

SECUNDARIA

- Presentación del proyecto Crecemos juntos
- El área de Ciencia y Tecnología en el proyecto editorial
 - Lineamiento curricular
 - Fortalezas del área
 - Secuencia de conocimientos VII ciclo (3.º, 4.º y 5.º grado)
 - Materiales para el estudiante, el docente y el aula
 - Portal digital del docente
- Guiones didácticos de las unidades 1 a la 9:
 - Presentación de la unidad y recursos
 - Programación curricular
 - Reproducción del *Texto escolar* y del *Libro de actividades*
 - Sugerencias didácticas:
 - Competencias, capacidades y desempeños precisados
 - Sugerencias didácticas
 - Solucionarios
 - Información complementaria
 - Pautas para trabajar recursos de internet
 - Orientaciones para el uso de los materiales digitales
 - Reflexiones para la práctica docente
 - Instrumentos para la evaluación



Biología



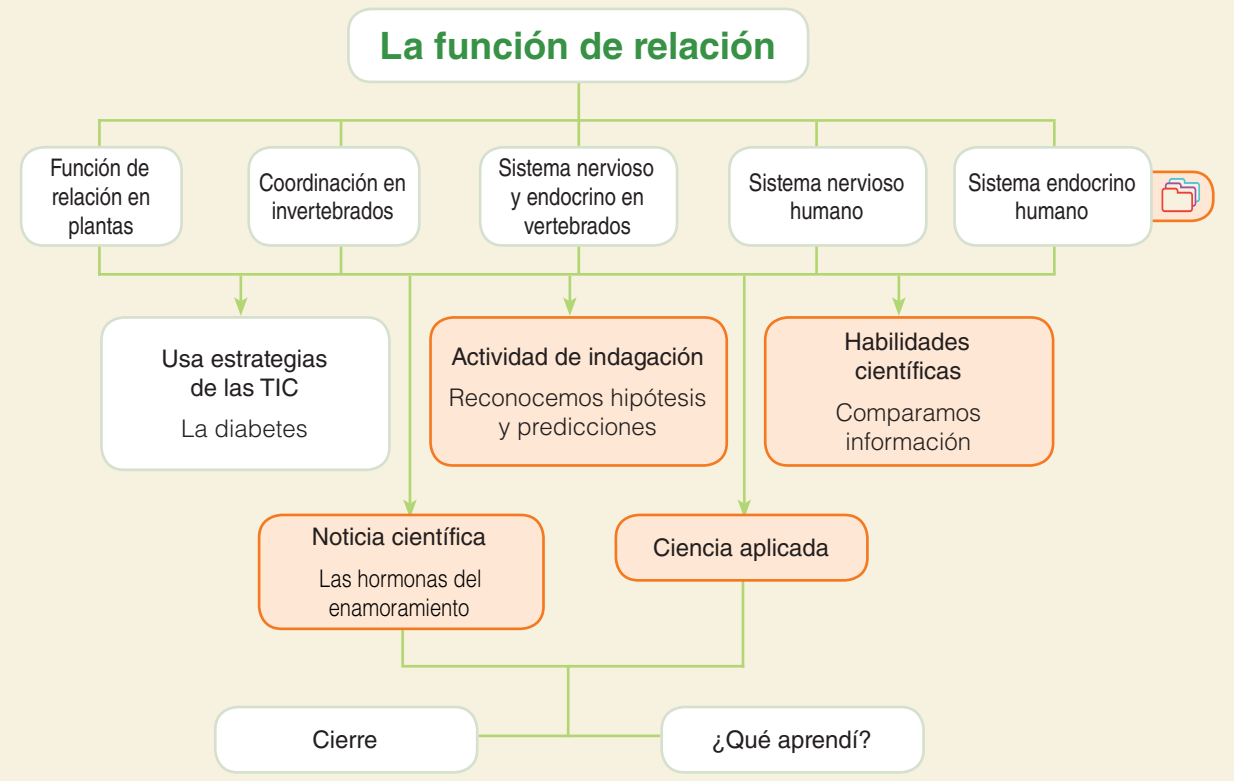
4 La función de relación

PRESENTACIÓN

Esta unidad explica a los estudiantes el sistema endocrino y el sistema nervioso, el estudio de las hormonas y la importancia del control hormonal y relacionar la estructura con la función en las neuronas. Dentro del tema hormonal, los estudiantes podrán reconocer la sinergia entre el hipotálamo y la hipófisis como ejemplo de coordinación de la función de relación.

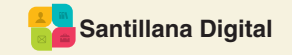
Los estudiantes aprenderán, de manera colaborativa, a identificar fuentes de información confiable en internet a través del desarrollo de sus habilidades científicas; generar hipótesis y argumentar a su favor o en contra a través de la actividad de indagación; analizar la importancia de los avances científicos en la salud humana a través de la nota científica y el uso de estrategias TIC; y organizar datos en tablas o diagramas, así como elaborar conclusiones a partir de su análisis.

ESQUEMA

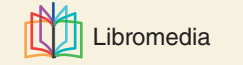


□ Texto escolar y Libro de actividades □ Solo Libro de actividades

RECURSOS



- Secuencia digital: La comunicación del cuerpo**
- Para empezar**
Presenta una introducción sobre el sistema nervioso.
 - ¿Qué aprenderé?**
Muestra las capacidades y habilidades que logrará el estudiante con el desarrollo del tema presentado.
 - Compruebo lo que sé**
Actividad interactiva: contiene preguntas sobre saberes previos.
 - Una situación para resolver**
Proyecto en red: presenta una situación acerca del cerebro como órgano principal de control del cuerpo humano.
 - Respuestas motoras y secretoras**
Galería de imágenes: presenta situaciones donde se establecen relaciones entre estímulos y respuestas del sistema nervioso.
 - La neurona**
Animación: describe las partes de la neurona y sus funciones.
 - La transmisión del impulso nervioso**
Video: describe al tejido nervioso y la transmisión de las señales o impulsos nerviosos.
 - Actos involuntarios y voluntarios**
Video: describe cómo los receptores sensoriales captan los estímulos generando movimientos voluntarios y reflejos.
 - Desarrollo mis capacidades**
Proyecto en red: propone una investigación acerca del sistema nervioso central, el periférico, el autónomo y el somático.
 - El encéfalo**
Animación: muestra y describe los órganos del encéfalo.
 - Porqués de nuestro cerebro**
Video: resuelve ciertas interrogantes sobre el funcionamiento del cerebro.
 - La tecnología y el estudio del cerebro**
Actividad interactiva: explica el uso de la tecnología en la exploración del cerebro.
 - Aplicamos lo aprendido**
Proyecto en red: plantea la elaboración de un producto digital sobre el sistema nervioso.
 - Compruebo mis conocimientos**
Actividad interactiva: contiene preguntas sobre los conocimientos adquiridos.
 - Para finalizar**
Actividad interactiva: plantea actividades donde el estudiante asume una posición crítica y de reflexión sobre su aprendizaje.



■ Texto escolar ■ Libro de actividades

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822

PROGRAMACIÓN

Competencias	Capacidades	Desempeños	Desempeños precisados	Conocimientos
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica, a partir de fuentes con respaldo científico, que la función de relación depende de la coordinación entre los sistemas nervioso y endocrino, y responde a estímulos del ambiente. Describe, sobre la base de fuentes con respaldo científico, la función de relación en las plantas y el mecanismo de respuesta debido a tropismos, nastias o la acción de hormonas vegetales. Fundamenta, basándose en fuentes con respaldo científico, que las respuestas del sistema nervioso son rápidas y de corta duración, mientras que las del sistema endocrino son lentas pero duraderas. Explica, a partir de fuentes con respaldo científico, los actos reflejos voluntarios y el mecanismo de acción hormonal como reflejo de la función de relación en humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los componentes de la relación. Explica cuáles son las principales respuestas de las plantas a su medio. Argumenta sobre la importancia del conocimiento de las fitohormonas. Describe la estructura de la neurona y las células del tejido nervioso en los animales. Explica el impulso nervioso. Reconoce la estructura nerviosa y el sistema endocrino en invertebrados. Describe los sentidos en los invertebrados. Explica los componentes del sistema nervioso en vertebrados. Diferencia los actos reflejos de los voluntarios. Identifica los mecanismos de acción hormonal. Explica las características y estructura del sistema nervioso central. Identifica las funciones del sistema nervioso periférico simpático y parasimpático. Diferencia el funcionamiento de las más importantes glándulas endocrinas humanas. Define la estructura y funcionamiento de los órganos neurosecretores. Contrasta y complementa los datos o información utilizando fuentes de información. Explica, en base a fuentes con respaldo científico, los actos reflejos y voluntarios. Explica, en base a fuentes con respaldo científico las causas, los síntomas y los tratamientos para ambos tipos de diabetes. 	<ul style="list-style-type: none"> Relación y coordinación La función de relación en las plantas La función de relación en animales La coordinación en invertebrados El sistema nervioso en vertebrados El sistema endocrino en vertebrados El sistema nervioso humano El sistema endocrino humano
	<ul style="list-style-type: none"> Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica cómo un evento paradigmático puede cambiar la cosmovisión de las personas, así como las cuestiones sociocientíficas pueden cambiar las formas de vida en la sociedad. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza las implicancias del conocimiento científico en la forma de vida de las personas. 	
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Problematiza situaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Formula un problema, al delimitarlo a través de preguntas sobre el objeto, hecho o fenómeno donde observará el comportamiento de las variables, y plantea hipótesis alternativas y argumenta a favor o en contra de ellas, respaldándose en información científica en las que establece relaciones de causalidad entre las variables. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantea hipótesis alternativas y argumenta a favor o en contra de ellas. Establece relaciones de causalidad entre las variables investigadas. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Analiza datos e información. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcula la precisión de sus resultados; hace nuevas mediciones cuando detecta inconsistencia en sus datos; los compara con las hipótesis y con fuentes de información confiables, y elabora conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Organiza datos o información en tablas y los representa en diagramas o gráficos. Elabora conclusiones a partir de resultados o información dada. 	

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822

Sugerencia de temporalización: 3 semanas

10 de mayo: Día Mundial de las Aves Migratorias

4 La función de relación



¿QUÉ APRENDERÉ?

- Identificar los componentes de los sistemas endocrino y nervioso.
- Describir la estructura y función de las glándulas endocrinas y las hormonas.
- Explicar la sinergia entre hipofisis e hipotálamo.
- Reconocer la importancia del control hormonal.
- Relacionar la estructura con la función de las neuronas.

Estructura del miedo

Imagina que vas caminando rápidamente por el pasillo del colegio porque has llegado unos minutos retrasado. De pronto, escuchas una voz a lo lejos. Al poner atención, te percatas que es tu profesor en el aula que dice: "Estudiantes, es momento de empezar el examen". Antes de comprender de qué se trata, tu cerebro ya ha desatado una respuesta masiva por su cuenta: el miedo.

Dos pequeñas estructuras con forma de almendra localizadas en la profundidad de los lóbulos temporales (1 en cada lóbulo, es decir, 2 en total) y conocidas como las amígdalas cerebrales están relacionadas con la sensación de miedo y ansiedad, y ayudan a identificar la fuente de peligro, todo esto mediado por la actuación de una hormona llamada vasopresina. Además, se ha encontrado que la amígdala cerebral también está asociada a relaciones de afecto, gracias a la actuación de la hormona oxitocina.

Conocer cómo funciona el mecanismo interno de la amígdala puede ayudar a desarrollar tratamientos para controlar las fobias y la ansiedad. Aunque aún es demasiado pronto para eso.

CONVERSAMOS

- ¿Qué otras reacciones se dan en el cuerpo frente a una situación de estrés o de peligro?
- ¿Por qué es importante que los sistemas nervioso y endocrino trabajen coordinadamente?
- ¿Qué ocurriría si nuestro sistema nervioso o sistema endocrino sufriera una alteración o daño?

1. Relación y coordinación / 2. La función de relación en las plantas

■ Texto escolar (págs. 76-79) ■ Libro de actividades (págs. 64 y 65)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los componentes de la relación. • Explica cuáles son las principales respuestas de las plantas a su medio. • Argumenta sobre la importancia del conocimiento de las fitohormonas.

Sugerencias didácticas

- Comentar con los estudiantes que el cuerpo humano tiene zonas de mayor y menor sensibilidad. Pedirles que mencionen algunas de las zonas más sensibles, por ejemplo, la palma de las manos. Formular la siguiente pregunta: *¿A qué creen que se deba esto?* Generar ideas que permitan identificar las características de la función de relación.
- Presentar la información sobre relación y coordinación a partir de las preguntas del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 76.
- Señalar el ejemplo de la página 76 donde se observan los conceptos básicos de la función de relación. Luego, indicar a los estudiantes que lean el recuadro "Para saber más" de la misma página donde se explica la reacción de los hongos frente a estímulos del medio.
- Comparar los conocimientos previos de los estudiantes con lo que conocen actualmente sobre la función de relación respondiendo a la pregunta de la sección "Metacognición" de la página 76.
- Pedir a los estudiantes que lean los componentes de la relación y que organicen la información en un esquema con imágenes o figuras que ilustren las características de dichos componentes. Luego, hacer una puesta en común con los ejemplos propuestos. Finalmente, concluir sobre los componentes de la relación.
- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 1 a la 3.
- Presentar la información sobre la función de relación en las plantas a partir de las preguntas del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 78.
- Explicar a los estudiantes las distintas respuestas que tienen las plantas frente a los estímulos que reciben. Por ejemplo, el caso de la sensitiva, una planta cuyas hojas tiemblan visiblemente cuando un ser vivo se aproxima a ella.
- Pedir a los estudiantes que realicen la sección "Experimentamos" de la página 78 y solicitarles que relacionen los resultados con la función de relación en las plantas.

- Proponer a los estudiantes que formen grupos y traten de responder las siguientes preguntas: *¿Cuál es la diferencia entre tropismos y nastias? ¿Qué tipos de tropismos existen? ¿Cuál es el propósito de las nastias en las plantas?*
- Indicar a los estudiantes que observen el cuadro sobre fitohormonas y que elaboren una infografía detallando los lugares de la planta en donde actúan.
- Indicar a los estudiantes que realicen las actividades 4 a la 8.
- Orientar a los estudiantes para que lleguen a la conclusión de que la función de relación es de gran importancia debido a que permite a los organismos relacionarse adecuadamente con su medio y responder a los estímulos de manera eficiente. Además, mencionar que en las plantas las fitohormonas cumplen una función muy importante.

Solucionario ¿Cómo vamos? - ¿Cómo voy?

1. El golpe en la mano es el estímulo que es captado por los propioceptores que se encuentran en la superficie de la mano. El sistema de coordinación procesa el mensaje y genera una respuesta que, en este caso, al ser un efecto muscular, será una respuesta motora. Finalmente, la persona retira la mano.
2. Los efectores pueden producir de forma coordinada movimientos, sustancias, cambios en la forma del cuerpo o en su funcionamiento. Los efectores son el sistema locomotor (huesos y músculos) y el sistema endocrino.
3. Las nastias, los tropismos y las secreciones.

En la web

- Puede sugerir a los estudiantes que ingresen al siguiente enlace web que contiene información sobre las diferentes respuestas de las plantas a los estímulos:
<https://www.youtube.com/watch?v=BLTcVNYOhUc>

Información complementaria

Las plantas carnívoras

Los insectos son atraídos por el color de sus flores y cuando el insecto toca uno de sus pelos glandulares u otras adaptaciones se desencadena un sistema de reacciones que termina con el insecto atrapado. Los movimientos del insecto desencadenan la respuesta de la planta. En un principio, se inicia una respuesta de tipo mecánico (cuando el insecto toca y se dispara el proceso), pero luego se establece un proceso químico, es decir, que las sustancias liberadas por la presa estimulan más a los receptores sensoriales para el proceso de la captura.

1 Relación y coordinación

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo se relacionan los seres vivos con el medio que los rodea?

La función de relación permite la supervivencia del individuo en el medio que habita. Gracias a esta función, se perciben cambios en el entorno y en el propio organismo a fin de producir una respuesta adecuada y mantener o controlar el normal funcionamiento orgánico, es decir, sus funciones corporales vitales.

Mediante la función de relación, los organismos captan información de cambios en el entorno (estímulos), integran dicha información, elaboran una respuesta y, finalmente, responden a dichos cambios.

Análisis de un complejo proceso

¿Cuántos órganos y aparatos pueden llegar a intervenir en un acto como el que realiza el camaleón al cazar? Sorprende descubrir que son muchos más de los que parece.



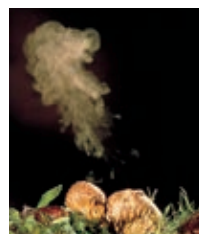
- La detección de la presa se realiza mediante los órganos de los sentidos. El camaleón posee una vista muy desarrollada con la que detecta a la presa.
- Controlados por el sistema nervioso, los ojos del camaleón son capaces de explorar todo su entorno mientras su cuerpo está completamente quieto, camuflado entre las ramas de un árbol. Pueden incluso dirigirse independientemente, uno hacia delante y otro hacia atrás. Una vez localizada la presa, los ojos la enfocan y el sistema nervioso calcula la distancia a la que se encuentra. Inmediatamente después, la lengua sale disparada de la boca del camaleón, con tal precisión, que golpea con su punta pegajosa al insecto y lo atrapa.
- Al instante, la lengua vuelve a su posición en la boca y el reptil engulle al insecto. La deglución y la llegada del alimento al estómago también están controladas por el sistema nervioso.

Todo este proceso no dura más que unas décimas de segundo. Pero, para que suceda, ha sido necesaria una compleja coordinación.

PARA SABER MÁS

Los hongos son bastante más complejos de lo que parecen y responden de forma compleja a los cambios en su medio.

Por ejemplo, las setas aparecen solo en el momento adecuado: cuando hay suficiente humedad y las temperaturas son suaves. Este momento es idóneo para que las esporas encuentren el medio más propicio para su germinación.



© Santillana S.A. Prohibida la fotocopia. D.L. 822

Componentes de la relación

En los organismos pluricelulares, las células están organizadas formando tejidos. El control de las funciones se logra mediante complejos sistemas de coordinación e integración, donde a su vez intervienen varios órganos y sistemas. Además, así como hay una gran diversidad de seres vivos, también se presentan distintos sistemas de comunicación interna y con el entorno.

En la función de relación, intervienen varios elementos:



- Estímulo.** Variación del medio (interno o externo) capaz de desencadenar una respuesta. Por ejemplo, la luz intensa.
- Receptor.** Estructura que capta el estímulo. Los receptores que captan estímulos internos (por ejemplo, los que perciben el dolor interno o visceral) son llamados propioceptores; en cambio, los estímulos externos son captados por un grupo de receptores situados en estructuras más complejas conocidas como los órganos de los sentidos. Por ejemplo, el ojo.
- Sistema de coordinación.** En la función de relación, los sistemas nervioso y endocrino actúan de manera conjunta, integrando la información y elaborando una respuesta coordinada. El sistema nervioso recibe la información de los sentidos y elabora y transmite respuestas rápidas frente al estímulo, mientras que el sistema endocrino elabora sustancias llamadas hormonas, que producen respuestas lentas pero duraderas.
- Efectores.** Una vez procesado el estímulo e integrada la información, se procede a la ejecución de la respuesta bajo el control de los sistemas de coordinación por órganos efectores. Estos pueden producir de forma coordinada movimientos, sustancias, cambios en la forma del cuerpo o en su funcionamiento. Los efectores son el sistema locomotor (huesos y músculos) y el sistema endocrino.

¿CÓMO VAMOS?

- ¿Cómo se transmite la información de un golpe en la mano a través del sistema nervioso?
 - ¿Qué es un efector? ¿Qué efectores existen en los animales?
- Desarrolla la página 64 del **Libro de actividades**.

© Santillana S.A. Prohibida la fotocopia. D.L. 822

2 La función de relación en las plantas

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo se comunican las plantas?

En las plantas, la capacidad de relación se denomina excitabilidad o sensibilidad. Aunque carecen de sistema nervioso, gracias a la excitabilidad pueden percibir estímulos externos y reaccionar produciendo respuestas; entre ellas, el movimiento (sin desplazamiento) y ciertas sustancias químicas, denominadas hormonas vegetales, que regulan la actividad de la planta.

Estímulos y respuestas

Las plantas son capaces de percibir estímulos a través de diversos tipos de células receptoras, que captan las variaciones del medio.

Los estímulos más comunes son luminosos (variaciones de la intensidad de la luz, horas de luz), cambios en la atracción de la gravedad, variaciones mecánicas (roce, golpes, presión), fluctuaciones de temperatura y cambios de humedad ambiental o agua del suelo.

Las respuestas que se producen en las plantas ante los cambios del ambiente se pueden clasificar en tres tipos:

Tropismos Son respuestas permanentes ante un estímulo, en las que se producen cambios en la dirección del crecimiento de la planta. Un tropismo se considera positivo si va dirigido hacia el estímulo, y negativo, en caso contrario.	Nastias Son movimientos de una parte del vegetal que se producen sin orientación y son pasajeros. La planta vuelve a su posición inicial al cabo de poco tiempo.	Secreciones Consisten en la producción de diversas sustancias con funciones muy variadas: protección, almacenamiento de sustancias de desecho y hormonas vegetales.

EXPERIMENTAMOS

Demuestra el efecto del etileno en la maduración de las plantas

- Coloca en una bolsa hermética un plátano y una naranja.
- Pon en otra bolsa hermética un plátano solo.
- Mantén las bolsas a temperatura ambiente. Observa lo que sucede día a día.
- Compara los resultados de ambas bolsas.

Analiza los resultados

- ¿Qué sucedió con el plátano que estuvo junto a la naranja? ¿Y con el plátano solo?
- ¿Cuál es el mecanismo de acción del etileno en la maduración de las plantas?



© Santillana S.A. Prohibida la fotocopia. D.L. 822

TROPISMOS Raíz, Tallo, Semilla, Luz, Raíz, Tallo, Raíz, Algodón húmedo.	Geotropismo El estímulo es la fuerza de la gravedad. Tallo: geotropismo negativo. Raíz: geotropismo positivo.	Fototropismo El estímulo es la luz. Tallo: fototropismo positivo. Raíz: fototropismo negativo.	Hidrotropismo El estímulo es el agua. Raíz: hidrotropismo positivo. Crece en dirección al agua en lugar de hacia abajo.	Tigmotropismo Respuestas ante un contacto. Los zarcillos crecen alrededor de los objetos al entrar en contacto con ellos.
	NASTIAS Células oclusivas, Ostiolo abierto, Ostiolo cerrado.	Simonastia Reacción al contacto o presión. Por ejemplo, cierre de las hojas de una planta carnívora al posarse una mosca en ellas.	Quimionastia Reacción ante cambios químicos. Por ejemplo, actuación de los estomas, conjunto de células de las hojas que permiten el paso del aire al interior. Ante la pérdida de agua cuando hace mucho calor, las células oclusivas cierran el ostiolo.	Fotonastia Reacción ante la luz. Por ejemplo, flores que se abren de día y se cierran de noche.
	Noche, Día			

Las hormonas vegetales o fitohormonas

Son moléculas producidas por las células vegetales en diferentes zonas de la planta desde donde son transportadas, por los vasos conductores, hacia las células donde van a actuar. Su estructura molecular es sencilla y su efecto no es tan específico, por lo que depende de la concentración de la hormona en el tejido y su sensibilidad a esta.

A diferencia de los animales, no poseen glándulas especializadas, las hormonas vegetales son producidas por células especializadas ubicadas en tejidos embrionarios, que se encargan del crecimiento y se ubican en las puntas de las raíces y tallos. Existen diferentes tipos de hormonas vegetales, algunas de estas son:

Hormonas	Algunas de sus funciones
Auxinas	Estimulan el crecimiento del vegetal. Intervienen en los procesos de fototropismo y geotropismo.
Giberelinas	Inducen el alargamiento de los tallos y estimulan la germinación.
Citoquininas	Estimulan las divisiones celulares (citocinesis) e inhiben el letargo de las semillas.
Ácido abscísico	Inhibe el crecimiento del vegetal, estimula el cierre de los estomas y favorece la senescencia de las hojas y el reposo estacional de las yemas en las plantas leñosas.
Etileno	Acelera la maduración de los frutos y la senescencia y caída de las hojas.

© Santillana S.A. Prohibida la fotocopia. D.L. 822

¿CÓMO VOY?

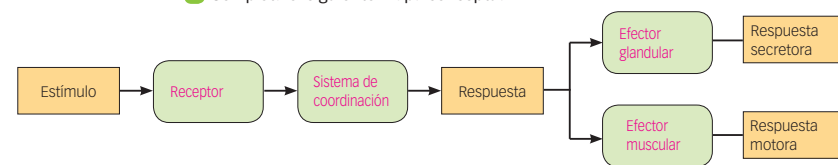
- ¿Cuáles son las principales respuestas de las plantas a su medio? Describe las.
- Desarrolla la página 65 del **Libro de actividades**.

La función de relación

1 Relación y coordinación

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

1 Completa el siguiente mapa conceptual:



2 Define los siguientes conceptos:

- Receptor: estructura encargada de recibir los estímulos que pueden proceder del entorno o del medio interno del animal.
- Efector: glándula o músculo encargado de llevar a cabo la respuesta del organismo ante un estímulo determinado.
- Estímulo: cualquier información proveniente del entorno o del medio interno del animal que provoque una respuesta por parte de este.
- Respuesta: es el resultado elaborado por parte de un centro nervioso del animal una vez recibida la información del estímulo. Se transmite a través de los nervios a los órganos efectores.

3 En función del estímulo al que son sensibles los receptores, se clasifican en quimiorreceptores, termorreceptores, fotorreceptores y mecanorreceptores.

- Completa los espacios en blanco según corresponda.

Quimiorreceptores	Son sensibles a estímulos de naturaleza química.
Fotorreceptores	Detectan estímulos luminosos.
Mecanorreceptores	Son sensibles a estímulos mecánicos tales como variaciones de presión, roces, sonidos, etc.
Termorreceptores	Informan sobre variaciones de temperatura.

- Presenta un ejemplo de cada tipo de receptor.

Quimiorreceptores: receptores olfativos y gustativos. Fotorreceptores: receptores de la visión.
 Mecanorreceptores: receptores del tacto y la audición. Termorreceptores: los corpúsculos de Krause y los de Ruffini de la piel de vertebrados.

La función de relación en las plantas

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

4 Escribe V si la afirmación es verdadera o F si es falsa.

- Las giberelinas inducen la germinación de las semillas. (V)
- Las auxinas participan en la multiplicación celular de las raíces. (V)
- El ácido abscísico favorece el crecimiento del tallo. (F)
- Las células vegetales no se multiplican sin las citoquininas. (V)
- El etileno ejerce el efecto contrario a las auxinas. (F)

5 ¿Qué son las nastias? ¿Cuál es la diferencia principal entre nastia y tropismo?

Se denominan nastias a los movimientos pasajeros de alguna de las partes del vegetal provocados por estímulos externos, que no guardan relación con la dirección en que actúa dicho estímulo. Las nastias, a diferencia de los tropismos, si afectan a los órganos adultos de la planta y no producen deformaciones permanentes.

6 ¿Con qué hormonas vegetales están relacionados estos procesos?

- Inhiben la caída de hojas: auxinas
- Crecimiento vertical del tallo: giberelinas
- Cierre de estomas: ácido abscísico
- Maduración de frutos: etileno

7 Observa y analiza el siguiente esquema del experimento del fisiólogo W. Went. Luego, responde las preguntas planteadas.

- ¿Qué descubrió W. Went?

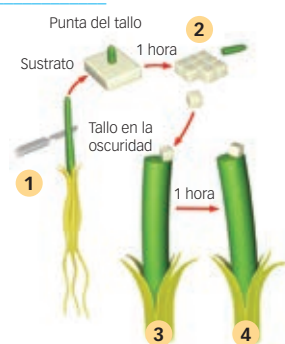
Descubrió que las plantas se curvaban
producto de la influencia de un estímulo
químico, la hormona auxina.

- La planta crece más del lado donde se colocó la auxina, lo que causa que el tallo se curve. ¿Qué función tienen las auxinas?

Sus funciones son crecimiento en longitud y grosor del tallo, regulación en la formación de raíces y el desarrollo del fruto y retraso del desarrollo de ramas laterales y caída de las hojas.

8 Investiga sobre los tropismos en las plantas y explique qué función cumplen. Luego, anote un ejemplo concreto para explicar este fenómeno.

Los tropismos son respuestas a estímulos medioambientales, pueden ser de crecimiento o cambio de dirección. Por ejemplo, el crecimiento de las raíces hacia dentro de la tierra.



- Cortó las puntas de los tallos en crecimiento que habían sido expuestos a la luz y los colocó sobre un bloque de sustrato.
- Después de una hora, desechó las puntas de los tallos y cortó el sustrato en pequeños bloques.
- Colocó cada bloque sobre el borde de un tallo cortado que se había mantenido en oscuridad.
- La planta se curvó hacia el lado opuesto de donde había sido colocado el sustrato. El sustrato era una auxina.

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

3. La función de relación en animales / 4. La coordinación en invertebrados

■ Texto escolar (págs. 80-83) ■ Libro de actividades (págs. 66 y 67)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> Describe la estructura de la neurona y las células del tejido nervioso en los animales. Explica el impulso nervioso. Reconoce la estructura nerviosa y el sistema endocrino en invertebrados. Describe los sentidos en los invertebrados.

Sugerencias didácticas

- Motivar una discusión al mostrarles la imagen de la estructura de una neurona de la página 80, en donde se muestran todas sus partes. Plantearles un ejercicio en el que comparen la función de las distintas partes de la neurona con una central de comunicaciones. Luego, preguntarles sobre la importancia de estas estructuras en la neurona.
- Presentar la información sobre la función de relación en animales a partir de las preguntas del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 80.
- Formular la siguiente pregunta: *¿Por qué es importante el estudio de este tema y cómo podrían relacionarlo con la vida diaria?* Dar tiempo para que analicen y escriban sus respuestas en la pizarra.
- Desarrollar el tema sobre el impulso nervioso y la sinapsis con los estudiantes; para ello, solicitarles que formen grupos de cuatro integrantes y que elaboren un esquema o mapa mental.
- Leer la información del recuadro "Para saber más" de la página 81, donde se aborda la estructura del nervio.
- Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 9 a la 12.
- Presentar la información sobre la coordinación en invertebrados a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 82.
- Explicar las estructuras nerviosas de los invertebrados. Luego, generar una discusión a partir de la exploración en internet en busca de ejemplos en invertebrados que presenten red difusa, cordón nervioso y sistema ganglionar.
- Destacar el sistema endocrino en los invertebrados y la importancia de la hemolinfa para el transporte de las hormonas y cómo estas regulan la reproducción, el crecimiento, la metamorfosis, los procesos de regeneración de partes del cuerpo, la aparición de la muda o el cambio de color de la piel.

- Indicar a los estudiantes que observen los sentidos de los invertebrados. Luego, pedirles que los comparen con los de los vertebrados a través de un gráfico comparativo.
- Pedir a los estudiantes que lean la información del recuadro "Para saber más" de la página 83. Luego, formular la siguiente pregunta: *¿Qué hormonas y de qué manera están relacionadas con la metamorfosis en los insectos?*

- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 13 a la 15.

Solucionario ¿Cómo vamos?

- Las neuronas se comunican a través de la sinapsis.
- El impulso nervioso se retrasaría. La mielina es un aislante que incrementa la velocidad del impulso nervioso.
- Hormonas secretadas por neuronas modificadas y liberadas al fluido extracelular.
- El sistema nervioso del pulpo consta de 500 millones de neuronas. De ellas 2/3 se encuentran en el cerebro y el resto en la base de los tentáculos. Es decir, cada brazo del pulpo tiene un comportamiento semiautónomo y cuenta con más neuronas que muchos animales teóricamente superiores.

En la web

- Puede sugerir a los estudiantes que ingresen al siguiente enlace que contiene información sobre la estructura y función neuronal y la coordinación en invertebrados:
<http://docentes.educacion.navarra.es/metayosa/1bach/rela4.html>

Información complementaria

El cerebro más extraño del mundo

Los pulpos, junto a sus familiares cefalópodos, calamares y sepias, son algunas de las criaturas más raras de nuestro planeta. Aunque sabemos que son capaces de escurrirse por agujeros de dos centímetros de tamaño, abrir frascos y camuflarse, aún nos desconcierta cómo y por qué el pulpo pudo desarrollar un cerebro diferente al de casi cualquier otra criatura inteligente. Los cálculos van desde 100 hasta 500 millones de células cerebrales y más de la mitad de ellas se encuentran dentro de sus ocho tentáculos. Los seres humanos, en cambio, tienen unos 85 000 millones de neuronas, la mayoría dentro del cráneo.

3 La función de relación en animales

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cuál es la diferencia entre una glándula y un órgano?
- ¿Qué es una hormona?

El procesamiento de la información en los animales implica la existencia de células receptoras de estímulos, células conductoras de la información a distancia y células efectoras especializadas en generar una respuesta. Los dos primeros tipos celulares suelen ser células epiteliales o neuronas; el efector puede ser una célula muscular o glandular. Las neuronas y las células musculares son exclusivas de los animales.

Las células del tejido nervioso

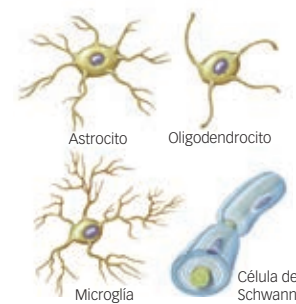
El tejido nervioso está constituido por dos tipos de células: las neuronas y las células de la glía. Estas células pueden tomar diferentes estructuras; por ejemplo, fibras nerviosas, nervios, ganglios y centros nerviosos. Los animales son los únicos que presentan tejido nervioso.

Las neuronas son la unidad anatómica y funcional del tejido nervioso. Son células especializadas en la recepción y transmisión de señales. Son de tipo eléctrico y se denominan impulsos nerviosos. Solo los animales son capaces de integrar la recepción del estímulo con la conducción de la respuesta, gracias a las neuronas.

Axón o cilindroeje. Larga prolongación que parte del cuerpo celular y se ramifica en su extremo. Transmite el impulso nervioso desde el cuerpo celular hacia otra neurona.

Cuerpo celular o soma. Parte más ensanchada de la neurona. En él se encuentran el núcleo y la mayoría de los orgánulos celulares.

Dendritas. Prolongaciones citoplasmáticas cortas y muy ramificadas que reciben y conducen el impulso nervioso hacia el cuerpo celular.

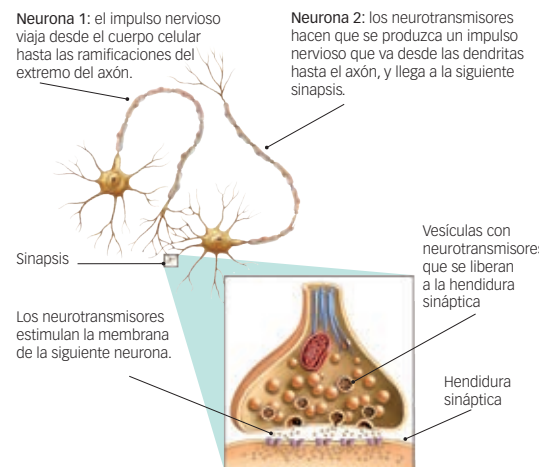


Las células de la glía son un conjunto de células que se encuentran entremezcladas con las neuronas. Entre estas destacan los astrocitos, que se ocupan de proveer de nutrientes a las neuronas y sostenerlas; los oligodendrocitos y las células de Schwann, que envuelven a los axones de las neuronas formando alrededor de ellos una vaina de mielina, y las células de la microglía, que constituyen el sistema inmunitario del sistema nervioso y que limpian el territorio ocupado por el tejido nervioso fagocitando desechos.

El impulso nervioso y la sinapsis

Las neuronas son células capaces de generar y transmitir impulsos eléctricos mediante cambios en su membrana: se trata de débiles corrientes eléctricas que se transfieren por el axón a una velocidad que llega a los 100 m/s. Cualquier sensación, como la visión de un paisaje, un olor o el mensaje del cerebro a un músculo, son en realidad el efecto de millones y millones de neuronas que se comunican enviando estos mensajes eléctricos. Estas débiles corrientes eléctricas, que son la clave de la transmisión de la información, son denominadas impulsos eléctricos.

Para que no se interrumpa la transmisión de los impulsos en la sinapsis, se necesita de la colaboración de unas sustancias especiales: los neurotransmisores. Cuando un impulso llega al extremo del axón de una neurona, este extremo libera neurotransmisores, que son captados por la neurona siguiente y hacen que se produzca otro impulso nervioso en ella.

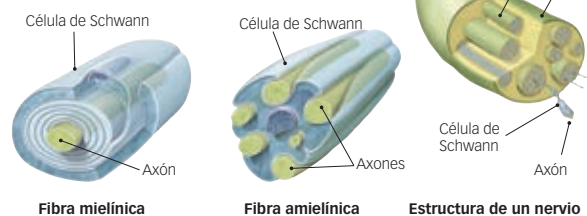


Transmisión del impulso nervioso. Arriba, sinapsis entre dos neuronas. Abajo, detalle de la sinapsis y actuación de los neurotransmisores.

PARA SABER MÁS

Los axones de las neuronas se asocian junto con las células de Schwann formando fibras nerviosas. En ocasiones, los axones de varias neuronas quedan recubiertos por una célula de Schwann y forman fibras mielínicas (o grises); otras veces, varias células de Schwann rodean en capas concéntricas a un solo axón y dan lugar a las fibras mielínicas (o blancas).

La agrupación de varias fibras nerviosas, junto con vasos sanguíneos, forman los nervios, que quedan envueltos por varias capas de tejido conjuntivo (perineuro y epineuro). Los cuerpos celulares se agrupan en estructuras que constituyen los ganglios, que junto con los nervios forman el sistema nervioso periférico.



¿COMO VAMOS?

- 4 ¿Cómo se transmite la información de un golpe en la mano a través del sistema nervioso?
 - 5 ¿Qué crees que sucedería si se pierde la mielina?
- Desarrolla la página 66 del **Libro de actividades**.

4 La coordinación en invertebrados

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo se relacionan los invertebrados con el medio en el que viven?

Los sistemas nervioso y endocrino de algunos invertebrados son bastante simples, capaces solo de controlar respuestas sencillas e inmediatas. Las esponjas son los únicos invertebrados que carecen de verdaderas neuronas.

Estructuras nerviosas de los invertebrados

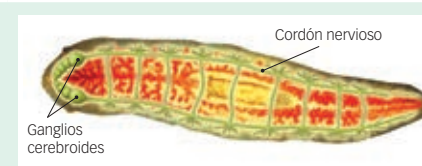
Red difusa

Las células nerviosas se unen entre sí formando una red que transmite información por todo el cuerpo del animal. Esta red les permite moverse rítmicamente, contraerse o utilizar sus tentáculos para capturar presas, siendo receptivos a estímulos en todos los puntos del cuerpo. Esto supone una ventaja para pólipos y medusas, normalmente sedentarios.



Cordón nervioso

Las células nerviosas se reúnen en cordones, que se sitúan desde la cabeza hasta la parte final del animal, de los que parten ramas nerviosas hacia el resto del cuerpo. Este sistema es característico de los gusanos planos y los equinodermos, e implica una cierta centralización de las estructuras nerviosas. Los gusanos planos tienen un sistema nervioso llamado escaleriforme.



Sistema ganglionar

Las células nerviosas se agrupan en abultamientos llamados ganglios, unidos por cordones nerviosos en posición ventral. Los de mayor tamaño son los ganglios cerebrales, que unidos conforman un cerebro primitivo y que recogen información de los órganos de los sentidos allí situados.



El sistema endocrino en los invertebrados

Está formado por glándulas de secreción o endocrinas que sintetizan una serie de sustancias químicas llamadas hormonas.

Las hormonas son vertidas al medio interno o hemolinfa (líquido circulante equivalente a la sangre) y, a través de ella, alcanzan una zona determinada del cuerpo del animal sobre la que tienen un efecto específico. Por lo tanto, efectúan su acción a distancia, pues no se producen localmente, y a concentraciones mínimas. Las respuestas que provocan no son inmediatas pero sí duraderas.

Muchas especies de invertebrados son capaces de producir neurohormonas, es decir, hormonas secretadas por neuronas modificadas y liberadas al fluido extracelular. Estas regulan la reproducción, el crecimiento, la metamorfosis, los procesos de regeneración de partes del cuerpo, la aparición de la muda o el cambio de color de la piel.

Los sentidos en los invertebrados

Al ser un grupo increíblemente diverso, los invertebrados presentan una gran variedad de estructuras sensoriales capaces de detectar varios tipos de estímulos: táctiles, olfativos, gustativos y otros.

Quimiorreceptores (gusto y olfato)

Son capaces de captar estímulos químicos del ambiente. Por ejemplo, las polillas o mariposas nocturnas tienen quimiorreceptores en las antenas, que les permiten detectar el olor desprendido por la hembra a varios kilómetros.

Mecanorreceptores (tacto)

Reaccionan ante la presión mecánica o las distorsiones. Por ejemplo, en las anémonas, los mecanorreceptores inyectan un líquido al ser rozadas por algún organismo.

Fotorreceptores (vista)

Permiten detectar la luz y su intensidad en invertebrados primitivos, los más complejos poseen la habilidad de captar imágenes. Por ejemplo, los insectos poseen dos ojos compuestos y varios simples que les permiten ver su entorno.



PARA SABER MÁS

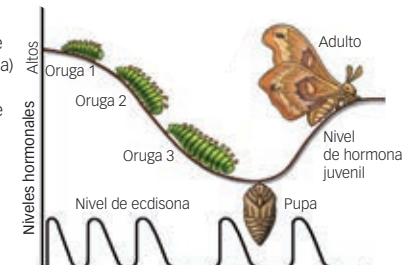
En los insectos, los procesos de muda y metamorfosis están controlados por dos hormonas antagonistas (es decir, que llevan a cabo funciones contrarias y complementarias).

En estos procesos intervienen la neurohormona juvenil (JH), que mantiene las características larvares, y la hormona de la muda o ecdisona, que acelera la muda y conduce a que la pupa se transforme en adulto.

Durante la fase larvaria, se segrega gran cantidad de hormona juvenil, lo que ocasiona un aumento de tamaño, pero manteniendo las características larvares. La producción de la hormona juvenil disminuye paulatinamente conforme la oruga crece, y su nivel es mínimo cuando se convierte en una pupa.

En cambio, los niveles de ecdisona suben y bajan continuamente. Cada pico (aumento de producción de hormona) provoca una muda, proceso imprescindible para el crecimiento en estos animales (el exoesqueleto no crece, pero el animal sí; por eso, cambia periódicamente).

Cambios hormonales en el ciclo vital de un insecto



APRENDER A VER

- ¿Cómo afectan los cambios hormonales el ciclo de vida de un insecto?

¿CÓMO VAMOS?

- 6 ¿Qué es una neurohormona?
 - 7 Investiga sobre el tipo de sistema nervioso y receptores fotosensibles presentes en el pulpo.
- Desarrolla la página 67 del **Libro de actividades**.

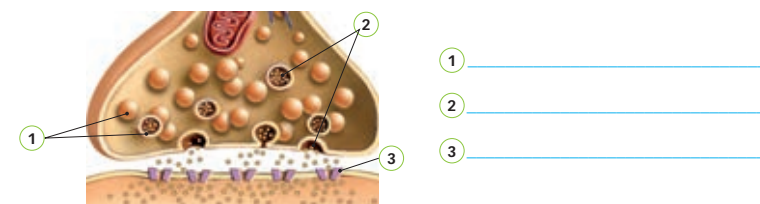
3 La función de relación en animales

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

9 ¿Cuál es la función de las neuronas y las células gliales?

Las neuronas tienen la función de recibir y transmitir los impulsos nerviosos; las células gliales, sin embargo, tienen funciones de nutrición, relleno, aislamiento y sostén de las neuronas.

10 Completa el dibujo esquemático de una sinapsis. Para ello, escribe la información correspondiente a cada número, dibujando con una flecha el sentido del impulso nervioso y señalando qué parte se corresponderá con el axón de una neurona y qué parte con una dendrita o con el cuerpo celular de la neurona.



- En relación a la sinapsis, ¿cuál es la función de los neurotransmisores?
Los neurotransmisores se liberan desde la célula presináptica y se unen a receptores específicos de la membrana del elemento postsináptico. Esto provoca un potencial de acción y hace que el impulso nervioso continúe en la siguiente neurona.
- En relación con el impulso nervioso, ¿qué significa que es unidireccional?
El impulso nervioso se transmite siempre en una sola dirección, desde cualquier parte de la neurona hacia el extremo del axón.

11 ¿Por qué es beneficioso que una neurona tenga más de una dendrita?

Las dendritas reciben información de las neuronas vecinas, así que mientras más dendritas hayan disponibles para la comunicación, esta será más efectiva.

12 ¿Qué son las fibras nerviosas mielínicas y las fibras amielínicas? ¿Qué relación tienen con las neuronas y con los nervios?

Las fibras mielínicas están formadas por un axón rodeado de células de Schwann en capas concéntricas, que constituyen las vainas de mielina. Las fibras amielínicas están formadas por varios axones cubiertos parcialmente por evaginaciones de las células de Schwann.
Los axones son prolongaciones de las neuronas: cada neurona tiene un solo axón, y los nervios son agrupaciones de fibras nerviosas protegidas por capas de tejido conjuntivo: el perineuro y el epineuro.

4 La coordinación en invertebrados

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

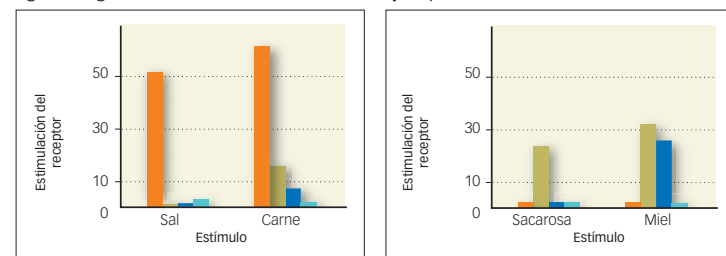
18 Averigua dónde tienen las moscas el sentido del gusto.

Las moscas tienen quimiorreceptores en sus patas con los que detectan azúcares, proteínas y otras moléculas.

19 Investiga qué grupo de invertebrados presenta ojos parecidos a los de los vertebrados.

Los cefalópodos, es decir, pulpos y calamares, presentan los ojos desarrollados parecidos a los vertebrados.

20 Un grupo de científicos quería investigar la captación de estímulos químicos por un insecto. A partir de los datos obtenidos en una experiencia, fueron elaborados los siguientes gráficos. Obsérvalos con detenimiento y responde.



- Infiere de qué manera los insectos perciben su entorno químico.
A través de quimiorreceptores.
- ¿Qué representan los ejes X e Y de los gráficos? Indica.
El eje X representa el estímulo, y el eje Y, la estimulación del receptor.
- ¿Qué representa cada color de las barras? Indica.
Diferentes quimiorreceptores.
- ¿Qué ocurre con los quimiorreceptores anaranjado, verde y azul? Explica.
El quimiorreceptor anaranjado registra sustancias presentes en la carne y en alimentos salados, el verde la miel, y el azul sustancias dulces.
- ¿Por qué puede decirse que cada receptor es más sensible a una clase particular de estímulo químico? Explica.
Porque los quimiorreceptores presentan estructuras específicas de reconocimiento de sustancias.

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

5. Sistema nervioso en vertebrados / 6. Sistema endocrino en vertebrados

■ Texto escolar (págs. 84-87) ■ Libro de actividades (págs. 68 y 69)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> Explica los componentes del sistema nervioso en vertebrados. Diferencia los actos reflejos de los voluntarios. Identifica los mecanismos de acción hormonal.

Sugerencias didácticas

- Presentar la información del sistema nervioso en vertebrados a partir de la pregunta del recuadro “¿Qué recuerdo?” de la página 84.
- Formar grupos de cuatro integrantes y pedirles que elaboren una infografía sobre los componentes del sistema nervioso en los vertebrados. Luego, preguntarles sobre las diferencias entre el sistema central y el periférico.
- Pedir a los estudiantes que lean la información del recuadro “Para saber más” de la página 84 y la discutan con un compañero. Luego, pedir a algunos voluntarios que compartan sus conclusiones.

Sugerir a los estudiantes que completen un cuadro como el siguiente con las características de los circuitos nerviosos:

Acto reflejo	Acto voluntario

- Indicar a los estudiantes que realicen las actividades 16 a la 18.
- Presentar la información sobre el sistema endocrino en vertebrados a partir de la pregunta del recuadro “¿Qué recuerdo?” de la página 86.
- Explicar a los estudiantes las diferencias entre glándulas endocrinas y exocrinas. Recordar que su importancia está en relación a la producción interna de hormonas (endocrina) o la producción hacia la superficie del cuerpo (exocrinas).
- Formar equipos y pedir a los estudiantes que discutan y respondan las preguntas del recuadro “Se autónomo” de la página 86. Luego, señalarles que presenten sus respuestas a través de un esquema.
- Solicitar a los estudiantes que elaboren un esquema 3D de los mecanismos de acción hormonal, enfatizando en las diferencias y las semejanzas.

- Analizar e interpretar las imágenes de la página 87. Animar a los estudiantes a explicar la diferencia de acción entre hormonas proteicas y esteroideas.
- Explicar a los estudiantes que las hormonas pueden presentar distinta composición química. Las hay proteínicas y esteroideas. Las proteínicas son de acción más lenta y cuando llegan a la célula blanco deben ser reconocidas por los receptores específicos que se encuentran en la membrana celular. Una vez que son reconocidas provocan una respuesta hacia el interior, pero nunca ingresan. Dicha respuesta es una cascada de reacciones químicas que tienen el propósito de activar una respuesta a nivel del núcleo de la célula. Las hormonas esteroideas por ser de naturaleza lipídica al llegar a la célula blanco no necesitan ser reconocidas por un receptor de membrana celular y atraviesan la membrana sin restricción y llegan al núcleo donde generan la respuesta. Es por esto que estas hormonas son de acción más rápida. Luego de explicar estos conceptos, pedir a los estudiantes que elaboren un esquema comparativo entre ambos tipos de hormonas.
- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 19 a la 21.

Solucionario ¿Cómo vamos? - ¿Cómo voy?

- El sistema nervioso somático interviene en respuestas voluntarias, innervando la piel y los músculos esqueléticos que se mueven por un control consciente. El sistema nervioso autónomo, en cambio, interviene en respuestas involuntarias y automáticas de las vísceras.
- Los actos reflejos se llevan a cabo mediante una estructura nerviosa llamada arco reflejo en el que intervienen los siguientes elementos: un receptor, una neurona sensitiva, una neurona de asociación, una neurona motora y un órgano efector. En los actos voluntarios, los impulsos sensitivos que llegan a la corteza cerebral se analizan. Esto genera una respuesta de las neuronas de la corteza cerebral, que se transmite mediante sus axones. Los impulsos salen por los nervios hacia los músculos adecuados.
- Las glándulas endocrinas son de producción hormonal interna, y las exocrinas, de producción de sustancias hacia la superficie del cuerpo.
- Activa la síntesis de una molécula mensajera al interior de la célula.

Información complementaria

La regulación hormonal por retroalimentación

La regulación hormonal puede darse por retroalimentación, es decir, la misma hormona producida puede detener la producción (retroalimentación negativa) o estimularla (retroalimentación positiva). De esta manera, por ejemplo, si una hormona está sobreproducida, ella misma participa en su inhibición.

5 El sistema nervioso en vertebrados

¿QUÉ RECUERDO?

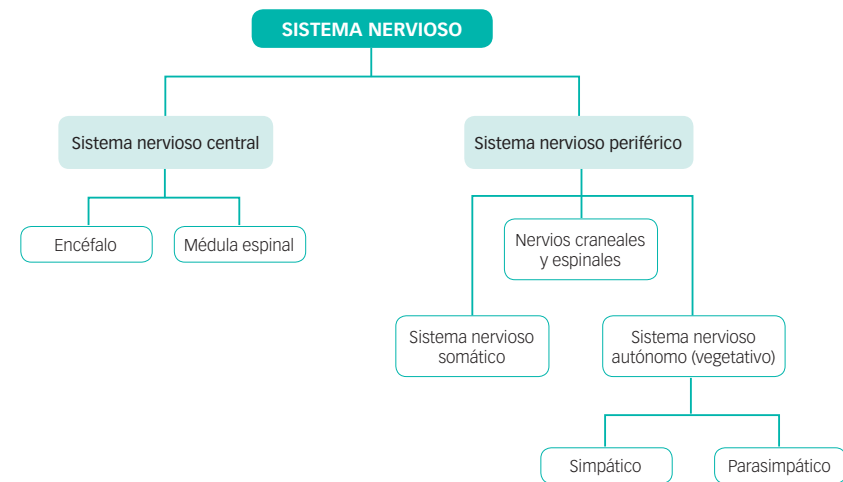
- ¿Qué glándulas de tu cuerpo conoces?

El sistema de coordinación de los animales superiores controla todas las funciones vitales del organismo. Está constituido por los sistemas nervioso y endocrino que trabajan conjuntamente.

Los estímulos son captados por células especializadas del tejido epitelial llamadas receptores sensoriales que se encuentran en el interior de algunos órganos, como las vísceras, y el sistema circulatorio animal.

Los componentes del sistema nervioso

Anatómicamente, el sistema nervioso se divide en dos partes: el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico.



PARA SABER MÁS

El **arco reflejo** es la vía nerviosa que controla el acto reflejo. El acto reflejo es la acción que realizan estas estructuras.

Será un arco reflejo simple si solo intervienen dos neuronas, la sensitiva y la motora. Si intervienen otras neuronas, será llamado arco reflejo compuesto y la neuronas intervinientes serán intercalares o interneuronas.

Según el tipo de respuestas que produce y el órgano efector que inerva, el sistema nervioso periférico se subdivide a su vez en sistema nervioso somático y sistema nervioso autónomo (o vegetativo).

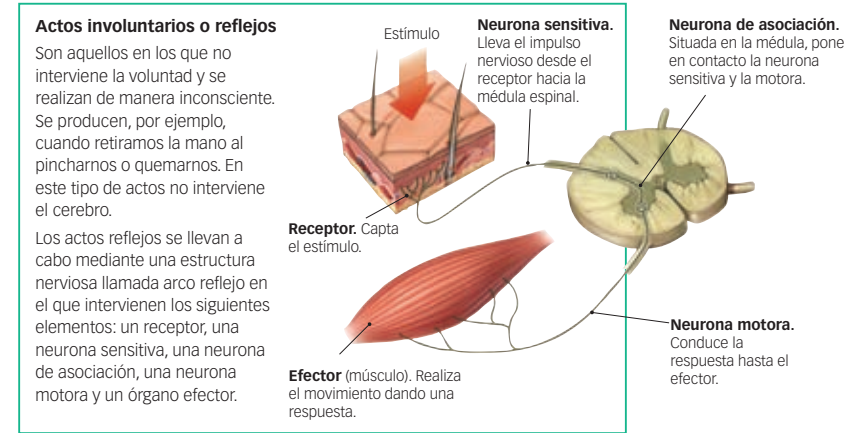
El sistema nervioso somático interviene en respuestas voluntarias, innervando la piel y los músculos esqueléticos que se mueven por un control consciente.

El sistema nervioso autónomo, en cambio, interviene en respuestas involuntarias y automáticas de las vísceras. Desde el punto de vista funcional, el autónomo presenta dos componentes: el simpático y el parasimpático. La mayoría de los órganos internos están innervados por fibras de ambos sistemas, que ejercen funciones antagónicas; de modo que si uno estimula la actividad de un órgano, el otro la inhibe, y viceversa.

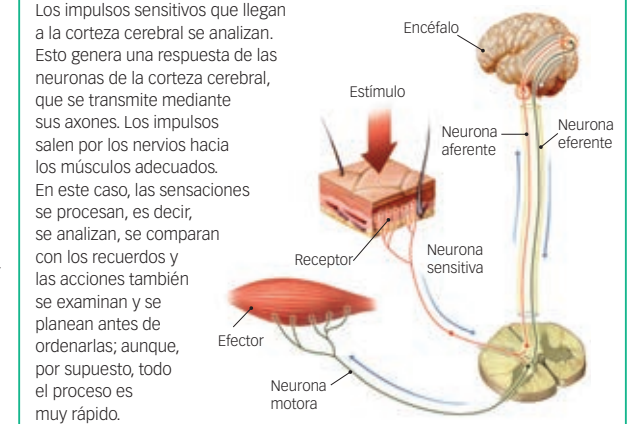
Los circuitos nerviosos

En los sistemas nerviosos complejos, podemos distinguir tres tipos de neuronas: las sensitivas, que llevan información de los receptores al sistema nervioso central; las motoras, que envían y reciben órdenes del sistema nervioso central, y las interneuronas o neuronas de asociación, que forman parte del sistema nervioso central y conectan las neuronas sensitivas con las motoras.

Todo este mecanismo puede llevar a cabo respuestas simples e involuntarias o respuestas complejas y voluntarias.



Actos voluntarios
Son acciones conscientes que se realizan bajo el control de la corteza cerebral; por ejemplo, mover la cabeza hacia el lugar de donde procede un sonido. Son actos más elaborados que los reflejos.



¿CÓMO VAMOS?

- ¿En qué se diferencia el sistema nervioso somático del autónomo?
- Explica el mecanismo de transmisión de los actos reflejos versus los actos voluntarios.
- Desarrolla la página 68 del **Libro de actividades**.

6 El sistema endocrino en vertebrados

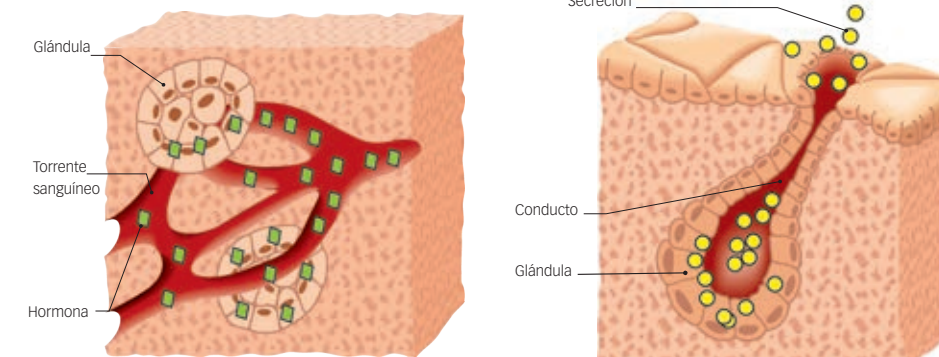
¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Por qué se estimula o inhibe la síntesis de nuestras hormonas?

En respuesta a un estímulo, las glándulas endocrinas producen o secretan sustancias químicas que sintetizan: las hormonas. El sistema endocrino agrupa a las glándulas y permite controlar muchos procesos fisiológicos, como la reproducción, el crecimiento, el mantenimiento de la tasa metabólica, la respuesta a condiciones ambientales y al estrés, y el mantenimiento del equilibrio interno de diferentes rangos químicos y físicos, lo que se conoce como homeostasis.

Tipos de glándulas

Se clasifican en endocrinas o exocrinas, de acuerdo al lugar donde vierten sus secreciones. Solo las primeras forman parte del sistema endocrino.



Glándulas endocrinas

Son estructuras muy vascularizadas, es decir, irrigadas por una gran red de capilares sanguíneos. Estas glándulas producen hormonas que son vertidas directamente a la sangre y transportadas por los vasos sanguíneos hasta las células donde ejercen su función.

Glándulas exocrinas

Secretan sustancias no hormonales a través de conductos dirigidos a la superficie del cuerpo o al interior de algunos órganos. Por ejemplo, son glándulas exocrinas las glándulas sudoríparas, salivales, lagrimales, sebáceas y mamarias. Estas glándulas generalmente no tienen conexión entre ellas.

SÉ AUTÓNOMO

Los cambios que marcan el paso de la niñez a la pubertad varían de persona en persona, pero generalmente suceden alrededor de los 10 y 15 años de edad. En casos excepcionales, ocurren a edades muy tempranas debido a una producción prematura de hormonas hipofisarias (conocidas como gonadotropinas), desencadenando una pubertad precoz.

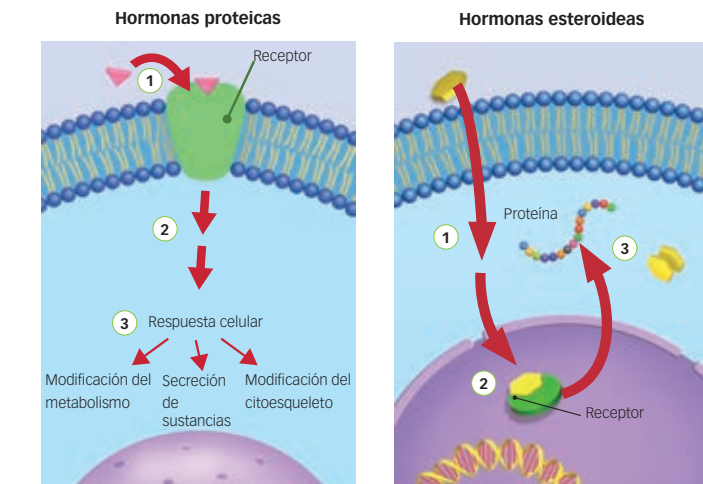
- ¿Qué impactos psicológicos y sociales tendrán estos cambios en las personas?
- ¿Cómo reaccionaste tú ante los cambios de la pubertad en tu cuerpo?



Mecanismos de acción hormonal

Las hormonas son sustancias segregadas por células especializadas, localizadas en las glándulas endocrinas o en células epiteliales e intersticiales, cuyo fin es el de influir en la función de otras células. Las hormonas son específicas, es decir, su efecto solo se produce en células que presenten receptores para ellas; estas células a su vez son llamadas células blanco.

Se distinguen dos formas de actuación: a través de receptores en la membrana de las células blanco (hormonas proteicas) y directamente en el núcleo (hormonas esteroideas).



- Las hormonas peptídicas no pueden atravesar la membrana plasmática; por lo tanto, sus receptores se ubican en la superficie externa de la membrana de la célula blanco.
- La unión de la hormona al receptor activa la síntesis de una molécula mensajera al interior de la célula.
- La molécula mensajera es la que regula (aumenta o reduce) la síntesis de cierta sustancia.

- Las hormonas liposolubles atraviesan por difusión la membrana plasmática de las células blanco.
- Una vez dentro de la célula se unen a los receptores, ubicados en el citoplasma o dentro del núcleo celular, formando un complejo.
- Este complejo es el que directamente regula la síntesis de ciertas sustancias al interior de la célula.

¿CÓMO VOY?

- ¿Qué diferencia a una glándula endocrina de una exocrina?
- Si una hormona no puede atravesar la membrana de su célula blanco, ¿cómo logra su efecto?

Desarrolla la página 69 del **Libro de actividades**.

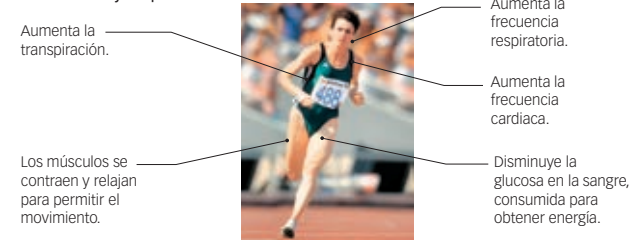
APRENDER A VER

- ¿Qué diferencias observas entre los mecanismos de acción de una hormona proteica y una esteroidea?

5 El sistema nervioso en vertebrados

5 EVALÚA LAS IMPLICANCIAS DEL SABER

16 Analiza la foto y responde.



• ¿Qué actividades controla el sistema nervioso autónomo? ¿Y cuáles el somático?

El sistema nervioso autónomo controla el aumento de la transpiración, la frecuencia respiratoria y la cardíaca; en cambio, el sistema nervioso somático, la contracción de los músculos.

• ¿Dónde se elaboran las respuestas para mover las piernas durante una carrera? ¿Y cuáles son los órganos efectores?

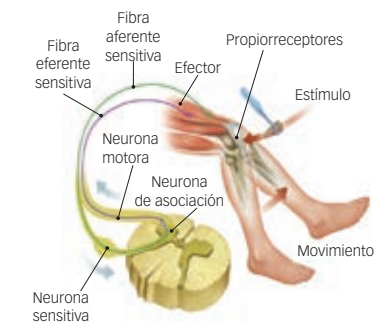
Las respuestas se elaboran en el cerebro, donde parten a través de las neuronas motoras hacia los órganos efectores, los músculos.

17 ¿Cómo nos ayudan los reflejos en nuestra vida diaria? Propón dos ejemplos.

Los reflejos son útiles, por ejemplo, ante situaciones de peligro, como cuando reaccionamos frente al fuego. La respiración que se realiza de manera inconsciente o la digestión, son reguladas por el sistema autónomo.

18 ¿En qué consiste el reflejo rotuliano? ¿Se trata de un acto voluntario o involuntario? Interpreta el dibujo del margen relacionado con el reflejo rotuliano.

El reflejo rotuliano consiste en el movimiento de la pierna de forma involuntaria tras recibir un ligero golpe sobre la rodilla. Ocurre si se golpea exactamente el ligamento existente bajo la rótula. Es un reflejo que no depende de la voluntad, la respuesta del movimiento de la pierna se produce por un acto reflejo y en su realización no interviene el encéfalo, haciéndolo únicamente la médula espinal.
En el dibujo se representa una neurona sensitiva, que sería la que capta la información que es transmitida a la médula espinal, donde, por mediación de una interneurona o neurona de asociación, establece sinapsis con una neurona motora, a la que pasa la información. Esta neurona motora lleva a los músculos de la pierna la orden de contraerse rápidamente. El resultado es que la parte inferior de la pierna se mueve ligeramente, de una forma involuntaria y casi inmediata.

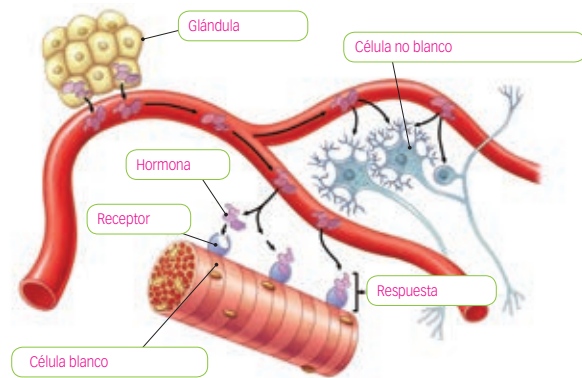


EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

6 El sistema endocrino en vertebrados

6 COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

19 Observa la ilustración, identifica sus partes y responde.



• ¿Qué molécula se encuentra dentro de las glándulas de secreción de una célula endocrina?

La hormona

• ¿Qué relación existe entre una hormona y su receptor en la célula blanco?

El receptor es específico para una hormona, existe una correlación entre la forma de la hormona y su receptor, haciendo que se complementen y así la hormona pueda ser reconocida.

• ¿Qué sucedería si la forma del receptor no correspondiera a la de la hormona?

La hormona no podría ser reconocida y no ejercería el efecto deseado.

20 Un científico sospecha que cierto órgano tiene actividad endocrina. Para evaluar esta hipótesis, realiza una serie de estudios con animales. Analiza qué observación le permitiría confirmar su hipótesis y argumenta tu respuesta.

• Observar si el órgano en cuestión se encuentra muy irrigado.

• Extirpar el órgano y analizar las consecuencias de su ausencia en el organismo.

La mejor respuesta es la primera observación, ya que es una característica de las glándulas endocrinas

su alta vascularización. La segunda observación podría tomar meses o años y no se podría establecer

una correlación directa y única entre la ausencia del órgano y las consecuencias que se observan.

21 ¿Por qué el páncreas es una glándula exocrina y endocrina a la vez? Investiga.

Es una glándula exocrina porque produce el jugo pancreático, que vierte al duodeno, y es una glándula endocrina porque segrega hormonas que vierte directamente a la sangre.

7. Sistema nervioso humano / 8. Sistema endocrino humano

■ Texto escolar (págs. 88-91) ■ Libro de actividades (págs. 70 y 71)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> Explica las características y estructura del sistema nervioso central. Identifica las funciones del sistema nervioso periférico simpático y parasimpático. Diferencia el funcionamiento de las más importantes glándulas endocrinas humanas. Define la estructura y funcionamiento de los órganos neurosecretorios.

Sugerencias didácticas

- Presentar la información sobre el sistema nervioso humano a partir de la pregunta del recuadro “¿Qué recuerdo?” de la página 88.
- Explicar las partes del sistema nervioso central. Luego, pedir a los estudiantes que elaboren un esquema 3D en donde se muestren la estructura del sistema nervioso central. Sugerir el uso de plastilina de distintos colores. Solicitarles que indiquen además la función de cada uno de los componentes del sistema nervioso central.
- Indicar a los estudiantes que formen grupos, y pedirles que elaboren un mapa conceptual de los componentes del sistema nervioso central.
- Pedir a los estudiantes que elaboren un cuadro comparativo entre los sistemas simpático y parasimpático, mencionando ejemplos en cada caso.
- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 22 a la 25.
- Presentar la información sobre el sistema endocrino humano a partir de la pregunta del recuadro “¿Qué recuerdo?” de la página 90.
- Pedir a los estudiantes que completen un cuadro como el siguiente con las características de cada una de las glándulas:

Hipotálamo	Hipófisis	Tiroides	Páncreas	Gónadas

■ Solicitar a los estudiantes que dibujen la relación entre el hipotálamo y la hipófisis señalando todos los componentes.

- Indicar a los estudiantes que realicen las actividades 26 a la 28.
- Puede sugerir a los estudiantes que ingresen al siguiente enlace que contiene información sobre el sistema endocrino humano:

<https://www.youtube.com/watch?v=dpYk-iJceCA>

Luego, puede invitarlos a explicar las características de las distintas hormonas humanas, definiendo su función, su estructura y el origen glandular utilizando la dinámica tándem.

- La dinámica tándem consiste en proveer al estudiante el tiempo adecuado para resolver las preguntas individualmente, el cual es seguido por un trabajo de colaboración en parejas para, finalmente, elaborar la conclusión en grupos de cuatro integrantes.

■ Desarrollar con los estudiantes la secuencia digital del portafolio.

Solucionario ¿Cómo voy?

12. El SNC se encarga de analizar y procesar la información que llega de los receptores y de ordenar una respuesta adecuada para que la ejecuten los órganos efectores. El SNP tiene como función principal conectar al sistema nervioso central con todos los tejidos y órganos del cuerpo (órganos receptores y efectores).

13. Las gónadas: testículo y ovarios.

En la web

- Puede sugerir a los estudiantes que ingresen a los siguientes enlaces que contienen información sobre el sistema endocrino humano:
 - <http://tusintoma.com/sistema-endocrino/>
 - <http://kidshealth.org/es/teens/endocrine-esp.html>
 - <http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/sistemaEndocrino.htm>

Además, también puede sugerirles que ingresen a los siguientes enlaces que contienen información acerca del sistema nervioso humano:

- <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/animal/contenidos18.htm>
- <http://tusintoma.com/sistema-nervioso/>

7 El sistema nervioso humano

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo funciona nuestro sistema nervioso?

Es un conjunto de órganos y tejidos nerviosos cuya unidad básica es la neurona. El sistema nervioso humano tiene tres funciones principales: sensitiva (reacciona frente a estímulos externos e internos), integradora (analiza, almacena, procesa y permite la toma de decisiones frente a los estímulos recibidos) y motora (genera movimientos musculares o secreciones glandulares para ejecutar la decisión o respuesta determinada previamente).

Para cumplir con todas estas funciones, el sistema nervioso humano se subdivide en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.

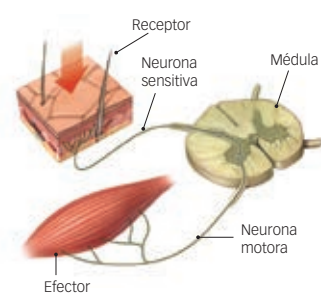
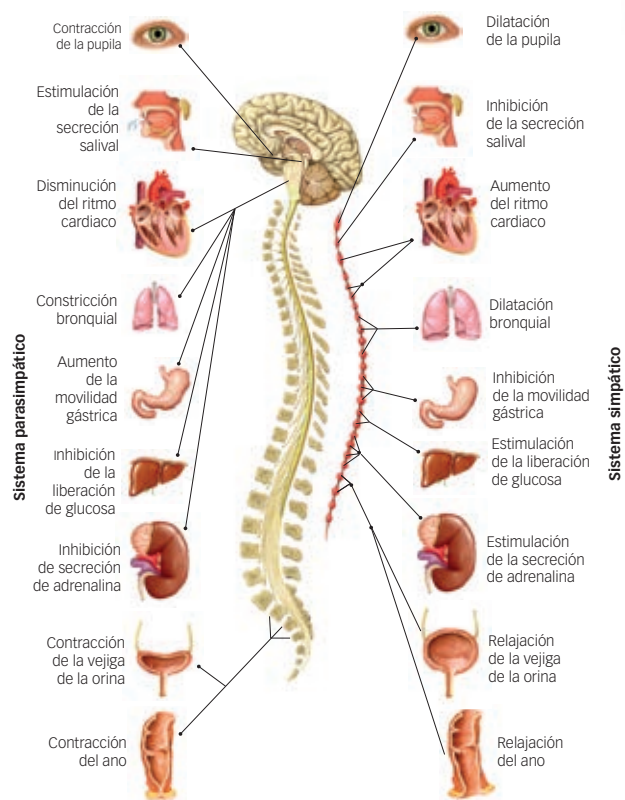
El sistema nervioso central (SNC)

El SNC se encarga de analizar y procesar la información que llega de los receptores y de ordenar una respuesta adecuada para que la ejecuten los órganos efectores. Está formado por el encéfalo y la médula espinal, que se encuentran protegidos por la caja craneana y las vértebras, respectivamente; además, aparecen rodeados por tres membranas llamadas meninges. El encéfalo también está protegido por el líquido cefalorraquídeo, que actúa como colchón entre el cráneo y el tejido nervioso.

El sistema nervioso periférico (SNP)

Su principal función es conectar al sistema nervioso central con todos los tejidos y órganos del cuerpo (órganos receptores y efectores). Está formado, principalmente, por nervios. Como habíamos visto anteriormente, el sistema nervioso periférico se divide en sistema nervioso somático y sistema nervioso autónomo.

Según la función que realice, el sistema nervioso autónomo, se divide en simpático y parasimpático. Ambos sistemas están controlados por estructuras del encéfalo.



Corte de la médula espinal, órganos y células implicados en un arco reflejo. La médula es el centro encargado de numerosas respuestas involuntarias.

1 Telencéfalo

Está dividido en dos zonas o hemisferios: el izquierdo y el derecho. La capa más externa o corteza cerebral está formada por la sustancia gris, la cual está constituida por cuerpos celulares y las dendritas de las neuronas, y la sustancia blanca, conformada por axones recubiertos de mielina. Participa en la coordinación de las funciones voluntarias.

2 Diencefalo: hipotálamo y tálamo

En el hipotálamo se ubican los centros que regulan funciones involuntarias. También influye sobre el sistema endocrino, pues produce neurohormonas que regulan las glándulas endocrinas.

3 Mesencéfalo

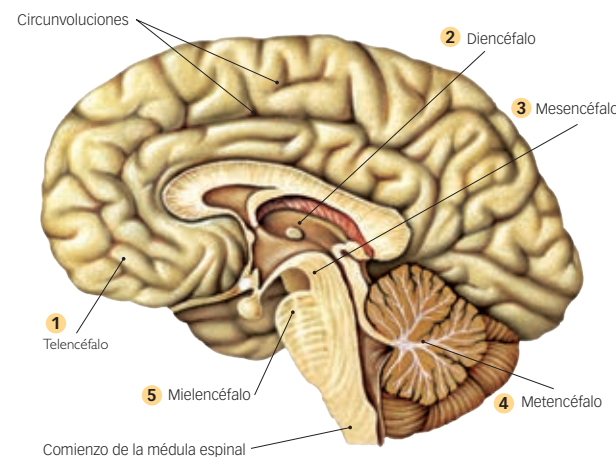
Está localizado en el centro del encéfalo. Conduce y controla los impulsos motores que van desde la corteza cerebral hasta la unión de la espina dorsal y el encéfalo. También participa en las funciones de ojos y oídos.

4 Metencéfalo

También llamado cerebelo. Se encarga del mantenimiento del equilibrio y de la coordinación de los movimientos voluntarios. Además, participa en el control de la respiración, la postura corporal y recibe información de los ojos y los oídos.

5 Mielencéfalo

También llamado bulbo raquídeo. Se encuentra en la base del cerebro. Controla numerosas funciones vitales, como el latido cardíaco, la respiración, la contracción de los vasos sanguíneos, la deglución y los reflejos vegetativos de protección (tos, vómito, hipo, estornudo).



© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D.L. 822

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D.L. 822

En general, el sistema simpático prepara al organismo ante situaciones de actividad súbita (por ejemplo, aumento del ritmo cardíaco ante una emergencia o peligro), mientras que el parasimpático lo prepara para situaciones de reposo (por ejemplo, disminución del ritmo cardíaco). Ambos subsistemas cumplen funciones opuestas pero complementarias.

¿CÓMO VOY?

- ¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso central y del sistema nervioso periférico?
- Desarrolla la página 70 del **Libro de actividades**.

8 El sistema endocrino humano

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo regulan las plantas su crecimiento y maduración?

La coordinación nerviosa es realizada por el sistema nervioso y la coordinación hormonal por el sistema endocrino.

El sistema nervioso procesa toda la información que recibimos del entorno y de nuestro cuerpo y ordena las respuestas adecuadas. Estas respuestas son normalmente inmediatas y de corta duración; por ejemplo, un movimiento, la dilatación de las pupilas, etc. El sistema endocrino se encarga de coordinar respuestas por medio de hormonas. En este caso, la coordinación es más lenta y duradera.

Las principales glándulas y sus hormonas

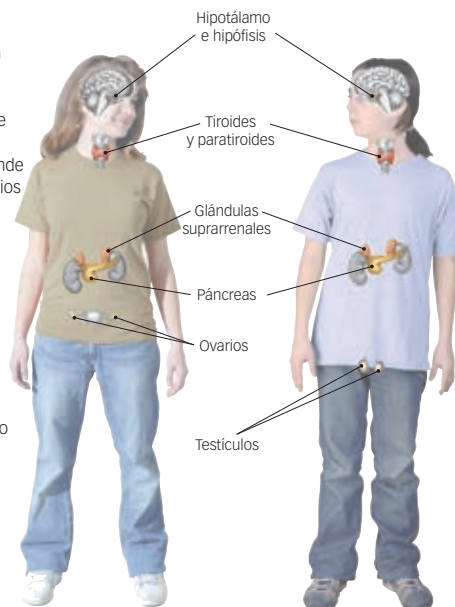
En el cuerpo humano, se producen cambios que no son instantáneos, sino que tienen lugar en periodos de tiempo más o menos largos e implican la actuación coordinada de muchos órganos distintos. Las hormonas influyen en el funcionamiento de otros órganos.

Se conocen cerca de 200 hormonas en el cuerpo humano. Desde el punto de vista químico, las hormonas son sustancias muy heterogéneas, derivadas de ciertos aminoácidos (como la adrenalina y la tiroxina), proteínas (como la oxitocina o la insulina) o sustancias esteroideas (como las hormonas sexuales). Pueden producir cambios en el metabolismo, la conducta, el desarrollo, etc.

Hipotálamo. Glándula situada en la base del encéfalo y unida a la hipófisis. Además de las funciones nerviosas también tiene función endocrina. Recibe información de la situación general del organismo y responde a los cambios produciendo varios factores que liberan, a su vez, neurohormonas de la hipófisis.

Hipófisis. Pequeña glándula situada en la base del hipotálamo, unido a él a través del tallo hipofisiario. En la hipófisis se distinguen dos regiones: la hipófisis anterior o adenohipófisis y la posterior o neurohipófisis.

Paratiroides. Cuatro pequeñas glándulas situadas simétricamente a ambos lados de la tiroides.



Tiroides. Glándula situada en la base del cuello. Rodea a la tráquea por delante y por los lados. Tiene forma de H.

Páncreas. Glándula mixta, de función exocrina y endocrina, situada debajo del estómago. Como glándula exocrina segrega jugo pancreático. Su capacidad endocrina radica en un conjunto de células denominadas islotes de Langerhans, que producen diferentes hormonas, tales como la insulina y glucagón.

Glándulas suprarrenales. Dos glándulas situadas sobre los riñones. En cada una se diferencian dos partes: corteza (parte externa) y médula (parte interna).

Gónadas (ovarios y testículos). Glándulas mixtas.

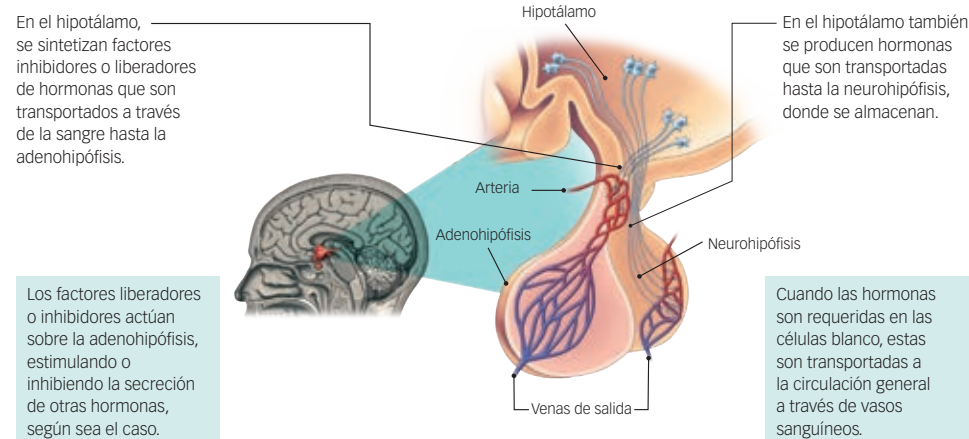
© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D.L. 822

Los órganos neurosecretores

Las hormonas actúan en cantidades muy pequeñas, por lo tanto, el equilibrio entre secreción y eliminación debe ser muy preciso.

El hipotálamo es una glándula neuroendocrina que segrega neurohormonas llamadas factores liberadores, los cuales actúan sobre la hipófisis o glándula pituitaria para que esta segregue, a su vez, hormonas.

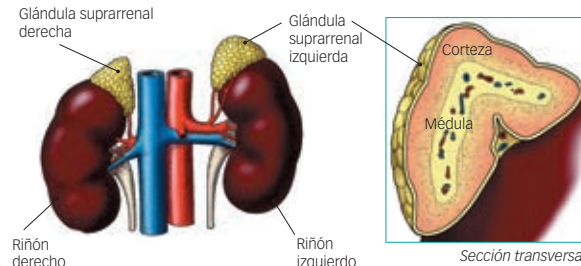
Las hormonas de la hipófisis son, asimismo, neurohormonas, puesto que son producidas por neuronas y actúan a distancia sobre las demás glándulas endocrinas del cuerpo, activando o desactivando en ellas la secreción de hormonas específicas.



Los factores liberadores o inhibidores actúan sobre la adenohipófisis, estimulando o inhibiendo la secreción de otras hormonas, según sea el caso.

PARA SABER MÁS

Las glándulas endocrinas pueden producir más de una hormona. En muchos casos, esta elaboración múltiple se refleja en la organización anatómica de la glándula. Así en las glándulas suprarrenales se observan dos partes, la corteza y la médula, cada una de las cuales está especializada en la producción de una hormona concreta.



© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D.L. 822

¿CÓMO VOY?

- ¿Qué hormonas intervienen en el desarrollo de los caracteres sexuales en la pubertad?
- Desarrolla la página 71 del **Libro de actividades**.

7 El sistema nervioso humano

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

22 El sistema nervioso central (SNC) se encuentra protegido no solo por los huesos, como el cráneo y las vértebras, sino también por las meninges y el líquido cefalorraquídeo. ¿Por qué será tan importante que el SNC esté protegido?

El SNC es muy importante porque nos permite percibir los estímulos del medioambiente externo

e interno, procesar dicha información y tomar decisiones sobre las acciones en respuesta a estos

estímulos. Debido a lo anterior, requiere de protección especial.

23 Completa el cuadro sobre las funciones de las distintas partes del sistema nervioso central.

Partes del SNC	Funciones
Médula espinal	Conduce impulsos nerviosos desde los órganos receptores hacia el cerebro, y desde el cerebro hacia los órganos efectores.
Telencéfalo	Coordina las funciones voluntarias.
Diencéfalo	Regula las funciones involuntarias e influye en el sistema endocrino, produciendo neurohormonas.
Mesencéfalo	Conduce y controla los impulsos motores, y participa en las funciones de ojos y oídos.
Metencéfalo	Se encarga del mantenimiento del equilibrio y de la coordinación de los movimientos voluntarios. Participa en el control de la respiración, la postura corporal y recibe información de los ojos y los oídos.
Mielencéfalo	Controla numerosas funciones vitales, como el latido cardíaco, la respiración, la contracción de los vasos sanguíneos, la deglución y los reflejos vegetativos de protección (tos, vómito, hipo, estornudo).

24 ¿Qué diferencia al SNC del SNP?

El SNC está conformado por el encéfalo y la médula espinal, mientras que el SNP está constituido por

todos los nervios del cuerpo.

25 Cuando tenemos miedo, nuestro cuerpo sufre una serie de procesos: se nos pone "la carne de gallina", se produce taquicardia (aumenta el ritmo cardíaco), se dilatan las pupilas, se reduce el nivel de saliva en la boca secándola, se estrechan los vasos sanguíneos, se paraliza la actividad del estómago, se estrechan las arterias, la presión sanguínea aumenta, baja la temperatura corporal, aparece el sudor frío, se dilatan los bronquios, etc.

- ¿Qué sistema nervioso prepara al organismo para esta situación?

Nuestros sentidos perciben el miedo y lo comunican a la corteza cerebral a través de los nervios.

El sistema nervioso implicado es el simpático, que se encarga de producir un estado de excitación

general que prepara al organismo para responder ante esta situación de alarma.

8 El sistema endocrino humano

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

26 Investiga y completa el cuadro para registrar la relación entre glándulas endocrinas, hormonas que producen y su principal función.

Glándulas	Hormonas	Funciones	
Hipófisis	Prolactina	Favorece la producción de leche en las mamas tras el parto.	
	Hormona del crecimiento	Estimula el crecimiento de los huesos y tejidos.	
	Gonadotropas (FSH y LH)	Actúan sobre las glándulas sexuales, regulando su actividad.	
	Hormona estimulante de la tiroides (TSH)	Estimula la secreción de la tiroides.	
	Adrenocorticotropa (ACTH)	Estimula la producción de las glándulas suprarrenales.	
Neurohipófisis	Oxitocina	Activa las contracciones del útero en el parto y estimula la secreción de leche en las mamas.	
	Antidiurética	Reduce la cantidad de agua que se elimina con la orina.	
	Tiroxina	Regulan el metabolismo del organismo y favorecen el desarrollo del sistema nervioso fetal.	
Tiroides	Triyodotironina	Regulan el metabolismo del organismo y favorecen el desarrollo del sistema nervioso fetal.	
	Calcitonina	Disminuye los niveles de calcio en la sangre, favoreciendo su depósito en los huesos.	
Paratiroides	Parathormona	Regula la cantidad de fósforo y calcio de la sangre.	
Glándulas suprarrenales	Corteza	Cortisona y cortisol	Estimulan la producción de glucosa y la destrucción de grasas. También tienen efectos antiinflamatorios y antialérgicos.
	Médula	Adrenalina	Favorece la actividad muscular intensa y prepara al organismo ante una situación de peligro.
Páncreas	Insulina	Disminuye los niveles de glucosa en sangre.	
	Glucagón	Incrementa los niveles de glucosa en sangre.	
Testículos	Testosterona	Interviene en el desarrollo de los órganos sexuales y de los caracteres sexuales secundarios masculinos, así como en la producción de espermatozoides.	
Ovarios	Estrógenos	Intervienen en el desarrollo de los órganos sexuales y de los caracteres sexuales secundarios femeninos (desarrollo del pecho, vello púbico, acumulación de grasa en las caderas, etc.).	
	Progesterona	Regula el ciclo ovárico. Prepara para el embarazo.	

27 Describe cuál es la relación entre el hipotálamo y la hipófisis.

La hipófisis se encuentra bajo la influencia del hipotálamo. Este utiliza factores para controlar (inhibir o liberar) las secreciones de esta glándula.

28 ¿Qué sucedería con el equilibrio hormonal del cuerpo si el hipotálamo y la neurohipófisis sufrieran una lesión?

El equilibrio hormonal del organismo se vería totalmente alterado. Principalmente, se vería afectada la actividad de los riñones, la producción de leche en las glándulas mamarias y la contracción del útero en el parto.

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

UNIDAD 4 | 71

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

Habilidades científicas

Libro de actividades (pág. 72)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasta y complementa los datos o información utilizando fuentes de información • Explica, en base a fuentes con respaldo científico, los actos reflejos y voluntarios.

Propósito

Toda investigación se inicia con un propósito, el cual nos debe llevar a la verdad sobre un fenómeno o un proceso de nuestro interés. Una vez que elegimos el tema de investigación debemos recuperar la información pertinente y prioritaria entre la literatura científica presente en las diversas plataformas. Esta información se denomina antecedentes del problema y complementa la redacción del planteamiento del problema. Luego, desarrollamos el marco teórico, que está constituido de todo el contenido que define y enmarca el tema elegido. La información de internet es muy valiosa e inmediata, pero debemos saber discriminarla y siempre referir fuentes confiables como las encontradas en el buscador Google Académico.

Sugerencias didácticas

- Indicar a los estudiantes que lean el texto introductorio. Luego, pedirles que mencionen situaciones donde utilizan el internet para buscar información y expliquen cómo lo hacen.
- Pedir a los estudiantes que revisen la información aprendida en la unidad para elaborar el esquema del acto reflejo. Propiciar la participación de los estudiantes a partir de las inquietudes que resulten durante el desarrollo de la actividad.
- Indicar a los estudiantes que formen grupos y pedirles que realicen las actividades planteadas. En ese momento es necesario monitorear y atender consultas o dificultades que se puedan presentar. Deben analizar los esquemas planteados.
- Recordar que para elaborar sus respuestas pueden hacer uso de fuentes de información como las propuestas en el recuadro "Para consultar", de manera que sus argumentos sean válidos y consistentes.
- Destacar que en la sección "Metacognición" deben realizar una reflexión sobre las habilidades que desarrollaron más durante la actividad.

HABILIDADES CIENTÍFICAS

Comparamos información

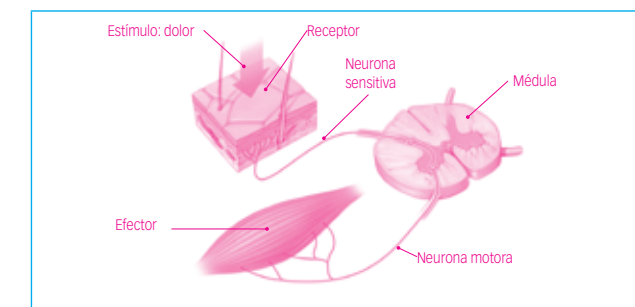
PARA CONSULTAR

- Profesor en línea, Sistema nervioso
- Plan Ceibal, Actos voluntarios y actos reflejos
- Instituto de educación secundaria Ramón Pignatelli, Sistema nervioso

Al estudiar un fenómeno que ocurre en la naturaleza, se va obteniendo información importante, la cual es seleccionada de acuerdo con su relevancia. Esta información puede ser obtenida a través de datos, experimentos o procesos que permitirán encontrar diferentes relaciones que pudieran existir. Dicha información debe ser comparada para tener una mejor perspectiva de lo que se está analizando. De esta manera se obtendrán semejanzas o diferencias entre dos o más objetos, procesos, etc. Para ello, se debe determinar claramente lo que se desea estudiar y establecer criterios de comparación a partir de los cuales se determinan semejanzas y diferencias.

En equipos, organicen para realizar una investigación en internet sobre los actos reflejos y los voluntarios. Luego, realicen las siguientes actividades:

1 Elabora el esquema de un acto reflejo como respuesta al dolor producido por un clavo. El gráfico debe incluir el receptor cutáneo, la neurona sensitiva, la neurona motora y el músculo efector.



2 Responde.

- ¿Dónde se origina la respuesta en un acto voluntario?

En la corteza cerebral.

- ¿En qué difiere la ruta de transmisión de un acto voluntario de la ruta de un acto reflejo?

En los actos voluntarios, la información viaja hacia la corteza cerebral, donde la información es

procesada y se emite una respuesta hacia los músculos u órganos efectores. En el acto reflejo,

la información viaja hasta la médula espinal y de ahí regresa hacia el músculo efector.

- ¿Qué ventajas tiene para el organismo generar respuestas rápidas como en los actos reflejos?

Permite reaccionar rápidamente ante situaciones de peligro y evitar daños.

METACOGNICIÓN

- ¿Qué habilidad científica practicaron más a lo largo de este taller?

72

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

Actividad de indagación

■ Libro de actividades (págs. 73-75)

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Problematisa situaciones.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea hipótesis alternativas y argumenta a favor o en contra de ellas. • Establece relaciones de causalidad entre las variables investigadas.

Sugerencias didácticas

- Discutir en clase sobre la importancia de la formulación de la hipótesis. Luego, plantear preguntas que motiven la discusión y conversación: ¿Cuál es el origen de una hipótesis? ¿Cómo elaboramos una hipótesis? ¿Cuál es el propósito e importancia de las hipótesis en la investigación científica?
- Mencionar la importancia de la formulación de las hipótesis en las investigaciones científicas. Es importante poner énfasis en el proceso de prospección o predicción como una actitud relevante al momento de plantear una hipótesis.
- Pedir a los estudiantes que nombren algunos ejemplos de hipótesis. Es importante que generen primero las preguntas previas. Para profundizar, realizar las siguientes preguntas: ¿Cuál es la función de la predicción en la investigación? ¿Cómo podría ser posible investigar un tema sin una hipótesis que guíe una investigación?
- Pedir a los estudiantes que propongan ejemplos de descubrimientos científicos y que reflexionen sobre las posibles hipótesis de investigación que se plantearon los personajes involucrados.
- Indicar a los estudiantes que deben leer el texto y el hecho observado, las variables implicadas y las hipótesis planteadas. Luego, animarlos a revisar las respuestas con sus compañeros del aula.
- Pedir a los estudiantes que formen grupos para que realicen y comenten la lectura sobre la hipótesis en un texto científico y que planteen el procedimiento para comprobar la hipótesis.
- Comentar junto a los estudiantes el proceso que lleva a formular hipótesis de una manera correcta y eficiente.
- Discutir la conveniencia de las hipótesis redactadas en cada grupo.
- Comparar la redacción de las hipótesis de los grupos. Destacar las más originales.
- Pedir a los estudiantes que comuniquen sus respuestas e intercambien puntos de vista.

ACTIVIDAD DE INDAGACIÓN

Reconocemos hipótesis y predicciones

El planteamiento de una hipótesis es un paso clave para la investigación científica, ya que es la idea que será puesta a prueba a lo largo de una investigación.

A continuación, se presenta una investigación científica. En ella deberás reconocer la hipótesis y las predicciones que se hicieron antes de dicha investigación.

Paso 1 **Identifica los antecedentes de la investigación**
Se sabe que cada neurona puede enviar solo un impulso nervioso a la vez. En el caso que haya dos puntos de contacto con la misma neurona, esta solo puede enviar una señal al cerebro, lo que significa que tu cerebro solo “detectará” el contacto con uno de los elementos, incluso cuando haya dos.

Paso 2 **Comprende la experiencia**
El objetivo de la experiencia es probar la sensibilidad a los estímulos en tres áreas del cuerpo: la punta de los dedos, el brazo y la espalda.

1. Abre un clip separando las puntas 4 cm.
2. Coloca ambas puntas del clip en contacto con la piel de los dedos, del brazo y de la espalda de un compañero, teniendo mucho cuidado de no causarle daño. Pregúntale si siente dos o una punta del clip. Anota los resultados en el cuadro.
3. Repite la experiencia con las puntas del clip, pero ahora separadas 3 cm y 2 cm, respectivamente. Registren los resultados en el siguiente cuadro:

Distancia entre los extremos del clip	Dedos	Brazo	Espalda
4 cm	Respuesta libre	Respuesta libre	Respuesta libre
3 cm	Respuesta libre	Respuesta libre	Respuesta libre
2 cm	Respuesta libre	Respuesta libre	Respuesta libre

- ¿Cuáles son las hipótesis a ser demostradas en esta experiencia?

- ¿Qué significa que el individuo solo sienta un extremo del clip a pesar de que las dos puntas estén en contacto con su piel?

UNIDAD 4 | 73

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D.L. 822

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822


INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS

La hipótesis en un texto científico

Ahora que ya sabes reconocer la hipótesis en un experimento, debes aplicar este conocimiento para identificar hipótesis en textos científicos.

Prueban vacuna contra los tumores del sistema nervioso

Científicos alemanes han probado una vacuna que facilita cierta protección a los ratones frente a diferentes tumores del sistema nervioso, lo que supone un avance para futuros tratamientos.



Según la investigación de los expertos del Centro de Investigación del Cáncer de la ciudad alemana de Heidelberg, la vacuna, que no ha sido probada en seres humanos, actúa provocando una respuesta inmune contra células tumorales identificadas por tener una variación específica de una proteína conocida como IDH1.

Esta proteína está presente en gran parte de los gliomas, unos tumores que se originan en las células gliales del cerebro o la espina dorsal, señala la investigación. Las gliales son células del sistema nervioso que desempeñan sobre todo la función de soporte de las neuronas.

De acuerdo con la investigación, el experimento puede ser prometedor para el tratamiento de gliomas y otros tumores. La variación de la proteína IDH1 es un indicador de los gliomas, ya que se produce al comienzo de su desarrollo, según los expertos.

Michael Platten, que encabezó el estudio, y sus colegas del centro alemán creen que esta mutación puede ser atacada a través de una terapia inmunológica. La terapia inmunológica, también llamada terapia biológica, bioterapia o inmunoterapia es un tipo de tratamiento que ayuda a estimular las defensas naturales del cuerpo para combatir el cáncer. Utiliza materiales producidos por el cuerpo o fabricados en un laboratorio para mejorar, identificar o restaurar la función del sistema inmunológico.

La vacunación de los ratones portadores de la mutación IDH1 produce anticuerpos específicos que atacan las células tumorales. Según los expertos, confían en que esto pueda eventualmente aplicarse en seres humanos.

Como puedes apreciar, con los fragmentos resaltados, el texto permite responder ciertas preguntas de investigación señalando la hipótesis de trabajo.

Aplica tus conocimientos

Revisa los contenidos de la unidad y responde la siguiente pregunta con tus compañeros: ¿Por qué este tipo de tumores (gliomas) son muy peligrosos y agresivos?

UNIDAD 4 | 75

¿Qué rol tiene la proteína IDH1 en los gliomas?

¿Cómo puede usarse esta mutación para tratar el glioma?

Formula preguntas e hipótesis

La hipótesis es la posible respuesta que se da a un problema de investigación, la que deberá ser probada a través de la experimentación u observación.



© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D.L. 822

Noticia científica

■ Libro de actividades (pág. 76)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico
Desempeño precisado	<ul style="list-style-type: none"> Analiza las implicancias del conocimiento científico en la forma de vida de las personas.

Propósito

El análisis crítico de una noticia o artículo tiene como fin el ejercitar al alumno en el uso de destrezas de razonamiento crítico. El estudiante extraerá, sintetizará, analizará e interpretará el contenido del artículo, y finalmente expresará juicios y opiniones sobre el artículo.

Sugerencias didácticas

- Indicar a los estudiantes que lean el texto introductorio. Luego, pedirles que subrayen las palabras o conceptos que no conozcan.
- Motivar a los estudiantes a realizar un intercambio de ideas sobre la ventaja que tendría conocer las hormonas implicadas en el enamoramiento.
- Indicar a los estudiantes que formen grupos y pedirles que realicen las actividades planteadas. En ese momento es necesario monitorear y atender consultas o dificultades que se puedan presentar.
- Invitar a algunos estudiantes a compartir sus respuestas con los demás compañeros del aula.

Información complementaria

La química del enamoramiento

Desde el punto de vista bioquímico, el enamoramiento comienza en la corteza cerebral. Posteriormente, pasa al sistema endocrino y se transforma en una respuesta fisiológica y en cambios químicos originados por la segregación de dopamina en el hipotálamo. Todo comienza con una atracción física seguida por una atracción personal. El enamoramiento se dispara cuando existe el conocimiento o sospecha de que hay o puede haber reciprocidad. Las características principales del enamoramiento son sintomáticas. Por eso, varios científicos sociales han construido una serie de modelos teóricos que describen y explican el enamoramiento.

NOTICIA CIENTÍFICA



Las hormonas del enamoramiento

Un equipo de científicos estadounidenses descubrió que cinco sustancias son las verdaderas responsables del amor. La adrenalina, dopamina, serotonina, oxitocina y vasopresina son las hormonas que provocan el estado de enamoramiento.

De acuerdo al trabajo realizado por la Universidad de Rutgers, la primera fase del amor, es decir, el deseo, está gobernado por la segregación de testosterona y estrógenos. Además, la adrenalina es la que causa el aceleramiento del corazón, la sequedad en la boca y la sudoración de las palmas de las manos.

En la segunda fase, prevalece la atracción. Las personas adquieren rasgos parecidos a los de un adicto (exceso de energía, falta de sueño, ansiedad). Es aquí donde comienza a actuar la dopamina, sustancia que secreta el organismo en momentos de placer. Junto con ella, la serotonina y la oxitocina se encargan de "estrechar" los lazos entre los enamorados.

Luego, entra en acción la vasopresina, que genera una etapa de mayor estabilidad, en la que prima la unión emocional y la tranquilidad.



Un reciente estudio de la Universidad de Santa Bárbara, en Estados Unidos, demostró que algunas parejas que llevaban muchos años juntos tenían niveles de dopamina parecidos a los de los recién enamorados. Aunque se especificó que esto solo ocurría en un bajo porcentaje de las parejas.

"¿Cuántas hormonas son responsables del amor?", 14 de febrero 2010, Peru 21, Lima. (Adaptación)

1 Define las siguientes palabras:

- Segregación: acción de despedir materias elaboradas que el organismo utiliza para alguna función.

- Estabilidad: calidad de mantenerse o recuperar el equilibrio.

2 ¿Cuál es la idea central del texto?

Las diferentes etapas del enamoramiento están reguladas por hormonas.

3 ¿Qué sugiere el último párrafo del artículo?

Sugiere que la mayoría de parejas con muchos años de relación tienen niveles de dopamina más

bajos que cuando inició su relación.

4 ¿Por qué crees que es importante la última etapa de mayor estabilidad?

Respuesta libre: Por ejemplo, porque permite criar a la descendencia, lo cual requiere de mayor

equilibrio emocional en la pareja.

Usa estrategias de las TIC

■ Texto escolar (pág. 92) ■ Libro de actividades (pág. 77)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeño precisado	<ul style="list-style-type: none"> Explica, en base a fuentes con respaldo científico las causas, los síntomas y los tratamientos para ambos tipos de diabetes.

Propósito

Las TIC se plantean como entornos virtuales en los cuales las personas interactúan con la información y gestionan su comunicación, lo que se manifiesta en diversas actividades, como investigar otras épocas a través de visitas virtuales a museos, comprender fenómenos a través de una simulación interactiva organizar fotografías en un álbum virtual, seguir grupos musicales a través de sus videos.

En este contexto, las personas buscan aprovechar los entornos virtuales generados por las TIC en su vida personal, laboral, social y cultural. (Ministerio de Educación, *Programa Curricular de Educación Secundaria*).

Sugerencias didácticas

- Presentar la página "Uso de estrategias de las TIC" a los estudiantes y solicitarles que lean la información sobre la diabetes.
- Formar grupos y pedir a los estudiantes que realicen las actividades de la sección "Propuesta de trabajo". Para el desarrollo de esta actividad, señalarles que revisen información de fuentes confiables, la cual pueden obtener de internet o libros especializados. Puede sugerir la página MedlinePlus de la Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU.
- Enfatizar en que deben recurrir a varias fuentes de información confiables para poder corroborar los datos obtenidos.
- Sugerir a los estudiantes que elaboren cuadros o mapas, lo que les permitirá organizar la información relevante acerca del tema en estudio. Poca información no permitirá la elaboración de un buen trabajo.
- Proporcionar el tiempo necesario para que los estudiantes realicen las actividades propuestas. Considerar los aportes de todos los integrantes del grupo buscando una opinión en consenso.
- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades propuestas.

Indicar a los estudiantes que elaboren el escritorio virtual según lo indicado en la página 92. Pedirles que elijan un *software* para elaborar la página web informativa en Wix, Weebly o Jimdo. Mencionar que en algunos casos podría ser necesario contar con un correo electrónico y registrarse en línea para tener acceso al programa.

Resaltar la importancia del uso de imágenes, videos, tablas o diagramas en el desarrollo del tema, de esta manera se hará más agradable y creativa la presentación.

Recordar a los estudiantes a presentar su trabajo a sus compañeros del aula en un ambiente de respeto y tolerancia.

Realizar una rueda de preguntas monitoreadas por el docente al finalizar la presentación. Luego de terminada la ronda de preguntas, solicitar a los compañeros del aula que evalúen al grupo que realizó la presentación. El docente tomará nota de estas evaluaciones y las archivará en su registro auxiliar.

Permitir que los estudiantes mismos evalúen su participación y la de sus compañeros según los criterios de la rúbrica propuesta. También puede añadir o eliminar criterios de acuerdo con el grupo que tenga en clase. Es necesario que los estudiantes se autoevalúen y puedan discernir sus respuestas y calidad de sus producciones y desempeños, sobre todo con respecto a ellos mismos y sus productos anteriores, no en comparación con sus compañeros.

Realizar una evaluación del material, de modo que los estudiantes reconozcan que estas sesiones no son de diversión y juegos, sino que realmente cuentan para la evaluación y la calificación.

Información complementaria

Herramientas web informativas

Wix es un editor online que permite crear y publicar un sitio web en *flash* indexado en buscadores, gratuitamente, con una dirección de tipo www. wix.com/nombre de usuario/nombre de documento

Weebly es una plataforma *online*, que permite la creación de páginas web sin conocimientos técnicos. Fue creada en el 2006 y en enero de 2007 fue seleccionada para el programa de capitalización de empresas de Silicon Valley denominado Y Combinator.

Jimdo es una plataforma *online* para crear páginas web y tiendas *online*; además, todas las páginas web cuentan con una versión adaptada para móviles. Actualmente, cuenta con más de 12 millones de páginas web creadas.

USA ESTRATEGIAS DE LAS TIC

La diabetes

La diabetes es una enfermedad causada por una deficiencia en el mecanismo de regulación de glucosa en la sangre. Su valor normal, en ayunas, fluctúa entre 70 y 100 miligramos por decilitro (mg/dL). Si los valores son mayores a 126 mg/dL, la persona puede padecer de diabetes. Altos niveles de glucosa pueden ocasionar síntomas, como visión borrosa, sed excesiva, micción frecuente, sensación de hambre y pérdida de peso. Al cabo de muchos años, la diabetes puede ocasionar otros problemas, como ceguera, daño al sistema nervioso, insuficiencia renal, debilitamiento del sistema inmune, mayor probabilidad de sufrir un ataque cardíaco o un accidente cerebrovascular.



Peri Foto Stock

De acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes, en el 2015, 415 millones de personas sufrían de diabetes. Recuerda, 30 minutos de ejercicio diario puede reducir el riesgo de sufrir de diabetes tipo 2 en un 40%.

PROPUESTA DE TRABAJO

- Elabora un organizador gráfico con las causas, los síntomas y los tratamientos para ambos tipos de diabetes.
- Utiliza la información encontrada para elaborar una página web informativa en Wix, Weebly o Jimdo. Sigue las instrucciones dadas por los tutoriales. Desarrolla la página 77 del **Libro de actividades**.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios a evaluar	Excelente	Satisfactorio	En proceso	Iniciado
Revisión de literatura	Las fuentes de información tienen respaldo académico.	La mayoría de las fuentes de información tienen respaldo académico.	Algunas de las fuentes de información tienen respaldo académico.	Las fuentes de información son genéricas o su información no es verificable.
Organización de la información	La selección del organizador gráfico y de la información presentada es idónea.	La selección del organizador gráfico y de la información presentada es adecuada.	La selección del organizador gráfico y de la información presentada es confusa.	La selección del organizador gráfico y la información no es coherente.
Dominio de las TIC	El estudiante domina las herramientas TIC.	El estudiante domina la mayoría de las herramientas TIC.	El estudiante conoce algunas de las herramientas TIC.	El estudiante presenta dificultades para usar las herramientas TIC.
Trabajo colaborativo	El estudiante demuestra liderazgo y aporta significativamente al grupo.	El estudiante demuestra liderazgo y aporta limitadamente al trabajo grupal.	El estudiante demuestra interés en participar del trabajo grupal, pero sus aportes son limitados.	El estudiante no demuestra interés ni participa del trabajo grupal.

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822

USA ESTRATEGIAS DE LAS TIC

Revisión de literatura

- ¿Qué es la diabetes?
La diabetes se desencadena cuando el organismo pierde su capacidad de producir suficiente insulina o de utilizarla con eficacia y no permite la adecuada absorción de la glucosa hacia el interior de las células.
- Explica las diferencias entre la diabetes tipo 1 y la diabetes tipo 2.
La diabetes tipo 1 es una reacción autoinmune, en la que el sistema de defensas del organismo ataca las células productoras de insulina del páncreas. La diabetes tipo 2 es el tipo más común. El organismo puede producir insulina pero, o bien no es suficiente, o el organismo no responde a sus efectos, provocando una acumulación de glucosa en la sangre.

Organización de los resultados

Diabetes	Tipo I	Tipo II
Causas	La causa exacta se desconoce. Es una reacción autoinmune en la cual el organismo ataca las células productoras de insulina del páncreas.	Obesidad, mala alimentación, falta de actividad física, edad avanzada, antecedentes familiares de diabetes, origen étnico.
Síntomas	Síntomas derivados de la hiperglicemia: poliuria (volumen excesivo de orina), polidipsia (exceso de sed), sensación de hambre, delgadez, debilidad, falta de concentración y cansancio, entre otros.	Con frecuencia, no se presentan síntomas hasta que la diabetes progresa y se manifiestan polidipsia, poliuria e irritación ocular. Generalmente, se acompaña de exceso de peso.
Tratamiento	Inyecciones diarias de insulina, dieta controlada, ejercicio.	Dieta controlada, ejercicios, fármacos hipoglucemiantes, en algunos casos insulina.

Elaboración del producto

- Ingresen a los sitios web Wix, Weebly o Jimdo. Registrense y añadan las imágenes e información que servirán de base para la página web. Elijan un título adecuado.
Título: Respuesta libre
- En equipos, planifiquen la página web. Esta debe presentar menos texto que imagen y ser atractiva para el público.
- Elaboren una conclusión grupal de la importancia de difundir conocimientos como este en su entorno.
Respuesta libre

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822



Las inyecciones de insulina que se colocan diariamente los diabéticos del tipo I les facilita realizar sus actividades.

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822

Ciencia aplicada

Libro de actividades (pág. 78)

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Analiza datos e información.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> Organiza datos o información en tablas y los representa en diagramas o gráficas. Elabora conclusiones a partir de resultados o información dada.

Propósito

La insulina, hormona producida por el páncreas, regula la cantidad de azúcar en la sangre. El hígado produce grandes cantidades de glucosa y la libera hacia la sangre; frente a este proceso, el páncreas produce insulina, disminuyendo la glucosa en el torrente sanguíneo. Su disminución implica el ingreso de la glucosa en la célula, la que aporta energía para su funcionamiento.

Conocer este proceso biológico nos permite comprender cómo ingresan las fuentes principales de energía a nuestras células, a partir de cuales se producirá ATP que permitirá la realización de todos los procesos celulares. Estudiar este tema exige en los investigadores desarrollar habilidades de razonamiento y análisis muy concretos.

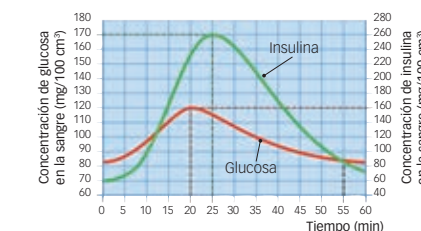
En las preguntas del programa de Bachillerato Internacional los estudiantes deberán tener en cuenta el análisis de esquemas, gráficas y variables; además, comparar datos y analizar los contenidos. Las preguntas de los programas de Bachillerato evalúan y promueven una actitud de reflexión y razonamiento científico, permitiendo a los estudiantes medir su desempeño en relación con unos estándares previamente establecidos.

Sugerencias didácticas

- Pedir a los estudiantes que respondan las preguntas analizando los esquemas sobre la conducta de la glucosa y la insulina en la sangre y discutan sobre la diabetes y sus consecuencias en la salud de las personas. Es importante que el docente esté atento para guiar el trabajo del estudiante.
- Solicitar a los estudiantes que formen parejas e indicarles que contrasten las respuestas, profundizando en el análisis del gráfico el cual muestra la relación entre la glucosa y la insulina.
- Motivar a los estudiantes a realizar la presentación de sus respuestas a los compañeros del aula y discutir las soluciones y la metodología utilizada para obtener las respuestas.
- Guiar a los estudiantes hacia una conclusión en donde se valore el desarrollo de habilidades de razonamiento y deducción, específicamente aquellas que permitan el análisis de esquemas.

CIENCIA APLICADA

El siguiente gráfico muestra la secreción de insulina cuando en el plasma sanguíneo aumentan los niveles de glucosa en la sangre, tras ingerir dos cucharaditas de azúcar.



- ¿Cuáles son los niveles en g/L de glucosa en la sangre antes de ingerir azúcar?
8,1 g/L
- ¿Por qué crees que después de ingerir el azúcar el nivel de glucosa en la sangre no empezó a subir hasta 5 minutos después?
Debido a que el azúcar tarda un tiempo en disolverse y llegar a la sangre.
- Tras ingerir el azúcar, ¿cuánto tiempo tarda en alcanzarse el máximo nivel de glucosa en la sangre?
20 minutos
- Plantea una hipótesis que intente explicar por qué el nivel de hormona en la sangre se eleva más rápido que el de glucosa.
Para evitar que los niveles de glucosa en la sangre estén por encima de los normales (es decir, evitar una hiperglicemia).
- ¿Por qué hay un desfase temporal entre el nivel de insulina y el de glucosa?
Porque el proceso de detección del nivel de glucosa en la sangre ha aumentado, y la posterior liberación de la insulina en la sangre se demora, generando un desfase temporal.
- A partir de los 20 minutos después de ingerir el azúcar, los niveles de glucosa en sangre disminuyen. ¿Dónde va a parar dicha glucosa?
La insulina actúa sobre los músculos y el hígado estimulando a que sus células almacenen glucosa en forma de glucógeno, con lo que se disminuyen los niveles de glucosa en la sangre.
- ¿Por qué crees que las personas diabéticas pueden sentirse hambrientas y sin fuerzas?
La glucosa es uno de los combustibles principales de las células. En las personas diabéticas, sus células no pueden captar la glucosa de la sangre, por lo tanto, no pueden utilizarla como combustible. Esta es la razón por la que los diabéticos sienten hambre y se encuentran cansados.
- Cuando la concentración de glucosa sanguínea es baja, se produce otra hormona que estimula la salida de glucosa del hígado. ¿De qué hormona se trata?
Glucagón

Para interpretar gráficos, seguimos estos pasos:
1. Observamos su estructura.
2. Analizamos el tipo de datos que nos proporciona.
3. Informamos sobre las variables.

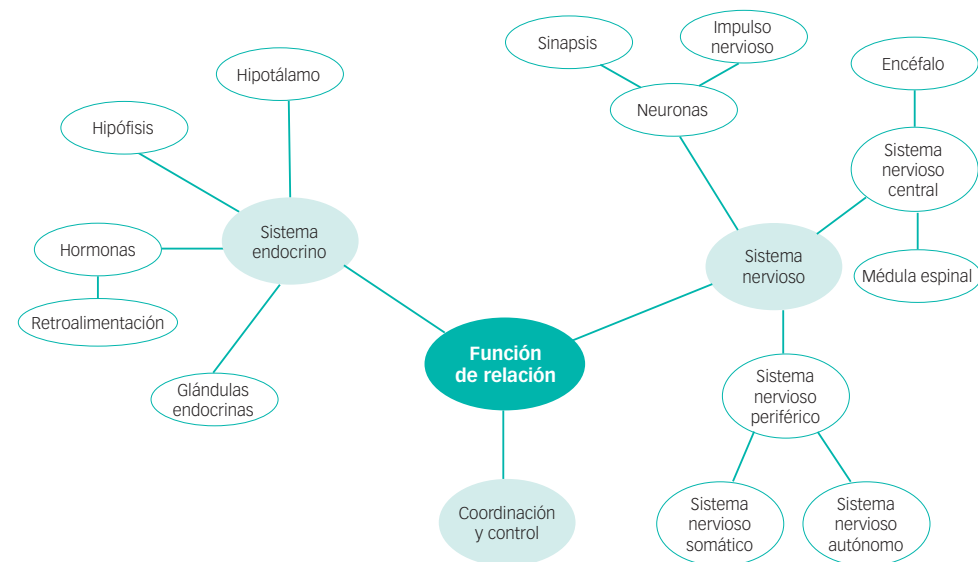


© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822

CIERRE

SINTETIZAMOS

Te presentamos mediante una **telaraña** las ideas clave que has trabajado en la unidad.



Desarrolla las páginas 78 y 79 del **Libro de actividades**.

CONSULTAMOS

Para descubrir
MedlinePlus

En este sitio web encontrarás información sobre las distintas afecciones del sistema endocrino, como diferentes tipos de tumores, cáncer y síndromes. Además, presenta información sobre las causas, los métodos de diagnóstico y las posibilidades de tratamiento. Recuerda que el contenido de los sitios web puede cambiar.

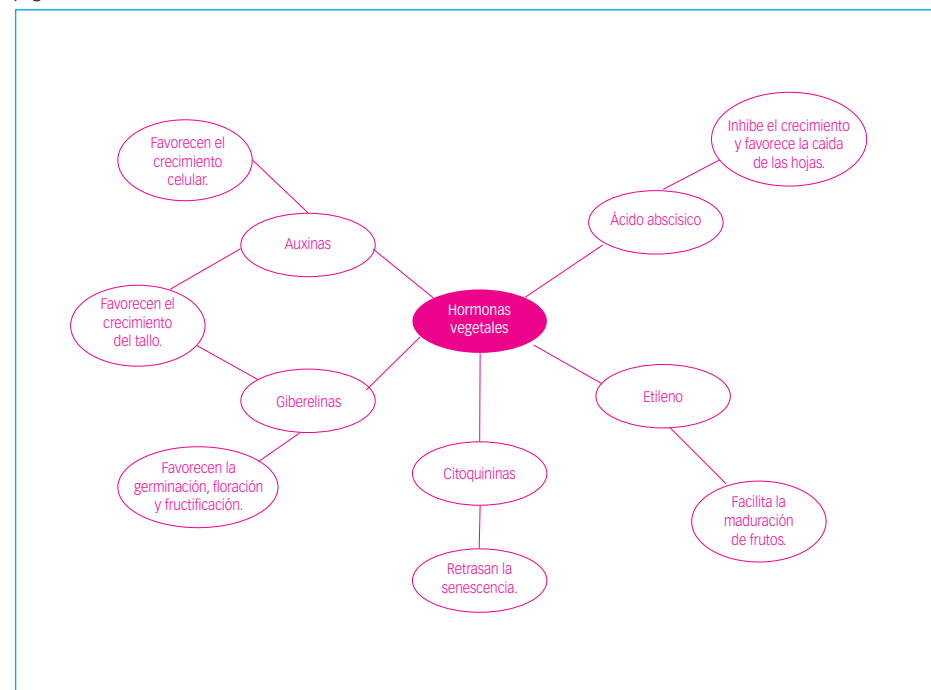
Para ampliar

National Geographic (2010), *Viaje al interior del cuerpo humano. Episodio 2: El poder de la mente*

Rodado con cámaras microscópicas, con la tecnología médica más avanzada y las recreaciones digitales más sofisticadas. Este episodio muestra las potencialidades de la mente humana y cómo desarrollarla.

CIERRE

1 Elabora una telaraña sobre las hormonas vegetales como la presentada en la página 93 del Texto escolar.



2 Escribe una idea clave por cada tema presentado en la unidad 4 del Texto escolar.

<p>Tema 1</p> <p>Las funciones de relación y coordinación permiten que los seres vivos se relacionen con el medioambiente.</p>	<p>Tema 2</p> <p>Las respuestas que se producen en las plantas ante los cambios del ambiente se pueden clasificar en tres tipos: tropismos, nastias y secreciones.</p>	<p>Tema 3</p> <p>Los impulsos nerviosos se transmiten de una neurona a otra gracias a los neurotransmisores.</p>	<p>Tema 4</p> <p>Los sistemas nervioso y endocrino de los invertebrados controlan respuestas sencillas e inmediatas.</p>
<p>Tema 5</p> <p>El sistema nervioso en vertebrados se divide en dos partes: el sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal) y el sistema nervioso periférico (somático y autónomo).</p>	<p>Tema 6</p> <p>Las glándulas endocrinas segregan hormonas, las cuales controlan los procesos fisiológicos.</p>	<p>Tema 7</p> <p>En el caso del ser humano, el sistema nervioso se subdivide en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.</p>	<p>Tema 8</p> <p>El sistema endocrino se encarga de coordinar respuestas por medio de hormonas. La coordinación es más lenta y duradera.</p>

¿Qué aprendí?

■ Texto escolar (págs. 94 y 95) ■ Libro de actividades (págs. 80 y 81)

Sugerencias didácticas

- Indicar a los estudiantes que desarrollen las actividades de la página “¿Qué aprendí?”.
- Proponer otras preguntas que se relacionen con los temas abordados y, a la vez, que favorezcan la reflexión sobre la utilidad de los mismos.
- Recolectar las respuestas dadas por los estudiantes, calificarlas y organizar los logros evidenciados en el registro auxiliar.

Solucionario ¿Qué aprendí?

1. Los dos sistemas captan información de cambios en el entorno (estímulos), integran dicha información, elaboran una respuesta y, finalmente, responden a dichos cambios. / El tipo de respuesta en el sistema nervioso está mediado por las neuronas que se comunican entre sí a través de los neurotransmisores; el tipo de respuesta del sistema endocrino, en cambio, es de modo hormonal, es decir, a distancia.
2. Las auxinas intervienen en los procesos de fototropismo y geotropismo. Su ausencia no permitiría el crecimiento de la semilla. / El exceso de etileno maduraría los frutos antes de tiempo.
3. Son células blanco que reciben a las hormonas; es en ella donde se da la respuesta. / Las hormonas son secretadas por glándulas lejos de las células blanco y pueden ser proteínicas o esteroideas.
4. La neurohipófisis no podría almacenar hormonas ni liberarlas.
5. Siete impulsos por segundo. / a 15 °C y a 45 °C.
6. Diabetes / Ausencia o déficit de insulina.
7. Se incrementa hasta las 4 horas y luego decrece hasta su nivel normal.
8. Debido a que en las situaciones de estrés se incrementa la adrenalina y esta tiene relación directa con el incremento de la glucosa en sangre.
9. Respuesta libre.

Información complementaria

Las neuronas arquitectas

Científicos de la Universidad de Maryland (EE. UU) han descubierto detalles sobre la arquitectura de las transmisiones sinápticas entre neuronas y, en concreto, la increíble precisión con la que las neuronas colocan las proteínas para formar una nano-columna que permite la comunicación.

Información complementaria

La hormona peligrosa

La nueva y peligrosa moda para bajar de peso es la dieta de la hormona del embarazo. Consiste en una dieta muy restringida en calorías (500 al día) complementada con una inyección de hormona HCG (gonadotropina coriónica humana), producida cuando el óvulo fecundado se adhiere a la pared uterina después de la concepción. Se supone que pueden hacerla hombres y mujeres indistintamente, y promete no solo una bajada rápida de peso de hasta 3 kilos por semana, sino también reducir la grasa en zonas localizadas, como muslos, caderas y vientre. Las opiniones sobre esta dieta son controvertidas y sus efectos pueden ser muy peligrosos.

En la web

- Puede sugerir a los estudiantes que ingresen al siguiente enlace que contiene información sobre las hormonas:
<https://medlineplus.gov/spanish/hormones.html>
- Además, puede animar a los estudiantes que ingresen al siguiente enlace con información sobre las neuronas:
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/cursos/segundo/histologia/histologiaweb/paginas/ne35145.html>

Reflexión para la práctica docente

La autoevaluación de la práctica docente debe ser algo más que un ejercicio académico: un proceso que inicia en la mejora de la práctica, colabore en la mejora cualitativa de la educación y oriente sobre la formación del profesorado. Podemos calificar la intervención pedagógica a partir de los siguientes aspectos:

Aspectos	1	2	3	4
Motivé lo suficiente a los estudiantes para que preguntaran e investigaran a lo largo de la sesión de aprendizaje.				
Plantee situaciones introductoras previas al tema que se va a tratar (diálogos, lecturas, etc.).				
Desarrollé las actividades con orden, secuencialidad y con un lenguaje claro y adaptado.				

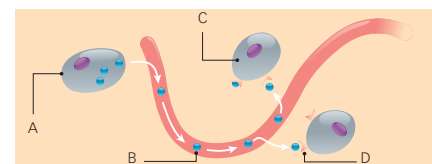
¿QUÉ APRENDÍ?

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

Comprende y usa conocimientos científicos

- Los sistemas nervioso y endocrino permiten que los organismos se relacionen con su medioambiente.
 - ¿Qué presentan en común estos sistemas?
 - ¿Qué diferencias existen en el tipo de respuesta y control que brindan?
- Las hormonas vegetales, como la auxina y giberelina, controlan el crecimiento de las plantas.
 - ¿Qué sucedería con la germinación de semillas en ausencia de auxina?
 - ¿Cuáles serían las consecuencias de un exceso de etileno en el transporte de frutos para su venta al público?

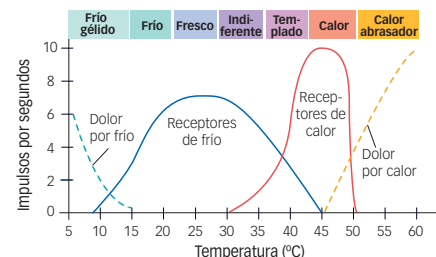
El siguiente esquema muestra el mecanismo de acción hormonal:



- ¿Qué características presentan las células C y D?
- ¿Cuáles son las características de una hormona que viaja por el torrente sanguíneo?

El hipotálamo está conformado por neuronas que se comunican vía vasos sanguíneos con la adenohipófisis y mediante los botones sinápticos con la neurohipófisis.

- ¿Qué ocurriría con la producción de hormonas si una lesión afectara al hipotálamo y dejara de enviar señales a la neurohipófisis?
- Observa el gráfico del margen que muestra la cantidad de impulsos por segundo que se pueden medir en las fibras nerviosas relacionadas con el tacto, en función de la temperatura del objeto que es tocado.
- ¿Cuántos impulsos por segundo se perciben como máximo para temperaturas de 25° C?
 - ¿A qué temperaturas se percibe dolor por frío o calor?

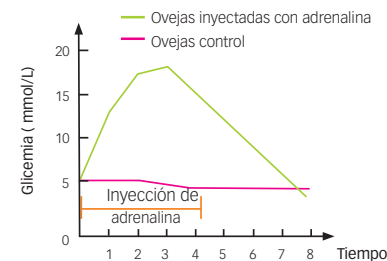


Los resultados de análisis de sangre de una persona detectaron niveles elevados de glucosa; en los de orina también se encontró glucosa.

- ¿Qué enfermedad puede padecer esa persona?
- ¿Cuál será la causa de dicha enfermedad?

Según el gráfico del margen, ¿qué ocurre con la concentración de la glucosa en la sangre de las ovejas inyectadas con adrenalina en comparación con las ovejas control?

¿Por qué en situaciones de estrés se produce aumento de glucosa en la sangre? ¿Qué importancia tiene esto?



Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico para tomar una posición crítica

Uso de hormonas de crecimiento

La hormona de crecimiento es usada para contrarrestar la baja estatura de niños y niñas con desórdenes de crecimiento, como el que afectó al conocido futbolista Lionel Messi. Sin embargo, también es utilizada por atletas saludables bajo la creencia, aún no comprobada, de que incrementa la masa muscular, acorta los periodos de recuperación entre sesiones de ejercicio, reduce el porcentaje de grasa corporal, incrementa la fuerza y mejora el desempeño del ejercicio.



A pesar de estos aparentes beneficios, no está claro si la hormona del crecimiento humano tiene los mismos efectos en deportistas jóvenes y sanos que en aquellos con desórdenes de crecimiento. Además, existen potenciales efectos secundarios en su uso, como acromegalia, crecimiento anormal de los órganos internos, cardiomiopatías, diabetes e hipertensión.

Discute en clase tu opinión sobre el tema.

- ¿Estás de acuerdo con el uso de esta hormona en los deportistas jóvenes y sanos?
- ¿Usarías estos tratamientos para incrementar tu estatura? ¿Conoces a alguien que lo haya hecho?

VIVE SALUDABLEMENTE



Muchas investigaciones buscan demostrar que existe una relación positiva entre la cantidad e intensidad de actividad física y beneficios a la salud, como son una menor probabilidad de sufrir de ciertos tipos de cáncer, prevención de la obesidad, reducción de los niveles de glucos y colesterol y fortalecimiento del sistema inmune.

Por ejemplo, mujeres con sobrepeso y con inadecuados niveles de actividad física incrementan el riesgo de desarrollar cáncer de mama o útero, ya que tienen niveles de estrógeno más altos que aquellas mujeres más delgadas.

- ¿Cuánta actividad física realizas a la semana? Elabora una tabla en la que indiques tu actividad física y la cantidad de horas que le dedicas a diario.
- Compara la tabla que elaboraste con la de tus compañeros. ¿Crees que debes hacer algún cambio en tu actividad física semanal? ¿Por qué?

METACOGNICIÓN

- ¿Qué temas te fueron más fáciles o difíciles de comprender?
- ¿Qué estrategias utilizaste para comprender aquellos temas que te fueron difíciles?

Recuerda que con responsabilidad y perseverancia lograrás las metas que te propongas.

¿QUÉ APRENDÍ?

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

- Explica los conceptos.
 - Glándulas endocrinas: son un grupo de células especializadas en producir una hormona específica que liberan a la sangre.
 - Hormona: es un tipo de molécula usada para transmitir señales entre distintas células y generar respuestas.
 - Neurona: célula altamente especializada en transmitir señales e impulsos eléctricos.

Identifica a qué hace referencia cada una de las siguientes afirmaciones:

- Está constituido por neuronas y tejido nervioso: sistema nervioso
- Sus respuestas son lentas pero duraderas: sistema endocrino
- Información que nos llega constantemente del mundo exterior y del interior de nuestro organismo: estímulo
- Conducen información entre las distintas partes del sistema nervioso: neuronas
- Comunica el sistema nervioso central con las vísceras regulando las funciones internas del organismo (respiración, circulación, etc.): sistema nervioso autónomo

Compara.

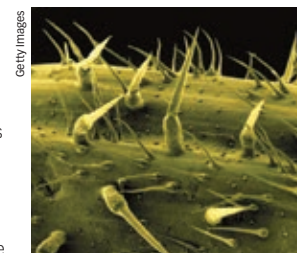
- ¿Qué tienen en común el sistema nervioso y el sistema endocrino?
 - Ambos sistemas se encuentran muy relacionados y tienen muchos puntos de conexión, como la existencia de órganos neurohormonales que coordinan y controlan diferentes funciones del organismo.
- ¿Cuál es la diferencia fundamental en cuanto al tipo de respuesta que brindan?
 - El sistema nervioso es de acción rápida y precisa, pero su efecto decrece inmediatamente. El sistema endocrino es de acción lenta y el efecto se mantiene durante largos periodos.

INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS

GENERA Y REGISTRA DATOS E INFORMACIÓN

Lee el siguiente texto con atención:

Las plantas carecen de órganos de los sentidos, pero son sensibles a diferentes estímulos ambientales. Los pelos urticantes son mecanismos de defensa presentes tanto en plantas como en algunos animales (tarántulas y varias orugas lepidópteras). En las plantas, estos reciben el nombre de tricomas y son extensiones de la epidermis de las plantas. Los tricomas glandulares, además, eliminan compuestos pegajosos que atrapan a los insectos (pelos defensivos) o sustancias tóxicas (pelos urticantes) que los irritan, matan o modifican su comportamiento.



Tricomas en una hoja de ortiga.

Utilicen un microscopio y observen los tricomas de diversas plantas:

- Formen grupos de tres estudiantes y consigan tallos u hojas de por los menos dos de las siguientes plantas: chancapiedra, cardenal, ortiga, geranio y alguna otra donde observes pelos en la superficie.
- Tomen una hoja o tallo de las plantas que obtuvieron y, con la ayuda de un bisturí o cuchilla, raspen la superficie donde vean mayor cantidad de tricomas. En el caso del geranio, tomen un trozo de epidermis. Limpíen cuidadosamente el bisturí cada vez que realicen un raspado a fin de evitar que se mezclen las muestras.
- Depositen el raspado en un portaobjetos con una gota de agua y observen al microscopio. Dibujen en el cuaderno sus observaciones.
- Analicen sus resultados y respondan: ¿Qué estructuras observan? ¿Son todas iguales? ¿Cuáles son las diferencias? ¿Existe la misma cantidad en todas las muestras? ¿Cuál presenta un mayor número? ¿Por qué?
- Elaboren conclusiones sobre la base de las respuestas a estas preguntas: ¿Qué relación creen que existe entre la forma de los tricomas y su función? ¿Habría alguna relación entre el número de tricomas y el órgano (tallo, hojas, frutos, etc.) observado? ¿Este número se verá afectado por el ambiente donde vive la planta? ¿Qué función creen que desempeñe para cada planta que estudiaste?

Preparen un informe científico y presenten sus resultados al profesor.

Lista de cotejo

Lee las siguientes afirmaciones y responde Sí o No en tu cuaderno según lo que realizaste en las actividades.

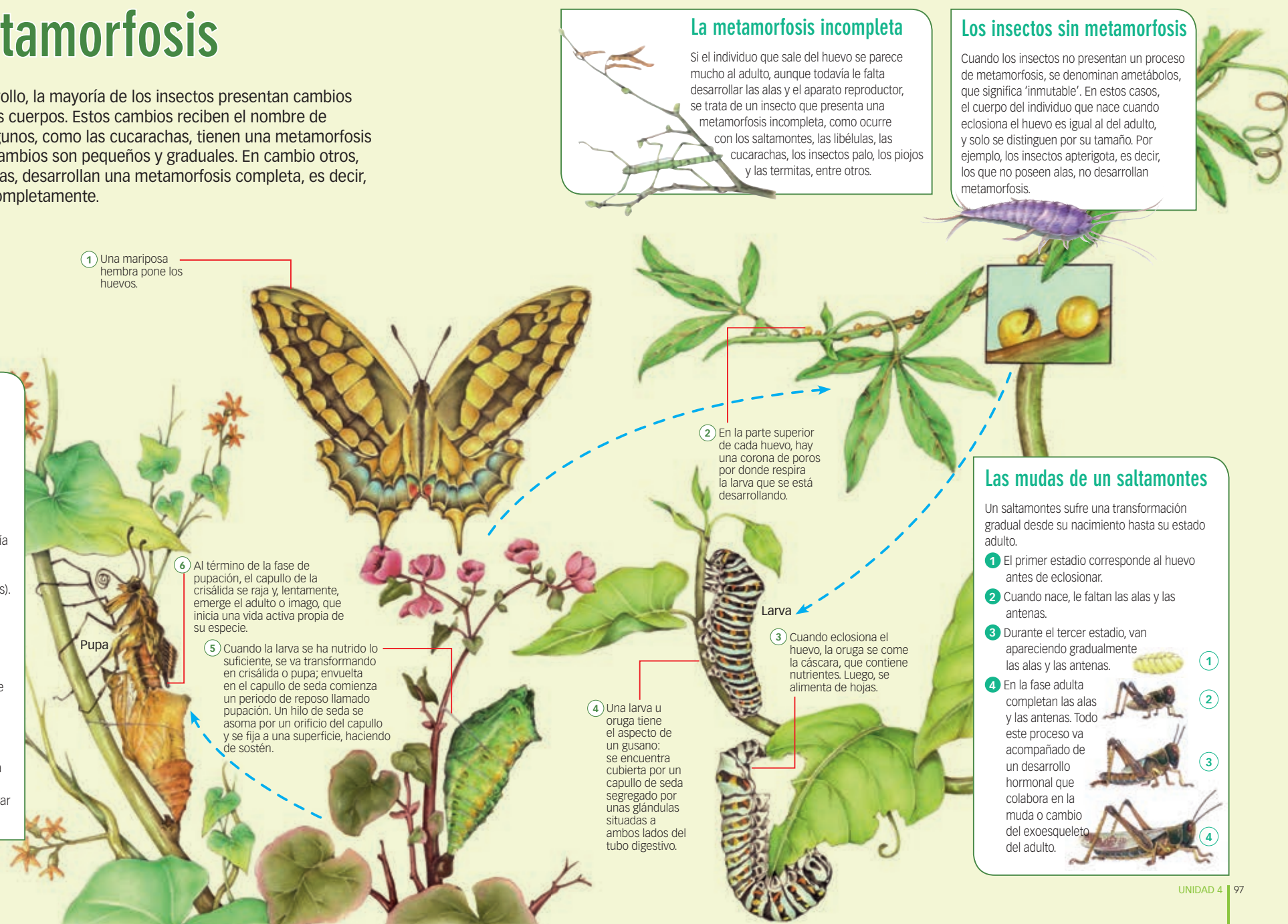
	SÍ	NO
El informe científico respetó el modelo de formato base.		
Los datos y la información obtenidos fueron organizados en tablas, diagramas y gráficos explicativos.		
Los datos y la información de la indagación fueron contrastados y complementados con fuentes de información.		
Las fuentes de información utilizadas fueron confiables y están relacionadas con la pregunta de indagación.		
Las conclusiones del trabajo fueron sustentadas correctamente y complementadas con las de los compañeros.		
Las nuevas preguntas de indagación surgieron a partir de los resultados y discusión de la indagación.		

La metamorfosis

Durante su desarrollo, la mayoría de los insectos presentan cambios en la forma de sus cuerpos. Estos cambios reciben el nombre de metamorfosis. Algunos, como las cucarachas, tienen una metamorfosis incompleta: sus cambios son pequeños y graduales. En cambio otros, como las mariposas, desarrollan una metamorfosis completa, es decir, se transforman completamente.

Los estadios intermedios

En los insectos que presentan metamorfosis incompleta, las fases intermedias entre el embrión y el adulto se denominan neánida (cuando el insecto todavía no desarrolló sus alas) y ninfa (cuando el insecto comienza a desarrollarlas). Las ninfas suelen tener el cuerpo transparente, lo que les permite pasar inadvertidas frente a sus depredadores. La duración del ciclo vital de los insectos varía según la especie. En el caso de las libélulas, el proceso dura de dos a tres años. En cambio, en la mayoría de las mariposas, la metamorfosis puede durar semanas o meses.



La metamorfosis incompleta

Si el individuo que sale del huevo se parece mucho al adulto, aunque todavía le falta desarrollar las alas y el aparato reproductor, se trata de un insecto que presenta una metamorfosis incompleta, como ocurre con los saltamontes, las libélulas, las cucarachas, los insectos palo, los piojos y las termitas, entre otros.

Los insectos sin metamorfosis

Cuando los insectos no presentan un proceso de metamorfosis, se denominan ametábolos, que significa 'inmutable'. En estos casos, el cuerpo del individuo que nace cuando eclosiona el huevo es igual al del adulto, y solo se distinguen por su tamaño. Por ejemplo, los insectos apterigota, es decir, los que no poseen alas, no desarrollan metamorfosis.

Las mudas de un saltamontes

Un saltamontes sufre una transformación gradual desde su nacimiento hasta su estado adulto.

- 1 El primer estadio corresponde al huevo antes de eclosionar.
- 2 Cuando nace, le faltan las alas y las antenas.
- 3 Durante el tercer estadio, van apareciendo gradualmente las alas y las antenas.
- 4 En la fase adulta completan las alas y las antenas. Todo este proceso va acompañado de un desarrollo hormonal que colabora en la muda o cambio del exoesqueleto del adulto.

Proyectos científicos

Formular hipótesis y predicciones

Una vez planteada la pregunta de indagación, el investigador formula una hipótesis, es decir, una proposición tentativa apoyada en una teoría, que permite responder la pregunta de indagación.

Debe ser posible realizar su confirmación o refutación a través de un proceso de indagación científica. A partir de las hipótesis se pueden deducir predicciones, que son pronósticos que describen un hecho que va a ocurrir.

¿Cómo formular hipótesis?

Paso 1

Verifica que esté relacionada con fenómenos observables

- La hipótesis es una afirmación que debe tener un fundamento real que permita contrastarla, y debe adscribirse a una teoría.

Paso 2

Asegúrate de que en ella se relacionen variables

- La hipótesis debe mostrar, de la manera más clara posible, la dependencia entre las variables presentes en la pregunta de indagación.

Paso 3

Pregúntate si es verificable

- Ten en cuenta que la hipótesis pueda ser contrastada con información obtenida de la realidad, lo que permitirá decidir si se acepta o se rechaza.

Paso 4

Cerciórate de que sea predictiva o explicativa

- Esto quiere decir que a partir de ella se puede deducir un conjunto de fenómenos. Una hipótesis será mejor que otra mientras mayor sea su poder predictivo. Si una de las predicciones deducidas de una hipótesis no se confirma, la hipótesis debe rechazarse.

- Por ejemplo, "Las enfermedades infecciosas son causadas por microorganismos".

¿Cómo formular predicciones?

Paso 1

Dedúcela o extráela a partir de una hipótesis

Paso 2

Describe en ella lo que sucederá bajo determinadas condiciones

- Por ejemplo, si las enfermedades infecciosas son causadas por microorganismos (hipótesis), entonces su contagio dependerá de las condiciones ambientales que favorezcan la sobrevivencia de estos (predicción).

Otras predicciones que pueden deducirse de la misma hipótesis son las siguientes:

- ... entonces, al tomar muestras de los tejidos afectados se podrá determinar al microorganismo responsable.

- ... entonces, el adecuado y frecuente lavado de manos disminuirá el riesgo de contagio y la probabilidad de que la población enferme.

Ahora TÚ

A continuación, pon en práctica lo aprendido.

1. Analiza cada hipótesis planteada a continuación y coteja en el cuadro si cumple con los requisitos indicados. Fundamenta.

Pregunta de indagación A: *¿Cómo es posible disminuir la cantidad de casos de malaria o paludismo en una población?*

Hipótesis A: "La proliferación del mosquito *Anopheles*, el vector de la malaria, provoca un incremento de casos de esta enfermedad".

Pregunta de indagación B: *¿Por qué los niños alimentados con leche materna enferman menos que aquellos que no fueron amamantados?*

Hipótesis B: "La lactancia es una expresión del amor entre madre e hijo".

Requisitos	Hipótesis A		Hipótesis B	
	Sí	No	Sí	No
¿Está relacionada con fenómenos observables?				
¿Establece claramente relaciones entre variables?				
¿Es verificable y predictiva?				

2. A partir de la actividad anterior, corrige y reescribe la hipótesis defectuosa.

3. Anota una predicción para cada una de las hipótesis y verifica si cumplen con los requisitos indicados:

Predicción A: (hipótesis), entonces ...

Predicción B: (hipótesis), entonces ...

Requisitos	Predicción A		Predicción B	
	Sí	No	Sí	No
¿Se deduce de la hipótesis?				
¿Es verificable?				

Resumen de conceptos

- Plantear una hipótesis es proponer una respuesta lógica y comprobable a una pregunta de indagación. Formular predicciones es hacer pronósticos derivados de la hipótesis.

B

SECUNDARIA

DÍA A DÍA EN EL AULA
Biología



Proyecto Crecemos juntos