Confundir consentimiento con la ausencia de un «no» o creer que es válido para siempre.
- Creer que la marcha atrás o la primera vez son seguras.
- Dar por buena una información viral solo porque la comparten muchas personas.
- Culpabilizar a quien contrae una ITS o a quien sufre presión.

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar la precisión científica en la diferencia entre anticoncepción y prevención de ITS y en el uso de datos con fuente; no exigir memorizar cifras exactas: son orientativas.
- Valorar el lenguaje respetuoso e inclusivo: sin culpabilizar, sin dar por supuesta la orientación, la identidad ni la experiencia de nadie.
- Observaciones de seguridad: no pedir experiencias personales, usar casos ficticios, ofrecer una caja de preguntas anónima, evitar imágenes explícitas, permitir no participar sin justificarse, y seguir el protocolo del centro (orientación, equipo directivo) si una persona revela una situación de riesgo; comprobar y completar el directorio de ayuda con servicios reales antes de usarlo.

# 07 SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

## Diseñamos una vida saludable



### PREGUNTA GUÍA

*¿Qué hábitos tienen más evidencia para cuidar la salud física, mental y social?*



#### CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



#### SESIONES

8 sesiones · 2.º trimestre



#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE2, CE5



#### BLOQUES DE SABERES

G · Hábitos saludables · F ·  
Cuerpo humano



#### PRODUCTO FINAL

Plan de bienestar para un  
personaje ficticio con  
justificación fisiológica y una  
campaña de hábitos realistas  
para el centro.



#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 5.3



## Contexto, reto y sentido

Las redes mezclan recomendaciones útiles con retos extremos y promesas de cambio rápido. La situación trabaja hábitos desde la fisiología y la evidencia, evitando moralizar el cuerpo o exigir datos personales.

### 🎯 Reto

Analizar una rutina ficticia y rediseñarla con cambios pequeños, medibles y sostenibles en alimentación, sueño, actividad, postura, pantallas y bienestar emocional.

### 📦 Producto final

Plan de bienestar para un personaje ficticio con justificación fisiológica y una campaña de hábitos realistas para el centro.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE2

Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

CCL3

STEM4

CD1

CD2

CD3

CD4

CD5

CPSAA4

#### CE5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

STEM2

STEM5

CD4

CPSAA1

CPSAA2

CC4

CE1

CC3

### Criterios de evaluación seleccionados

1.1

Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

1.2

Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

2.1

Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.

2.2

Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.

5.3

Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

## Saberes básicos prioritarios

### G

#### Hábitos saludables

- Características y elementos propios de una dieta saludable y su importancia.
- Los hábitos saludables: importancia en la salud física, mental y social (sueño, postura, uso responsable de tecnologías, actividad física, autorregulación emocional, cuidado y corresponsabilidad).

### F

#### Cuerpo humano

- Relación entre los principales sistemas y aparatos del organismo implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción.



## Objetivos didácticos

- ✓ Relacionar hábitos con salud física, mental y social.
- ✓ Interpretar recomendaciones sin convertirlas en normas rígidas.
- ✓ Detectar mensajes de salud exagerados o sin evidencia.
- ✓ Proponer cambios realistas y sostenibles.
- ✓ Utilizar lenguaje no estigmatizante sobre alimentación, cuerpo y salud mental.



## Metodología y papel docente

### 🔗 Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### 🎓 Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- 📌 Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

1

### SESIÓN 1

#### Una rutina imposible

Análisis de la agenda de un personaje ficticio y factores protectores/riesgo.



**Agrupamiento:** Parejas/grupos



**Evidencia:** Diagnóstico de hábitos

2

## SESIÓN 2

**Dormir también es biología**

Lectura de datos sobre sueño y bienestar; correlación frente a causalidad.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Comentario de datos

3

## SESIÓN 3

**Moverse para funcionar**

Relación entre actividad física y bienestar; pausas activas no competitivas.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Propuesta de movimiento

4

## SESIÓN 4

**Comer con variedad y contexto**

Análisis de un patrón alimentario ficticio sin conteo calórico.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Revisión de menú

5

## SESIÓN 5

**Postura, pantallas y descanso**

Auditoría ergonómica de un puesto de estudio.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Checklist ergonómico

6

## SESIÓN 6

**Salud mental y pedir ayuda**

Factores de bienestar y reconocimiento de cuándo buscar apoyo.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Mapa de apoyos

7

## SESIÓN 7

**Rediseñamos la rutina**

Plan de cambios pequeños con barreras y facilitadores.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Plan de bienestar

8

## SESIÓN 8

**Campaña sin promesas mágicas**

Creación y revisión de mensajes de salud.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos**Evidencia:** Campaña final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad****Recursos**

Rutinas ficticias

Gráficas de sueño/actividad

Fotografías de puestos de estudio

Mensajes de redes simulados

Fuentes sanitarias fiables

**Interdisciplinariedad**

Educación Física, Tutoría/Valores, Tecnología y Lengua.

**Elementos transversales**

Salud integral, no estigmatización, autocuidado, corresponsabilidad y alfabetización mediática.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

**DUA y atención a la diversidad****Implicación**

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

**Representación**

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

**Acción y expresión**

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

**Medidas específicas en esta SdA**

Personajes ficticios; opciones de formato; datos simplificados; posibilidad de trabajar una sola dimensión del bienestar.

**Refuerzo** Anexo 8

Analizar una rutina con recomendaciones ya seleccionadas y elegir tres mejoras justificadas.

**Ampliación** Anexo 9

Diseñar una pequeña encuesta anónima de hábitos con revisión ética y discutir límites de interpretación.

**Evaluación**

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

**FASE 1****Inicial**

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).

**FASE 2****Formativa**

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).

**FASE 3****Final**

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

## Criterios, evidencias e instrumentos

| Criterio | Evidencia principal                                                                                             | Instrumento                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de los gráficos de sueño (HBSC 2022) y hábitos (PASOS) distinguiendo correlación y causalidad.   | Fichas 2 y 3 / lista de cotejo                                   |
| 1.2      | Plan de bienestar de Leo y carteles de campaña con justificación fisiológica clara y vocabulario preciso.       | Producto final (Anexo 4) / rúbrica                               |
| 2.1      | Cita de las recomendaciones oficiales (OMS, AESAN, Ministerio de Sanidad) que respaldan cada cambio del plan.   | Apartado «Fuentes» del plan / checklist de fiabilidad            |
| 2.2      | Detección de promesas exageradas y falta de evidencia en mensajes de salud simulados de redes sociales.         | Ficha 8 «Campaña sin promesas mágicas» / checklist de fiabilidad |
| 5.3      | Propuesta de cambios pequeños, medibles y sostenibles en sueño, actividad, alimentación, pantallas y bienestar. | Ficha 7 y plan de bienestar / rúbrica específica                 |

### Autoevaluación y coevaluación Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## + Rúbrica del producto final

| Indicador                                          | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                              | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                          | NIVEL 2<br>En proceso                                                                            | NIVEL 1<br>Inicial                                             |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión científica</b>                      | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                   | Correcta en lo esencial.                                                                                                     | Parcial o con alguna confusión.                                                                  | Fragmentaria o con errores esenciales.                         |
| <b>Uso de evidencias</b>                           | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                    | Aporta evidencias suficientes.                                                                                               | Evidencias escasas o descriptivas.                                                               | Conclusiones sin evidencia suficiente.                         |
| <b>Fundamentación fisiológica de hábitos</b>       | Cada cambio se explica con el sistema u órgano implicado (sueño y encéfalo, ejercicio y aparatos cardiovascular, respiratorio y locomotor, nutrientes y digestión) y con un dato o recomendación de las fuentes. | Relaciona la mayoría de los cambios con su efecto en el organismo, aunque alguna explicación es general o no cita la fuente. | Las justificaciones son genéricas («es sano», «es bueno») o confunden algún proceso fisiológico. | No justifica los cambios o lo hace con ideas erróneas o mitos. |
| <b>Realismo y sostenibilidad de las propuestas</b> | Propone pocos cambios, pequeños, concretos y medibles (cuándo, cuánto, cómo lo compruebo), anticipa barreras y facilitadores, y el mensaje evita culpas, dietas restrictivas y promesas.                         | Los cambios son concretos y realistas; identifica alguna barrera o facilitador.                                              | Propone cambios vagos («hacer más deporte») o demasiados a la vez, sin pensar en las barreras.   | Las propuestas son extremas, rígidas o imposibles de mantener. |
| <b>Comunicación y producto</b>                     | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                    | Claro y responde adecuadamente.                                                                                              | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                          | Incompleto o no responde al reto.                              |





## Variantes de aplicación

### ↖ **Versión abreviada**

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↗ **Versión ampliada**

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.

## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 7 · Diseñamos una vida saludable

ALUMNADO

En redes circulan retos de «dormir solo cuatro horas y rendir más», batidos que «cambian tu cuerpo en una semana» y rutinas imposibles de influencers que madrugan a las cinco. Mientras, Leo, un personaje de 14 años, llega cansado a primera hora, pasa la tarde sentado con el móvil al lado y se duerme pasada la medianoche. ¿Qué cambiaríais vosotros? En esta situación investigaréis qué dice la fisiología sobre el sueño, el movimiento, la alimentación, las pantallas y el bienestar emocional, rediseñaréis la rutina de Leo con cambios pequeños y realistas y crearéis una campaña sin promesas mágicas para el centro.

“ ¿Qué hábitos tienen más evidencia para cuidar la salud física, mental y social? ”

### 🎯 Vuestro reto

Analizar una rutina ficticia y rediseñarla con cambios pequeños, medibles y sostenibles en alimentación, sueño, actividad, postura, pantallas y bienestar emocional.

### 📦 Lo que vais a producir

Plan de bienestar para un personaje ficticio con justificación fisiológica y una campaña de hábitos realistas para el centro.

### 📍 Hoja de ruta · 8 sesiones

- 1 Analizamos la rutina de Leo: factores protectores y factores de riesgo.
- 2 Leemos datos reales sobre sueño y distinguimos correlación de causalidad.
- 3 Relacionamos actividad física y bienestar y diseñamos una pausa activa no competitiva.
- 4 Revisamos un menú ficticio pensando en variedad y contexto, sin contar calorías.
- 5 Auditamos un puesto de estudio: postura, pantallas y descanso.
- 6 Reconocemos factores de bienestar emocional y construimos un mapa de apoyos.
- 7 Rediseñamos la rutina con cambios pequeños, barreras y facilitadores.
- 8 Creamos y revisamos los mensajes de nuestra campaña sin promesas mágicas.

### 📋 Al terminar seré capaz de...

- ✓ Relacionar hábitos con salud física, mental y social.
- ✓ Interpretar recomendaciones sin convertirlas en normas rígidas.
- ✓ Detectar mensajes de salud exagerados o sin evidencia.
- ✓ Proponer cambios realistas y sostenibles.
- ✓ Utilizar lenguaje no estigmatizante sobre alimentación, cuerpo y salud mental.

### 📋 ¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

## Dossier de fuentes y materiales base

SdA 7 · Diseñamos una vida saludable

ALUMNADO

Materiales base para analizar y rediseñar la rutina de Leo: su agenda, datos reales sobre sueño y hábitos de adolescentes en España, recomendaciones oficiales, fisiología del movimiento, alimentación variada, ergonomía, mensajes de redes y un mapa de apoyos.

## F1 Un día entre semana de Leo (14 años)

DATOS

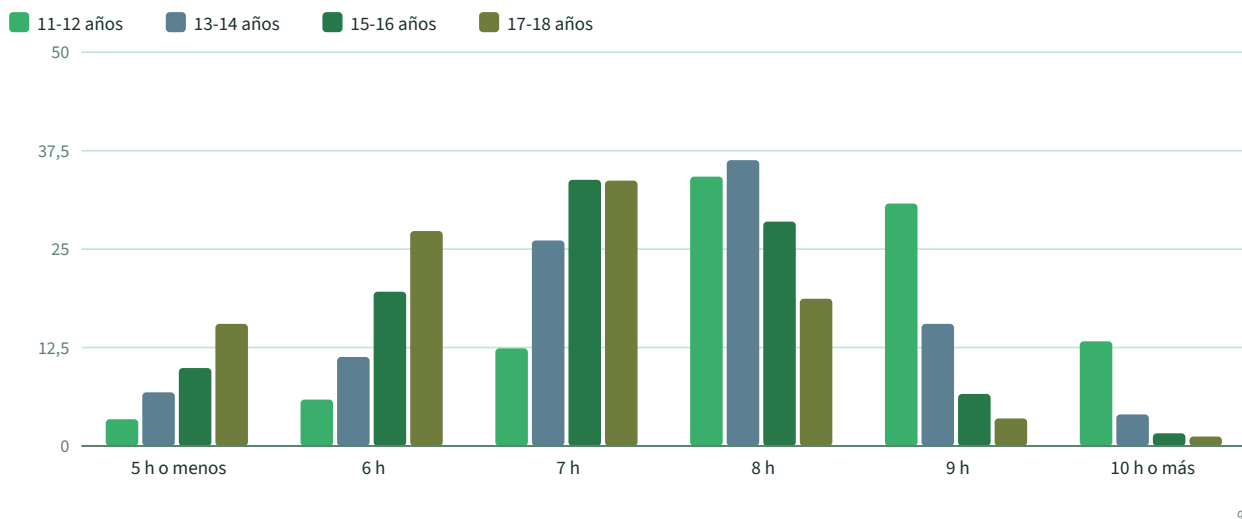
| Hora          | Qué hace Leo                                                      | Lo que cuenta                                      |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 7:30          | Suena la alarma tres veces. Sale sin desayunar.                   | «Por la mañana no tengo hambre y no me da tiempo.» |
| 8:00          | Lo llevan en coche al instituto (está a 15 minutos andando).      | «Llego dormido a primera hora.»                    |
| 8:15-14:15    | Clases. En el recreo: bollería envasada y un refresco.            | «A tercera hora me cuesta concentrarme.»           |
| 14:45         | Come en casa: macarrones con tomate, pan y un yogur.              | «Me encanta la pasta.»                             |
| 16:00-19:00   | Deberes en su cuarto con el móvil al lado; muchas notificaciones. | «Tardo el doble porque miro el móvil.»             |
| 19:00-20:30   | Martes y jueves: baloncesto. El resto de días: videojuegos.       | «El baloncesto es lo mejor de la semana.»          |
| 21:00         | Cena delante de la tele: sándwich y zumo envasado.                | —                                                  |
| 21:30-0:45    | Series y redes en la cama, con la luz apagada.                    | «Me relaja, pero luego no me duermo.»              |
| Fin de semana | Se levanta a las 12:00; queda con amigos por la tarde.            | «Los lunes estoy irritable y agotado.»             |

Fuente: Caso ficticio creado para el aula.

🔍 ¿Cuántas horas duerme Leo entre semana? ¿Qué hábitos le protegen y cuáles suponen un riesgo para su bienestar?

## F2 ¿Cuántas horas duerme el alumnado español un día entre semana?

GRÁFICO



El mismo estudio indica que solo el 44,1 % del alumnado de 11-12 años y el 23,4 % del de 17-18 años duerme entre semana las horas recomendadas para su edad. También encuentra que el malestar emocional (síntomas como tristeza, irritabilidad o dificultad para dormir varias veces por semana) aumenta con la edad: afecta al 26,7 % a los 11-12 años y llega al 60,3 % de las chicas de 17-18 años.

Fuente: Ministerio de Sanidad. Estudio HBSC 2022 en España (33 630 adolescentes de 11 a 18 años), informe técnico.

🔍 Que dos datos cambien a la vez con la edad ¿demuestra que uno causa el otro?

## F3 Recomendaciones de salud para adolescentes

DATOS

| Ámbito                     | Recomendación                                                                                                                                                                                                             | Fuente                          |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Actividad física           | Una media de al menos 60 minutos al día de actividad moderada o vigorosa (la que acelera la respiración). Al menos 3 días por semana, actividades vigorosas y que fortalezcan músculos y huesos (saltar, trepar, correr). | OMS, 2020                       |
| Sedentarismo y pantallas   | Reducir el tiempo sentado y hacer pausas activas. Tiempo de pantalla de ocio: menos de 2 horas al día.                                                                                                                    | Ministerio de Sanidad, 2022     |
| Sueño                      | De 14 a 17 años: entre 8 y 10 horas. Hasta los 13 años: entre 9 y 11 horas. Horarios regulares también el fin de semana.                                                                                                  | National Sleep Foundation, 2015 |
| Alimentación (cada día)    | Al menos 3 raciones de hortalizas y 2-3 de fruta; cereales preferiblemente integrales; agua como bebida principal; aceite de oliva.                                                                                       | AESAN, 2022                     |
| Alimentación (cada semana) | Al menos 4 raciones de legumbres, 3 o más de frutos secos naturales y 3 o más de pescado; hasta 4 huevos; como máximo 3 de carne, reduciendo la carne procesada.                                                          | AESAN, 2022                     |

Fuente: OMS, Directrices sobre actividad física y hábitos sedentarios (2020); Ministerio de Sanidad, Actualización de las recomendaciones de actividad física, sedentarismo y tiempo de pantalla (2022); National Sleep Foundation (2015); AESAN, Recomendaciones dietéticas saludables y sostenibles (2022).

🔍 Son recomendaciones para la población, no normas rígidas: lo importante es el patrón de la semana, no un día concreto.

## F4 ¿Qué ocurre en el cuerpo cuando nos movemos?

ILUSTRACIÓN

**Encéfalo:** más riego sanguíneo; mejora la atención y el estado de ánimo

**Corazón:** late más deprisa y con más fuerza; con el entrenamiento se fortalece

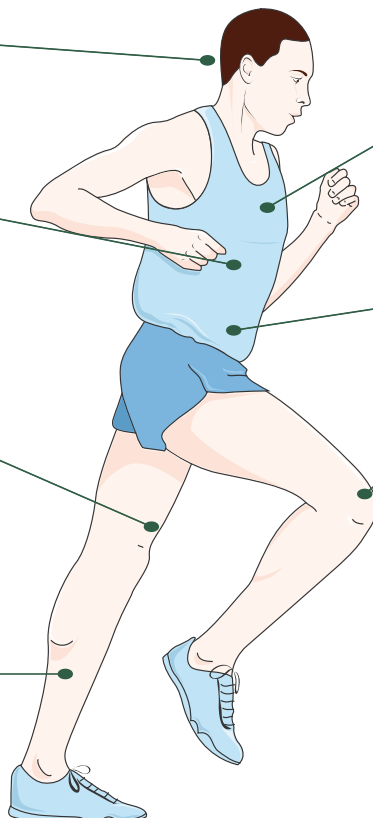
**Músculos:** consumen más glucosa y oxígeno; ganan fuerza y resistencia

**Huesos:** el impacto y la carga los hacen más densos y fuertes

**Pulmones:** aumentan la frecuencia y la profundidad de la respiración

**Metabolismo:** mejor regulación del azúcar en sangre

**Articulaciones:** se mantienen móviles

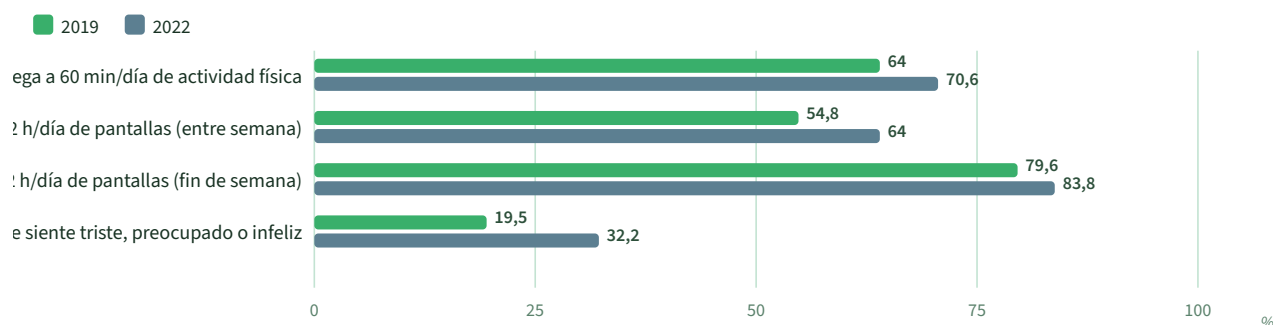


Durante el ejercicio, los músculos necesitan más **oxígeno** y **glucosa** para obtener energía en la respiración celular. Por eso aumentan la frecuencia respiratoria y la cardíaca: el aparato respiratorio capta más oxígeno y el circulatorio lo reparte más deprisa. Con la práctica regular, el corazón bombea más sangre en cada latido y en reposo late más despacio.

Fuente: Ilustración: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia.

## F5 Hábitos de niños, niñas y adolescentes españoles (8-16 años): 2019 y 2022

GRÁFICO



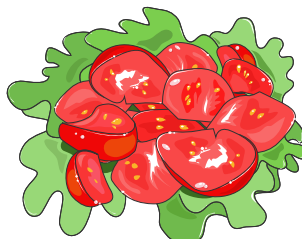
En 2019 no alcanzaba la recomendación de actividad física el 55 % del alumnado de primaria y el 72,4 % del de secundaria; las chicas, más que los chicos (70,4 % frente a 56,3 %).

Fuente: Gasol Foundation, Estudio PASOS 2019 y 2022 (2 892 participantes de 8 a 16 años en 2022). Porcentajes de participantes.

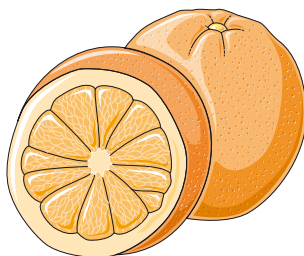
🔍 Entre 2019 y 2022 hubo una pandemia. ¿Cómo puede haber influido en estos datos?

**F6 Comer con variedad: alimentos que conviene que estén presentes a menudo**

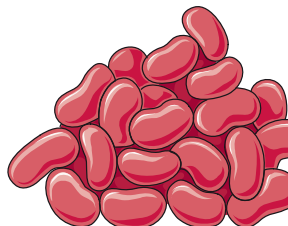
ILUSTRACIÓN



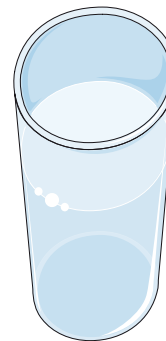
**Hortalizas:** en comida y cena ( $\geq 3$  raciones/día).



**Fruta** entera: 2-3 piezas al día.



**Legumbres:** al menos 4 veces por semana.



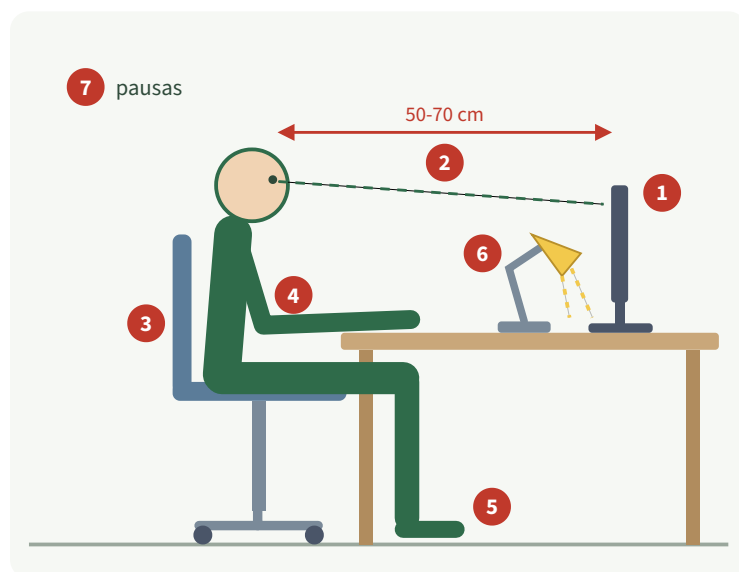
**Agua:** la bebida de cada día.

Una alimentación saludable no consiste en prohibir alimentos ni en contar calorías, sino en un **patrón** variado a lo largo de la semana: muchos alimentos de origen vegetal y poco procesados, que aporten los nutrientes (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales, fibra y agua) que necesita un cuerpo que está creciendo. También cuentan el contexto: comer con calma, en compañía cuando se puede, y disfrutar de la comida. Los productos ultraprocesados (bollería, refrescos, snacks) pueden estar presentes de forma ocasional, pero no conviene que desplacen a los alimentos básicos.

Fuente: Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Frecuencias: AESAN (2022).

**F7 Ergonomía del puesto de estudio**

ESQUEMA

**Un puesto de estudio cómodo**

- 1 Borde superior de la pantalla a la altura de los ojos o algo por debajo.
- 2 Pantalla a un brazo de distancia.
- 3 Espalda apoyada en el respaldo.
- 4 Codos en ángulo de unos 90° y antebrazos apoyados en la mesa.
- 5 Pies apoyados en el suelo (o en un reposapiés).
- 6 Luz suficiente, lateral y sin reflejos en la pantalla.
- 7 Levantarse y moverse cada 30-60 min; mirar a lo lejos de vez en cuando para descansar la vista.

Fuente: Esquema de elaboración propia a partir de recomendaciones habituales de ergonomía (INSST).

🔍 Con el móvil ocurre lo contrario que en el punto 1: solemos bajar mucho la cabeza. ¿Qué músculos trabajan de más?

## F8 Mensajes de salud que circulan por redes

DATOS

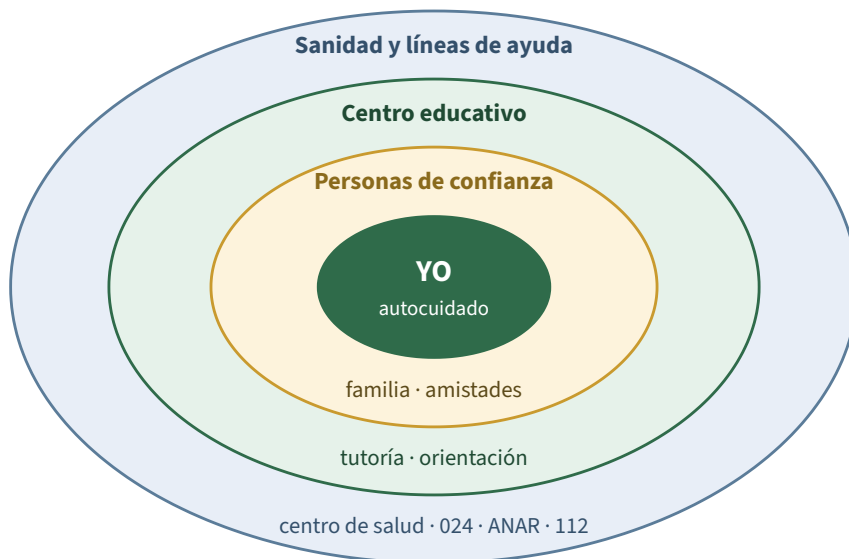
| N.º | Mensaje                                                                          | Quién lo publica                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1   | «Duerme 4 horas como los grandes emprendedores: el sueño es para los débiles.»   | Cuenta de motivación con 2 millones de seguidores |
| 2   | «Con este batido detox eliminas las toxinas en 3 días. ¡Código descuento LEO10!» | Influencer patrocinado por la marca               |
| 3   | «Caminar o ir en bici al instituto suma minutos de actividad física cada día.»   | Ministerio de Sanidad                             |
| 4   | «Si comes pan por la noche, engordas sí o sí.»                                   | Vídeo anónimo                                     |
| 5   | «Dejar el móvil fuera del cuarto por la noche ayuda a dormirte antes.»           | Asociación de pediatría                           |
| 6   | «Hablar de cómo te sientes con alguien de confianza no es de débiles: ayuda.»    | Campaña de un centro de salud                     |

Fuente: Mensajes simulados, creados para el aula a partir de tipos de publicaciones frecuentes.

- 🔍 Señales de alarma: promesas rápidas o garantizadas, palabras como «elimina», «detox» o «milagroso», venta de un producto, absolutos («siempre», «sí o sí») y ausencia de fuentes.

## F9 Mapa de apoyos: a quién puedo acudir

ESQUEMA



## ¿Cuándo pedir ayuda?

- El malestar dura semanas o va a más.
- Cambian mucho el sueño, el apetito o las ganas de hacer cosas.
- Afecta a los estudios o a las relaciones.
- Hay ideas de hacerse daño: **pide ayuda en ese momento.**

**024** · conducta suicida gratuito, 24 h, confidencial

**900 20 20 10** · Fundación ANAR niñas, niños y adolescentes

**112** · emergencias

Fuente: Esquema de elaboración propia. Teléfonos: Ministerio de Sanidad (024) y Fundación ANAR.

- 🔍 Cuidar la salud mental también es cosa de todos: escuchar sin juzgar y acompañar a quien lo pasa mal a pedir ayuda a un adulto.

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Analiza la agenda de Leo (F1). Leo es un personaje ficticio: no hace falta que compartas datos sobre ti.

### 1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.

Según la OMS, la actividad física recomendada para adolescentes es...

- ☐ 30 minutos a la semana    ☐ una media de 60 minutos al día    ☐ solo la de las clases de Educación Física

Una adolescente de 15 años necesita dormir, en general...

- ☐ entre 5 y 6 horas    ☐ entre 8 y 10 horas    ☐ más de 12 horas

Una alimentación saludable se basa sobre todo en...

- ☐ eliminar los alimentos «malos»    ☐ contar las calorías de cada comida  
☐ un patrón variado con muchos alimentos de origen vegetal

La salud, según la OMS, es...

- ☐ no tener enfermedades    ☐ un estado de bienestar físico, mental y social    ☐ estar en forma

### 2 Calcula cuántas horas duerme Leo de domingo a lunes y compáralo con la recomendación de F3.

---



---

### 3 Clasifica los hábitos de Leo. Busca al menos cuatro de cada tipo.

| Factores protectores (le ayudan) | Factores de riesgo (le perjudican) |
|----------------------------------|------------------------------------|
|                                  |                                    |
|                                  |                                    |
|                                  |                                    |
|                                  |                                    |
|                                  |                                    |

### 4 ¿Qué relación puede haber entre lo que hace Leo por la noche y cómo se siente a primera hora de la mañana?

---



---



---



Trabaja con los datos reales del estudio HBSC 2022 (F2) y la recomendación de sueño de F3.

- 1 Lee el gráfico F2 y completa la tabla (suma los porcentajes que correspondan).

| Grupo de edad | % que duerme 8 h o más | % que duerme 6 h o menos |
|---------------|------------------------|--------------------------|
| 11-12 años    |                        |                          |
| 13-14 años    |                        |                          |
| 15-16 años    |                        |                          |
| 17-18 años    |                        |                          |

- 2 Describe la tendencia: ¿qué ocurre con las horas de sueño a medida que aumenta la edad?

---



---

- 3 Verdadero o falso. Corrige las falsas en tu cuaderno.

|                                                                                                                               | V                        | F                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Los datos de F2 demuestran que dormir poco causa malestar emocional.                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Que el sueño baje y el malestar suba con la edad es una correlación.                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Otros factores que cambian con la edad (exámenes, horarios, uso de redes) podrían explicar ambos datos.                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Para comprobar una causa hacen falta estudios que controlen las demás variables, como los experimentos de privación de sueño. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si alguien duerme poco entre semana, lo mejor es dormir hasta mediodía el fin de semana.                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- 4 Durante el sueño el encéfalo consolida lo aprendido, se liberan hormonas como la del crecimiento y se regula el estado de ánimo. Escribe dos consejos realistas para que Leo duerma más, explicando por qué funcionarían.

---



---



---



---

Usa la ilustración F4, las recomendaciones de F3 y los datos de PASOS (F5).

**1** Relaciona cada órgano o aparato con su cambio durante el ejercicio (escribe la letra).

1 1. Pulmones



☒ a a. Ganan densidad con el impacto y la carga.

2 2. Corazón



☒ b b. Aumenta la frecuencia y la fuerza del latido.

3 3. Músculos



☒ c c. Recibe más riego; mejoran la atención y el ánimo.

4 4. Huesos



☒ d d. Respiran más deprisa y más profundo.

5 5. Encéfalo



☒ e e. Consumen más oxígeno y glucosa.

**2** Con F5: ¿cuántos puntos aumentó entre 2019 y 2022 el porcentaje de quienes no llegan a 60 minutos de actividad al día? ¿Y el de quienes se sienten tristes o preocupados?

---



---

**3** Explica por qué, durante una carrera, aumentan a la vez la frecuencia respiratoria y la cardíaca.

---



---



---

**4** Diseñad una pausa activa de 5 minutos para hacer en clase: no competitiva, sin material y que pueda hacer todo el grupo (también quien tenga alguna dificultad de movilidad).

| Minuto | Movimiento | Parte del cuerpo que trabaja | Adaptación posible |
|--------|------------|------------------------------|--------------------|
| 1      |            |                              |                    |
| 2      |            |                              |                    |
| 3      |            |                              |                    |
| 4      |            |                              |                    |
| 5      |            |                              |                    |

## FICHA 4

## Comer con variedad y contexto

## Sesión 4

Aquí no se cuentan calorías ni hay alimentos prohibidos: se observa la variedad a lo largo de varios días (F3 y F6).

- 1 Este es el menú de tres días de Leo. Marca con una X los grupos que aparecen cada día.

| Día y menú                                                                                                | Hortalizas | Fruta | Legumbres | Cereales | Pescado, huevo o carne | Lácteos | Agua |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-----------|----------|------------------------|---------|------|
| Lunes: nada / bollería y refresco / macarrones con tomate, pan, yogur / sándwich de jamón y zumo envasado |            |       |           |          |                        |         |      |
| Martes: galletas / bocadillo de chorizo / arroz con pollo, pan, natillas / pizza y refresco               |            |       |           |          |                        |         |      |
| Miércoles: leche con cacao / bollería / lentejas con verduras, pan, plátano / tortilla de patata y agua   |            |       |           |          |                        |         |      |

- 2 ¿Qué grupos de alimentos faltan con más frecuencia en el menú de Leo? ¿Qué nutrientes aportan?

---



---



---

- 3 Propón tres cambios pequeños y realistas para Leo (cambiar, añadir o reorganizar, no prohibir).

| Lo que hace ahora | Cambio propuesto | Por qué ayuda (nutrientes, energía, saciedad...) |
|-------------------|------------------|--------------------------------------------------|
|                   |                  |                                                  |
|                   |                  |                                                  |
|                   |                  |                                                  |

- 4 Verdadero o falso.

|                                                                                         | V                        | F                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Lo importante es el patrón de alimentación de la semana, no un alimento aislado.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Un zumo envasado equivale a una pieza de fruta.                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| El agua debería ser la bebida habitual.                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Para comer sano hay que eliminar por completo grupos de alimentos.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Desayunar algo, aunque sea sencillo, puede ayudar a mantener la atención por la mañana. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## FICHA 5

## Postura, pantallas y descanso

## Sesión 5

Usa el esquema de ergonomía (F7). Puedes auditar el puesto de estudio de Leo (descrito abajo) o uno del aula.

- 1** Puesto de Leo: estudia en la cama o en una silla de cocina sin respaldo, con el portátil sobre las piernas, la cabeza muy inclinada, la persiana bajada y solo la luz de la pantalla. Marca lo que SÍ cumple.

- ☐ Pantalla a la altura de los ojos
- ☐ Pantalla a un brazo de distancia
- ☐ Espalda apoyada
- ☐ Codos a unos 90° y antebrazos apoyados
- ☐ Pies apoyados
- ☐ Luz suficiente y lateral
- ☐ Pausas cada 30-60 min
- ☐ Móvil fuera de la vista mientras estudia

- 2** Elige tres problemas del puesto de Leo y propón una solución barata para cada uno.

| Problema | Qué parte del cuerpo se resiente | Solución sencilla |
|----------|----------------------------------|-------------------|
|          |                                  |                   |
|          |                                  |                   |
|          |                                  |                   |

- 3** Leo usa el móvil en la cama hasta casi la una. Explica dos motivos por los que esto puede retrasar el sueño.

---



---



---

## FICHA 6

## Salud mental y pedir ayuda

## Sesión 6

Trabajamos con situaciones ficticias. Usa el mapa de apoyos (F9).

- 1** Rodea los factores que, según la evidencia, protegen el bienestar emocional y tacha los que no.

- ☐ Dormir lo suficiente
- ☐ Tener amistades y hablar con ellas
- ☐ Hacer actividad física que nos guste
- ☐ Guardarse siempre los problemas
- ☐ Tener tiempo de ocio sin pantallas
- ☐ Compararse continuamente con perfiles de redes
- ☐ Pedir ayuda cuando algo nos supera
- ☐ Aprender a reconocer y nombrar las emociones

## 2 Relaciona cada situación ficticia con el apoyo más adecuado de F9.

1 1. Sara está nerviosa por un examen.



2 2. Unai lleva un mes triste, duerme mal y ha dejado el fútbol.



3 3. Una amiga escribe en un chat que quiere hacerse daño.



4 4. Marcos siente que en clase lo dejan de lado.



a a. Avisar a un adulto en ese momento y llamar al 024 o al 112.

b b. Hablar con la tutora o con orientación.

c c. Contarlo a su familia y pedir cita en el centro de salud.

d d. Hablar con amistades o familia y organizar el estudio.

## 3 Completa tu propio mapa de apoyos sin escribir nombres: solo el tipo de persona o servicio (por ejemplo, «una tía», «la orientadora»).

| Personas de confianza | Centro educativo | Sanidad y líneas de ayuda |
|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                       |                  |                           |
|                       |                  |                           |
|                       |                  |                           |

## 4 Escribe qué le dirías a un amigo que lo está pasando mal, usando un lenguaje que no juzgue.

---



---



---

## FICHA 7

## Rediseñamos la rutina de Leo

Sesión 7

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Mejor tres cambios pequeños que diez imposibles. Cada cambio debe ser concreto, medible y sostenible.

- 1 Ejemplo modelado: «Hacer más deporte» (vago) → «Ir andando al instituto los lunes, miércoles y viernes (30 min de actividad al día, ida y vuelta)» (concreto y medible). Transforma estos propósitos vagos.

| Propósito vago       | Cambio pequeño, concreto y medible |
|----------------------|------------------------------------|
| Dormir más.          |                                    |
| Comer mejor.         |                                    |
| Usar menos el móvil. |                                    |

- 2 Plan de cambios de Leo. Elige entre tres y cinco ámbitos distintos (sueño, actividad, alimentación, pantallas, postura, bienestar emocional).

| Ámbito | Cambio pequeño | Cuándo y cuánto | Justificación fisiológica | Barrera | Facilitador |
|--------|----------------|-----------------|---------------------------|---------|-------------|
|        |                |                 |                           |         |             |
|        |                |                 |                           |         |             |
|        |                |                 |                           |         |             |
|        |                |                 |                           |         |             |
|        |                |                 |                           |         |             |

- 3 ¿Cómo sabrá Leo dentro de un mes si su plan funciona? Propón dos indicadores sencillos que no tengan que ver con el peso ni con el aspecto físico.

---



---



---

Analiza los mensajes de F8 antes de escribir los vuestros.

**1** Evalúa los mensajes de F8.

| N.º | ¿Fiable? (Sí/No) | Señales que lo indican |
|-----|------------------|------------------------|
| 1   |                  |                        |
| 2   |                  |                        |
| 3   |                  |                        |
| 4   |                  |                        |
| 5   |                  |                        |
| 6   |                  |                        |

**2** Reescribe el mensaje 1 o el 2 para que sea correcto, positivo y basado en evidencia. Indica la fuente.

---



---



---

**3** Escribid el eslogan y el mensaje principal de vuestra campaña para el centro.

---



---



---



---



---



---

**4** Revisión cruzada: marca lo que cumple la campaña de otro equipo.

- ☐ Mensaje positivo, sin culpas ni miedo
- ☐ No habla de peso, cuerpos ideales ni dietas
- ☐ Propone una acción pequeña y concreta
- ☐ Explica el porqué fisiológico
- ☐ Cita una fuente fiable
- ☐ Incluye dónde pedir ayuda (si trata bienestar emocional)

## Plantilla del producto final

SdA 7 · Diseñamos una vida saludable

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Plan de bienestar de Leo y cartel de campaña (A3 o formato digital). Cuida que el lenguaje sea respetuoso y no hable de pesos ni de cuerpos ideales.

### Título del plan y autores

#### 1 · Diagnóstico de la rutina de Leo

Factores protectores y de riesgo, con datos de las fuentes.

#### 2 · Objetivo general

¿Qué queremos que mejore Leo (descanso, energía, ánimo...)?

#### 3 · Plan de cambios

3-5 cambios pequeños: qué, cuándo, cuánto; barrera y facilitador de cada uno.

#### 4 · Justificación fisiológica

Qué ocurre en el organismo con cada cambio.

#### 5 · Cómo lo comprobaremos

Indicadores sencillos y plazos.

#### 6 · Cartel de la campaña

Eslogan, imagen y un mensaje sin promesas mágicas.



#### Fuentes y limitaciones

Recomendaciones citadas (OMS, AESAN...) y qué no sabemos de Leo.



## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 7 · Diseñamos una vida saludable

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Plan de bienestar para un personaje ficticio con justificación fisiológica y una campaña de hábitos realistas para el centro.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ El diagnóstico usa datos concretos de la rutina de Leo (horas de sueño, actividad, pantallas).
- ☐ El plan incluye entre 3 y 5 cambios pequeños, concretos y medibles.
- ☐ Cada cambio tiene su justificación fisiológica (órgano, aparato o proceso implicado).
- ☐ Se anticipan barreras y facilitadores.
- ☐ Los indicadores para comprobar el plan no se basan en el peso ni en el aspecto físico.
- ☐ No aparecen dietas restrictivas, recuentos de calorías ni alimentos «prohibidos».
- ☐ El cartel transmite un mensaje positivo y evita promesas rápidas o garantizadas.
- ☐ Se citan al menos dos recomendaciones oficiales con su fuente y año.
- ☐ Si se trata el bienestar emocional, se indica dónde pedir ayuda.
- ☐ Se mencionan las limitaciones del plan.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 7 · Diseñamos una vida saludable

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar **Plan de bienestar para un personaje ficticio con justificación fisiológica y una campaña de hábitos realistas para el centro..** Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                          | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                              | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                          | NIVEL 2<br>En proceso                                                                            | NIVEL 1<br>Inicial                                             | Nivel |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                      | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                   | Correcta en lo esencial.                                                                                                     | Parcial o con alguna confusión.                                                                  | Fragmentaria o con errores esenciales.                         |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                           | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                    | Aporta evidencias suficientes.                                                                                               | Evidencias escasas o descriptivas.                                                               | Conclusiones sin evidencia suficiente.                         |       |
| <b>Fundamentación fisiológica de hábitos</b>       | Cada cambio se explica con el sistema u órgano implicado (sueño y encéfalo, ejercicio y aparatos cardiovascular, respiratorio y locomotor, nutrientes y digestión) y con un dato o recomendación de las fuentes. | Relaciona la mayoría de los cambios con su efecto en el organismo, aunque alguna explicación es general o no cita la fuente. | Las justificaciones son genéricas («es sano», «es bueno») o confunden algún proceso fisiológico. | No justifica los cambios o lo hace con ideas erróneas o mitos. |       |
| <b>Realismo y sostenibilidad de las propuestas</b> | Propone pocos cambios, pequeños, concretos y medibles (cuándo, cuánto, cómo lo compruebo), anticipa barreras y facilitadores, y el mensaje evita culpas, dietas restrictivas y promesas.                         | Los cambios son concretos y realistas; identifica alguna barrera o facilitador.                                              | Propone cambios vagos («hacer más deporte») o demasiados a la vez, sin pensar en las barreras.   | Las propuestas son extremas, rígidas o imposibles de mantener. |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                     | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                    | Claro y responde adecuadamente.                                                                                              | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                          | Incompleto o no responde al reto.                              |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 7 · Diseñamos una vida saludable

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                         | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé explicar qué ocurre en mi organismo cuando duermo poco o cuando hago ejercicio. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé reconocer un mensaje de salud exagerado o sin evidencia.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabajarás con la rutina de Leo (F1) y una lista de recomendaciones ya seleccionadas. Tu tarea es elegir tres mejoras y justificarlas.

### ⊗ Glosario visual

**Hábito:** algo que hacemos de forma repetida casi sin pensar. **Sedentarismo:** pasar mucho tiempo sentado o tumbado despierto. **Actividad moderada:** la que acelera la respiración pero permite hablar (andar rápido). **Actividad vigorosa:** la que hace difícil hablar (correr). **Nutriente:** sustancia de los alimentos que el cuerpo usa (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales, agua). **Bienestar emocional:** sentirse capaz de afrontar las dificultades y disfrutar de la vida.

### ⊗ Ejemplo modelado

Hábito: Leo va en coche al instituto. Recomendación: 60 minutos de actividad al día (OMS). Mejora: ir andando los días sin baloncesto (30 minutos ida y vuelta). Justificación: los músculos trabajan, el corazón y los pulmones se entrenan y suma casi la mitad de la actividad diaria.

- 1 Recomendaciones seleccionadas: A. Dormir entre 8 y 10 horas. B. Menos de 2 h de pantallas de ocio. C. Fruta y hortalizas a diario. D. 60 minutos de actividad al día. E. Agua como bebida habitual. Relaciona cada hábito de Leo con la recomendación que no cumple.

1 1. Se duerme a la 0:45 y se levanta a las 7:30. ●

● a A

2 2. Refresco en el recreo y zumo envasado en la cena. ●

● b B

3 3. Tres horas de series y redes en la cama. ●

● c C

4 4. Va en coche a un instituto a 15 minutos andando. ●

● d D

5 5. En tres días casi no come fruta ni verdura. ●

● e E

- 2 Elige tres mejoras para Leo y justifícalas como en el ejemplo.

| Hábito de Leo | Mejora pequeña | ¿Qué le pasa a su cuerpo con el cambio? |
|---------------|----------------|-----------------------------------------|
|               |                |                                         |
|               |                |                                         |
|               |                |                                         |

- 3 Completa.

Cuando hacemos ejercicio, los músculos necesitan más \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. Por eso el corazón late más \_\_\_\_\_ y respiramos más \_\_\_\_\_. Mientras dormimos, el encéfalo \_\_\_\_\_ lo aprendido durante el día.

## Actividad de ampliación

SdA 7 · Diseñamos una vida saludable

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### Una encuesta de hábitos ética y bien interpretada

Los estudios como HBSC o PASOS obtienen sus datos con encuestas anónimas y revisadas por comités de ética. Diseñarás una pequeña encuesta para tu clase y reflexionarás sobre lo que se puede y no se puede concluir con ella.

### Pasos

- 1 Elige un solo tema (sueño, desplazamiento al centro, uso de pantallas por la noche o pausas activas) y formula 5-6 preguntas cerradas con opciones claras.
- 2 Revisión ética: la encuesta debe ser anónima y voluntaria, no preguntar por peso, cuerpo, enfermedades ni datos que identifiquen a nadie, y contar con el visto bueno de tu docente.
- 3 Prueba la encuesta con dos compañeros y corrige las preguntas confusas.
- 4 Si tu docente lo autoriza, recoge las respuestas de forma anónima (papel en una urna o formulario sin registro) y represéntalas en un gráfico.
- 5 Compara tus resultados con HBSC 2022 (F2) o PASOS (F5) y escribe tres límites de interpretación (tamaño de la muestra, sinceridad de las respuestas, correlación frente a causalidad...).

### 1 Lista de revisión ética de la encuesta.

- ☐ Es anónima
- ☐ Es voluntaria y se puede dejar en blanco
- ☐ No pregunta por peso, cuerpo ni enfermedades
- ☐ No permite identificar a nadie
- ☐ Las preguntas son neutras, no culpabilizan
- ☐ La ha revisado el docente

### Entrega

Cuestionario revisado, gráfico de resultados (si se aplica) y un párrafo con los límites de interpretación.

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b, b, c, b.
2. Leo duerme de 0:45 a 7:30: 6 h 45 min, por debajo de las 8-10 h recomendadas a los 14 años (le faltan al menos 1 h 15 min).
3. Protectores: baloncesto dos días, come en casa con comida casera, legumbres algún día, queda con amigos el fin de semana, el instituto está cerca (podría ir andando), reconoce cómo se siente. Riesgo: duerme poco, horario irregular el fin de semana, no desayuna, pantallas en la cama, mucho tiempo sentado, refrescos y bollería frecuentes, cena delante de la tele, notificaciones durante el estudio.
4. Respuesta esperable: la luz y la activación de las pantallas retrasan el sueño; duerme menos de lo que necesita, por eso llega cansado, irritable y le cuesta concentrarse.

 **Ficha 2**

1. 8 h o más: 11-12 años 78,3 %; 13-14 años 55,8 %; 15-16 años 36,7 %; 17-18 años 23,4 %. 6 h o menos: 9,3 %; 18,1 %; 29,5 %; 42,8 %.
2. Tendencia: con la edad se duerme menos entre semana; la categoría más frecuente pasa de 8-9 h a 7 h.
3. V/F: F (es una correlación, no prueba la causa), V, V, V, F (dormir hasta mediodía desajusta el reloj biológico; conviene recuperar algo de sueño sin cambiar más de 1-2 h el horario).
4. Consejos esperables: dejar el móvil fuera del cuarto (menos luz y estimulación antes de dormir), acostarse a una hora fija (regula el reloj biológico), terminar los deberes antes gracias a quitar notificaciones.

 **Ficha 3**

1. Relaciona: 1-d, 2-b, 3-e, 4-a, 5-c.
2. Actividad: de 64,0 % a 70,6 %, +6,6 puntos. Tristeza o preocupación: de 19,5 % a 32,2 %, +12,7 puntos.
3. Los músculos necesitan más oxígeno y glucosa para la respiración celular y producen más CO<sub>2</sub>; los pulmones captan más oxígeno y eliminan CO<sub>2</sub>, y el corazón bombea la sangre más deprisa para repartirlo.
4. Pausa activa: valorar que sea inclusiva, no competitiva, segura (sin saltos en espacios estrechos) y que movilice varias partes del cuerpo.

 **Ficha 4**

1. Grupos presentes: lunes: hortalizas (tomate), cereales, carne procesada, lácteos; sin fruta entera, legumbres ni agua. Martes: cereales, carne (pollo y chorizo), lácteos, poca hortaliza (tomate de la pizza); sin fruta, legumbres ni agua. Miércoles: lácteos, cereales, legumbres, verduras, fruta (plátano), huevo, agua.
2. Faltan con más frecuencia fruta, hortalizas, legumbres y agua: aportan vitaminas, minerales, fibra, agua y, las legumbres, proteínas y glúcidos complejos.
3. Cambios esperables: desayuno sencillo (fruta, pan con tomate, leche); botella de agua en el recreo; cambiar el zumo envasado por fruta entera; añadir ensalada a la comida; legumbres dos días más.
4. V/F: V, F, V, F, V.

### Ficha 5

1. El puesto de Leo no cumple ninguno de los puntos de la lista.
2. Problemas y soluciones: cabeza inclinada (cuello y espalda) → elevar el portátil con libros; sin respaldo (zona lumbar) → silla con respaldo o cojín; poca luz (ojos, fatiga visual) → abrir la persiana o lámpara lateral; móvil a la vista (atención) → dejarlo en otra habitación.
3. Motivos: la luz de la pantalla, sobre todo por la noche, retrasa la liberación de melatonina; los contenidos activan y mantienen despierto; las notificaciones interrumpen y se pierde la noción del tiempo.

### Ficha 6

1. Protectores: dormir lo suficiente, amistades, actividad física que guste, ocio sin pantallas, pedir ayuda, reconocer emociones. No protectores: guardarse siempre los problemas, compararse continuamente.
2. Relaciona: 1-d, 2-c, 3-a, 4-b.
3. Mensaje esperable: escuchar sin juzgar («Te noto mal, ¿quieres contármelo?», «No estás solo, ¿buscamos juntos a alguien que pueda ayudarte?»), sin quitar importancia ni dar sermones.

### Ficha 7

1. Ejemplos: «Dormir más» → «Dejar el móvil cargando en el salón a las 22:30 de domingo a jueves»; «Comer mejor» → «Añadir una pieza de fruta en el recreo tres días por semana»; «Usar menos el móvil» → «Silenciar las notificaciones durante los deberes».
2. Indicadores: horas de sueño anotadas, cómo se siente a primera hora (escala 1-5), días que va andando, tiempo de pantalla que indica el propio móvil, si termina antes los deberes.

### Ficha 8

1. Fiables: 3, 5 y 6 (fuente sanitaria o profesional, mensaje prudente y concreto). No fiables: 1 (contradice la evidencia sobre el sueño, apela a la imagen de éxito), 2 (vende un producto, promesa rápida, «detox» sin base: el hígado y los riñones eliminan los desechos), 4 (absoluto, anónimo; el aumento de peso no depende de un alimento a una hora concreta).
2. Reescritura esperable: «Dormir 8-10 horas te ayuda a concentrarte y a sentirte mejor (National Sleep Foundation)».

### Refuerzo

1. Relaciona: 1-A, 2-E, 3-B, 4-D, 5-C.
2. Huecos: oxígeno, glucosa, deprimida (rápida), deprimida y profunda, consolida.

### Errores frecuentes

- Confundir correlación con causalidad al leer los datos de sueño y malestar emocional.
- Proponer cambios vagos («hacer más deporte») o demasiados a la vez.
- Hablar de «alimentos buenos y malos», calorías o peso en lugar de variedad y patrón.
- Justificar con frases genéricas («es sano») sin explicar el proceso fisiológico.
- Leer el porcentaje de una sola barra en F2 en lugar de sumar las categorías pedidas.
- Pensar que pedir ayuda por un problema emocional es una muestra de debilidad.

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar el realismo y la concreción de los cambios por encima de su número.
- Aceptar cualquier justificación fisiológica correcta aunque use vocabulario sencillo.
- Penalizar mensajes que culpabilicen, estigmaticen cuerpos o propongan restricciones alimentarias, y reconducirlos en positivo.
- Observación: no pedir datos personales de salud ni de peso; si una actividad despierta malestar, ofrecer hablar en privado y derivar a orientación o al centro de salud.



SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

# 08 ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

PREGUNTA GUÍA

**?** ¿Por qué una sustancia puede modificar el sistema nervioso y generar riesgos aunque sea legal?



CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



SESIONES

6 sesiones · 2.º-3.º trimestre



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE2, CE5



BLOQUES DE SABERES

G · Hábitos saludables · F · Cuerpo humano



PRODUCTO FINAL

Dossier preventivo basado en evidencia con fichas de sustancias, factores de riesgo/protección y análisis de mensajes publicitarios o sociales.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 5.3



## Contexto, reto y sentido

La prevención de drogas funciona mejor cuando se basa en mecanismos, riesgos, contexto y toma de decisiones, no en mensajes alarmistas.

**🎯 Reto**

Comparar información sobre varias sustancias legales e ilegales y crear una ficha preventiva que explique efectos y riesgos sin normalizar el consumo.

**📁 Producto final**

Dossier preventivo basado en evidencia con fichas de sustancias, factores de riesgo/protección y análisis de mensajes publicitarios o sociales.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE2

Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

CCL3

STEM4

CD1

CD2

CD3

CD4

CD5

CPSAA4

#### CE5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

STEM2

STEM5

CD4

CPSAA1

CPSAA2

CC4

CE1

CC3

### Criterios de evaluación seleccionados

1.1

Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

1.2

Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

2.1

Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.

2.2

Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.

5.3

Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

## Saberes básicos prioritarios

### G

#### Hábitos saludables

- Las drogas legales e ilegales: sus efectos perjudiciales sobre la salud de los consumidores y de quienes están en su entorno próximo.
- Los hábitos saludables: importancia en la salud física, mental y social (sueño, postura, uso responsable de tecnologías, actividad física, autorregulación emocional, cuidado y corresponsabilidad).

### F

#### Cuerpo humano

- Visión general de la función de relación: receptores sensoriales, centros de coordinación y órganos efectores.



## Objetivos didácticos

- ✓ Explicar de forma básica que las drogas alteran funciones del sistema nervioso y otros órganos.
- ✓ Diferenciar efectos inmediatos, riesgos y dependencia.
- ✓ Reconocer que legalidad no equivale a inocuidad.
- ✓ Analizar publicidad y mensajes sociales con criterio científico.
- ✓ Identificar factores de protección y recursos de ayuda.



## Metodología y papel docente

### 🔗 Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### 🎓 Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- ① Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

### 1

#### SESIÓN 1

#### Legal no significa inocuo

Comparación de cafeína, alcohol, nicotina y otra sustancia mediante categorías de efecto y riesgo.

👥 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

📄 **Evidencia:** Tabla comparativa

2

## SESIÓN 2

**El cerebro cambia su funcionamiento**

Modelo simplificado de comunicación neuronal, evitando detalles innecesarios de consumo.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Esquema funcional

3

## SESIÓN 3

**Riesgo no es destino**

Casos ficticios sobre contexto, vulnerabilidad y factores protectores.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Matriz de factores

4

## SESIÓN 4

**Publicidad y percepción**

Análisis de anuncios apropiados sobre alcohol/nicotina y técnicas persuasivas.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Análisis de mensaje

5

## SESIÓN 5

**¿Qué fuente me creo?**

Contraste de un bulo o exageración con una fuente sanitaria fiable.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Fact-check

6

## SESIÓN 6

**Dossier preventivo**

Elaboración de fichas y mensaje de prevención basado en evidencia y apoyo.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Dossier final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad****Recursos**

Fuentes sanitarias seleccionadas

Mensajes publicitarios apropiados

Esquemas del sistema nervioso

Casos ficticios

Plantilla de fact-check

**Interdisciplinariedad**

Lengua, Valores y Digitalización.

**Elementos transversales**

Prevención, salud mental/social, presión de grupo y búsqueda de ayuda.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

## DUA y atención a la diversidad

### Implicación

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

### Representación

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

### Acción y expresión

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

### Medidas específicas en esta SdA

No pedir experiencias personales; casos ficticios; opción de trabajo individual; lenguaje no culpabilizador.

### Refuerzo Anexo 8

Comparar dos sustancias y completar una ficha guiada de efectos, riesgos y factores protectores.

### Ampliación Anexo 9

Analizar cómo han cambiado las advertencias sanitarias de una sustancia a lo largo del tiempo.

## Evaluación

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

### FASE 1 Inicial

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).

### FASE 2 Formativa

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).

### FASE 3 Final

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

## Criterios, evidencias e instrumentos

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                                        | Instrumento                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de la tabla comparativa de sustancias y de los datos ESTUDES 2025 (porcentajes, variación 2023-2025, edad de inicio) con conclusiones apoyadas en cifras.   | Fichas 1 y 5 / rúbrica y lista de cotejo                           |
| 1.2      | Dossier preventivo con fichas de sustancias y esquema del circuito de recompensa explicados con terminología precisa (neurotransmisor, receptor, tolerancia, dependencia). | Dossier final (Anexo 4) / rúbrica y lista de cotejo                |
| 2.1      | Selección y cita de al menos dos fuentes sanitarias oficiales (PNSD, OMS, Ministerio de Sanidad) con año para respaldar cada dato del dossier.                             | Apartado «Fuentes» del dossier y Ficha 5 / checklist de fiabilidad |
| 2.2      | Verificación de seis afirmaciones que circulan en redes, con veredicto razonado y fuente que lo respalda.                                                                  | Ficha 5 «¿Qué fuente me creo?» / checklist de fiabilidad           |

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                              | Instrumento                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3      | Propuesta de factores de protección, estrategias para decir «no» sin quedar mal y recursos de ayuda, justificados con el funcionamiento del cerebro adolescente. | Matriz de factores (Ficha 3) y mensaje preventivo del dossier / rúbrica específica |

### Autoevaluación y coevaluación Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## Rúbrica del producto final

| Indicador                                         | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                               | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                       | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión científica</b>                     | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                                          | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                             | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                                                        |
| <b>Uso de evidencias</b>                          | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                                    | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                          | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                                                        |
| <b>Rigor sobre efectos y riesgos</b>              | Explica con precisión cómo actúa cada sustancia en el sistema nervioso (estimulante, depresor, perturbador), distingue efectos inmediatos, riesgos a largo plazo y dependencia, y justifica con el modelo de sinapsis y el circuito de recompensa por qué legal no equivale a inocuo, sin exageraciones ni errores. | Describe correctamente los efectos y riesgos de las sustancias y usa el modelo de sinapsis, aunque alguna justificación sea general o confunda levemente efecto inmediato y riesgo a largo plazo. | Enumera efectos de forma parcial, mezcla sustancias o tipos de efecto, o exagera o minimiza algún riesgo; el modelo neuronal es incompleto. | Presenta errores esenciales (por ejemplo, que lo legal no daña o que la dependencia es falta de voluntad) o solo copia datos sin explicarlos. |
| <b>Análisis crítico de mensajes sobre consumo</b> | Identifica la técnica persuasiva de cada anuncio y lo que omite, contrasta los bulos con datos de ESTUDES y fuentes sanitarias citadas, reconoce el sesgo «todo el mundo lo hace» y reescribe mensajes de forma honesta, sin alarmismo ni culpabilizar.                                                             | Identifica las técnicas persuasivas principales y contrasta los bulos con una fuente fiable, aunque la reescritura sea mejorable o falte algún dato.                                              | Detecta solo algunas técnicas o da veredictos sin citar la fuente; el mensaje de prevención es genérico o alarmista.                        | Acepta los mensajes sin contrastarlos o sus veredictos se basan en opiniones; el mensaje culpabiliza o normaliza el consumo.                  |
| <b>Comunicación y producto</b>                    | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                                   | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                     | Incompleto o no responde al reto.                                                                                                             |



## Variantes de aplicación

### ↖ **Versión abreviada**

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↗ **Versión ampliada**

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.

## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO

«Un vapeo de vez en cuando no es nada.» «Todo el mundo bebe los fines de semana.» «Si es natural, no puede hacer daño.» Frases así llegan a diario desde anuncios, vídeos y grupos de mensajería, y casi siempre se dicen con mucha seguridad. ¿Qué hace realmente una sustancia en el cuerpo y en el cerebro? ¿Por qué puede ser peligrosa aunque se venda legalmente? En esta situación os convertís en un equipo de prevención basada en evidencia: compararéis sustancias, explicaréis con un modelo cómo alteran la comunicación entre neuronas, analizaréis anuncios y bulos y crearéis un dossier para vuestro centro. Nadie tiene que contar nada personal: trabajaremos con datos reales y casos ficticios.

“ *¿Por qué una sustancia puede modificar el sistema nervioso y generar riesgos aunque sea legal?* ”

### 🎯 Vuestro reto

Comparar información sobre varias sustancias legales e ilegales y crear una ficha preventiva que explique efectos y riesgos sin normalizar el consumo.

### 📁 Lo que vais a producir

Dossier preventivo basado en evidencia con fichas de sustancias, factores de riesgo/protección y análisis de mensajes publicitarios o sociales.

### 📍 Hoja de ruta · 6 sesiones

- 1 Comparamos cafeína, alcohol, nicotina y cannabis: legal no significa inocuo.
- 2 Construimos un modelo de cómo una sustancia cambia la comunicación entre neuronas y el circuito de recompensa.
- 3 Analizamos tres casos ficticios con una matriz de factores de riesgo y de protección.
- 4 Descubrimos las técnicas persuasivas de anuncios y mensajes sociales sobre consumo.
- 5 Verificamos bulos con datos de la encuesta ESTUDES y fuentes sanitarias fiables.
- 6 Montamos y revisamos el dossier preventivo con un mensaje basado en evidencia y recursos de ayuda.

### 📋 Al terminar seré capaz de...

- ✓ Explicar de forma básica que las drogas alteran funciones del sistema nervioso y otros órganos.
- ✓ Diferenciar efectos inmediatos, riesgos y dependencia.
- ✓ Reconocer que legalidad no equivale a inocuidad.
- ✓ Analizar publicidad y mensajes sociales con criterio científico.
- ✓ Identificar factores de protección y recursos de ayuda.

### 📋 ¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!



## Dossier de fuentes y materiales base

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO

Material base para el dossier preventivo: una tabla comparativa de cuatro sustancias, modelos del sistema nervioso y de la dependencia, datos reales de la encuesta ESTUDES 2025, casos ficticios, factores de riesgo y de protección, anuncios para analizar, bulos para verificar y recursos de ayuda.

## F1 Cuatro sustancias, cuatro formas de actuar sobre el sistema nervioso

DATOS

| Sustancia                                                     | Cómo actúa en el sistema nervioso                                                                                                                   | Efectos a corto plazo                                                                                                                           | Riesgos a largo plazo y dependencia                                                                                                                                                                        | Situación en España                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cafeína</b> (café, refrescos de cola, bebidas energéticas) | <b>Estimulante.</b> Bloquea los receptores de la adenosina, la molécula que nos da sueño: sentimos menos cansancio.                                 | Más alerta, pulso más rápido, nerviosismo, dificultad para dormir.                                                                              | Sueño de peor calidad y ansiedad si se abusa. Puede dar tolerancia y una abstinencia leve (dolor de cabeza, cansancio).                                                                                    | Legal y de libre venta. Las autoridades sanitarias aconsejan evitar las bebidas energéticas en la adolescencia. |
| <b>Alcohol</b> (etanol)                                       | <b>Depresor.</b> Ralentiza la actividad cerebral y refuerza el neurotransmisor inhibidor GABA. Desinhibe porque frena primero las zonas de control. | Descoordinación, reflejos lentos, juicio y memoria alterados, vómitos. La intoxicación grave puede causar pérdida de conciencia y coma etílico. | Daña hígado, corazón y cerebro, aumenta el riesgo de varios cánceres y de accidentes, y puede causar dependencia. El cerebro adolescente, aún en maduración, es especialmente vulnerable.                  | Legal solo para mayores de 18 años: su venta y suministro a menores están prohibidos.                           |
| <b>Nicotina</b> (tabaco y vapeadores con nicotina)            | <b>Estimulante.</b> Se une a receptores de la acetilcolina y provoca la liberación de dopamina en el circuito de recompensa.                        | Pulso y tensión más altos, sensación breve de alerta o calma.                                                                                   | Dependencia muy rápida. El humo del tabaco añade alquitrán y monóxido de carbono: cáncer, EPOC y enfermedades del corazón. Los vapeadores no son inocuos: el aerosol contiene otras sustancias irritantes. | Legal solo para mayores de 18 años; la venta a menores está prohibida.                                          |
| <b>Cannabis</b> (THC)                                         | <b>Perturbador.</b> El THC actúa sobre receptores cannabinoides de zonas de memoria, atención, coordinación y recompensa.                           | Memoria y atención alteradas, reflejos lentos, ansiedad o paranoia en algunas personas, pulso acelerado.                                        | Peor rendimiento escolar, riesgo de dependencia (mayor si se empieza en la adolescencia) y de problemas de salud mental en personas vulnerables.                                                           | Illegal su venta y tráfico. Los usos medicinales están regulados y se hacen bajo control médico.                |

**Tipos de efecto.** Los **estimulantes** aceleran la actividad del sistema nervioso; los **depresores** la enlentecen; los **perturbadores** alteran la percepción y el pensamiento. Todas son sustancias **psicoactivas**: modifican el funcionamiento del cerebro.

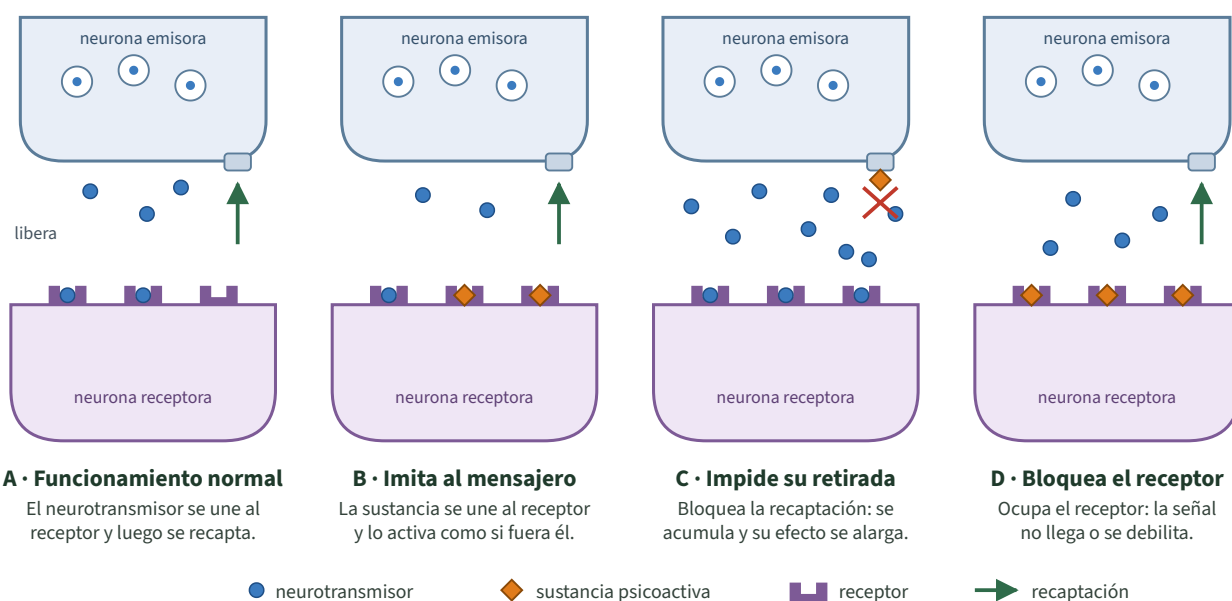
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Nacional sobre Drogas (Ministerio de Sanidad), la OMS y el NIDA (Instituto Nacional sobre el Abuso de Drogas de EE. UU.). No incluye dosis ni formas de consumo.

Que una sustancia se pueda comprar con 18 años o en un supermercado no significa que sea inocua: la ley regula la venta, no elimina el riesgo.

F2

## Cómo cambia una sustancia la comunicación entre neuronas (modelo simplificado)

ESQUEMA

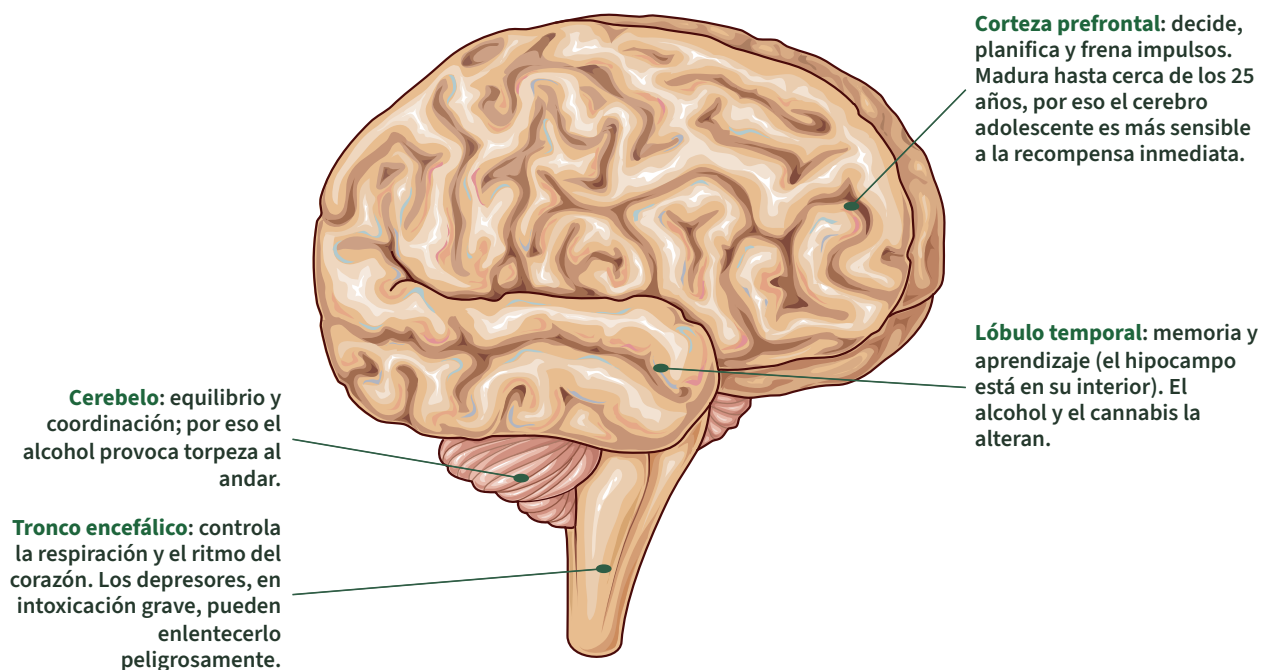


Fuente: Esquema de elaboración propia. Es un modelo muy simplificado: cada sustancia actúa de formas más variadas y complejas.

Algunas sustancias actúan como en B (la nicotina imita a la acetilcolina), otras como en C o D, y otras, como el alcohol, refuerzan a un neurotransmisor inhibitor (el GABA) y por eso enlentecen el cerebro.

**F3 Zonas del encéfalo que alteran las sustancias psicoactivas**

ILUSTRACIÓN

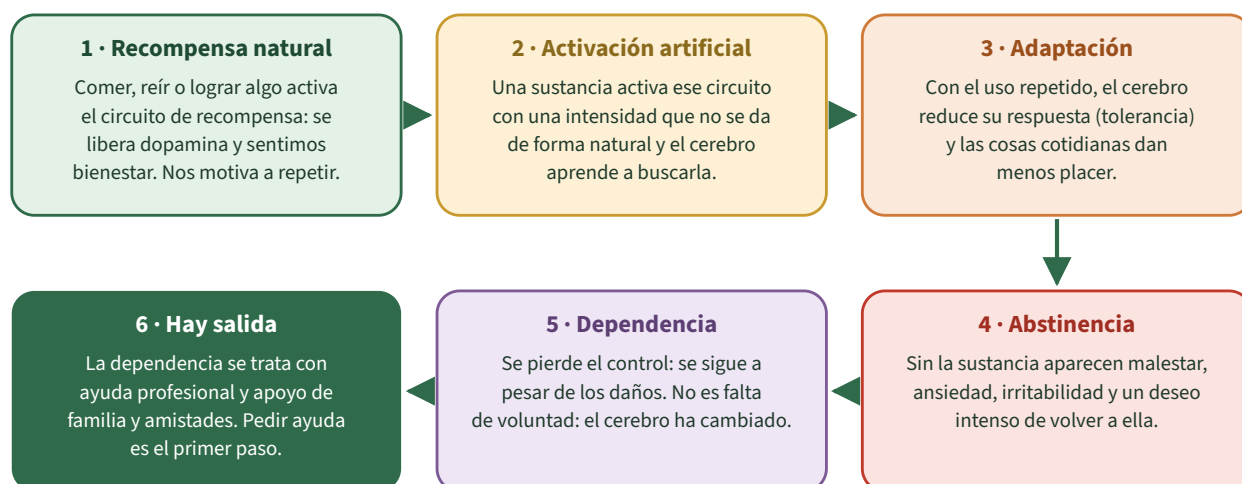


El **círculo de recompensa** (área tegmental ventral, núcleo accumbens y corteza prefrontal) está en el interior y no se ve en esta vista: es el sistema que nos hace repetir lo que nos sienta bien. Lo estudiamos en F4.

Fuente: Ilustración: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia. Vista lateral del encéfalo.

**F4 Del circuito de recompensa a la dependencia**

ESQUEMA

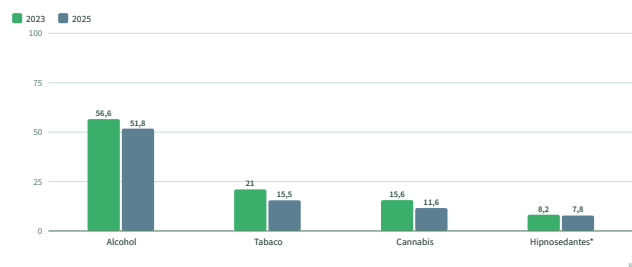
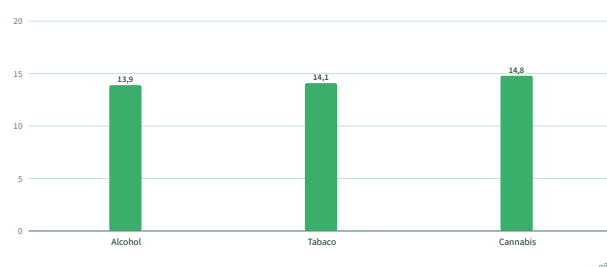


Fuente: Esquema de elaboración propia a partir de información del NIDA y del Plan Nacional sobre Drogas. Modelo simplificado.

🔍 El cerebro adolescente está en plena construcción: sus conexiones se reorganizan, por eso aprende muy deprisa... y también se adapta muy deprisa a una sustancia.

**F5 Consumo de sustancias en estudiantes de 14 a 18 años en España (ESTUDES)**

GRÁFICO

**CONSUMO EN LOS ÚLTIMOS 30 DÍAS (%)****EDAD MEDIA DE INICIO DEL CONSUMO (AÑOS)**

\*Hipnosedantes: somníferos y tranquilizantes, con o sin receta. En 2025 el consumo de alcohol, tabaco y cannabis marcó mínimos de la serie histórica; las borracheras en el último mes bajaron del 20,8 % (2023) al 17,2 % (2025). Aun así, el alcohol sigue siendo la sustancia más consumida entre los y las estudiantes. El tabaco diario, 4,3 %, es el valor más bajo de la serie.

Fuente: Ministerio de Sanidad, Plan Nacional sobre Drogas. ESTUDES 2025 (encuesta anónima a 35 256 estudiantes de 14 a 18 años de Enseñanzas Secundarias; presentada en noviembre de 2025) y ESTUDES 2023. Porcentajes redondeados.

🔍 Si en 2025 el 51,8 % de estos estudiantes bebió en el último mes, ¿qué porcentaje no lo hizo? ¿Qué te dice eso sobre la frase «todo el mundo bebe»?

**F6 Tres casos ficticios: ¿qué pesa más?**

ESTUDIO DE CASO

**Caso A · Nuria, 14 años.** Se ha cambiado de instituto y aún no conoce a casi nadie. Un grupo de 3.º de ESO le propone «probar» un vapeador para «ir con ellos». En casa puede hablar con su tía de todo, entrena atletismo dos tardes por semana y su tutora le ha dicho que cuente con ella.

**Caso B · Marcos, 13 años.** Su hermano mayor y sus amigos beben los fines de semana y a veces le dicen que «ya es hora de que pruebe». En casa hay discusiones frecuentes y en su barrio apenas hay actividades. Le encanta el fútbol sala y su entrenador le aprecia y le exige puntualidad y respeto.

**Caso C · Lucía, 15 años.** Está muy estresada por los exámenes, duerme poco y en redes ve a una influencer que dice que cierta sustancia «relaja». Tiene una amiga con la que se desahoga y una orientadora en el centro, aunque nunca ha ido a verla.

Fuente: Casos ficticios creados para el aula. Cualquier parecido con personas reales es casual.

🔍 Ninguno de los tres «está condenado»: ¿qué factores aumentan su riesgo y cuáles lo reducen?

**F7 Factores de riesgo y de protección**

DATOS

| Ámbito                    | Factores de riesgo (aumentan la probabilidad)                                                                                         | Factores de protección (la reducen)                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Persona</b>            | Empezar a edades muy tempranas; mucha impulsividad; estrés, tristeza o aburrimiento sin saber gestionarlos; creer que «no pasa nada». | Buena información; habilidades para decir «no», gestionar emociones y pedir ayuda; autoestima; sueño y ocio saludables. |
| <b>Familia</b>            | Conflictos continuos; falta de normas claras o de supervisión; consumo normalizado en casa.                                           | Comunicación y confianza; normas claras y coherentes; implicación de la familia en la vida del adolescente.             |
| <b>Amistades</b>          | Grupo en el que el consumo se ve como algo normal y se presiona a quien no lo hace.                                                   | Amistades con hábitos saludables que respetan las decisiones de cada cual.                                              |
| <b>Centro educativo</b>   | Fracaso escolar y absentismo; ambiente de acoso.                                                                                      | Sentido de pertenencia; docentes y orientación accesibles; programas de prevención.                                     |
| <b>Comunidad y medios</b> | Fácil acceso, publicidad y promoción dirigidas a jóvenes; falta de actividades de ocio.                                               | Cumplimiento de la ley sobre venta a menores; oferta de deporte, cultura y ocio sin alcohol.                            |

**Dónde pedir ayuda (gratuito y confidencial).** Habla siempre con una persona adulta de confianza: familia, tutor o tutora, orientador u orientadora, o tu médico o médica del centro de salud.

- **Fad Juventud**, servicio de información y orientación sobre drogas, adicciones y otros problemas: **900 16 15 15**.
- **Teléfono ANAR** de ayuda a niños, niñas y adolescentes: **900 20 20 10** (también chat en chatanar.es).
- **024**: línea de atención a la conducta suicida, las 24 horas.
- **112**: emergencias. Si alguien no responde, respira mal, convulsiona o ha perdido el conocimiento, llama al 112 y no lo dejes solo.

Fuente: Elaboración propia a partir del enfoque de prevención del Plan Nacional sobre Drogas y de la OMS.

🔍 Tener varios factores de riesgo no significa que alguien vaya a tener problemas: significa que conviene reforzar los de protección.

**F8 Anuncios y mensajes para analizar**

DATOS

| N.º | Mensaje ficticio                                     | Qué muestra en la imagen                                                                             |
|-----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | «Cerveza Luna: la noche es tuya.»                    | Un grupo de jóvenes ríe en una terraza, con música y luces.                                          |
| 2   | «Vapes Nube: los más populares ya lo tienen.»        | Una influencer con millones de seguidores muestra el dispositivo.                                    |
| 3   | «Sabor sandía helada. Sin humo, sin problema.»       | Un vapeador de colores brillantes junto a fruta.                                                     |
| 4   | «Mi truco para desconectar tras los exámenes #relax» | Publicación patrocinada en redes de un joven que sonríe en una playa.                                |
| 5   | «Brinda por los mejores momentos.»                   | Una familia celebra un cumpleaños con copas alzadas.                                                 |
| 6   | «Sin presión: tú decides.»                           | Cartel de una campaña preventiva con un grupo de amigos y amigas que dicen «no» sin dejar de reírse. |

**Técnicas persuasivas habituales:** asociar el producto con diversión, libertad o éxito; presión de grupo («todos lo hacen»); testimonio de personas famosas o influencers; «natural = seguro»; sabores y diseños atractivos para jóvenes; y **omisión** de los riesgos.

Fuente: Eslóganes ficticios creados para el aula; las marcas y productos no existen. Técnicas descritas a partir de materiales de educación mediática.

🔍 Un anuncio no miente siempre: a veces simplemente no cuenta lo que no le conviene.

F9

Seis bulos que circulan y lo que dice la evidencia

DATOS

| Afirmación que circula                                 | Qué dice la evidencia                                                                                                                                                          | Fuente fiable              |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| «Una copa al día es buena para la salud.»              | La OMS señala que no existe un nivel de consumo de alcohol sin riesgo para la salud. Los estudios antiguos que sugerían beneficios tenían sesgos.                              | OMS                        |
| «El vapeo es solo vapor de agua.»                      | El aerosol puede contener nicotina (muy adictiva), aromas y otras sustancias irritantes o tóxicas, además de partículas finas. No es inocuo.                                   | OMS; Ministerio de Sanidad |
| «El cannabis es natural, así que no puede hacer daño.» | Natural no significa seguro (la cicuta y el tabaco también lo son). El THC altera memoria y atención y puede causar dependencia.                                               | PNSD; NIDA                 |
| «Solo se hacen adictos los débiles o con problemas.»   | La dependencia es un cambio en el cerebro. Influyen la edad de inicio, la genética y el entorno. Se trata con ayuda profesional.                                               | OMS; PNSD                  |
| «Todo el mundo bebe o fuma a mi edad.»                 | En ESTUDES 2025, el 51,8 % de los estudiantes de 14 a 18 años bebió alcohol en el último mes y el 15,5 % fumó tabaco: casi la mitad no bebió y más de 8 de cada 10 no fumaron. | PNSD, ESTUDES 2025         |
| «El alcohol te calienta en invierno.»                  | El alcohol dilata los vasos de la piel y da sensación de calor, pero el cuerpo pierde calor más deprisa: aumenta el riesgo de hipotermia.                                      | Ministerio de Sanidad; OMS |

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la OMS, del Plan Nacional sobre Drogas (ESTUDES 2025) y del NIDA.

🔍 Comprueba siempre quién lo dice, en qué datos se basa y si otras fuentes fiables coinciden.

## Fichas de actividades del alumnado

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO

## FICHA 1

## Legal no significa inocuo

Sesión 1

Nombre:

Curso/grupo:

Fecha:

Trabaja con la tabla comparativa de F1. Recuerda: no vamos a hablar de cantidades ni de formas de consumir, sino de efectos y riesgos.

## 1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.

Una sustancia legal, como el alcohol o el tabaco...

- ☐ no puede dañar la salud porque es legal    ☐ puede dañar la salud aunque su venta esté permitida a partir de cierta edad
- ☐ solo es peligrosa si se mezcla con otras

Una droga es una sustancia que...

- ☐ siempre es ilegal    ☐ modifica el funcionamiento del sistema nervioso al entrar en el organismo
- ☐ solo se vende con receta

La dependencia es...

- ☐ una falta de voluntad    ☐ una adaptación del cerebro que lleva a necesitar la sustancia
- ☐ algo que solo ocurre con drogas ilegales

La cafeína del café o de un refresco de cola es...

- ☐ un estimulante del sistema nervioso    ☐ un depresor del sistema nervioso    ☐ una sustancia que no actúa en el cerebro

## 2 Con F1, completa la comparación de las cuatro sustancias.

| Sustancia | Tipo de efecto (estimulante, depresor o perturbador) | Un efecto a corto plazo | Un riesgo a largo plazo | ¿Legal para menores de 18 años? |
|-----------|------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Cafeína   |                                                      |                         |                         |                                 |
| Alcohol   |                                                      |                         |                         |                                 |
| Nicotina  |                                                      |                         |                         |                                 |
| Cannabis  |                                                      |                         |                         |                                 |

## 3 Verdadero o falso.

|                                                                                | V                        | F                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Si una sustancia se vende en un supermercado, no puede considerarse una droga. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La cafeína es una sustancia psicoactiva.                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| El alcohol es un estimulante porque al principio hace sentir más sociable.     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La nicotina puede crear dependencia aunque no se tome en forma de cigarrillo.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si una sustancia es natural, es segura.                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- 4 Explica con tus palabras por qué «legal» no significa «inocuo» y por qué la ley fija una edad mínima para comprar alcohol y tabaco.

---



---



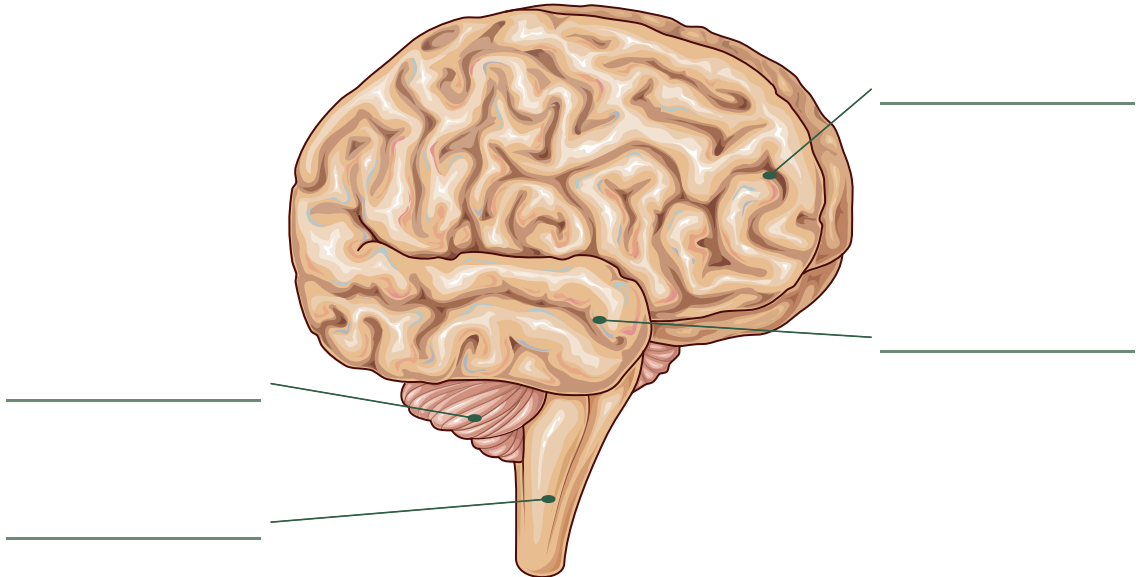
---

## FICHA 2 El cerebro cambia su funcionamiento

Sesión 2

Usa el modelo de F2, el encéfalo de F3 y el esquema de F4.

- 1 Rotula las cuatro zonas del encéfalo señaladas: corteza prefrontal, lóbulo temporal, cerebelo y tronco encefálico.



- 2 Relaciona cada función con la zona del encéfalo que la realiza.

1. Tomar decisiones y frenar impulsos



a. Cerebelo



2. Mantener el equilibrio y coordinar los movimientos



b. Lóbulo temporal (con el hipocampo)



3. Controlar la respiración y los latidos



c. Corteza prefrontal



4. Formar recuerdos y aprender



d. Tronco encefálico



- 3 Observa los cuatro paneles de F2 y completa.

| Panel                     | ¿Qué hace la sustancia? | Efecto sobre la señal que recibe la neurona receptora (más, menos o normal) |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| A · Funcionamiento normal |                         |                                                                             |
| B · Imita al mensajero    |                         |                                                                             |
| C · Impide su retirada    |                         |                                                                             |
| D · Bloquea el receptor   |                         |                                                                             |



- 4 Con ayuda de F4, explica por qué la dependencia no es «falta de voluntad» y qué papel tiene la tolerancia.

---



---



---



---

**FICHA 3 Riesgo no es destino**

Sesión 3

Analiza los tres casos ficticios de F6 con los factores de F7. Trabajamos con personajes inventados: no hace falta contar nada personal.

- 1 Completa la matriz de factores para cada caso.

| Caso       | Factores de riesgo que detectas | Factores de protección que detectas | Una acción que reduciría el riesgo |
|------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| A · Nuria  |                                 |                                     |                                    |
| B · Marcos |                                 |                                     |                                    |
| C · Lucía  |                                 |                                     |                                    |

- 2 Verdadero o falso.

|                                                                                                       | V                        | F                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tener factores de riesgo significa que una persona acabará teniendo problemas.                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Reforzar los factores de protección puede reducir el riesgo aunque existan factores de riesgo.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La corteza prefrontal, que ayuda a frenar impulsos, no termina de madurar hasta cerca de los 25 años. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Según ESTUDES 2025, la mayoría de estudiantes de 14 a 18 años fuma a diario.                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Pedir ayuda a una persona adulta de confianza es una buena estrategia de prevención.                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- 3 Imagina que alguien te propone algo que no quieres hacer. Escribe tres respuestas distintas para decir «no» sin perder la amistad: una directa, una con una excusa creíble y una que proponga un plan alternativo.

---



---



---



---

Analiza los mensajes ficticios de F8. Una persona que analiza un anuncio con calma se deja convencer menos por la presión de las emociones.

**1** Analiza los mensajes 1 a 5 de F8.

| N.º | Técnica persuasiva | Emoción o idea que busca | ¿Qué riesgo no cuenta? |
|-----|--------------------|--------------------------|------------------------|
| 1   |                    |                          |                        |
| 2   |                    |                          |                        |
| 3   |                    |                          |                        |
| 4   |                    |                          |                        |
| 5   |                    |                          |                        |

**2** Relaciona cada técnica con el mensaje que la utiliza.

1. Presión de grupo



2. «Natural = seguro»



3. Asociación con diversión o éxito



4. Testimonio de un personaje famoso



5. Omisión de riesgos



**a** a. «Tu cantante favorita no sale sin él.»

**b** b. «Hecho solo con hierbas del campo: ni te preocupes.»

**c** c. «Si no lo pruebas, te quedas fuera del grupo.»

**d** d. «Gana la fiesta, gana la vida.»

**e** e. «Solo sabor, solo diversión.»

**3** Compara el mensaje 6 de F8 con los anteriores. ¿Qué técnicas usa? Después reescribe el mensaje 3 como un mensaje honesto que mantenga un estilo atractivo, pero sin ocultar los riesgos ni culpabilizar.

---



---



---



---



---

FICHA 5

¿Qué fuente me creo?

Sesión 5

Contrasta las afirmaciones de F9 con los datos de F5. Un veredicto sin fuente no vale.

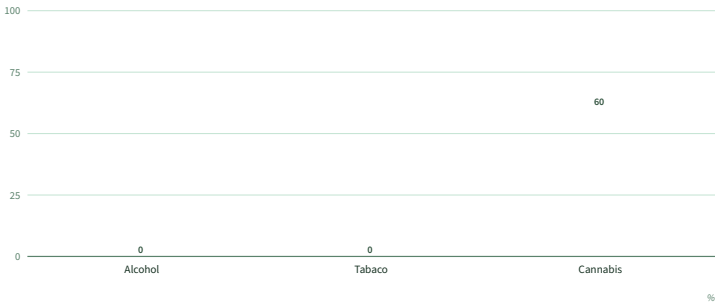
1 Fact-check de las seis afirmaciones de F9. Clasifícalas y cita la fuente.

| Afirmación                           | Verdadera, falsa o engañosa | Qué dice la evidencia (con tus palabras) | Fuente que lo respalda |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------------|
| 1. Una copa al día es buena          |                             |                                          |                        |
| 2. El vapeo es solo vapor de agua    |                             |                                          |                        |
| 3. El cannabis es natural, no daña   |                             |                                          |                        |
| 4. Solo se hacen adictos los débiles |                             |                                          |                        |
| 5. Todo el mundo bebe o fuma         |                             |                                          |                        |
| 6. El alcohol te calienta            |                             |                                          |                        |

2 Con los datos de ESTUDES 2025 (F5), calcula el porcentaje de estudiantes que NO consumió cada sustancia en los últimos 30 días.

| Sustancia | % que sí consumió | % que no consumió |
|-----------|-------------------|-------------------|
| Alcohol   | 51,8              |                   |
| Tabaco    | 15,5              |                   |
| Cannabis  | 11,6              |                   |

3 Representa en un gráfico de barras el consumo de las tres sustancias en 2025 (últimos 30 días).



4 Escribe un mensaje de verificación de tres líneas para tu centro: afirmación, qué dice la evidencia y fuente.

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Montad el dossier con la plantilla del Anexo 4 y revisadlo con otro equipo. Todo mensaje debe basarse en evidencia y animar a pedir ayuda, no asustar ni culpabilizar.

### 1 Planificad vuestras dos fichas de sustancias y vuestro mito desmentido.

| Elemento                             | Ficha 1 | Ficha 2 | Mito + dato que lo desmiente |
|--------------------------------------|---------|---------|------------------------------|
| Sustancia                            |         |         |                              |
| Cómo actúa en el sistema nervioso    |         |         |                              |
| Efectos a corto plazo                |         |         |                              |
| Riesgos a largo plazo y dependencia  |         |         |                              |
| Factor de protección que recomendáis |         |         |                              |
| Fuente (organismo y año)             |         |         |                              |

### 2 Escribid el mensaje preventivo del dossier (máximo 25 palabras) y señalad la técnica persuasiva honesta que usa.

---



---



---

### 3 Revisión cruzada: marca lo que cumple el dossier del otro equipo.

- ☐ Explica cómo actúa cada sustancia en el cerebro
- ☐ Distingue efectos inmediatos, riesgos y dependencia
- ☐ No incluye dosis ni formas de consumo
- ☐ Desmiente un mito con datos y fuente
- ☐ Incluye factores de protección
- ☐ No culpabiliza ni exagera
- ☐ Incluye recursos de ayuda reales
- ☐ Cita fuentes fiables con año

### 4 Escribe una sugerencia de mejora para el otro equipo.

---



---

**Plantilla del producto final**

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO

Nombre:

Curso/grupo:

Fecha:

Dossier preventivo (A4 por una cara, díptico o formato digital). Usad un lenguaje claro y respetuoso, con datos y fuentes. No incluyáis dosis, formas de consumo ni imágenes de consumo.

**Título del dossier y autores**

Un título que invite a leer, no que asuste.

**Ficha de sustancia 1**

Tipo de efecto, cómo actúa en el cerebro, efectos a corto plazo, riesgos y dependencia.

**Ficha de sustancia 2**

Misma estructura; una legal y otra de otro tipo.

**Esquema: cómo actúa en el sistema nervioso**

Sinapsis y circuito de recompensa.

**Factores de riesgo y de protección**

Matriz con ejemplos y una acción preventiva.

**Análisis de un mensaje**

Técnica persuasiva y lo que omite.

**Mito y dato**

Afirmación, evidencia y fuente.

**Dónde pedir ayuda**

Familia, centro, centro de salud, Fad Juventud, ANAR, 024, 112.

**Mensaje preventivo y fuentes**

Máximo 25 palabras; fuentes con año; limitaciones.

## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Dossier preventivo basado en evidencia con fichas de sustancias, factores de riesgo/protección y análisis de mensajes publicitarios o sociales.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ Cada ficha explica el tipo de efecto de la sustancia (estimulante, depresor o perturbador) y cómo actúa en el sistema nervioso.
- ☐ Distingue claramente efectos a corto plazo, riesgos a largo plazo y dependencia.
- ☐ El esquema de la sinapsis o del circuito de recompensa está bien rotulado y es coherente con el texto.
- ☐ Explica que legal no significa inocuo con un argumento científico.
- ☐ Incluye datos reales de ESTUDES u otra fuente oficial, con año y organismo.
- ☐ Desmiente al menos un mito con un dato y una fuente fiable.
- ☐ Analiza una técnica persuasiva y señala lo que el mensaje no cuenta.
- ☐ No incluye dosis, formas de consumo, imágenes explícitas ni lenguaje que normalice el consumo.
- ☐ No culpabiliza ni estigmatiza a las personas con dependencia.
- ☐ Incluye factores de protección y recursos de ayuda reales (Fad Juventud, ANAR, 024, 112, centro de salud).

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar **Dossier preventivo basado en evidencia con fichas de sustancias, factores de riesgo/protección y análisis de mensajes publicitarios o sociales..** Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                         | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                                               | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                       | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                                                            | Nivel |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                     | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                                          | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                             | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                                                        |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                          | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                                    | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                          | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                                                        |       |
| <b>Rigor sobre efectos y riesgos</b>              | Explica con precisión cómo actúa cada sustancia en el sistema nervioso (estimulante, depresor, perturbador), distingue efectos inmediatos, riesgos a largo plazo y dependencia, y justifica con el modelo de sinapsis y el circuito de recompensa por qué legal no equivale a inocuo, sin exageraciones ni errores. | Describe correctamente los efectos y riesgos de las sustancias y usa el modelo de sinapsis, aunque alguna justificación sea general o confunda levemente efecto inmediato y riesgo a largo plazo. | Enumera efectos de forma parcial, mezcla sustancias o tipos de efecto, o exagera o minimiza algún riesgo; el modelo neuronal es incompleto. | Presenta errores esenciales (por ejemplo, que lo legal no daña o que la dependencia es falta de voluntad) o solo copia datos sin explicarlos. |       |
| <b>Análisis crítico de mensajes sobre consumo</b> | Identifica la técnica persuasiva de cada anuncio y lo que omite, contrasta los bulos con datos de ESTUDES y fuentes sanitarias citadas, reconoce el sesgo «todo el mundo lo hace» y reescribe mensajes de forma honesta, sin alarmismo ni culpabilizar.                                                             | Identifica las técnicas persuasivas principales y contrasta los bulos con una fuente fiable, aunque la reescritura sea mejorable o falte algún dato.                                              | Detecta solo algunas técnicas o da veredictos sin citar la fuente; el mensaje de prevención es genérico o alarmista.                        | Acepta los mensajes sin contrastarlos o sus veredictos se basan en opiniones; el mensaje culpabiliza o normaliza el consumo.                  |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                    | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                                                   | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                     | Incompleto o no responde al reto.                                                                                                             |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                  | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé explicar con un esquema cómo una sustancia puede cambiar la comunicación entre neuronas. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé distinguir un dato con fuente fiable de un bulo o de un anuncio que omite riesgos.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---



## Material de apoyo y refuerzo

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Compararás solo dos sustancias, el alcohol y la nicotina, con una ficha guiada y un ejemplo ya resuelto como modelo.

### 📖 Glosario visual

**Psicoactiva:** sustancia que cambia el funcionamiento del cerebro. **Estimulante:** acelera el sistema nervioso. **Depresor:** lo enlentece. **Neurotransmisor:** mensajero químico entre neuronas. **Receptor:** «cerradura» de la neurona donde encaja el neurotransmisor. **Tolerancia:** el cerebro se adapta y la sustancia hace menos efecto. **Dependencia:** necesidad de la sustancia y pérdida de control. **Abstinencia:** malestar cuando falta la sustancia. **Factor de riesgo:** aumenta la probabilidad de problemas. **Factor de protección:** la reduce.

### 📖 Ejemplo modelado: la cafeína

**Tipo de efecto:** estimulante. **Cómo actúa:** bloquea la adenosina, que da sueño. **Efecto a corto plazo:** más alerta y pulso más rápido. **Riesgo:** dormir peor y ansiedad. **Dependencia:** leve; si falta, dolor de cabeza. **¿Legal?** Sí, pero se desaconsejan las bebidas energéticas en la adolescencia. **Factor de protección:** dormir las horas necesarias.

## 1 Completa la ficha guiada con ayuda de F1 y del ejemplo modelado.

| Apartado                                       | Alcohol | Nicotina |
|------------------------------------------------|---------|----------|
| Tipo de efecto (estimulante o depresor)        |         |          |
| Un efecto a corto plazo                        |         |          |
| Un riesgo a largo plazo                        |         |          |
| ¿Puede causar dependencia? (sí/no)             |         |          |
| ¿Se puede vender a menores de 18 años? (sí/no) |         |          |

## 2 Escribe R (riesgo) o P (protección) junto a cada factor.

| Factor                                        | R o P |
|-----------------------------------------------|-------|
| Poder hablar con tu familia de cualquier tema |       |
| Sentir que debes hacer lo que hacen todos     |       |
| Practicar un deporte en equipo                |       |
| Dormir poco y estar muy estresado             |       |
| Tener una orientadora en la que confías       |       |

## 3 Completa con ayuda del modelo de F2.

Las neuronas se comunican mediante \_\_\_\_\_ que se unen a \_\_\_\_\_ de la neurona siguiente. Una sustancia puede \_\_\_\_\_ al mensajero, impedir que se \_\_\_\_\_ o bloquear el receptor. Si el cerebro se adapta, aparece la \_\_\_\_\_ y puede llegar la \_\_\_\_\_.

**Actividad de ampliación**

SdA 8 · ¿Qué hacen las drogas en nuestro organismo?

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**🔗 ¿Cómo han cambiado las advertencias sanitarias del tabaco?**

Los mensajes de salud pública cambian porque la ciencia y la sociedad cambian. Analizarás la evolución de las advertencias sobre el tabaco y valorarás por qué los mensajes más claros, con datos e imágenes, buscan ser más eficaces.

**A1 Cronología del tabaco: de la evidencia a la regulación**

CRONOLOGÍA

|                  |                                                                                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1964</b>      | El informe del Cirujano General de EE. UU. concluye, con evidencia científica amplia, que fumar causa cáncer de pulmón y bronquitis crónica.      |
| <b>1966</b>      | Entra en vigor en EE. UU. la primera advertencia obligatoria en cajetillas: «Precaución: fumar puede ser perjudicial para su salud».              |
| <b>2005</b>      | En España, la Ley 28/2005 limita la publicidad y prohíbe la venta de tabaco a menores de 18 años.                                                 |
| <b>2010-2011</b> | El Real Decreto 639/2010 introduce en España advertencias sanitarias combinadas de texto e imagen en los envases.                                 |
| <b>2016-2017</b> | La Directiva 2014/40/UE exige advertencias combinadas que ocupen el 65 % de la parte delantera y trasera; España la aplica con normativa de 2017. |

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Cirujano General de EE. UU., la OMS, el BOE (Ley 28/2005 y Real Decreto 639/2010) y la Directiva 2014/40/UE.

**☰ Pasos**

- 1 Lee la cronología de las advertencias y la legislación sobre el tabaco.
- 2 Clasifica cada hito según su tipo: evidencia científica, advertencia en el envase, limitación de publicidad o protección de menores y de terceras personas.
- 3 Compara el mensaje más antiguo y el más reciente: qué información da cada uno y qué reacciones intenta provocar.
- 4 Redacta una conclusión: ¿qué factores (evidencia, ley, publicidad, educación) crees que han influido en que fume menos gente joven? Ten cuidado de no concluir causalidad sin pruebas.

1 Clasifica los hitos de la cronología.

| Año       | Hito (resumen) | Tipo (evidencia, envase, publicidad o protección) | Qué cambia para la salud pública |
|-----------|----------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1964      |                |                                                   |                                  |
| 1966      |                |                                                   |                                  |
| 2005      |                |                                                   |                                  |
| 2010-2011 |                |                                                   |                                  |
| 2016-2017 |                |                                                   |                                  |

 Entrega

La tabla clasificada y una conclusión de 6-8 líneas que compare el mensaje más antiguo con el más reciente y reconozca los límites de lo que se puede afirmar.

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b, b, b, a.
2. Cafeína: estimulante; más alerta o nerviosismo; sueño de peor calidad, ansiedad; sí, libre venta (se desaconsejan las bebidas energéticas en menores). Alcohol: depresor; descoordinación, reflejos lentos, juicio alterado; daño en hígado, cerebro y corazón, dependencia; no, solo mayores de 18. Nicotina: estimulante; pulso más rápido y alerta breve; dependencia, cáncer y enfermedades cardiovasculares (por el humo del tabaco); no, solo mayores de 18. Cannabis: perturbador; memoria y atención alteradas, reflejos lentos; peor rendimiento, dependencia, riesgo en salud mental; no, es ilegal.
3. V/F: F (la legalidad no define lo que es una droga), V, F (es depresor: desinhibe porque frena zonas de control), V (el tabaco, los vapeadores con nicotina...), F.
4. Respuesta esperable: la ley regula la venta y protege a menores porque estas sustancias dañan el cerebro en desarrollo y pueden crear dependencia; que sea legal no cambia su efecto sobre el organismo.

 **Ficha 2**

1. Rótulos: corteza prefrontal (parte delantera del lóbulo frontal), lóbulo temporal (bajo la cisura lateral), cerebelo (detrás y debajo), tronco encefálico (bajo el cerebro, continúa con la médula).
2. Relaciona: 1-c, 2-a, 3-d, 4-b.
3. A: el neurotransmisor se une al receptor, señal normal. B: la sustancia imita al mensajero y activa el receptor; la señal aumenta o se altera. C: la sustancia impide la recaptación; el neurotransmisor se acumula y la señal es más intensa o larga. D: la sustancia ocupa o bloquea los receptores; la señal es menor o no llega.
4. Respuesta esperable: con el uso repetido el cerebro se adapta y responde menos (tolerancia); el placer cotidiano disminuye, aparece malestar sin la sustancia y se pierde el control. Es un cambio en el cerebro, no un fallo de carácter, y se puede tratar.

 **Ficha 3**

1. Caso A: riesgo: es nueva, aún sin amistades, presión de grupo. Protección: comunicación con su tía, deporte, tutora. Acción: buscar un grupo del atletismo, practicar respuestas para decir «no», hablar con su tutora. Caso B: riesgo: modelo de consumo en su entorno, conflictos en casa, pocas actividades. Protección: entrenador, deporte, gusto por el fútbol sala. Acción: reforzar el equipo y hablar con una persona adulta de confianza. Caso C: riesgo: estrés, poco sueño, influencia de redes. Protección: amiga de confianza y orientadora. Acción: hablar con la orientadora, organizar el estudio y dormir lo necesario.
2. V/F: F, V, V, F (el 4,3 % fuma a diario), V.
3. Se valoran respuestas asertivas y realistas: «No, gracias, paso», «Tengo entrenamiento mañana», «¿Y si mejor vamos a...?».

 **Ficha 4**

1. 1 asociación con diversión y libertad (omite alteración del juicio y riesgos); 2 presión de grupo y testimonio de influencer («todos lo tienen»); 3 sabores atractivos y «sin humo» como sinónimo de «sin riesgo» (omite nicotina y aerosol irritante); 4 testimonio y estilo de vida (normaliza el uso como «truco» para el estrés); 5 asociación con celebración y familia (normaliza el alcohol).
2. Relaciona: 1-c, 2-b, 3-d, 4-a, 5-e.
3. El mensaje 6 usa grupo de iguales, humor y apoyo a la decisión personal, con técnicas honestas. Reescritura esperable: «Sabor a sandía, nicotina de verdad: tu cerebro adolescente se engancha más rápido».

### Ficha 5

1. 1 falsa (sin nivel seguro, OMS); 2 falsa (nicotina y sustancias irritantes); 3 engañosa o falsa (natural no es seguro); 4 falsa (dependencia como cambio cerebral); 5 falsa (la mitad no bebió y más de 8 de cada 10 no fumaron); 6 falsa (sensación de calor, pero pérdida real de temperatura).
2. No consumió: alcohol 48,2 %; tabaco 84,5 %; cannabis 88,4 %. La mayoría no consumió en el último mes: «todo el mundo lo hace» es falso.
3. Gráfico: tres barras en 51,8, 15,5 y 11,6; eje Y en % y título.

### Ficha 6

1. Se valora que cada ficha incluya tipo de efecto, mecanismo, efectos, riesgos y dependencia, un factor de protección y una fuente con año. Ejemplo de mensaje: «Tu cerebro aún se está construyendo: protégelo, pregunta y pide ayuda si lo necesitas».
2. Revisión cruzada: se espera que el dossier no incluya dosis ni formas de consumo y que contenga recursos de ayuda reales.

### Refuerzo

1. Alcohol: depresor; descoordinación o juicio alterado; daño en hígado, corazón y cerebro; sí; no. Nicotina: estimulante; pulso más rápido; cáncer, EPOC, enfermedades cardiovasculares (por el humo del tabaco); sí; no.
2. Factores: P (hablar con la familia), R (creer que debes hacer lo que hacen todos), P (deporte en equipo), R (dormir poco y estrés), P (orientadora de confianza).
3. Huecos: neurotransmisores, receptores, imitar, recapte, tolerancia, dependencia.

### Ampliación

1. 1964: evidencia; informa de que fumar causa cáncer. 1966: envase; primera advertencia obligatoria. 2005: publicidad y protección de menores. 2010-2011: envase; advertencias con imagen. 2016-2017: envase; advertencias grandes con imagen.
2. Conclusión esperable: los mensajes pasaron de ser genéricos a ser explícitos, visibles y con imágenes. La bajada del consumo juvenil se relaciona con varios factores a la vez (ley, precio, educación, normas sociales), y con estos datos no se puede atribuir a uno solo.

### Errores frecuentes

- Pensar que lo legal es inocuo, o que lo «natural» es seguro.
- Describir la dependencia como falta de voluntad o debilidad personal.
- Confundir estimulante con «bueno» y depresor con «relajante inocuo»: ambos tienen riesgos.
- Creer que «todo el mundo lo consume» cuando los datos de ESTUDES muestran que la mayoría no lo hizo en el último mes.
- Mezclar efectos inmediatos, riesgos a largo plazo y dependencia en una sola lista.
- Dar veredictos sobre un bulo sin citar la fuente o con una fuente poco fiable.

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar la explicación del mecanismo (neurotransmisor, receptor, circuito de recompensa) más que la memorización de listas de efectos.
- Aceptar mensajes preventivos distintos si se basan en datos, no culpabilizan ni asustan y animan a pedir ayuda.
- Penalizar y reconducir cualquier texto que incluya dosis, formas de consumo o que presente el consumo como atractivo.
- Observaciones de seguridad y sensibilidad: no pedir experiencias personales ni preguntar quién consume. Los casos son ficticios y se puede trabajar en solitario. Si un alumno o alumna revela una situación de riesgo o consumo, no juzgar, escuchar y derivar a orientación y a la familia siguiendo el protocolo del centro. Evitar mostrar productos o marcas reales.
- Los datos de ESTUDES corresponden a estudiantes de 14 a 18 años; el alumnado más joven puede ser más sensible a ellos. Comprobar las cifras en la web del Plan Nacional sobre Drogas antes de usarlas en clase.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

# 09 Cuando un microorganismo nos enferma

## PREGUNTA GUÍA

**?** ¿Por qué algunas enfermedades se contagian y otras no, y cómo podemos cortar una cadena de transmisión?



## CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



## SESIONES

7 sesiones · 3.º trimestre



## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE2, CE3, CE4, CE5



## BLOQUES DE SABERES

H · Salud y enfermedad · A · Proyecto científico



## PRODUCTO FINAL

Mapa de brote ficticio y guía de prevención que distinga enfermedades infecciosas/no infecciosas, agentes, transmisión y medidas.



## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.4, 4.1, 5.3



## Contexto, reto y sentido

Diferenciar patógeno, transmisión, prevención, tratamiento y riesgo es clave para comprender la salud pública. La situación evita asociar enfermedad con culpa o con determinados grupos.

### 🎯 Reto

Reconstruir una cadena de transmisión ficticia e identificar qué medidas preventivas actúan en cada eslabón.

### 📦 Producto final

Mapa de brote ficticio y guía de prevención que distinga enfermedades infecciosas/no infecciosas, agentes, transmisión y medidas.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE2

Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

CCL3

STEM4

CD1

CD2

CD3

CD4

CD5

CPSAA4

#### CE3

Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.

CCL1

CCL2

STEM2

STEM3

STEM4

CD1

CD2

CPSAA3

CE3

#### CE4

Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

STEM1

STEM2

CD5

CPSAA5

CE1

CE3

CCEC4

#### CE5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

STEM2

STEM5

CD4

CPSAA1

CPSAA2

CC4

CE1

CC3

### Criterios de evaluación seleccionados

#### 1.1

Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

#### 1.2

Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

#### 2.1

Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.

#### 2.2

Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.



**3.4** Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.

**4.1** Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

**5.3** Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

## Saberes básicos prioritarios

### H

#### Salud y enfermedad

- Concepto de enfermedades infecciosas y no infecciosas: diferenciación según su etiología.
- Medidas de prevención y tratamientos de las enfermedades infecciosas en función de su agente causal y la importancia del uso adecuado de los antibióticos.
- Las barreras del organismo frente a los patógenos.
- Mecanismos de defensa del organismo frente a agentes patógenos: barreras externas y sistema inmunitario.

### A

#### Proyecto científico

- Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas.
- Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización.
- Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.



## Objetivos didácticos

- ✓ Distinguir enfermedades infecciosas y no infecciosas según etiología.
- ✓ Relacionar tipos generales de patógeno con vías de transmisión.
- ✓ Explicar barreras externas y respuesta inmunitaria de forma básica.
- ✓ Seleccionar medidas preventivas coherentes con la vía de transmisión.
- ✓ Interpretar datos simples de un brote sin estigmatizar.



## Metodología y papel docente

### Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

**1****SESIÓN 1****No todo se contagia**

Clasificación de casos por etiología.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Tabla etiológica

**2****SESIÓN 2****Cadena de transmisión**

Modelo agente-salida-vía-entrada-huésped susceptible adaptado a ESO.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Cadena de infección

**3****SESIÓN 3****Primeras barreras**

Mapa de piel, mucosas y defensas generales.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Mapa de defensas

**4****SESIÓN 4****Un brote ficticio**

Línea temporal y contactos de un brote inventado; búsqueda de patrones sin culpabilizar.

**Agrupamiento:** Parejas/grupos

**Evidencia:** Mapa de brote

5

## SESIÓN 5

**Cortar la cadena**

Asignación de medidas a distintos puntos de transmisión.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Matriz de prevención

6

## SESIÓN 6

**Tratamientos no intercambiables**

Por qué los antibióticos actúan frente a bacterias y no frente a virus.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Ficha antibióticos

7

## SESIÓN 7

**Guía de prevención**

Montaje del mapa y guía final.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Producto final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad** **Recursos**

Casos ficticios

Esquemas de transmisión

Datos simulados de brote

Fuentes sanitarias

Plantilla de cadena

**Interdisciplinariedad**

Matemáticas, Lengua y Digitalización.

**Elementos transversales**

Salud pública, no estigmatización, responsabilidad colectiva y alfabetización sanitaria.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

**DUA y atención a la diversidad****Implicación**

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

**Representación**

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

**Acción y expresión**

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

### Medidas específicas en esta SdA

Casos con iconos; menos variables; glosario; mapa de brote simplificado; respuestas mediante selección.

#### Refuerzo Anexo 8

Trabajar una única vía de transmisión con cadena ya preparada.

#### Ampliación Anexo 9

Comparar dos estrategias de prevención en un brote mediante datos simulados.

## Evaluación

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

### FASE 1 Inicial

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).



### FASE 2 Formativa

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).



### FASE 3 Final

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

## Crterios, evidencias e instrumentos

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                               | Instrumento                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de la curva epidémica y de las tasas de ataque del brote del campamento para deducir la fuente y la vía de transmisión.                            | Ficha 4 «Un brote ficticio» / lista de cotejo                    |
| 1.2      | Mapa del brote y guía de prevención que explican con terminología precisa agente, cadena de transmisión y medidas.                                                | Producto final (Anexo 4) / rúbrica                               |
| 2.1      | Selección y cita de fuentes sanitarias oficiales (Ministerio de Sanidad, OMS, AEMPS) que respaldan cada medida de la guía.                                        | Apartado «Fuentes» de la guía / checklist de fiabilidad          |
| 2.2      | Detección de bulos y mensajes estigmatizantes sobre contagios y antibióticos, y reescritura con base científica.                                                  | Fichas 4 y 6 / checklist de fiabilidad                           |
| 3.4      | Registro de la simulación de contagio con datos, cálculo de casos por ronda y comparación de escenarios con y sin medidas.                                        | Ficha 5 «Cortar la cadena» / rúbrica de proyecto científico      |
| 4.1      | Clasificación razonada de casos por etiología y elección del tratamiento adecuado según el agente causal.                                                         | Fichas 1 y 6 / escala de valoración                              |
| 5.3      | Propuesta de medidas de prevención concretas para cada eslabón de la cadena, aplicables en el centro y justificadas por el mecanismo de defensa o de transmisión. | Matriz de prevención (Ficha 5) y guía final / rúbrica específica |

## Autoevaluación y coevaluación Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## Rúbrica del producto final

| Indicador                                            | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                    | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                           | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                  | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión científica</b>                        | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                         | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                      | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                        | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                               |
| <b>Uso de evidencias</b>                             | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                          | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                     | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                               |
| <b>Comprensión de transmisión y prevención</b>       | Identifica correctamente los seis eslabones de la cadena en varias enfermedades, relaciona cada vía de transmisión con el tipo de agente y propone para cada eslabón una medida eficaz justificada por cómo actúa.                                     | Identifica los eslabones y la vía de transmisión principal y propone medidas adecuadas, aunque alguna justificación es general o un eslabón queda sin medida. | Confunde algunos eslabones (por ejemplo, vía y puerta de entrada) o propone medidas que no corresponden a la vía de transmisión.       | No reconoce la cadena de transmisión o propone medidas ineficaces (como antibióticos para un virus). |
| <b>Interpretación responsable del brote ficticio</b> | Construye la curva epidémica y calcula las tasas de ataque sin errores, deduce la fuente común y los casos secundarios, reconoce los límites de los datos (correlación no es causalidad) y usa un lenguaje que no señala ni culpa a personas o grupos. | Construye la curva y calcula las tasas con algún error menor; identifica la fuente probable y usa un lenguaje respetuoso.                                     | Lee los datos de forma parcial (solo número de enfermos, sin comparar con los no expuestos) o atribuye el brote a una persona o grupo. | No interpreta los datos o basa sus conclusiones en rumores o en culpabilizar.                        |
| <b>Comunicación y producto</b>                       | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                          | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                               | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                | Incompleto o no responde al reto.                                                                    |

## Variantes de aplicación

### ↗ Versión abreviada

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↘ Versión ampliada

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.

## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 9 · Cuando un microorganismo nos enferma

ALUMNADO

Lunes por la mañana: en un campamento de verano, la mitad de las cabañas amanece con vómitos y diarrea. En los grupos de mensajería ya circulan rumores: «ha sido el agua», «la culpa es de los de la cabaña 3», «con un antibiótico se pasa». ¿Qué ha ocurrido realmente? En esta situación os convertís en un equipo de salud pública: distinguireis las enfermedades que se contagian de las que no, reconstruireis la cadena de transmisión de un brote ficticio a partir de datos, buscaréis dónde cortarla sin culpar a nadie y elaborareis una guía de prevención para vuestro centro.

## “ ¿Por qué algunas enfermedades se contagian y otras no, y cómo podemos cortar una cadena de transmisión? ”

### 🎯 Vuestro reto

Reconstruir una cadena de transmisión ficticia e identificar qué medidas preventivas actúan en cada eslabón.

### 📦 Lo que vais a producir

Mapa de brote ficticio y guía de prevención que distinga enfermedades infecciosas/no infecciosas, agentes, transmisión y medidas.

### 📍 Hoja de ruta · 7 sesiones

- 1 Clasificamos casos de enfermedad según su causa: ¿infecciosa o no infecciosa?
- 2 Construimos la cadena de transmisión: agente, reservorio, salida, vía, entrada y huésped.
- 3 Dibujamos el mapa de nuestras defensas: barreras externas y sistema inmunitario.
- 4 Analizamos los datos de un brote ficticio y buscamos patrones sin culpabilizar.
- 5 Simulamos un contagio con datos y asignamos medidas a cada eslabón de la cadena.
- 6 Comprobamos por qué los antibióticos sirven contra bacterias y no contra virus.
- 7 Montamos el mapa del brote y la guía de prevención y la revisamos entre equipos.

### 📖 Al terminar seré capaz de...

- ✓ Distinguir enfermedades infecciosas y no infecciosas según etiología.
- ✓ Relacionar tipos generales de patógeno con vías de transmisión.
- ✓ Explicar barreras externas y respuesta inmunitaria de forma básica.
- ✓ Seleccionar medidas preventivas coherentes con la vía de transmisión.
- ✓ Interpretar datos simples de un brote sin estigmatizar.

### 📋 ¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO  
2

## Dossier de fuentes y materiales base

SdA 9 · Cuando un microorganismo nos enferma

ALUMNADO

Materiales base para investigar el brote del campamento: casos de enfermedad para clasificar, los cuatro tipos de microorganismos patógenos, la cadena de transmisión, nuestras defensas, los datos del brote ficticio y cómo actúan los antibióticos.

F1

Diez casos de enfermedad para clasificar

DATOS

| Caso | Qué le ocurre                                                                                      | Qué ha encontrado el personal sanitario                                 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| A    | Iker, 13 años: fiebre alta, tos y dolor muscular en enero. Varios compañeros de clase están igual. | Virus de la gripe en una muestra nasal.                                 |
| B    | Lucía, 14 años: tiene mucha sed, orina a menudo y ha adelgazado sin querer.                        | Su páncreas no produce insulina (diabetes tipo 1).                      |
| C    | Un abuelo de 70 años: tos durante más de tres semanas, fiebre por la tarde y sudores nocturnos.    | Bacteria <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en el esputo (tuberculosis). |
| D    | Sara, 15 años: picor y descamación entre los dedos de los pies desde que va a la piscina.          | Un hongo que crece en la piel húmeda (pie de atleta).                   |
| E    | Daniel, 12 años: tos y pitidos al respirar cuando hay mucho polen o hace ejercicio.                | Sus bronquios se estrechan e inflaman ante el polen (asma alérgica).    |
| F    | Una viajera de vuelta de Mozambique: fiebre muy alta a ratos, escalofríos y cansancio.             | Protozoo <i>Plasmodium</i> en sus glóbulos rojos (paludismo o malaria). |
| G    | Una mujer de 58 años, fumadora durante 30 años: tos persistente y pérdida de peso.                 | Un tumor en el pulmón (cáncer de pulmón).                               |
| H    | Toda una familia: diarrea, vómitos y fiebre un día después de comer mayonesa casera.               | Bacteria <i>Salmonella</i> en los restos de mayonesa (salmonelosis).    |
| I    | Pablo, 14 años: se cansa mucho y está pálido; come muy poca carne, legumbres o verduras de hoja.   | Pocos glóbulos rojos por falta de hierro (anemia ferropénica).          |
| J    | Nora, 16 años: diarrea durante dos semanas tras beber agua de un arroyo en una acampada.           | Protozoo <i>Giardia</i> en las heces (giardiasis).                      |

En España, en 2024, las principales causas de muerte fueron los tumores (26,6 % de las defunciones) y las enfermedades del sistema circulatorio (26,1 %), dos grupos de enfermedades **no infecciosas** (INE, 2025). La COVID-19, que en 2020 fue la primera causa concreta de muerte, en 2024 ya no aparecía entre las 15 primeras.

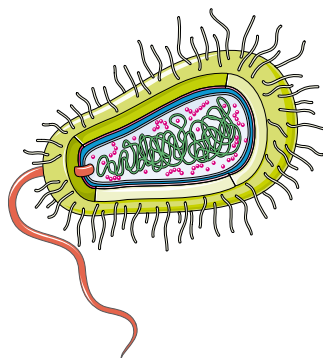
Fuente: Casos ficticios creados para el aula a partir de cuadros clínicos frecuentes descritos por el Ministerio de Sanidad y la OMS.

Q

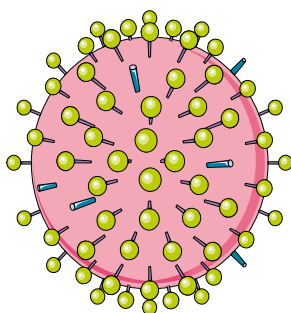
Una enfermedad infecciosa la causa un agente vivo o un virus que pasa de un ser vivo a otro. Una enfermedad no infecciosa tiene otras causas: genéticas, hábitos, ambiente, carencias o envejecimiento.

**F2 Los cuatro grandes tipos de microorganismos patógenos**

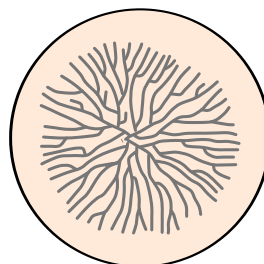
ILUSTRACIÓN



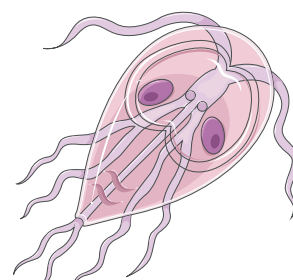
**Bacteria** (1-10  $\mu\text{m}$ ). Célula procariota, sin núcleo.



**Virus** (20-300 nm). Sin célula: material genético y cubierta de proteínas.



**Hongo**: moho formado por hifas (colonia en una placa).



**Protozoo** (10-20  $\mu\text{m}$ ): Giardia, unicelular eucariota.

La inmensa mayoría de los microorganismos son inofensivos o beneficiosos: solo en nuestro intestino viven billones de bacterias (la **microbiota**) que nos ayudan a digerir y a defendernos. Llamamos **patógenos** a los pocos que causan enfermedades. Recuerda: 1  $\mu\text{m}$  (micrómetro) es la milésima parte de un milímetro y 1 nm (nanómetro), la milésima parte de un micrómetro.

Fuente: Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) y Bioicons (CC0). No están a la misma escala.

**F3 Ficha técnica de los agentes patógenos**

DATOS

| Agente           | ¿Es una célula?                    | Cómo se multiplica                                           | Enfermedades                                                                        | Tratamiento                                                      |
|------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Bacterias</b> | Sí, procariota                     | Por división en dos; algunas cada 20 minutos                 | Tuberculosis, salmonelosis, tétanos, faringitis estreptocócica, neumonía bacteriana | Antibióticos (con receta médica)                                 |
| <b>Virus</b>     | No: es acelular                    | Solo dentro de las células que infecta, usando su maquinaria | Gripe, catarro común, COVID-19, sarampión, varicela, hepatitis, sida (VIH)          | Antivirales específicos para algunos; los antibióticos no sirven |
| <b>Hongos</b>    | Sí, eucariota (uni o pluricelular) | Por esporas o por gemación                                   | Pie de atleta, tiña, candidiasis                                                    | Antifúngicos (antimicóticos)                                     |
| <b>Protozoos</b> | Sí, eucariota unicelular           | Por división; algunos con ciclos en dos hospedadores         | Paludismo (malaria), giardiasis, enfermedad de Chagas                               | Antiparasitarios específicos                                     |

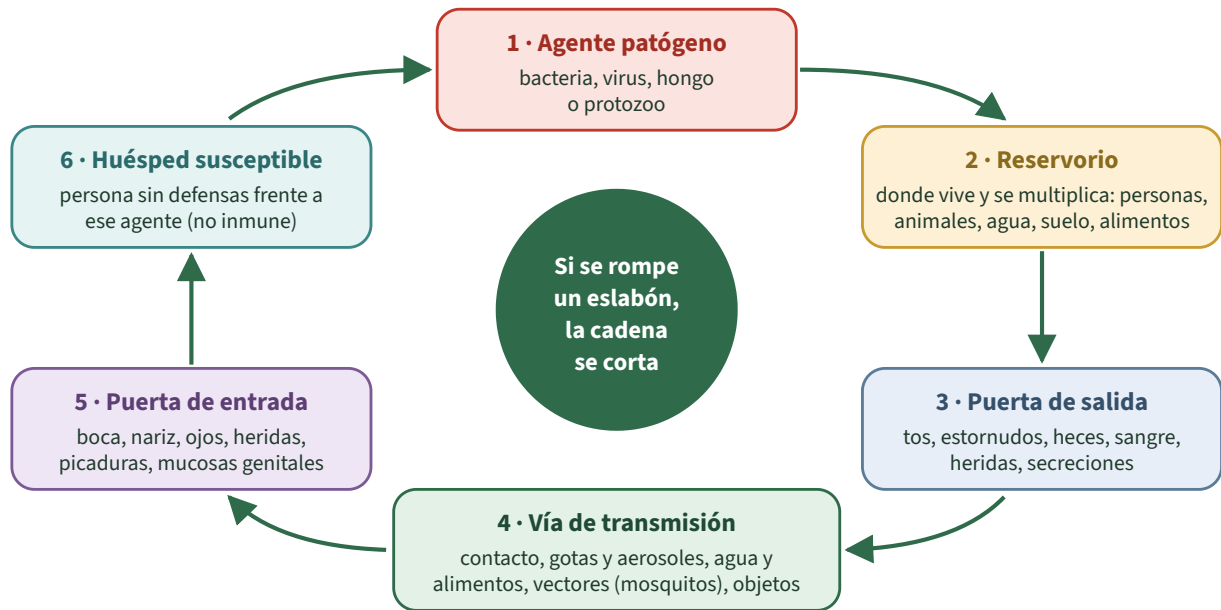
Fuente: Elaboración propia a partir de información de la OMS y del Ministerio de Sanidad.

🔍 Las vacunas previenen muchas enfermedades causadas por virus y bacterias (sarampión, gripe, tétanos, tosferina...), pero no curan una infección que ya existe.



**F4 La cadena de transmisión de una enfermedad infecciosa**

ESQUEMA

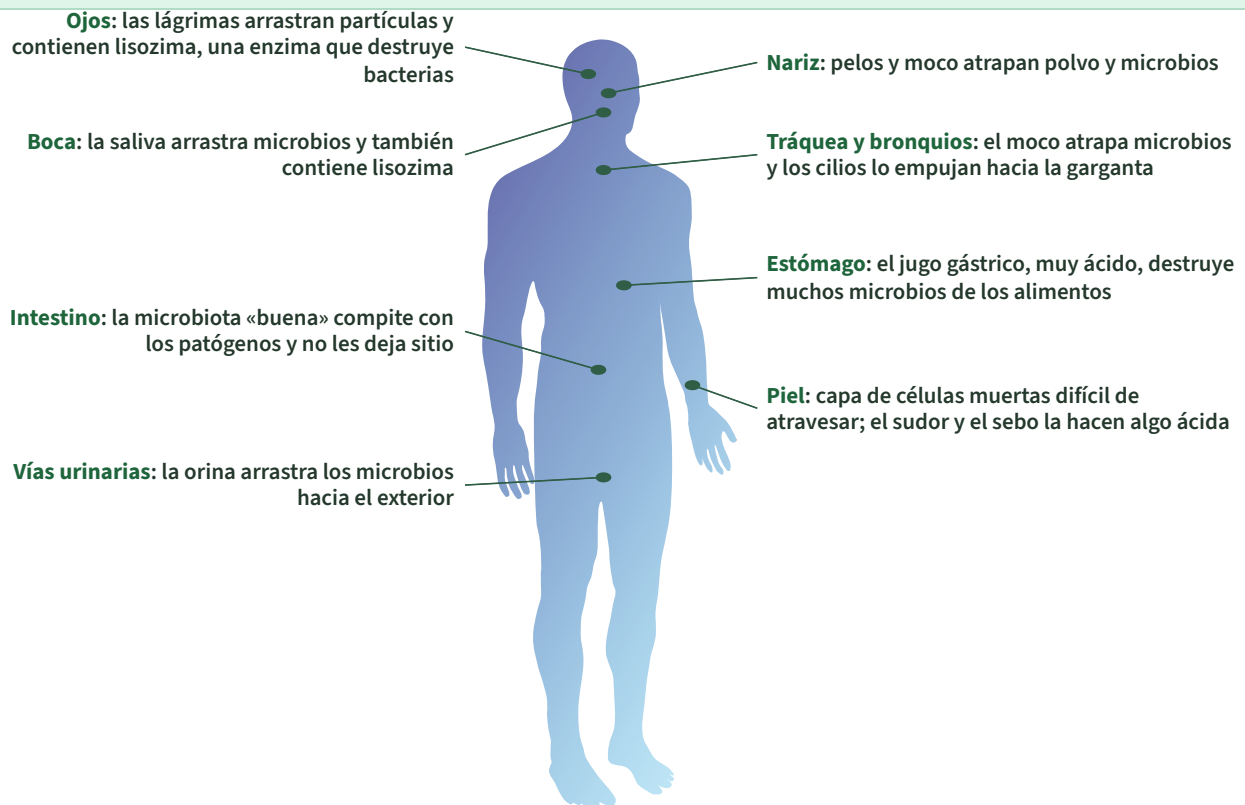


Fuente: Esquema de elaboración propia a partir del modelo de cadena epidemiológica de la OMS.

- 🔍 Ejemplo, la gripe: virus de la gripe (1) → persona infectada (2) → tos y estornudos (3) → gotas y aerosoles o manos y objetos (4) → nariz, boca u ojos (5) → persona no vacunada que no ha pasado la gripe de ese año (6).

**F5 Primera línea de defensa: barreras externas**

ILUSTRACIÓN

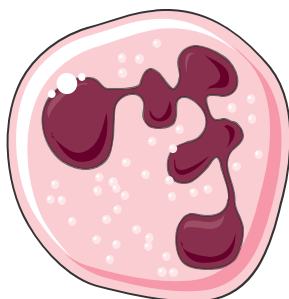


Las barreras externas son **inespecíficas**: actúan igual frente a cualquier microbio. Muchos patógenos «aprovechan» un fallo en ellas: una herida en la piel, una picadura o unas manos sucias que tocan la boca o los ojos.

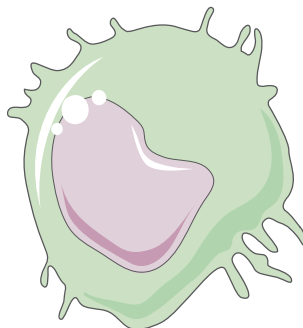
Fuente: Ilustración: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons. Rótulos de elaboración propia.

## F6 Segunda y tercera línea de defensa: el sistema inmunitario

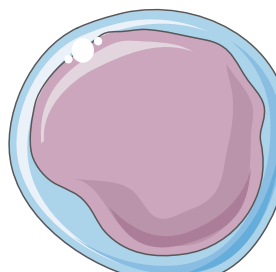
ILUSTRACIÓN



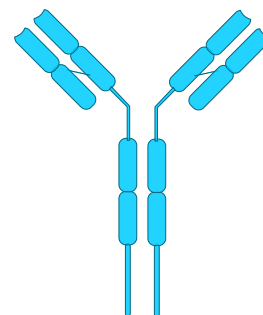
**Neutrófilo:** el primer fagocito que llega a una herida.



**Macrófago:** fagocito que engulle y digiere microbios.



**Linfocito B:** fabrica anticuerpos específicos.



**Anticuerpo:** proteína en forma de Y que se une a un antígeno.

**Segunda línea (inespecífica).** Si un microbio atraviesa las barreras, se produce la **inflamación**: la zona se enrojece, se calienta y se hincha porque llega más sangre, y con ella glóbulos blancos **fagocitos** (neutrófilos y macrófagos) que engullen los microbios (**fagocitosis**). La **fiebre** también dificulta la multiplicación de muchos patógenos.

**Tercera línea (específica).** Los **linfocitos** reconocen los **antígenos** (moléculas propias de cada microbio). Los linfocitos B fabrican **anticuerpos** que se unen solo a ese antígeno y marcan al microbio para que sea destruido; los linfocitos T destruyen las células infectadas por virus. Tarda unos días en ponerse en marcha la primera vez, pero deja **células de memoria**: si el mismo microbio vuelve, la respuesta es rápida y muchas veces ni enfermamos.

Fuente: Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) y Bioicons (CC0). No están a la misma escala.

**F7 Brote en el campamento «Sierra Clara»****ESTUDIO DE CASO**

**Viernes (día 0).** Llegan al campamento 60 personas: 52 chicos y chicas de 12 a 15 años y 8 monitores. Se reparten en 6 cabañas de 10 personas, con baños compartidos por pasillo.

**Sábado (día 1).** En la comida hay ensalada de arroz (preparada esa mañana en la cocina del campamento), filetes de pollo a la plancha y fruta. El agua se bebe de la fuente del campamento. La persona que ayudó a preparar la ensalada había tenido vómitos el jueves, pero se encontraba bien y no lo comentó: no conocía el protocolo de cocina.

**Domingo (día 2) y lunes (día 3).** Muchas personas empiezan de repente con vómitos, diarrea, dolor de tripa y algo de fiebre. Duran 1-2 días.

**Martes a jueves (días 4 a 6).** Aparecen casos nuevos, casi todos en personas que comparten cabaña o baño con alguien que ya estaba enfermo.

**Resultado del laboratorio de salud pública.** Se encuentra **norovirus** en las heces de 8 de los 10 casos analizados y en restos de la ensalada. El agua de la fuente es apta para el consumo.

**Datos sobre el norovirus.** Es muy contagioso: bastan unas pocas partículas víricas para infectar. Se elimina en grandes cantidades por las heces y el vómito, resiste en superficies durante días y el gel hidroalcohólico lo elimina mal: frente a él es mucho más eficaz **lavarse las manos con agua y jabón** y limpiar con lejía diluida.

*Fuente: Caso ficticio creado para el aula, inspirado en brotes de gastroenteritis por norovirus descritos por los servicios de salud pública.*

- 🔍 Durante el brote, un grupo de mensajería difundió: «Los de la cabaña 3 lo han traído; que no se acerquen a nadie». ¿Qué problemas tiene este mensaje?

**F8 Datos del brote: ¿quién enfermó?****DATOS**

| Exposición (día 1)       | Expuestos: enfermos / total | No expuestos: enfermos / total |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Comió ensalada de arroz  | 27 / 42                     | 4 / 18                         |
| Comió pollo a la plancha | 28 / 54                     | 3 / 6                          |
| Bebió agua de la fuente  | 24 / 46                     | 7 / 14                         |

**Casos nuevos según el día en que empezaron los síntomas:** día 1 (sábado): 0 · día 2 (domingo): 14 · día 3 (lunes): 9 · día 4 (martes): 4 · día 5 (miércoles): 3 · día 6 (jueves): 1. En total enfermaron 31 de las 60 personas.

**Tasa de ataque** = enfermos ÷ total del grupo × 100. Para buscar la fuente se compara la tasa de quienes estuvieron expuestos con la de quienes no lo estuvieron: si es mucho mayor en los expuestos, esa exposición es sospechosa.

*Fuente: Datos ficticios creados para el aula.*

- 🔍 Una relación entre comer un alimento y enfermarse es una correlación; para afirmar que es la causa hacen falta más pruebas, como el análisis de laboratorio.

**F9 Antibióticos: un tratamiento que no sirve para todo****TEXTO**

En 1928, **Alexander Fleming** observó que un moho, *Penicillium*, impedía crecer a las bacterias de una placa de cultivo. De ese hongo se obtuvo la **penicilina**, el primer antibiótico de uso masivo. Los **antibióticos** atacan estructuras que solo tienen las bacterias, como la **pared celular bacteriana** o sus **ribosomas**. Por eso no dañan nuestras células... y tampoco a los virus, que no tienen pared, ni ribosomas, ni metabolismo propio: se multiplican dentro de nuestras células.

Cuando se usan antibióticos sin necesidad o de forma incorrecta, sobreviven las bacterias que por azar son **resistentes** y se multiplican. Así, algunas infecciones se vuelven difíciles de tratar. La OMS considera la resistencia a los antimicrobianos una de las mayores amenazas para la salud mundial: se estima que en 2019 causó directamente 1,27 millones de muertes en el mundo.

**Uso responsable:** - Solo con **receta médica**, nunca por cuenta propia ni con los sobrantes de otra vez. - Respetar la dosis, el horario y los días indicados, aunque nos encontremos mejor. - No compartirlos y llevar los sobrantes a la farmacia (punto SIGRE). - Recordar que catarros, gripes y la mayoría de dolores de garganta los causan **virus**.

**Mensajes que circulan en redes (para analizar):** «Tengo gripe: me tomo el antibiótico que sobró del verano y en dos días estoy bien». «Si la fiebre baja, ya puedes dejar el antibiótico». «Los antibióticos matan cualquier bicho: bacterias, virus u hongos». «Lavarse las manos con agua y jabón es una de las medidas más eficaces para evitar infecciones».

*Fuente: Elaboración propia a partir de información de la AEMPS (Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos, PRAN) y de la OMS.*

🔍 Fleming advirtió ya en 1945, al recibir el Premio Nobel, que el mal uso de la penicilina haría aparecer bacterias resistentes.

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabaja con los diez casos de F1 y la ficha técnica de los agentes (F3).

**1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.**

Un virus es...

- ☐ una bacteria muy pequeña    ☐ un agente sin estructura celular que solo se multiplica dentro de células
- ☐ un hongo microscópico

Una enfermedad infecciosa es la que...

- ☐ está causada por un agente patógeno que puede pasar de un ser vivo a otro    ☐ dura mucho tiempo
- ☐ produce siempre fiebre

Los antibióticos sirven para tratar...

- ☐ la gripe y el catarro    ☐ infecciones causadas por bacterias    ☐ cualquier enfermedad infecciosa

La mayoría de las bacterias...

- ☐ causan enfermedades    ☐ son inofensivas o beneficiosas    ☐ viven solo en la basura

**2 Clasifica los casos de F1. Si la enfermedad es infecciosa, indica el tipo de agente; si no lo es, indica su causa principal.**

| Caso | Enfermedad | ¿Infecciosa?<br>(Sí/No) | Agente (bacteria, virus, hongo,<br>protozoo) o causa | ¿Se contagia de persona a<br>persona? |
|------|------------|-------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| A    |            |                         |                                                      |                                       |
| B    |            |                         |                                                      |                                       |
| C    |            |                         |                                                      |                                       |
| D    |            |                         |                                                      |                                       |
| E    |            |                         |                                                      |                                       |
| F    |            |                         |                                                      |                                       |
| G    |            |                         |                                                      |                                       |
| H    |            |                         |                                                      |                                       |
| I    |            |                         |                                                      |                                       |
| J    |            |                         |                                                      |                                       |

**3 Los casos F y H son infecciosos, pero no se contagian directamente de persona a persona como la gripe. Explica cómo llega el agente a cada paciente.**


---



---



---

- 4 Una enfermedad no infecciosa, como la diabetes tipo 1 o el asma, ¿se puede «coger» por estar cerca de alguien? ¿Por qué es importante no tratar a esas personas como si fueran contagiosas?

---



---



---

## FICHA 2 La cadena de transmisión

Sesión 2

Usa el esquema de F4 y la ficha técnica de F3. Cada enfermedad infecciosa sigue una cadena de seis eslabones.

- 1 Completa la cadena de transmisión de tres enfermedades de F1.

| Eslabón                 | Gripe (caso A) | Salmonelosis (caso H) | Paludismo (caso F) |
|-------------------------|----------------|-----------------------|--------------------|
| 1 · Agente patógeno     |                |                       |                    |
| 2 · Reservorio          |                |                       |                    |
| 3 · Puerta de salida    |                |                       |                    |
| 4 · Vía de transmisión  |                |                       |                    |
| 5 · Puerta de entrada   |                |                       |                    |
| 6 · Huésped susceptible |                |                       |                    |

- 2 Relaciona cada vía de transmisión con una enfermedad (escribe la letra).

1 1. Gotas y aerosoles al toser o hablar ●

● a a. Pie de atleta

2 2. Agua o alimentos contaminados ●

● b b. Sida (VIH)

3 3. Picadura de un vector ●

● c c. Gripe

4 4. Contacto con superficies húmedas (suelos de duchas) ●

● d d. Paludismo

5 5. Sangre o relaciones sexuales sin preservativo ●

● e e. Giardiasis

- 3 ¿Por qué una persona vacunada contra el sarampión o que ya lo ha pasado rompe la cadena aunque esté rodeada de personas enfermas? ¿Qué eslabón desaparece?

---



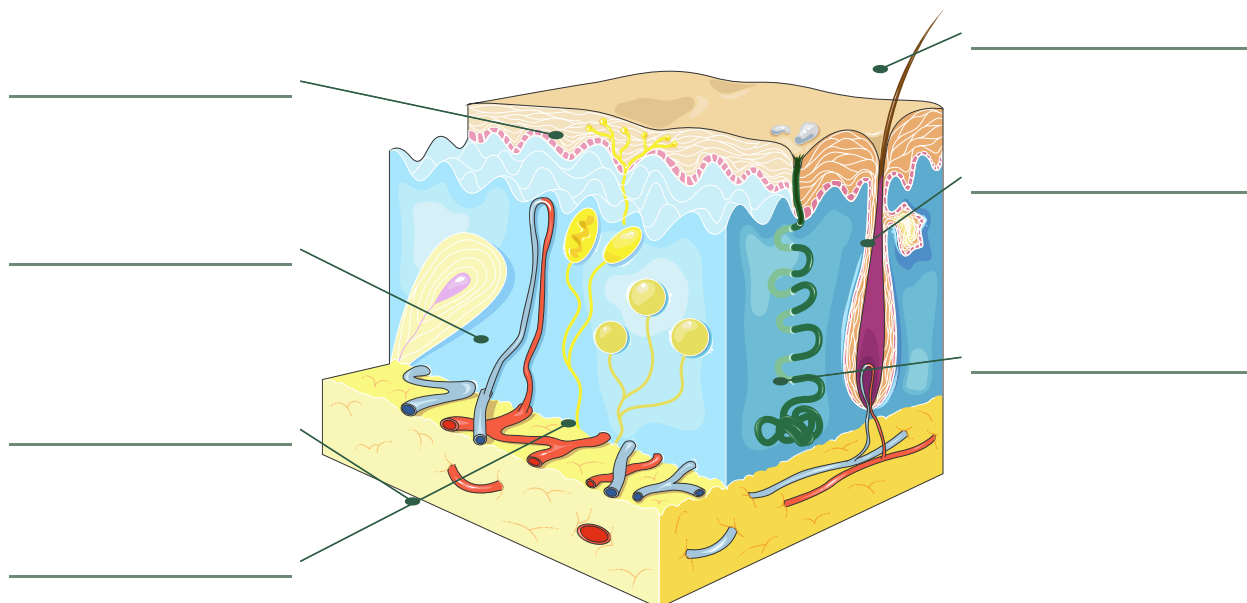
---



---

Usa las ilustraciones y el texto de F5 y F6.

- 1 La piel es nuestra barrera más extensa. Rotula las estructuras señaladas: epidermis, dermis, hipodermis, pelo, glándula sebácea, glándula sudorípara y vaso sanguíneo.



- 2 Explica por qué la piel es una buena barrera y por qué una herida es una «puerta de entrada».

---



---



---

- 3 Clasifica cada defensa en la línea a la que pertenece.

| Defensa                                       | 1.ª línea: barrera externa | 2.ª línea: inespecífica interna | 3.ª línea: específica |
|-----------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Moco y cilios de la tráquea                   |                            |                                 |                       |
| Anticuerpos contra el virus del sarampión     |                            |                                 |                       |
| Fiebre                                        |                            |                                 |                       |
| Ácido del estómago                            |                            |                                 |                       |
| Macrófago que engulle bacterias en una herida |                            |                                 |                       |
| Linfocito T que destruye una célula infectada |                            |                                 |                       |
| Lágrimas con lisozima                         |                            |                                 |                       |
| Inflamación de un corte infectado             |                            |                                 |                       |

4

**Completa la secuencia de lo que ocurre cuando te clavas una astilla sucia.**

La astilla atraviesa la \_\_\_\_\_ y las bacterias entran. La zona se pone roja, caliente e hinchada: es la \_\_\_\_\_, porque llega más \_\_\_\_\_. Los glóbulos blancos llamados \_\_\_\_\_ engullen a las bacterias mediante la \_\_\_\_\_. Si la infección continúa, los linfocitos \_\_\_\_\_ fabrican \_\_\_\_\_ específicos y quedan células de \_\_\_\_\_.



## FICHA 4

## Un brote ficticio

## Sesión 4

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Sois el equipo de salud pública del campamento. Trabajad con el caso F7 y los datos de F8. Recordad: buscamos la cadena de transmisión, no culpables.

- 1** Construid la curva epidémica como diagrama de barras: número de casos nuevos según el día de inicio de los síntomas (F8).



- 2** Calculad la tasa de ataque (%) de cada exposición y comparad.

| Exposición         | Tasa en expuestos (%) | Tasa en no expuestos (%) | ¿Sospechosa? ¿Por qué? |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| Ensalada de arroz  |                       |                          |                        |
| Pollo a la plancha |                       |                          |                        |
| Agua de la fuente  |                       |                          |                        |

- 3** Interpretad los datos: ¿cuál fue la fuente probable del brote? ¿Por qué hay casos en los días 4, 5 y 6 y qué vía de transmisión explica esos casos?

---



---



---



---

- 4** Reescribid el mensaje del grupo de mensajería (pie de F7) para que informe sin señalar a nadie y proponga algo útil.

---



---



---

Primero simularemos un contagio en clase; después asignaréis medidas de prevención a cada eslabón de la cadena del campamento.

- 1 Simulación con dados.** Reglas: (1) Una persona empieza «infectada» (carta marcada). (2) En cada ronda, cada persona infectada elige a 2 compañeros que no estén infectados. (3) Cada contacto lanza un dado: sin medidas se infecta con 1, 2, 3 o 4; con medidas (lavado de manos, ventilación, quedarse en casa con síntomas) solo con 1. (4) Quien tiene una carta de «inmune» no se infecta nunca. Haced 5 rondas en cada escenario y anotad.

| Ronda | Sin medidas: casos nuevos | Sin medidas: total acumulado | Con medidas: casos nuevos | Con medidas: total acumulado |
|-------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 0     | 1                         | 1                            | 1                         | 1                            |
| 1     |                           |                              |                           |                              |
| 2     |                           |                              |                           |                              |
| 3     |                           |                              |                           |                              |
| 4     |                           |                              |                           |                              |
| 5     |                           |                              |                           |                              |

- 2 Comparad los dos escenarios.** ¿Cuántas veces más casos hubo sin medidas al terminar la ronda 5? ¿Qué ocurre con las personas inmunes? ¿En qué se parece y en qué se diferencia esta simulación de un brote real?

---



---



---



---

- 3 Matriz de prevención del brote del campamento.** Proponed al menos una medida para cada eslabón y explicad cómo corta la cadena.

| Eslabón                                 | Medida concreta | ¿Cómo rompe la cadena? |
|-----------------------------------------|-----------------|------------------------|
| 1 · Agente (norovirus)                  |                 |                        |
| 2 · Reservorio (persona infectada)      |                 |                        |
| 3 · Puerta de salida (heces, vómito)    |                 |                        |
| 4 · Vía (manos, alimentos, superficies) |                 |                        |
| 5 · Puerta de entrada (boca)            |                 |                        |
| 6 · Huésped susceptible                 |                 |                        |

Lee F9 y vuelve a la ficha técnica de los agentes (F3).

**1 Relaciona cada infección con su tratamiento adecuado (una letra puede repetirse).**

1 1. Faringitis por estreptococo (bacteria)

2 2. Gripe

3 3. Pie de atleta

4 4. Paludismo

5 5. Catarro común

6 6. Tuberculosis

a a. Antibiótico con receta

b b. Antifúngico

c c. Antiparasitario

d d. Reposo, líquidos y, si hace falta, antivirales o fármacos para los síntomas

**2 Verdadero o falso. Corrige en tu cuaderno las falsas.**

|                                                                                            | V                        | F                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Los antibióticos atacan estructuras que tienen las bacterias pero no nuestras células.     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Un antibiótico ayuda a curar antes un catarro.                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si me encuentro mejor, puedo dejar el antibiótico antes de lo que indicó el médico.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Las bacterias resistentes aparecen y se extienden más cuando se usan mal los antibióticos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Las vacunas curan las infecciones que ya tenemos.                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Para el norovirus del campamento, los antibióticos no sirven.                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**3 Analiza los cuatro mensajes de redes de F9 con las preguntas de fiabilidad: ¿quién lo dice?, ¿en qué se basa?, ¿coincide con fuentes sanitarias?**

| Mensaje                               | ¿Fiable? (Sí/No) | Explicación científica |
|---------------------------------------|------------------|------------------------|
| 1. Antibiótico sobrante para la gripe |                  |                        |
| 2. Dejarlo cuando baja la fiebre      |                  |                        |
| 3. Matan cualquier «bicho»            |                  |                        |
| 4. Lavarse las manos con agua y jabón |                  |                        |

**4 Explica con tus palabras cómo el mal uso de los antibióticos favorece las bacterias resistentes.**

---



---



---

Montad el mapa del brote y la guía siguiendo la plantilla (Anexo 4). Después revisad la de otro equipo.

**1 Planificad la guía: elegid tres enfermedades (al menos una no infecciosa) y completad.**

| Enfermedad | ¿Infecciosa? Agente o causa | Vía de transmisión (si la hay) | Dos medidas de prevención | Fuente oficial consultada |
|------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|            |                             |                                |                           |                           |
|            |                             |                                |                           |                           |
|            |                             |                                |                           |                           |

**2 Revisión cruzada: marca lo que cumple el producto del otro equipo.**

- ☐ Distingue enfermedades infecciosas y no infecciosas
- ☐ Nombra el agente de cada infección
- ☐ El mapa del brote incluye la curva epidémica y la fuente probable
- ☐ Cada eslabón de la cadena tiene una medida
- ☐ Explica por qué el antibiótico no sirve frente a virus
- ☐ No señala ni culpa a personas o grupos
- ☐ Cita fuentes sanitarias fiables

**3 Escribid una sugerencia de mejora para el otro equipo.**

---



---

**Plantilla del producto final**

SdA 9 · Cuando un microorganismo nos enferma

ALUMNADO

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

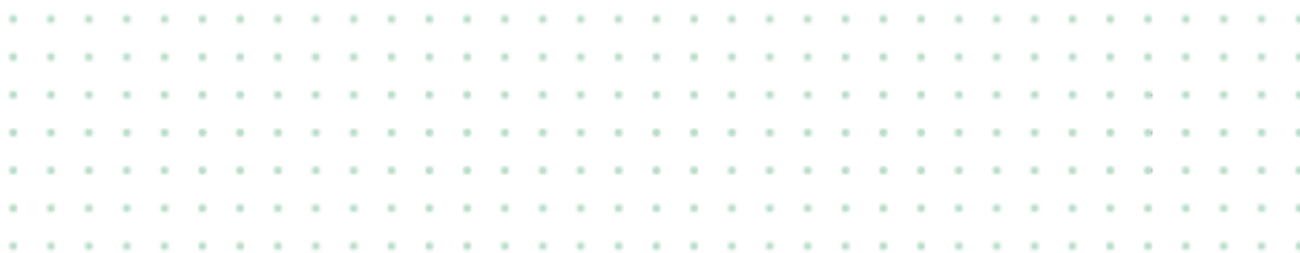
Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Mapa del brote y guía de prevención (A3, díptico o formato digital). Usad un lenguaje claro y respetuoso: el enemigo es el microbio, no las personas.

**Título de la guía y autores****1 · Mapa del brote del campamento**

Curva epidémica, cabañas afectadas, fuente probable y casos secundarios.

**2 · La cadena de transmisión**

Los seis eslabones del brote con su ejemplo concreto.

**3 · Medidas para cada eslabón**

Qué hacer y por qué funciona.

---



---

**4 · ¿Se contagia o no?**

Tres enfermedades: agente o causa, transmisión y prevención.

**5 · Antibióticos: cuándo sí y cuándo no**

Mensaje claro y uso responsable.

**6 · Nuestras defensas**

Barreras y sistema inmunitario en un esquema.

---

**Fuentes, conclusiones y limitaciones**

Fuentes oficiales; qué no sabemos con estos datos.

---

## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 9 · Cuando un microorganismo nos enferma

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Mapa de brote ficticio y guía de prevención que distinga enfermedades infecciosas/no infecciosas, agentes, transmisión y medidas.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ Distingue correctamente enfermedades infecciosas y no infecciosas y nombra el agente o la causa.
- ☐ La curva epidémica tiene título, ejes rotulados y escala adecuada.
- ☐ Las tasas de ataque están bien calculadas y se comparan expuestos y no expuestos.
- ☐ Identifica la fuente probable y explica los casos secundarios con su vía de transmisión.
- ☐ Cada eslabón de la cadena tiene al menos una medida coherente con la vía de transmisión.
- ☐ Explica por qué los antibióticos no sirven frente a virus como el norovirus o la gripe.
- ☐ El lenguaje no culpa ni estigmatiza a personas, cabañas o grupos.
- ☐ Cita al menos dos fuentes sanitarias oficiales con fecha.
- ☐ Señala alguna limitación de los datos (correlación y causalidad, datos ficticios).
- ☐ El producto es claro, ordenado y comprensible para el resto del centro.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 9 · Cuando un microorganismo nos enferma

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar **Mapa de brote ficticio y guía de prevención que distinga enfermedades infecciosas/no infecciosas, agentes, transmisión y medidas..** Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                            | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                    | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                           | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                  | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                   | Nivel |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                        | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                         | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                      | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                        | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                               |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                             | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                          | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                     | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                               |       |
| <b>Comprensión de transmisión y prevención</b>       | Identifica correctamente los seis eslabones de la cadena en varias enfermedades, relaciona cada vía de transmisión con el tipo de agente y propone para cada eslabón una medida eficaz justificada por cómo actúa.                                     | Identifica los eslabones y la vía de transmisión principal y propone medidas adecuadas, aunque alguna justificación es general o un eslabón queda sin medida. | Confunde algunos eslabones (por ejemplo, vía y puerta de entrada) o propone medidas que no corresponden a la vía de transmisión.       | No reconoce la cadena de transmisión o propone medidas ineficaces (como antibióticos para un virus). |       |
| <b>Interpretación responsable del brote ficticio</b> | Construye la curva epidémica y calcula las tasas de ataque sin errores, deduce la fuente común y los casos secundarios, reconoce los límites de los datos (correlación no es causalidad) y usa un lenguaje que no señala ni culpa a personas o grupos. | Construye la curva y calcula las tasas con algún error menor; identifica la fuente probable y usa un lenguaje respetuoso.                                     | Lee los datos de forma parcial (solo número de enfermos, sin comparar con los no expuestos) o atribuye el brote a una persona o grupo. | No interpreta los datos o basa sus conclusiones en rumores o en culpabilizar.                        |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                       | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                          | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                               | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                | Incompleto o no responde al reto.                                                                    |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 9 · Cuando un microorganismo nos enferma

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                      | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé explicar los seis eslabones de la cadena de transmisión y proponer una medida para cada uno. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé interpretar una curva epidémica y una tasa de ataque sin culpar a nadie.                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---



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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabajarás con una sola vía de transmisión, la fecal-oral (manos, agua y alimentos), con una cadena ya preparada como modelo.

### ⊗ Glosario visual

**Patógeno:** microorganismo o virus que causa enfermedad. **Infecciosa:** la causa un patógeno y puede pasar de un ser vivo a otro. **No infecciosa:** no la causa un patógeno (genes, hábitos, ambiente). **Contagio:** paso del patógeno a otra persona. **Vía fecal-oral:** el patógeno sale por las heces y entra por la boca (manos sucias, agua o alimentos). **Antibiótico:** medicamento contra bacterias. **Inmune:** que no enferma porque sus defensas ya conocen al patógeno.

### ⊗ Ejemplo modelado: la salmonelosis

1 Agente: bacteria *Salmonella*. 2 Reservorio: aves y huevos contaminados. 3 Salida: heces del animal (llegan a la cáscara del huevo). 4 Vía: alimento mal cocinado o mal conservado (mayonesa casera al sol). 5 Entrada: boca. 6 Huésped: cualquier persona. **Medidas:** cocinar bien el huevo, guardar la comida en la nevera, lavarse las manos tras tocar huevos crudos.

## 1 Ordena los eslabones de la cadena del norovirus del campamento escribiendo 1-6.

| Eslabón desordenado                                | N.º |
|----------------------------------------------------|-----|
| Entra por la boca al comer ensalada.               |     |
| Norovirus.                                         |     |
| Una persona que comió la ensalada y no era inmune. |     |
| Persona que había tenido vómitos.                  |     |
| Sale por las heces y el vómito.                    |     |
| Manos sin lavar que preparan un alimento.          |     |

## 2 Rodea las medidas que sirven para cortar la vía fecal-oral.

- ☐ Lavarse las manos con agua y jabón después de ir al baño
- ☐ Tomar un antibiótico
- ☐ No cocinar para otros si has tenido vómitos o diarrea
- ☐ Beber agua potable
- ☐ Limpiar los baños con lejía diluida
- ☐ Llevar mascarilla al aire libre

## 3 Completa.

El norovirus es un \_\_\_\_\_, por eso los \_\_\_\_\_ no sirven para tratarlo. Se transmite por vía \_\_\_\_\_: sale por las \_\_\_\_\_ y entra por la \_\_\_\_\_. La medida más eficaz es lavarse las manos con agua y \_\_\_\_\_.

**Actividad de ampliación**

SdA 9 · Cuando un microorganismo nos enferma

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**¿Qué estrategia frena antes el brote?**

Los equipos de salud pública usan simulaciones por ordenador para comparar estrategias antes de aplicarlas. Analizarás los resultados simulados de tres escenarios para un campamento de 60 personas como el de F7.

**Pasos**

- 1 Lee la tabla: casos acumulados cada día en tres escenarios simulados. Estrategia A: higiene intensiva (lavado de manos con jabón y limpieza con lejía desde el día 2). Estrategia B: aislar en una cabaña aparte a cada persona desde su primer síntoma hasta 48 horas después de curarse.
- 2 Representa los tres escenarios en una misma gráfica de líneas (eje X: días; eje Y: casos acumulados).
- 3 Calcula para cada escenario el porcentaje de personas que enferma al final (casos del día 10 ÷ 60 × 100) y cuántos casos evita cada estrategia frente a no hacer nada.
- 4 Explica qué eslabón de la cadena corta cada estrategia y por qué la combinación de ambas sería aún más eficaz.
- 5 Señala dos limitaciones de una simulación (¿se comportan las personas como en el modelo?, ¿son reales los datos?).

**1 Casos acumulados (datos simulados, ficticios).**

| Día          | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|--------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Sin medidas  | 1 | 3 | 7 | 15 | 28 | 42 | 51 | 55 | 57 | 58 |
| Estrategia A | 1 | 3 | 5 | 8  | 12 | 16 | 20 | 23 | 25 | 26 |
| Estrategia B | 1 | 3 | 5 | 7  | 8  | 9  | 10 | 10 | 11 | 11 |
| % al final   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

**Entrega**

Gráfica con los tres escenarios, tabla de porcentajes y casos evitados, y un párrafo que recomiende una estrategia justificándola con los datos y con la cadena de transmisión.

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b, a, b, b.
2. A gripe: sí, virus, sí. B diabetes tipo 1: no, autoinmune/el páncreas no produce insulina, no. C tuberculosis: sí, bacteria, sí (por el aire). D pie de atleta: sí, hongo, sí (por contacto con superficies húmedas o directo). E asma alérgica: no, inflamación de los bronquios ante alérgenos, no. F paludismo: sí, protozoo, no directamente (mosquito *Anopheles*). G cáncer de pulmón: no, tumor relacionado con el tabaco, no. H salmonelosis: sí, bacteria, normalmente no (alimento contaminado), aunque puede pasar por manos sucias. I anemia ferropénica: no, falta de hierro, no. J giardiasis: sí, protozoo, sobre todo por agua contaminada; también fecal-oral entre personas.
3. F: el *Plasmodium* lo transmite la picadura de un mosquito hembra *Anopheles* infectado (vector). H: la bacteria estaba en el alimento (huevo y mayonesa mal conservada); la familia se infectó al comerlo.
4. No, las enfermedades no infecciosas no se contagian. Tratar a estas personas como contagiosas las aísla injustamente y genera miedo y estigma.

 **Ficha 2**

1. Gripe: virus de la gripe; persona infectada; tos, estornudos, secreciones; gotas, aerosoles, manos y objetos; nariz, boca, ojos; persona no vacunada ni inmune. Salmonelosis: bacteria *Salmonella*; aves, huevos, animales; heces; alimentos contaminados o mal cocinados/conservados (y manos); boca; cualquier persona (más grave en bebés y mayores). Paludismo: protozoo *Plasmodium*; persona infectada (y el mosquito); sangre (la toma el mosquito al picar); vector, mosquito *Anopheles*; piel por la picadura; persona sin protección frente a mosquitos y sin tratamiento preventivo.
2. Relaciona: 1-c, 2-e, 3-d, 4-a, 5-b.
3. Ya tiene memoria inmunitaria: sus anticuerpos y linfocitos eliminan el virus antes de que se multiplique y no se convierte en reservorio ni lo transmite. Desaparece el eslabón 6 (huésped susceptible).

 **Ficha 3**

1. Rótulos, de arriba abajo. Izquierda: epidermis (capa superior), dermis (capa media con vasos y glándulas), hipodermis (capa inferior de grasa), vaso sanguíneo. Derecha: pelo, glándula sebácea (junto al folículo del pelo), glándula sudorípara (tubo enrollado).
2. La epidermis tiene capas de células muertas muy unidas y queratinizadas, se renueva y descama, y el sudor y el sebo la hacen algo ácida y con sustancias antimicrobianas. Una herida rompe esa barrera y deja que los microbios lleguen a los tejidos y a la sangre.
3. 1.ª línea: moco y cilios, ácido del estómago, lágrimas. 2.ª línea: fiebre, macrófago, inflamación. 3.ª línea: anticuerpos, linfocito T.
4. Huecos: piel (epidermis), inflamación, sangre, fagocitos (neutrófilos o macrófagos), fagocitosis, B, anticuerpos, memoria.

 **Ficha 4**

1. Curva: 0, 14, 9, 4, 3, 1. Un pico brusco en los días 2-3 indica una fuente común; la cola de los días 4-6 son casos secundarios.
2. Tasas: ensalada 64 % (27/42) frente a 22 % (4/18) → sospechosa; pollo 52 % (28/54) frente a 50 % (3/6) → no; agua 52 % (24/46) frente a 50 % (7/14) → no.
3. Fuente probable: la ensalada de arroz, contaminada al prepararla una persona que había tenido gastroenteritis (el norovirus se sigue eliminando por las heces días después de curarse). Lo confirma el laboratorio. Los casos de los días 4-6 se deben a transmisión de persona a persona (fecal-oral: manos, baños y superficies compartidos).
4. Mensaje esperable: «En el campamento hay un brote de gastroenteritis por norovirus. Lavaos las manos con agua y jabón, sobre todo después de ir al baño y antes de comer, y si tenéis síntomas avisad a un monitor». El original culpa a un grupo, es falso (el origen fue la comida) y fomenta el rechazo.

 **Ficha 5**

1. Simulación: los resultados varían; normalmente, sin medidas los casos se multiplican (la probabilidad de contagio es  $4/6 \approx 67\%$ ) y se infecta casi toda la clase en 4-5 rondas; con medidas ( $1/6 \approx 17\%$ ) el brote crece muy despacio o se apaga. Las personas inmunes no se infectan y frenan la cadena para quienes las rodean.
2. Diferencias con la realidad: el número de contactos, la probabilidad y la inmunidad varían; hay periodo de incubación; las personas se curan.
3. Matriz (respuestas posibles): 1 agente: limpiar con lejía diluida superficies y baños; 2 reservorio: quien tenga síntomas descansa aparte y no cocina hasta 48 h después de curarse; 3 salida: usar baño exclusivo y limpiar vómitos con guantes y lejía; 4 vía: lavado de manos con agua y jabón al salir del baño y antes de cocinar o comer, protocolo de higiene en cocina; 5 entrada: no llevarse las manos a la boca, no compartir cubiertos ni botellas; 6 huésped: informar y reforzar la higiene en todo el grupo (no existe vacuna frente al norovirus).

 **Ficha 6**

1. Relaciona: 1-a, 2-d, 3-b, 4-c, 5-d, 6-a.
2. V/F: V, F (los catarros los causan virus), F (hay que completar el tratamiento indicado), V, F (las vacunas previenen), V.
3. Mensajes: 1 no fiable (la gripe es vírica; automedicación con sobrantes); 2 no fiable (hay que seguir la pauta del médico); 3 no fiable (solo actúan sobre bacterias); 4 fiable (lo respaldan la OMS y el Ministerio de Sanidad).
4. Al tomar antibióticos mueren las bacterias sensibles; sobreviven las pocas que por azar son resistentes, que se multiplican sin competencia y pueden pasar a otras personas. Cuanto más se usan sin necesidad, más bacterias resistentes hay.

 **Refuerzo**

1. Orden: Norovirus (1), persona que había tenido vómitos (2), sale por las heces y el vómito (3), manos sin lavar que preparan un alimento (4), entra por la boca (5), persona que comió y no era inmune (6).
2. Medidas que sirven: lavarse las manos, no cocinar con síntomas, agua potable, limpiar los baños con lejía.
3. Huecos: virus, antibióticos, fecal-oral, heces (y vómitos), boca, jabón.

 **Ampliación**

1. Porcentajes al final: sin medidas 97 % (58/60), A 43 % (26/60), B 18 % (11/60). Casos evitados: A 32, B 47.
2. A corta la vía de transmisión (manos y superficies); B actúa sobre el reservorio y la puerta de salida (las personas infectadas dejan de contactar con otras). Combinadas se refuerzan: si alguien contagia antes de tener síntomas, la higiene sigue frenando la transmisión.

### Errores frecuentes

- Pensar que todos los microorganismos son perjudiciales o que «enfermedad» significa siempre «contagio».
- Confundir vía de transmisión con puerta de entrada.
- Creer que los antibióticos sirven para virus como la gripe, el catarro o el norovirus.
- Buscar la fuente del brote contando solo enfermos, sin comparar con la tasa de los no expuestos.
- Atribuir el brote a una persona o a un grupo en lugar de a la cadena de transmisión.
- Confundir vacuna (previene) con tratamiento (cura).

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- Aceptar medidas distintas a las del solucionario si son coherentes con el eslabón y con el agente.
- En el brote, valorar especialmente que la conclusión se apoye en la comparación de tasas y en el resultado del laboratorio, y que reconozca los límites de los datos.
- Penalizar y reconducir en positivo cualquier mensaje que culpe o estigmatice a personas o grupos.
- Observaciones de seguridad: la simulación con dados y cartas no requiere manipular fluidos ni sustancias. Si se hace una demostración de lavado de manos con purpurina biodegradable o crema con colorante alimentario, comprobar antes posibles alergias. No pedir datos personales de salud del alumnado.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

# 10 Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

## PREGUNTA GUÍA

**?** ¿Cómo utiliza la medicina el sistema inmunitario y el conocimiento biológico para prevenir y tratar enfermedades?



## CURSO / NIVEL

1.º-3.º ESO · nivel intermedio



## SESIONES

8 sesiones · 3.º trimestre



## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1, CE2, CE4, CE5



## BLOQUES DE SABERES

A · Proyecto científico · H ·  
Salud y enfermedad

## PRODUCTO FINAL

Exposición científica con tres  
estaciones: vacunación e  
inmunidad, uso responsable  
de antibióticos y  
trasplantes/donación de  
órganos.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 5.3



## Contexto, reto y sentido

Vacunas, antibióticos y trasplantes aparecen con frecuencia en debates públicos y bulos. La situación los aborda como tecnologías biomédicas distintas, con indicaciones, beneficios y límites.

### 🎯 Reto

Crear una exposición “Tres herramientas, tres problemas distintos” que explique vacunas, antibióticos y trasplantes sin mezclarlos y responda dudas frecuentes.

### 📦 Producto final

Exposición científica con tres estaciones: vacunación e inmunidad, uso responsable de antibióticos y trasplantes/donación de órganos.

## Vinculación curricular

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y DESCRIPTORES DEL PERFIL DE SALIDA

#### CE1

Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

CCL1

CCL2

CCL5

STEM4

CD2

CD3

CCEC4

#### CE2

Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

CCL3

STEM4

CD1

CD2

CD3

CD4

CD5

CPSAA4

#### CE4

Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

STEM1

STEM2

CD5

CPSAA5

CE1

CE3

CCEC4

#### CE5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

STEM2

STEM5

CD4

CPSAA1

CPSAA2

CC4

CE1

CC3

### Criterios de evaluación seleccionados

#### 1.1

Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos, manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

#### 1.2

Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados.

#### 2.1

Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.

#### 2.2

Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.

#### 2.3

Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como labor colectiva e interdisciplinar.

**4.1**

Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

**5.3**

Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

## Saberes básicos prioritarios

### A

#### Proyecto científico

- Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas.
- Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización.
- La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia; importancia social y papel de la mujer en la ciencia.

### H

#### Salud y enfermedad

- Medidas de prevención y tratamientos de las enfermedades infecciosas en función de su agente causal y la importancia del uso adecuado de los antibióticos.
- Las barreras del organismo frente a los patógenos.
- Mecanismos de defensa del organismo frente a agentes patógenos: barreras externas y sistema inmunitario.
- La importancia de la vacunación en la prevención de enfermedades y en la mejora de la calidad de vida humana.
- Los trasplantes y la importancia de la donación de órganos.



## Objetivos didácticos

- ✓ Explicar la vacunación como preparación del sistema inmunitario a nivel básico.
- ✓ Justificar el uso adecuado de antibióticos y el problema de resistencias sin entrar en prescripción clínica.
- ✓ Describir finalidad general de trasplantes y relevancia de la donación.
- ✓ Contrastar bulos biomédicos con fuentes fiables.
- ✓ Valorar la ciencia como labor colectiva y cambiante.



## Metodología y papel docente

### 🔗 Enfoque metodológico

Aprendizaje basado en retos e indagación guiada, combinando interpretación de información, modelado, experimentación o trabajo de campo cuando procede, resolución de problemas, cooperación y comunicación científica.

### 🎓 Papel del docente

- Presenta el reto.
- Modela procedimientos.
- Garantiza la seguridad.
- Aporta fuentes graduadas.
- Observa.
- Retroalimenta.
- Ayuda a distinguir evidencia.
- Inferencia y opinión.



## Secuencia de sesiones y actividades

- ① Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en las fichas del Anexo 3. En las prácticas, el docente garantiza la seguridad y modela el procedimiento antes de que lo realice el alumnado.

1

### SESIÓN 1

#### Tres problemas médicos diferentes

Clasificación de casos: prevención, tratamiento antibacteriano y sustitución de órgano.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Mapa de problemas

2

### SESIÓN 2

#### Memoria inmunitaria

Modelo exposición-respuesta-memoria y aplicación a vacunación.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Modelo de vacuna

3

### SESIÓN 3

#### Antibióticos: una herramienta específica

Casos ficticios y por qué la indicación corresponde a profesionales sanitarios.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Ficha de uso responsable

4

### SESIÓN 4

#### Resistencia bacteriana

Simulación con fichas de población bacteriana y presión de selección.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Secuencia de resistencia

5

### SESIÓN 5

#### Trasplantes y compatibilidad

Datos/testimonios no sensibles y explicación básica de donación, compatibilidad y rechazo.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Ficha de trasplantes

6

### SESIÓN 6

#### Bulos biomédicos

Fact-check de afirmaciones usando fuentes institucionales.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Informe de verificación

7

### SESIÓN 7

#### Montamos la exposición

Preparación de estaciones, cartelas y preguntas frecuentes.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos

 **Evidencia:** Borrador de exposición

8

## SESIÓN 8

**Feria científica**

Rotación por estaciones y síntesis individual.

 **Agrupamiento:** Parejas/grupos **Evidencia:** Exposición final**Recursos, interdisciplinariedad y transversalidad** **Recursos**

Tarjetas de inmunidad

Fichas de bacterias para simulación

Datos institucionales sobre donación

Fuentes sanitarias fiables

Plantillas de fact-check

**Interdisciplinariedad**

Matemáticas, Valores y Lengua.

**Elementos transversales**

Salud pública, solidaridad, pensamiento crítico, reconocimiento del trabajo científico y respeto por decisiones sanitarias.

**Alternativa sin dispositivos**

Sustituir herramientas digitales por dosieres impresos y datos preparados. Las prácticas no disponibles pueden convertirse en demostraciones, simulaciones o análisis de datos ya recogidos, manteniendo el razonamiento científico.

**DUA y atención a la diversidad** **Implicación**

Metas visibles, elección de formato cuando el criterio lo permita, hitos cortos, roles cooperativos y retroalimentación frecuente.

 **Representación**

Texto, fotografía, esquema, modelo, tabla, gráfica, demostración y glosario visual; ejemplos resueltos y materiales de distinta complejidad.

 **Acción y expresión**

Informe, modelo, exposición, audio o producto visual cuando sea compatible con el criterio; organizadores y listas de cotejo.

 **Medidas específicas en esta SdA**

Modelos físicos; textos de dos niveles; no pedir experiencias médicas personales; vídeos subtítulos opcionales.

**Refuerzo** Anexo 8

Trabajar una sola estación con materiales guiados y preguntas justificadas.

**Ampliación** Anexo 9

Analizar datos históricos de cobertura vacunal/resistencia o investigar un hito científico con papel de mujeres científicas.

## Evaluación

Evaluación continua y formativa: diagnóstico inicial, evidencias durante el proceso, revisión de borradores y valoración final del producto más una evidencia individual. La ponderación debe adaptarse a la normativa autonómica y a los acuerdos del departamento.

### FASE 1 Inicial

Diagnóstico de ideas previas con la primera ficha del Anexo 3 y la ficha de lanzamiento (Anexo 1).

### FASE 2 Formativa

Evidencias de cada sesión, revisión de borradores y retroalimentación con la lista de cotejo (Anexo 5).

### FASE 3 Final

Valoración del producto con la rúbrica (Anexo 6) más una evidencia individual y la reflexión del Anexo 7.

## Criterios, evidencias e instrumentos

| Criterio | Evidencia principal                                                                                                                                                                                   | Instrumento                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Interpretación de la curva de anticuerpos (F2), del esquema de inmunidad de grupo (F3), de los datos de resistencia y consumo (F5) y de las cifras de la ONT (F6) con conclusiones apoyadas en datos. | Fichas 2, 4 y 5 / rúbrica y lista de cotejo                                            |
| 1.2      | Exposición con tres estaciones y cartelas que explican con terminología precisa antígeno, anticuerpo, resistencia, compatibilidad y rechazo.                                                          | Producto final (Anexo 4) / rúbrica y lista de cotejo                                   |
| 2.1      | Selección y cita de fuentes oficiales (Ministerio de Sanidad, ONT, AEMPS-PRAN, OMS) con año para cada dato de las cartelas.                                                                           | Ficha 7 y apartado «Fuentes» de la exposición / checklist de fiabilidad                |
| 2.2      | Verificación de seis bulos sobre vacunas, antibióticos y donación con veredicto razonado y fuente.                                                                                                    | Ficha 6 «Bulos biomédicos» / checklist de fiabilidad                                   |
| 2.3      | Valoración razonada de la contribución de Montagu, Zandal, Hodgkin, Elion y Karikó, y reconocimiento de la ciencia como labor colectiva.                                                              | Ficha 6 (relación de científicas) y cartela de la exposición / checklist de fiabilidad |
| 4.1      | Resolución de la simulación de resistencia con fichas (recuento y razonamiento sobre la presión de selección) y de problemas de compatibilidad ABO.                                                   | Fichas 4 y 5 / escala de valoración                                                    |
| 5.3      | Propuesta razonada de acciones propias para cada estación: seguir el calendario vacunal, usar los antibióticos solo con receta y valorar la donación.                                                 | Ficha 8 (síntesis individual) y estaciones de la exposición / rúbrica específica       |

### Autoevaluación y coevaluación Anexo 7

El alumnado valora sus aprendizajes, dificultades y aportación al equipo, y revisa el producto de otro equipo con la lista de cotejo antes de la entrega final.

## Rúbrica del producto final

| Indicador                                                       | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                           | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                              | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión científica</b>                                   | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                      | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                    | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                       |
| <b>Uso de evidencias</b>                                        | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                 | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                       |
| <b>Diferenciación entre vacunas, antibióticos y trasplantes</b> | Asigna sin errores cada herramienta al problema que resuelve (prevenir, tratar una infección bacteriana, sustituir un órgano), explica por qué no son intercambiables y señala con precisión los límites de cada una (la vacuna no cura, el antibiótico no actúa contra virus, el trasplante depende de la donación y de la medicación). | Asigna correctamente cada herramienta a su problema y señala al menos un límite de cada una, aunque alguna explicación sea general.                                           | Confunde alguna herramienta con otra (por ejemplo, antibióticos para virus o vacunas como tratamiento) o describe los límites de forma incompleta. | Mezcla las tres herramientas o repite bulos (antibióticos para la gripe, vacunas que curan) sin detectarlos. |
| <b>Explicación del mecanismo biológico básico</b>               | Explica con precisión y con sus propias palabras la memoria inmunitaria (antígeno, anticuerpos, células de memoria), la selección de bacterias resistentes y el rechazo en un trasplante, apoyándose en la curva, la simulación y los datos.                                                                                             | Explica correctamente los tres mecanismos con vocabulario adecuado, aunque falte alguna relación (por ejemplo, el papel de las células de memoria o de los inmunosupresores). | Describe los mecanismos de forma parcial o con confusiones (por ejemplo, que el cuerpo se hace resistente al antibiótico).                         | No explica los mecanismos o solo enumera términos sin relacionarlos.                                         |
| <b>Comunicación y producto</b>                                  | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                               | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                            | Incompleto o no responde al reto.                                                                            |

## Variantes de aplicación

### ↗ Versión abreviada

Trabajar con fuentes/datos cerrados y un producto de una página o modelo único.

### ↘ Versión ampliada

Añadir laboratorio/campo, comparación de casos, mayor tratamiento de datos y una fase pública de comunicación científica.

## Ficha de lanzamiento del reto

SdA 10 · Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

ALUMNADO

Un vídeo asegura que «las vacunas cambian tu ADN». En un grupo familiar alguien recomienda tomar «un antibiótico por si acaso» contra la gripe. Y en las noticias, un año más España lidera el mundo en donación de órganos, mientras miles de personas esperan un trasplante. Vacunas, antibióticos y trasplantes salvan vidas, pero resuelven problemas muy distintos y se mezclan constantemente en bulos. En esta situación montaréis una exposición científica con tres estaciones, «Tres herramientas, tres problemas distintos»: explicaréis cómo funciona cada una, hasta dónde llega y qué dudas frecuentes despierta, con datos oficiales y con el trabajo de científicas y científicos.

## “ ¿Cómo utiliza la medicina el sistema inmunitario y el conocimiento biológico para prevenir y tratar enfermedades? ”

### 🎯 Vuestro reto

Crear una exposición “Tres herramientas, tres problemas distintos” que explique vacunas, antibióticos y trasplantes sin mezclarlos y responda dudas frecuentes.

### 📦 Lo que vais a producir

Exposición científica con tres estaciones: vacunación e inmunidad, uso responsable de antibióticos y trasplantes/donación de órganos.

### 📍 Hoja de ruta · 8 sesiones

- 1 Clasificamos casos: ¿hace falta prevenir, tratar una infección bacteriana o sustituir un órgano?
- 2 Construimos el modelo exposición-respuesta-memoria y lo aplicamos a las vacunas y a la inmunidad de grupo.
- 3 Analizamos casos ficticios para entender por qué los antibióticos solo se usan por indicación sanitaria.
- 4 Simulamos con fichas cómo se selecciona una población de bacterias resistentes.
- 5 Explicamos la donación, la compatibilidad y el rechazo con datos de la ONT.
- 6 Verificamos bulos biomédicos con fuentes institucionales y conocemos a las científicas detrás de estos avances.
- 7 Preparamos las tres estaciones de la exposición, las cartelas y las preguntas frecuentes.
- 8 Rotamos por las estaciones en la feria científica y escribimos una síntesis individual.

### 📋 Al terminar seré capaz de...

- ✓ Explicar la vacunación como preparación del sistema inmunitario a nivel básico.
- ✓ Justificar el uso adecuado de antibióticos y el problema de resistencias sin entrar en prescripción clínica.
- ✓ Describir finalidad general de trasplantes y relevancia de la donación.
- ✓ Contrastar bulos biomédicos con fuentes fiables.
- ✓ Valorar la ciencia como labor colectiva y cambiante.

### 📋 ¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

## Dossier de fuentes y materiales base

SdA 10 · Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

ALUMNADO

Material base para la exposición: una tabla que distingue las tres herramientas, modelos visuales de la memoria inmunitaria y de la inmunidad de grupo, el calendario común de vacunación 2026, datos sobre resistencias y trasplantes, bulos para verificar y biografías de científicas.

## F1 Tres herramientas, tres problemas distintos

DATOS

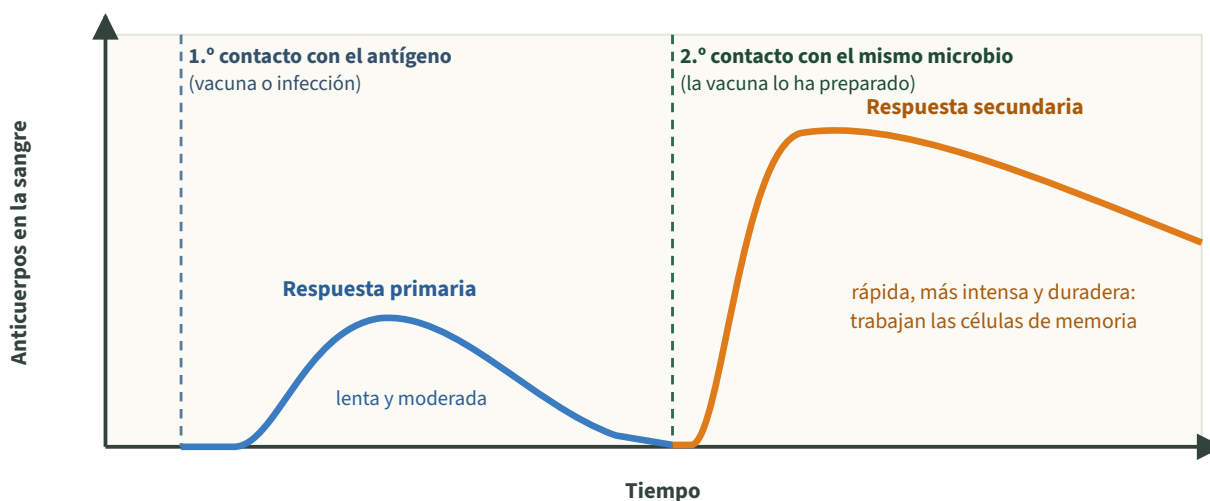
| Herramienta        | Problema que resuelve                                            | Cómo funciona                                                                                                                                                                          | Qué no puede hacer                                                                                                               | Ejemplo                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Vacuna</b>      | <b>Prevenir</b> una enfermedad infecciosa antes de que aparezca. | Presenta al sistema inmunitario un antígeno inofensivo (el microbio debilitado o muerto, una parte suya o instrucciones para fabricarla). El cuerpo responde y guarda <b>memoria</b> . | No cura una infección que ya está en marcha ni protege frente a otras enfermedades distintas.                                    | Sarampión, tétanos, tosferina, papiloma (VPH), gripe.               |
| <b>Antibiótico</b> | <b>Tratar</b> una infección causada por <b>bacterias</b> .       | Ataca estructuras propias de las bacterias (como su pared celular o sus ribosomas) y las mata o frena su multiplicación.                                                               | No actúa contra virus (gripe, catarro, COVID-19) ni previene infecciones. Su uso innecesario favorece las bacterias resistentes. | Neumonía bacteriana, infección de orina, faringitis estreptocócica. |
| <b>Trasplante</b>  | <b>Sustituir</b> un órgano o tejido que ya no funciona.          | Se implanta un órgano sano de una persona donante (fallecida o, a veces, viva). El receptor toma <b>inmunosupresores</b> para evitar el rechazo.                                       | No cura la causa de la enfermedad de base, depende de que haya donantes y exige medicación y control médico de por vida.         | Trasplante de riñón, hígado, corazón o pulmón.                      |

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Sanidad, la OMS y la AEMPS.

🔍 Tres herramientas médicas, tres problemas: confundirlas es la base de muchos bulos.

**F2 Memoria inmunitaria: por qué una vacuna protege**

ESQUEMA

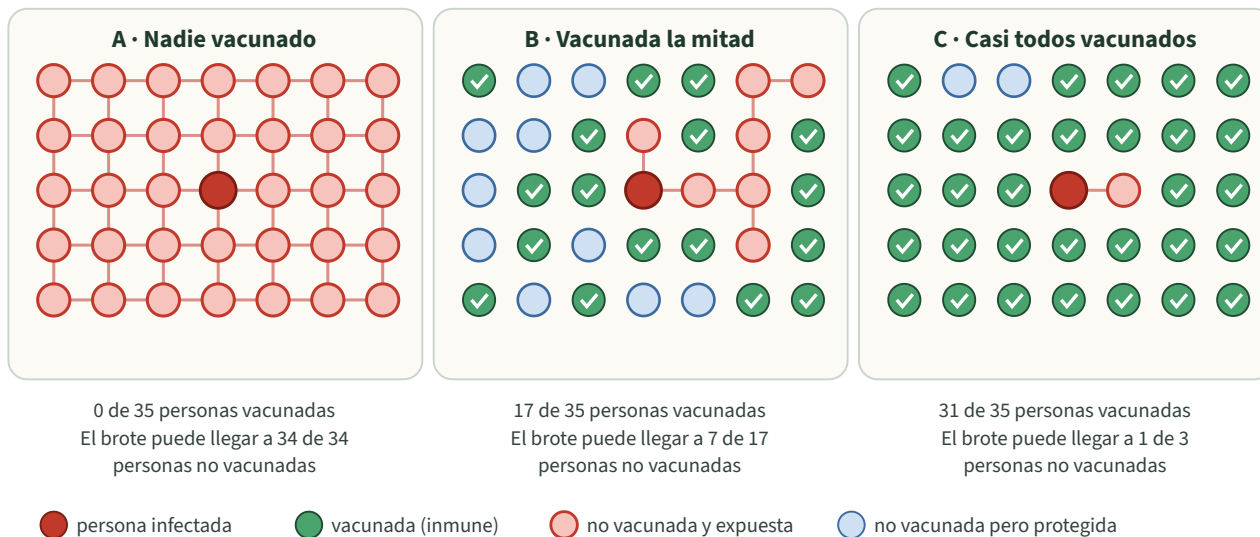


Fuente: Esquema de elaboración propia. Es un modelo cualitativo: no representa datos reales de una vacuna concreta.

- 🔍 El primer contacto con un antígeno «enseña» al sistema inmunitario. Los linfocitos B producen anticuerpos y algunos se convierten en células de memoria, que responden mucho más rápido si el microbio vuelve.

**F3 Inmunidad de grupo: proteger a quien no puede vacunarse**

ESQUEMA



Cuanto más personas vacunadas, más se cortan las cadenas de contagio. Así quedan protegidas también las personas que no pueden vacunarse (bebés, personas con defensas debilitadas). Para una enfermedad tan contagiosa como el sarampión hace falta que cerca del 95 % de la población tenga las dos dosis (OMS).

Fuente: Esquema de elaboración propia: modelo muy simplificado de una población de 35 personas colocadas en cuadrícula, donde el contagio solo pasa entre vecinos que no están vacunados. No es una simulación epidemiológica real.

- 🔍 La inmunidad de grupo no es una excusa para no vacunarse: solo funciona si casi todas las personas que pueden vacunarse lo hacen.

F4

Calendario común de vacunación 2026 (resumen)

DATOS

| Etapa              | Vacunas del calendario (selección)                                                                                                       | Enfermedades que previenen                                                                                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Embarazo           | Tosferina (dTpa), gripe y COVID-19 según la temporada                                                                                    | Protegen a la madre y, a través de ella, al bebé en sus primeros meses.                                    |
| Primer año de vida | Vacuna hexavalente —incluye hepatitis B, difteria, tétanos, tosferina, poliomielitis y Hib— (2, 4 y 11 meses), meningococo B y neumococo | Hepatitis B, difteria, tétanos, tosferina, polio, <i>Haemophilus influenzae</i> b, meningitis y neumonías. |
| Infancia           | Triple vírica, varicela, meningococo C y refuerzos                                                                                       | Sarampión, rubeola, parotiditis, varicela.                                                                 |
| 12 años            | Papilomavirus (VPH, una dosis, chicos y chicas), meningococo ACWY; triple vírica y varicela si no se han completado                      | Cánceres y verrugas por VPH, meningitis y septicemia por meningococo.                                      |
| 14 años            | Refuerzo de tétanos y difteria (Td)                                                                                                      | Tétanos y difteria.                                                                                        |
| 65 años y más      | Gripe, neumococo, herpes zóster, COVID-19 y refuerzo de tétanos y difteria                                                               | Neumonías, zóster, formas graves de gripe y COVID-19.                                                      |

Las vacunas del calendario son gratuitas y las evalúan agencias independientes antes y después de su uso. La OMS estima que la vacunación ha salvado unos 154 millones de vidas en los últimos 50 años, la gran mayoría de menores de cinco años.

Fuente: Resumen de elaboración propia del Calendario común de vacunación e inmunización a lo largo de toda la vida 2026, aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (Ministerio de Sanidad, diciembre de 2025). Las comunidades autónomas pueden añadir vacunas o ajustar fechas.

 Para conocer el calendario vigente en tu comunidad, consulta con tu centro de salud o la web de tu consejería de sanidad.

F5

Resistencias a los antibióticos y consumo de antibióticos

GRÁFICO

INFECCIONES BACTERIANAS CONFIRMADAS RESISTENTES (2023, % APROX.)

| Región                      | % Aprox. |
|-----------------------------|----------|
| Mundo                       | 17       |
| Sudeste asiático y Med. or. | 33       |
| África                      | 20       |
| Américas                    | 14       |

CONSUMO DE ANTIBIÓTICOS EN ESPAÑA (DOSIS POR 1000 HAB./DÍA)

| Año              | Dosis por 1000 hab./día |
|------------------|-------------------------|
| 2015             | 28,2                    |
| 2024             | 24,3                    |
| 2025             | 22,9                    |
| Objetivo UE 2030 | 18,2                    |

La OMS señala que en 2023 una de cada seis infecciones bacterianas confirmadas en el mundo fue resistente a los antibióticos habituales, y que la resistencia aumentó en más del 40 % de las combinaciones de bacteria y antibiótico vigiladas entre 2018 y 2023. En España el consumo bajó un 5,1 % en 2025 y cerca de un 19 % desde 2015, pero todavía hay que reducirlo más para cumplir el objetivo europeo.

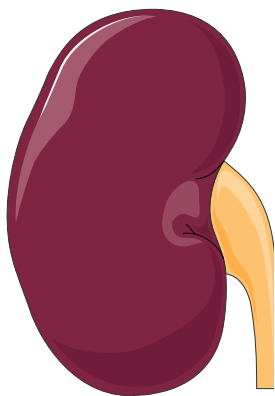
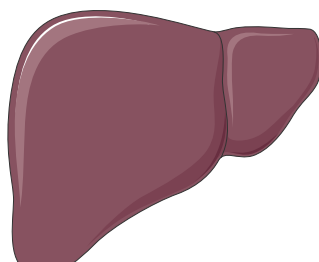
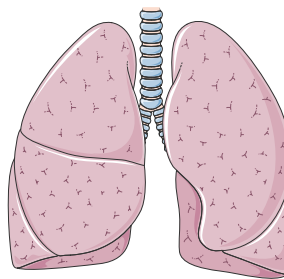
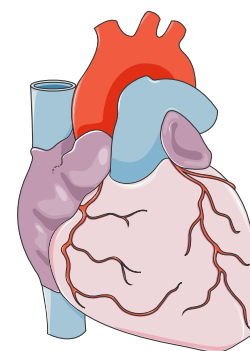
Fuente: OMS, Informe mundial de vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos (GLASS) 2025, con datos de 2023; AEMPS, Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN), datos de consumo 2015-2025 en dosis diarias por 1000 habitantes y día. Valores aproximados.

 Las bacterias resistentes aparecen por selección natural: cuantas más veces se usa un antibiótico, más ventaja tienen las bacterias que lo resisten.



**F6** Trasplantes en España en 2025 (ONT)

ILUSTRACIÓN

**Riñón:** unos 4000 trasplantes.**Hígado:** unos 1280 trasplantes.**Pulmón:** unos 560 trasplantes.**Corazón:** unos 390 trasplantes.

**Datos de 2025.** Más de 6300 trasplantes de órganos (unos 17 al día), con 2547 donantes fallecidos (51,9 por millón de habitantes, la tasa más alta del mundo desde hace más de tres décadas) y 408 donantes vivos. También se hicieron unos 100 trasplantes de páncreas y 11 de intestino, y 180 de ellos fueron a niños y niñas. A 31 de diciembre de 2025 esperaban un órgano 5163 personas, 77 de ellas menores. Aproximadamente una de cada cinco familias consultadas (22 %) se negó a la donación.

**Cómo funciona.** En España la donación es **voluntaria, gratuita y anónima**: no se pagan ni se venden órganos. La muerte la certifica un equipo médico distinto del equipo de trasplantes. La ONT coordina el reparto con criterios médicos (compatibilidad, urgencia, tiempo en lista y distancia), nunca por dinero o fama. Un trasplante exige **compatibilidad**: el grupo sanguíneo ABO y el sistema de histocompatibilidad (HLA) deben ser parecidos para que el sistema inmunitario del receptor no ataque el órgano. Aun así, el receptor toma **inmunosupresores** para evitar el **rechazo**.

**Grupos ABO: ¿quién puede donar a quién?** O dona a todos los grupos. A dona a A y AB. B dona a B y AB. AB solo dona a AB. Y al revés: AB recibe de todos; A recibe de A y O; B recibe de B y O; O solo recibe de O.

Fuente: Organización Nacional de Trasplantes (ONT), Balance de actividad de donación y trasplante de órganos 2025 (enero de 2026). Ilustraciones: Servier Medical Art (CC BY 3.0) vía Bioicons.

🔍 Hay donantes vivos sobre todo en trasplantes de riñón, y también de una parte del hígado. Aun así, la mayoría de los órganos proceden de personas fallecidas.

**F7 Seis bulos para verificar**

DATOS

| Afirmación que circula                                           | Qué dice la evidencia                                                                                                                                                                               | Fuente fiable                |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| «Las vacunas de ARNm cambian tu ADN.»                            | El ARNm de la vacuna no entra en el núcleo de la célula, donde está el ADN, y se degrada en pocos días. Tampoco lleva microchips: lleva instrucciones para fabricar una proteína y se destruye.     | OMS; Ministerio de Sanidad   |
| «Las vacunas debilitan las defensas o sobrecargan a los bebés.»  | Las vacunas entrenan al sistema inmunitario, que cada día se enfrenta a muchísimos antígenos de forma natural. Las evalúan agencias independientes y se vigila su seguridad de forma continua.      | AEMPS; Ministerio de Sanidad |
| «Si casi todos están vacunados, yo no necesito vacunarme.»       | Engañosa. La inmunidad de grupo solo funciona si casi todas las personas que pueden vacunarse lo hacen. Si muchas piensan igual, la protección se rompe y vuelven los brotes.                       | OMS; Ministerio de Sanidad   |
| «Un antibiótico cura la gripe y el catarro.»                     | Falsa. La gripe y el catarro los causan virus y los antibióticos solo actúan sobre bacterias. Tomarlos sin necesidad no cura y favorece las resistencias.                                           | AEMPS (PRAN); OMS            |
| «Mi cuerpo se ha hecho resistente a los antibióticos.»           | Falsa. Las que se vuelven resistentes son las bacterias, no el cuerpo. Una persona puede tener y transmitir bacterias resistentes.                                                                  | AEMPS (PRAN); OMS            |
| «Si me hago donante, los médicos no se esforzarán por salvarme.» | Falsa. La donación solo se plantea tras certificarse la muerte, y la certifica un equipo distinto del de trasplantes. Mientras hay una posibilidad de salvar a la persona, se hace todo lo posible. | ONT                          |

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Sanidad, la OMS, la AEMPS y la ONT.

🔍 Para cada afirmación pregúntate: ¿quién lo dice?, ¿qué datos aporta?, ¿lo confirman varias fuentes fiables?

**F8 Cinco científicas detrás de vacunas, antibióticos y trasplantes****ESTUDIO DE CASO**

**Mary Wortley Montagu (1689-1762).** Escritora británica que había sobrevivido a la viruela. En Estambul conoció la inoculación (variolización) y, de vuelta a Inglaterra, hizo inocular a su hija en 1721 y defendió públicamente esta práctica, que fue un paso previo a la vacuna.

**Isabel Zendal (1773-1831).** Enfermera gallega y rectora de la Casa de Expósitos de A Coruña. Cuidó de los niños que, de brazo en brazo, transportaron el virus de la vacuna de la viruela en la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna (1803-1806), que llevó la vacuna a América y Filipinas. La OMS la ha reconocido como la primera enfermera en una misión sanitaria internacional.

**Dorothy Crowfoot Hodgkin (1910-1994).** Química británica. Con la técnica de difracción de rayos X determinó la estructura de la penicilina (1945), lo que ayudó a diseñar nuevos antibióticos. Premio Nobel de Química en 1964.

**Gertrude Elion (1918-1999).** Bioquímica estadounidense que, con George Hitchings, desarrolló fármacos como la azatioprina, un inmunosupresor que hizo posible los trasplantes de riñón. Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1988.

**Katalin Karikó (n. 1955).** Bioquímica húngara que, junto con Drew Weissman, descubrió cómo modificar el ARN mensajero para que no provocara una reacción inflamatoria dañina. Fue la base de las vacunas de ARNm contra la COVID-19. Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 2023.

*Fuente: Elaboración propia a partir de biografías divulgativas de fuentes institucionales (OMS, Fundación Nobel, Real Academia de la Historia, CSIC). La ciencia es siempre labor colectiva: estas son solo algunos ejemplos.*

🔍 ¿Qué tienen en común sus historias? ¿Qué obstáculos crees que encontraron? ¿Por qué decimos que la ciencia es un trabajo colectivo?

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Usa la tabla de F1. Antes de decidir la herramienta, pregúntate: ¿hay que prevenir, tratar una infección bacteriana o sustituir un órgano?

### 1 Diagnóstico inicial. Marca la opción correcta.

Una vacuna sirve para...

- ☐ curar una infección ya declarada    ☐ preparar al sistema inmunitario para defenderse de un microbio  
☐ sustituir un órgano dañado

Los antibióticos actúan contra...

- ☐ virus y bacterias    ☐ solo bacterias    ☐ cualquier microorganismo

Un trasplante consiste en...

- ☐ sustituir un órgano o tejido que no funciona por otro sano    ☐ curar una infección con medicamentos  
☐ vacunar con un órgano

### 2 Clasifica los ocho casos. Indica la herramienta (vacuna, antibiótico, trasplante o ninguna de las tres) y explica en qué problema ayuda.

| Caso                                                                                                          | Herramienta | Problema que resuelve o razón |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 1. A los 12 años, una chica va a recibir la vacuna del papilomavirus.                                         |             |                               |
| 2. Un hombre tiene una neumonía causada por una bacteria confirmada en el laboratorio.                        |             |                               |
| 3. Una mujer con insuficiencia renal grave es llamada para una operación con un riñón de una persona donante. |             |                               |
| 4. Un chico con catarro y tos pide «algo fuerte» para curarse antes; su pediatra le dice que es un virus.     |             |                               |
| 5. Un bebé de dos meses recibe su primera dosis de la vacuna hexavalente.                                     |             |                               |
| 6. Una joven tiene una infección de orina causada por la bacteria <i>Escherichia coli</i> .                   |             |                               |
| 7. Una persona con cirrosis avanzada recibe una parte de un hígado de un donante vivo.                        |             |                               |
| 8. Una mujer embarazada recibe la vacuna contra la tosferina para proteger a su futuro bebé.                  |             |                               |

### 3 Completa el mapa de problemas con tus palabras.

| Herramienta | Problema que resuelve | Una cosa que NO puede hacer |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| Vacuna      |                       |                             |
| Antibiótico |                       |                             |
| Trasplante  |                       |                             |

### 4 Explica por qué un antibiótico no sirve para el catarro del caso 4 y qué haría falta para curarse.

---



---



---

## FICHA 2 Memoria inmunitaria e inmunidad de grupo

Sesión 2

Usa la curva de F2, el esquema de F3 y el calendario de F4.

### 1 Observa la curva de F2 y completa.

En el primer contacto con un antígeno la respuesta es \_\_\_\_\_ y moderada. Se producen \_\_\_\_\_ y algunos linfocitos B se convierten en células de \_\_\_\_\_. Si el microbio vuelve, la respuesta es más \_\_\_\_\_, más intensa y más \_\_\_\_\_.

---



---

### 2 ¿Por qué una vacuna usa un antígeno inofensivo y no el microbio vivo capaz de causar la enfermedad? ¿Qué se consigue?

---



---



---

### 3 Con F3, completa y concluye.

| Escenario | Vacunadas (de 35) | % vacunadas (calcula) | Personas no vacunadas a las que puede llegar el brote |
|-----------|-------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| A         | 0                 |                       | 34 de 34                                              |
| B         | 17                |                       | 7 de 17                                               |
| C         | 31                |                       | 1 de 3                                                |

- 4 Explica con el escenario C cómo se protege a una persona que no puede vacunarse. ¿Por qué no es buena idea pensar «los demás ya están vacunados, yo no me vacuno»?

---



---



---



---

- 5 Con F4, escribe una vacuna y la enfermedad que previene en cada etapa.

| Etapa              | Una vacuna | Enfermedad que previene |
|--------------------|------------|-------------------------|
| Embarazo           |            |                         |
| Primer año de vida |            |                         |
| 12 años            |            |                         |
| 65 años y más      |            |                         |

### FICHA 3 Antibióticos: una herramienta específica

Sesión 3

Los antibióticos son medicamentos con receta: solo un profesional sanitario puede decidir si hacen falta. Trabajamos con casos ficticios.

- 1 Casos ficticios. Para cada uno, indica la causa más probable (virus, bacteria o no se puede saber aún), si el antibiótico es adecuado y qué debe hacer un profesional antes de decidir.

| Caso                                                                        | Causa probable | ¿Antibiótico? | Qué debe hacer el profesional antes |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------------------------------|
| 1. Dos días de mocos, estornudos y tos leve, sin fiebre.                    |                |               |                                     |
| 2. Fiebre alta, dolor muscular y tos en pleno brote de gripe.               |                |               |                                     |
| 3. Dolor de garganta con placas; una prueba rápida detecta estreptococo.    |                |               |                                     |
| 4. Dolor al orinar; el análisis de orina detecta una bacteria.              |                |               |                                     |
| 5. Diarrea y vómitos tras una comida en grupo; varias personas están igual. |                |               |                                     |

- 2 Marca las afirmaciones que describen un uso responsable de los antibióticos.

- ☐ Solo con receta, tras un diagnóstico
- ☐ Tomarlos hasta terminar la pauta que indicó el profesional
- ☐ Usar los que sobraron de otra enfermedad
- ☐ Compartirlos con un familiar con síntomas parecidos
- ☐ Llevar los sobrantes a la farmacia (punto SIGRE)
- ☐ Pedirlos al médico para «ir sobre seguro» ante cualquier fiebre

## 3 Verdadero o falso.

|                                                                                          | V                        | F                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Los antibióticos matan bacterias, no virus.                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si la fiebre baja, puedo dejar el antibiótico antes de lo indicado.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| El mal uso de antibióticos puede dejar a la familia sin tratamiento eficaz en el futuro. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Un antibiótico previene que me contagie de la gripe.                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## 4 Explica por qué la decisión sobre un antibiótico corresponde a profesionales sanitarios y no a la persona que tiene los síntomas.

---



---



---

## FICHA 4 Resistencia bacteriana

Sesión 4

Simulación en parejas con fichas de dos colores (o legumbres, botones o papeles de colores) y un vaso. Es un modelo muy simplificado de una población de bacterias en una persona que toma un antibiótico.

- 1 Simulación. Reglas: (1) Población inicial: 18 fichas azules (bacterias sensibles) y 2 rojas (bacterias que, por azar, ya son resistentes). (2) Escenario A, sin antibiótico: duplicad cada ficha (poned otra igual); como el recipiente solo admite 20, sacad al azar fichas hasta quedar en 20; repetid 3 rondas. (3) Escenario B, con antibiótico: retirad todas las fichas azules; después duplicad cada ficha que quede, sin pasar de 20, hasta llenar el recipiente (4 rondas). (4) Anotad cuántas azules y rojas hay al final de cada ronda.

| Ronda               | A (sin antibiótico): azules | A: rojas | B (con antibiótico): azules | B: rojas |
|---------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| 0                   | 18                          | 2        | 18                          | 2        |
| Tras el antibiótico | —                           | —        |                             |          |
| 1                   |                             |          |                             |          |
| 2                   |                             |          |                             |          |
| 3                   |                             |          |                             |          |
| 4                   |                             |          |                             |          |

**2** Con F5 y vuestra simulación, responde.

---



---



---

| Dato                                                                             | Cálculo | Resultado |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Una de cada seis infecciones bacterianas resistentes: ¿qué %?                    |         |           |
| Consumo español 2015 → 2025 (de 28,2 a 22,9 dosis): ¿qué % ha bajado?            |         |           |
| Para llegar al objetivo UE (18,2): ¿cuántas dosis faltan por reducir desde 2025? |         |           |

**3** Ordena del 1 al 6 los pasos de la aparición de una población resistente.

| Paso                                                             | N.º |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Las bacterias resistentes se multiplican sin competencia.        |     |
| En una población de bacterias, algunas son resistentes por azar. |     |
| Las bacterias resistentes pueden contagiarse a otras personas.   |     |
| Se usa un antibiótico (a veces sin necesidad).                   |     |
| Las bacterias sensibles mueren.                                  |     |
| La infección se vuelve más difícil de tratar.                    |     |

**4** Explica con tus palabras por qué se dice que son las bacterias las que se hacen resistentes y no nuestro cuerpo.

---



---



---



## FICHA 5

## Trasplantes y compatibilidad

Sesión 5

Usa F6 (ONT 2025) y los datos de compatibilidad. Trabajamos con datos agregados: no pedimos experiencias personales.

### 1 Ordena del 1 al 6 el proceso de la donación y el trasplante.

| Paso                                                                                    | N.º |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| El órgano se extrae y se transporta.                                                    |     |
| Se certifica la muerte de la persona y el equipo de coordinación consulta a la familia. |     |
| Se realiza el trasplante en el hospital.                                                |     |
| La ONT asigna el órgano con criterios médicos.                                          |     |
| El receptor toma medicación inmunosupresora y se le hace seguimiento.                   |     |
| Se busca un receptor compatible.                                                        |     |

### 2 Compatibilidad ABO. Completa con F6.

| Donante | Receptor | ¿Compatible? (sí/no) | Razón |
|---------|----------|----------------------|-------|
| O       | A        |                      |       |
| A       | B        |                      |       |
| AB      | O        |                      |       |
| B       | AB       |                      |       |
| A       | A        |                      |       |

### 3 Interpreta los datos de F6.

| Pregunta                                                                                                                                             | Respuesta |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Trasplantes al día de media en 2025 ( $6335 \div 365$ )                                                                                              |           |
| De cada 100 familias consultadas, ¿cuántas se negaron?                                                                                               |           |
| Compara la lista de espera (5163) con los trasplantes de un año (más de 6300): ¿se puede concluir que cada año se atiende a toda la lista? ¿Por qué? |           |

### 4 Explica qué es el rechazo, por qué se toman inmunosupresores y qué riesgo tiene tomarlos.

---



---



---



---

Verifica las afirmaciones de F7 y conoce a las científicas de F8. Un veredicto sin fuente no vale.

### 1 Fact-check de los seis bulos de F7.

| Afirmación                             | Verdadera, falsa o engañosa | Qué dice la evidencia (con tus palabras) | Fuente |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------|
| 1. Vacunas de ARNm y ADN               |                             |                                          |        |
| 2. Vacunas debilitan las defensas      |                             |                                          |        |
| 3. Si todos se vacunan, yo no necesito |                             |                                          |        |
| 4. Antibiótico cura la gripe           |                             |                                          |        |
| 5. Mi cuerpo resistente                |                             |                                          |        |
| 6. Donantes y atención médica          |                             |                                          |        |

### 2 Relaciona cada científica con su contribución (F8).

1 1. Mary Wortley Montagu



2 2. Isabel Zendal



3 3. Dorothy Hodgkin



4 4. Gertrude Elion



5 5. Katalin Karikó



a. Desarrolló inmunosupresores que hicieron posibles los trasplantes de riñón

b. Descubrió cómo modificar el ARNm para las vacunas contra la COVID-19

c. Determinó la estructura de la penicilina

d. Cuidó de los niños que transportaron la vacuna de la viruela a América y Filipinas

e. Defendió la inoculación contra la viruela en Inglaterra

### 3 Escribe una respuesta breve y fiable a una duda frecuente para la exposición (pregunta, respuesta y fuente).

---



---



---



---

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Preparad las tres estaciones siguiendo la plantilla del Anexo 4. Cada estación debe distinguir claramente su herramienta y no mezclarla con las otras.

### 1 Planificad vuestras estaciones.

| Elemento                       | Estación 1: vacunas | Estación 2: antibióticos | Estación 3: trasplantes |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|
| Idea clave                     |                     |                          |                         |
| Esquema o dibujo               |                     |                          |                         |
| Dato con fuente y año          |                     |                          |                         |
| Límite de la herramienta       |                     |                          |                         |
| Pregunta frecuente y respuesta |                     |                          |                         |
| Qué puedo hacer yo             |                     |                          |                         |

### 2 Escribe la cartela de una estación (máximo 60 palabras): qué es, cómo funciona y un dato con fuente.

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3 Revisión cruzada: marca lo que cumple la exposición del otro equipo.

- ☐ Cada estación explica su herramienta y su problema
- ☐ No confunde vacunas, antibióticos y trasplantes
- ☐ Explica el mecanismo (memoria, resistencia, rechazo)
- ☐ Incluye al menos un dato con fuente oficial y año
- ☐ Responde a una duda frecuente o desmiente un bulo
- ☐ Menciona el trabajo de una científica
- ☐ No usa casos médicos personales
- ☐ Es clara y comprensible para otras personas

Rotad por las tres estaciones y responde de forma individual.

- 1 Durante la rotación, anota en cada estación lo más importante que has aprendido y una pregunta.

| Estación     | Lo más importante | Mi pregunta y su respuesta |
|--------------|-------------------|----------------------------|
| Vacunas      |                   |                            |
| Antibióticos |                   |                            |
| Trasplantes  |                   |                            |

- 2 Elige la herramienta adecuada para cada situación.

Evitar enfermar de sarampión.

☐ vacuna ☐ antibiótico ☐ trasplante

Tratar una faringitis bacteriana confirmada.

☐ vacuna ☐ antibiótico ☐ trasplante

Reemplazar un riñón que ya no funciona.

☐ vacuna ☐ antibiótico ☐ trasplante

Tratar la gripe en una persona sana.

☐ vacuna ☐ antibiótico ☐ reposo e hidratación; el antibiótico no sirve

- 3 Síntesis individual. Explica por qué vacunas, antibióticos y trasplantes no son intercambiables y qué puedes hacer tú, con base científica, en cada caso.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Plantilla del producto final**

SdA 10 · Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Exposición «Tres herramientas, tres problemas distintos» (cartulinas A3, paneles o formato digital). Cada estación lleva un esquema, un dato con fuente y una duda frecuente respondida.

**Título de la exposición y autores****Estación 1 · Vacunación e inmunidad***Memoria inmunitaria, inmunidad de grupo y calendario.***Estación 2 · Uso responsable de antibióticos***Qué tratan, resistencias y buen uso.***Estación 3 · Trasplantes y donación***Compatibilidad, rechazo y datos de la ONT.***Esquema o mapa «Tres herramientas, tres problemas»***Comparación visual con un ejemplo de cada una.***Preguntas frecuentes y bulos desmentidos***Afirmación, evidencia y fuente.***Científicas y científicos***Una contribución explicada.***Fuentes, conclusiones y limitaciones***Fuentes con año; qué no cubre la exposición.*

## Lista de cotejo para el proceso y la entrega

SdA 10 · Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Antes de entregar **Exposición científica con tres estaciones: vacunación e inmunidad, uso responsable de antibióticos y trasplantes/donación de órganos.**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

### Contenido del producto

- ☐ Cada estación identifica con claridad el problema que resuelve su herramienta.
- ☐ Explica la memoria inmunitaria con antígeno, anticuerpos y células de memoria.
- ☐ Explica la inmunidad de grupo y que protege a quienes no pueden vacunarse.
- ☐ Explica que los antibióticos solo actúan contra bacterias y cómo se seleccionan las bacterias resistentes.
- ☐ Explica la compatibilidad (ABO), el rechazo y la medicación inmunosupresora.
- ☐ Incluye al menos un dato con fuente oficial y año (Ministerio de Sanidad, ONT, AEMPS, OMS).
- ☐ Responde al menos una duda frecuente o desmiente un bulo con evidencia y fuente.
- ☐ Reconoce el trabajo de científicas o científicos y la ciencia como labor colectiva.
- ☐ No usa casos médicos personales ni imágenes sensibles.
- ☐ El lenguaje es respetuoso con las decisiones sanitarias de las personas, sin culpabilizar.

### Calidad y rigor

- ☐ He utilizado vocabulario específico de la materia y lo he explicado cuando era necesario.
- ☐ He apoyado mis afirmaciones con evidencias (datos, citas, mapas o ejemplos concretos).
- ☐ He citado o identificado todas las fuentes utilizadas.
- ☐ He revisado la ortografía, la presentación y el orden del producto.
- ☐ He incorporado las mejoras propuestas en la coevaluación o por el docente.

#### Lo que más me ha costado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Firma del equipo / fecha de entrega

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Rúbrica imprimible**

SdA 10 · Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

ALUMNADO · DOCENTE

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rúbrica para valorar **Exposición científica con tres estaciones: vacunación e inmunidad, uso responsable de antibióticos y trasplantes/donación de órganos.** Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

| Indicador                                                       | NIVEL 4<br>Avanzado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | NIVEL 3<br>Adecuado                                                                                                                                                           | NIVEL 2<br>En proceso                                                                                                                              | NIVEL 1<br>Inicial                                                                                           | Nivel |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Comprensión científica</b>                                   | Rigurosa, conectada y con vocabulario preciso.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Correcta en lo esencial.                                                                                                                                                      | Parcial o con alguna confusión.                                                                                                                    | Fragmentaria o con errores esenciales.                                                                       |       |
| <b>Uso de evidencias</b>                                        | Contrasta fuentes y usa evidencias concretas.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Aporta evidencias suficientes.                                                                                                                                                | Evidencias escasas o descriptivas.                                                                                                                 | Conclusiones sin evidencia suficiente.                                                                       |       |
| <b>Diferenciación entre vacunas, antibióticos y trasplantes</b> | Asigna sin errores cada herramienta al problema que resuelve (prevenir, tratar una infección bacteriana, sustituir un órgano), explica por qué no son intercambiables y señala con precisión los límites de cada una (la vacuna no cura, el antibiótico no actúa contra virus, el trasplante depende de la donación y de la medicación). | Asigna correctamente cada herramienta a su problema y señala al menos un límite de cada una, aunque alguna explicación sea general.                                           | Confunde alguna herramienta con otra (por ejemplo, antibióticos para virus o vacunas como tratamiento) o describe los límites de forma incompleta. | Mezcla las tres herramientas o repite bulos (antibióticos para la gripe, vacunas que curan) sin detectarlos. |       |
| <b>Explicación del mecanismo biológico básico</b>               | Explica con precisión y con sus propias palabras la memoria inmunitaria (antígeno, anticuerpos, células de memoria), la selección de bacterias resistentes y el rechazo en un trasplante, apoyándose en la curva, la simulación y los datos.                                                                                             | Explica correctamente los tres mecanismos con vocabulario adecuado, aunque falte alguna relación (por ejemplo, el papel de las células de memoria o de los inmunosupresores). | Describe los mecanismos de forma parcial o con confusiones (por ejemplo, que el cuerpo se hace resistente al antibiótico).                         | No explica los mecanismos o solo enumera términos sin relacionarlos.                                         |       |
| <b>Comunicación y producto</b>                                  | Claro, preciso y responde plenamente al reto.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Claro y responde adecuadamente.                                                                                                                                               | Cumple parcialmente o necesita mejorar.                                                                                                            | Incompleto o no responde al reto.                                                                            |       |

**Observaciones del docente**


---



---



---

**Valoración global**


---



---



---

**Autoevaluación y coevaluación**

SdA 10 · Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Parte 1 · Autoevaluación**

| Afirmación                                                                                                | Aún no                | Con ayuda             | Bien                  | Muy bien              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sé explicar con un esquema por qué una vacuna protege y qué es la inmunidad de grupo.                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sé distinguir cuándo se usa una vacuna, un antibiótico o un trasplante, y por qué no son intercambiables. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.                                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He usado fuentes y evidencias para justificar mis ideas.                                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Dos aprendizajes que he logrado**


---



---



---

**Una dificultad que he tenido**


---



---



---

**Una mejora que haré la próxima vez**


---



---

**Parte 2 · Coevaluación de otro equipo****Equipo evaluado:** \_\_\_\_\_**Fortaleza 1**


---



---

**Fortaleza 2**


---



---

**Propuesta de mejora**


---



---



## Material de apoyo y refuerzo

SdA 10 · Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Trabajarás solo la estación de vacunación e inmunidad, con un ejemplo ya resuelto (el sarampión) y preguntas guiadas.

### ⊗ Glosario visual

**Antígeno:** molécula que el sistema inmunitario reconoce como extraña. **Anticuerpo:** proteína en forma de Y que se une a un antígeno y ayuda a destruirlo.

**Linfocito B:** célula que fabrica anticuerpos. **Célula de memoria:** linfocito que «recuerda» un antígeno y responde más rápido la segunda vez. **Vacuna:** preparado con antígenos inofensivos para entrenar al sistema inmunitario. **Inmunidad de grupo:** protección de una población cuando casi todas las personas que pueden están vacunadas.

### ⊗ Ejemplo modelado: la vacuna del sarampión

1) La vacuna presenta un antígeno del virus del sarampión (de forma inofensiva). 2) Los linfocitos B lo reconocen y fabrican anticuerpos. 3) Quedan células de memoria. 4) Si el virus real llega, la respuesta es rápida: no enfermamos o la enfermedad es leve. 5) Si casi toda la población (cerca del 95 %) tiene las dos dosis, el virus apenas circula y se protege a quienes no pueden vacunarse.

### 1 Ordena del 1 al 5 los pasos del ejemplo modelado.

| Paso                                                                   | N.º |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Si el virus real llega, la respuesta es rápida.                        |     |
| La vacuna presenta un antígeno inofensivo.                             |     |
| Casi toda la población vacunada protege a quienes no pueden vacunarse. |     |
| Los linfocitos B fabrican anticuerpos.                                 |     |
| Quedan células de memoria.                                             |     |

### 2 Verdadero o falso. Escribe «porque...» y justifica.

|                                                                       | V                        | F                        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Una vacuna cura la enfermedad si ya estoy enfermo.                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Las células de memoria hacen que la segunda respuesta sea más rápida. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si casi todos están vacunados, no hace falta que nadie más se vacune. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### 3 Completa.

La vacuna contiene un \_\_\_\_\_ inofensivo. El cuerpo fabrica \_\_\_\_\_ y guarda \_\_\_\_\_ de memoria. Cuando casi todos estamos vacunados hay inmunidad de \_\_\_\_\_.

**Actividad de ampliación**

SdA 10 · Vacunas, antibióticos y trasplantes: salvar vidas con ciencia

ALUMNADO

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

Curso/grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**🔗 Isabel Zendal y la Expedición Balmis: una cadena humana de vacuna**

En 1803 la vacuna de la viruela no se podía congelar ni transportar en neveras. Investigarás cómo se solucionó ese problema y lo compararás con la cadena de frío actual.

**A1 De la viruela a su erradicación**

CRONOLOGÍA

|             |                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1721</b> | Mary Wortley Montagu hace inocular a su hija en Londres, un paso previo a la vacuna.                                                                                                            |
| <b>1796</b> | Edward Jenner inocular material de la viruela vacuna a un niño y comprueba que lo protege de la viruela.                                                                                        |
| <b>1803</b> | Zarpa de A Coruña la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna, dirigida por Francisco Javier de Balmis, con la enfermera Isabel Zendal y 22 niños que transportan la vacuna de brazo en brazo. |
| <b>1980</b> | La OMS declara erradicada la viruela, la primera enfermedad humana erradicada.                                                                                                                  |

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la OMS y de la Real Academia de la Historia.

**☰ Pasos**

- 1 Lee la cronología y la biografía de Isabel Zendal (F8).
- 2 Averigua por qué la vacuna viajó «de brazo en brazo» en niños y niñas y qué problema científico resolvía.
- 3 Compara con la cadena de frío actual: cómo se conservan y transportan hoy las vacunas.
- 4 Escribe una conclusión: ¿qué papel tuvieron las mujeres en esta historia y cómo se ha reconocido?

**1 Comparación entre 1803 y hoy.**

| Aspecto                        | Expedición Balmis (1803-1806) | Vacunación actual |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Cómo se conserva la vacuna     |                               |                   |
| Quién la administra            |                               |                   |
| Cómo se comprueba su seguridad |                               |                   |
| Qué enfermedad previene        |                               |                   |

 **Entrega**

La tabla comparativa y un párrafo de 6-8 líneas que explique por qué hacía falta una cadena humana en 1803, qué la sustituye hoy y qué papel tuvieron las mujeres en esta historia.

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

 **Ficha 1**

1. Diagnóstico: b, b, a.
2. 1 vacuna (prevenir el cáncer y verrugas por VPH); 2 antibiótico (tratar neumonía bacteriana); 3 trasplante (sustituir un riñón que no funciona); 4 ninguna de las tres (catarro vírico: reposo, líquidos y alivio de síntomas); 5 vacuna (prevenir difteria, tétanos, tosferina, polio, Hib y hepatitis B); 6 antibiótico (infección bacteriana); 7 trasplante (sustituir parte de un hígado); 8 vacuna (protege a la madre y al bebé).
3. Vacuna: prevenir; no cura una infección ya instalada. Antibiótico: tratar infecciones bacterianas; no actúa contra virus. Trasplante: sustituir un órgano; no cura la causa y exige inmunosupresores.
4. Respuesta esperable: el catarro lo causa un virus y el antibiótico solo actúa sobre bacterias; el catarro se cura con las propias defensas, con reposo, líquidos y alivio de síntomas.

 **Ficha 2**

1. Huecos: lenta; anticuerpos; memoria; rápida; duradera.
2. Un antígeno inofensivo (microbio debilitado o muerto, o una parte suya) enseña al sistema inmunitario sin causar la enfermedad grave que causaría el microbio vivo; se consigue memoria sin el riesgo de la enfermedad.
3. Porcentajes: A 0 %; B 49 %; C 89 %. Conclusión: con 0 % el brote llega a todos; con la mitad llega a una parte; con casi todos vacunados el brote queda cortado.
4. En C, la persona no vacunada está rodeada de personas inmunes: el microbio no puede llegar hasta ella. Pensar «ya están vacunados los demás» no funciona porque la protección solo existe si casi todos se vacunan, incluido tú.
5. F4 (respuestas posibles): embarazo: tosferina (dTpa) o gripe; primer año: hexavalente (difteria, tétanos, tosferina...) o meningococo B; 12 años: VPH (cánceres y verrugas por VPH) o meningococo ACWY (el refuerzo Td corresponde a los 14 años); 65 años y más: gripe, neumococo, herpes zóster.

 **Ficha 3**

1. 1 virus (probable catarro), no; el profesional valora los síntomas. 2 virus (gripe), no (antivirales solo en casos concretos); 3 bacteria (estreptococo), sí, si el profesional lo indica tras la prueba; 4 bacteria, sí, tras el análisis; 5 puede ser virus o bacteria: hay que valorar, normalmente reposo e hidratación, y el antibiótico solo si se confirma una causa bacteriana. El profesional debe examinar, hacer pruebas si hacen falta e identificar la causa.
2. Uso responsable: marcar 1.ª, 2.ª y 5.ª (y no las demás).
3. V/F: V, F, V, F.
4. Respuesta esperable: hay que identificar la causa (virus o bacteria), elegir el antibiótico adecuado y la pauta correcta, y vigilar efectos secundarios y resistencias; los síntomas no bastan para saber si la causa es bacteriana.

 **Ficha 4**

1. Simulación: A (sin antibiótico) las rojas se mantienen en torno a 2-3 de 20 (la proporción apenas cambia por azar). B (con antibiótico): tras retirar las azules quedan 2 rojas, que se duplican a 4, 8, 16 y 20: todas rojas. Conclusión: el antibiótico selecciona a las resistentes.
2. Cálculos:  $1/6 \approx 17\%$ ;  $(28,2 - 22,9) \div 28,2 \approx 19\%$ ;  $22,9 - 18,2 = 4,7$  dosis. Respuesta esperable sobre F5: la resistencia es un problema mundial y creciente; España reduce el consumo pero aún queda trabajo; el consumo innecesario favorece resistencias.
3. Orden (de arriba abajo en la tabla): 4, 1, 5, 2, 3, 6.
4. Respuesta esperable: el antibiótico no cambia a nuestro cuerpo; selecciona a las bacterias que por azar ya eran resistentes y estas se multiplican. Las bacterias resistentes pueden pasar de persona a persona.

 **Ficha 5**

1. Orden (de arriba abajo en la tabla): 4, 1, 5, 3, 6, 2.
2. ABO:  $O \rightarrow A$  sí;  $A \rightarrow B$  no (B tiene anticuerpos anti-A);  $AB \rightarrow O$  no;  $B \rightarrow AB$  sí;  $A \rightarrow A$  sí.
3. 17,4 trasplantes al día; 22; no, porque la lista es un número de personas en un momento y cada día entran nuevas, y no todos los órganos son compatibles.
4. Rechazo: el sistema inmunitario reconoce el órgano como extraño y lo ataca; los inmunosupresores lo frenan, pero debilitan las defensas y aumentan el riesgo de infecciones.

 **Ficha 6**

1. 1 falsa; 2 falsa; 3 engañosa; 4 falsa; 5 falsa; 6 falsa (con la fuente de F7).
2. Relaciona: 1-e, 2-d, 3-c, 4-a, 5-b.
3. Se valora que la pregunta sea clara, la respuesta correcta y la fuente fiable con año.

 **Ficha 7**

1. Se valora que cada estación distinga su herramienta, incluya mecanismo, dato con fuente y límite. Cartela: máximo 60 palabras.

 **Ficha 8**

1. Test: vacuna; antibiótico; trasplante; reposo e hidratación (el antibiótico no sirve).
2. Síntesis esperable: vacunas previenen, antibióticos tratan bacterias, trasplantes sustituyen órganos; no son intercambiables porque actúan sobre problemas distintos. Acciones: seguir el calendario vacunal, usar antibióticos solo con receta y valorar la donación.

 **Refuerzo**

1. Orden (de arriba abajo en la tabla): 4, 1, 5, 2, 3.
2. V/F: F, V, F.
3. Huecos: antígeno, anticuerpos, células, grupo.

### Ampliación

1. 1803: la vacuna estaba en el virus vivo de la viruela vacuna que pasaba de brazo en brazo mientras se mantenía viva; hoy se usa la cadena de frío. Quién la administra: Balmis y su equipo sanitario frente a profesionales sanitarios hoy. Seguridad: hoy, ensayos clínicos y vigilancia por agencias (AEMPS, EMA). Previene viruela (erradicada en 1980) frente a muchas enfermedades en el calendario actual.

### Errores frecuentes

- Pensar que las vacunas curan o que los antibióticos sirven contra virus.
- Decir que «el cuerpo se hace resistente» a los antibióticos, en lugar de las bacterias.
- Confundir inmunidad de grupo con «no necesito vacunarme».
- Creer que el trasplante cura la causa de la enfermedad o que se compra y se vende un órgano.
- Presentar las cifras de la ONT sin fuente o sin año.

### Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar la explicación del mecanismo (memoria, selección, rechazo) y el uso de datos con fuente más que la memorización de términos.
- Aceptar estaciones y cartelas distintas si distinguen con claridad las tres herramientas y no contienen bulos.
- No pedir ni comentar experiencias médicas personales ni familiares: trabajar con casos ficticios y datos agregados. Respetar las decisiones sanitarias del alumnado y de sus familias; el objetivo es la comprensión científica.
- Comprobar los datos de la ONT, el calendario vacunal y las cifras de resistencias en las webs oficiales (ONT, Ministerio de Sanidad, AEMPS) antes de usarlos en clase, porque se actualizan cada año.
- Observaciones de seguridad: la simulación usa fichas, legumbres o papeles; no se manipulan muestras biológicas. Si se hace la variante con placas de agar, hacerlo solo como demostración del docente.



## Créditos, fuentes y condiciones de uso

### 📅 Edición revisada: octubre de 2026

Situaciones de aprendizaje · Biología y Geología · 1.º-3.º ESO · Nivel intermedio. Material elaborado y editado por **recursoseso.com**.

### 🏛️ Normativa de referencia

- Ley Orgánica 2/2006, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE).
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la ESO.
- Currículos autonómicos correspondientes, a los que debe adaptarse esta propuesta.

### 🗺️ Ilustraciones y cartografía

Ilustraciones científicas de **Servier Medical Art** (smart.servier.com, licencia CC BY 3.0/4.0) y de la colección **Bioicons** (bioicons.com, licencias CC0 y CC BY), adaptadas con rótulos propios. Mapas elaborados con datos de **Natural Earth** (dominio público). Esquemas y gráficos de elaboración propia.

### 📁 Principales organismos y fuentes de datos

Organización Mundial de la Salud (OMS), Ministerio de Sanidad, Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones (encuesta ESTUDES), Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), Organización Nacional de Trasplantes (ONT), ECDC, Asociación Española de Pediatría (calendario de vacunación). Cada fuente del dossier indica su procedencia concreta. Los datos numéricos se presentan redondeados con fines didácticos y conviene actualizarlos cuando se trabajen problemas del presente.

### 🧪 Prácticas de laboratorio y de campo

Las prácticas propuestas emplean materiales sencillos y deben realizarse bajo la supervisión del docente, siguiendo las normas de seguridad del centro. Los casos, personajes y conjuntos de datos señalados como ficticios han sido creados para el aula.

### 🛡️ Condiciones de uso

© 2026 recursoseso.com. Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción de las páginas de este cuaderno para su uso en el aula por parte del docente o del centro educativo que lo ha adquirido u obtenido legítimamente. No está permitida su redistribución, venta, publicación en otras webs o plataformas ni su modificación para uso comercial sin autorización expresa de recursoseso.com. Las ilustraciones de terceros mantienen sus licencias originales.

📍 Si detectas algún error o quieres proponer una mejora, puedes comunicarlo a través de **recursoseso.com**. Este material se revisa y actualiza periódicamente.