

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



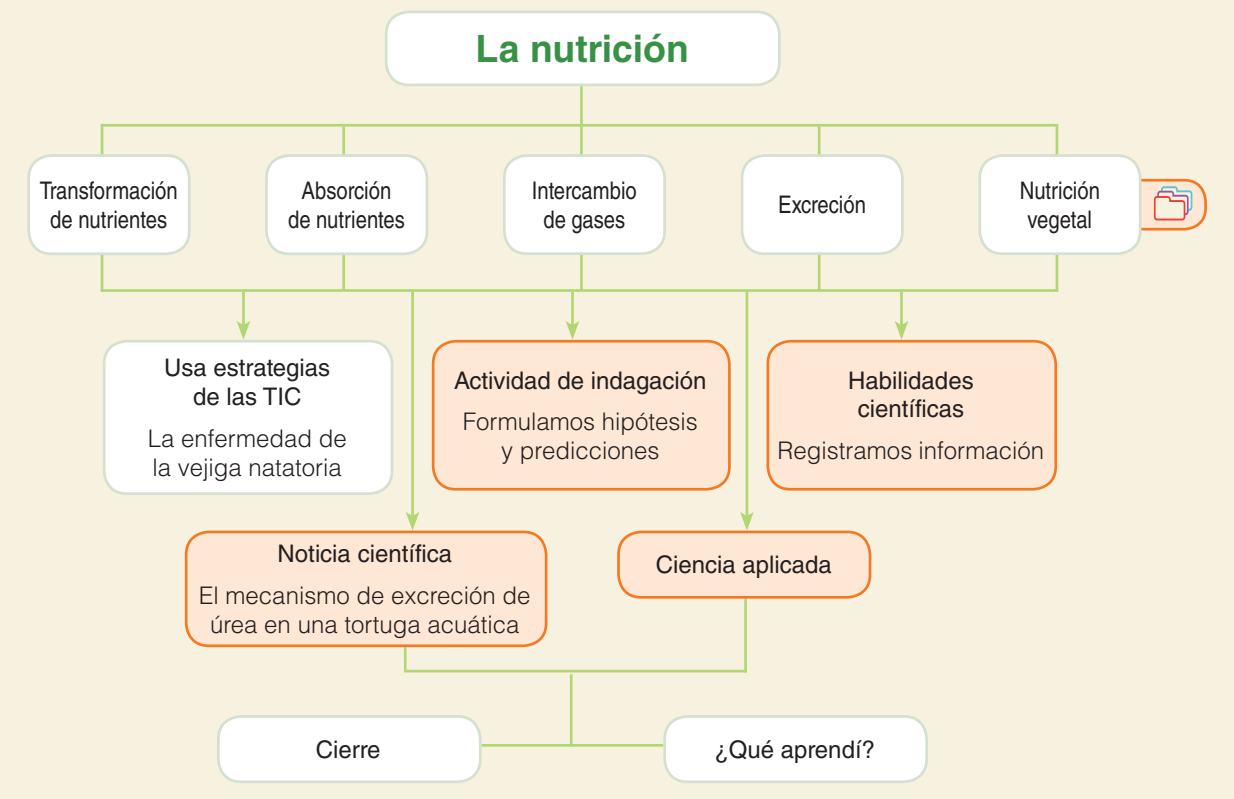
3 La nutrición

PRESENTACIÓN

Esta unidad explica a los estudiantes cómo los organismos obtienen la energía necesaria para mantenerse con vida a través de la respiración celular. Además, los estudiantes aprenderán sobre la transformación de nutrientes, la absorción e intercambio de gases, el transporte de sustancias y excreción y finalmente la nutrición vegetal.

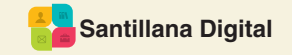
Los estudiantes aprenderán, de manera colaborativa, a registrar adecuadamente la información obtenida en el proceso de investigación a través del desarrollo de sus habilidades científicas; formular hipótesis y predicciones que respondan a un problema de investigación a través de la actividad de indagación; analizar la importancia de adquirir nuevos conocimientos sobre la fisiología adaptativa de ciertas especies a través de la noticia científica y el uso de estrategias de las TIC.

ESQUEMA



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

RECURSOS



Secuencia digital: La nutrición vegetal

- **Para empezar**
Presenta una introducción sobre la importancia de la nutrición para el mantenimiento de las estructuras de los seres vivos.
- **¿Qué aprenderé?**
Muestra las capacidades y habilidades que logrará el estudiante.
- **Compruebo lo que sé**
Actividad interactiva: contiene preguntas sobre los saberes previos.
- **Una situación para resolver**
Proyecto en red: presenta una situación acerca del aumento de la productividad de los cultivos sin dañar el ambiente.
- **Alimentos orgánicos**
Video: contiene información sobre las principales características de los productos orgánicos alimenticios.
- **Los cultivos de mi país**
Galería de imágenes: muestra algunos cultivos del Perú.
- **La nutrición de las plantas**
Video: describe los procesos de fotosíntesis y respiración celular que realizan las plantas.
- **Desarrollo mis capacidades**
Proyecto en red: propone una investigación acerca de los factores de crecimiento de las plantas cultivadas.
- **Circulación en las plantas**
Animación: explica el transporte de la savia bruta y la savia elaborada en el interior de las plantas.
- **La fotosíntesis**
Animación: explica las etapas del proceso de la fotosíntesis.
- **Fertilizantes: nutren y contaminan**
Proyecto en red: contiene información sobre la acción de los fertilizantes vegetales y sus consecuencias en el ambiente.
- **La acción de las fitohormonas**
Simulador: explica la acción de los principales grupos de hormonas vegetales.
- **Aplicamos lo aprendido**
Actividad interactiva: plantea la elaboración de un producto digital sobre la agricultura.
- **Compruebo mis conocimientos**
Actividad interactiva: contiene preguntas sobre los conocimientos adquiridos de los estudiantes.
- **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, las etapas del proceso de transformación de nutrientes y las estructuras involucradas en diferentes organismos. Fundamenta, sobre la base de fuentes con respaldo científico, que los componentes del sistema circulatorio varían según el tipo de circulación. Describe, basándose en fuentes con respaldo científico, los constituyentes de los haces vasculares en plantas e identifica qué ocurre en cada etapa del transporte a través de ellos. Explica, a partir de fuentes con respaldo científico, las estrategias presentes en plantas para aprovechar los productos de desecho, así como para favorecer el transporte en haces vasculares. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y compara las diferencias y la importancia de la nutrición autótrofa y la heterótrofa. Describe el proceso de transformación de los alimentos en nutrientes. Describe los mecanismos de absorción de nutrientes en el intestino delgado y reconoce el rol fundamental que las bacterias simbióticas cumplen en el proceso de digestión. Discrimina entre las diferentes estrategias de respiración que se presentan en los animales. Propone ejemplos de organismos que presentan circulación simple o doble, completa o incompleta. Analiza y compara las diferentes estructuras de excreción presentes en animales y describe las fases de excreción en el ser humano. Compara los procesos de transporte de nutrientes y absorción de agua y sales minerales en las plantas. Identifica los órganos y estructuras que participan en el intercambio de gases de las plantas. Selecciona y ordena fuentes de información relevantes a su tema de investigación y las presenta adecuadamente. Explica, a partir de fuentes con respaldo científico, la estructura y funciones de la vejiga natatoria en los peces y los problemas relacionados a esta. Calcula porcentajes y cantidades a partir de la información brindada en tablas de datos. Elabora tablas de datos a partir del análisis de gráficos. Determina la influencia de factores sobre procesos biológicos a partir del análisis de gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> La función de nutrición Transformación de nutrientes La absorción de nutrientes El intercambio de gases Transporte de sustancias La excreción La nutrición vegetal I La nutrición vegetal II
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica, en base a fuentes con respaldo científico, las adaptaciones de los organismos a su medio. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza las estrategias adaptativas de algunos seres vivos para sobrevivir en ambientes que presentan condiciones particulares. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Problematiza situaciones para hacer indagación 	<ul style="list-style-type: none"> Formula el problema, al delimitarlo a través de preguntas sobre el objeto, hecho o fenómeno donde observará el comportamiento de las variables; plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos, en las que se establecen relaciones de causalidad entre las variables que serán investigadas, así como las que serán controladas. 	<ul style="list-style-type: none"> Formula hipótesis que estén relacionadas con fenómenos observables. Plantea dependencia entre variables en la investigación. Relaciona que a mayor poder predictivo, mejor será la hipótesis. 	

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

Sugerencia de temporalización: 3 semanas

22 de abril: Día mundial de la Tierra

3 La nutrición



¿QUÉ APRENDERÉ?

- Comparar la nutrición de organismos autótrofos y heterótrofos.
- Explicar los procesos de la función de nutrición de los animales.
- Describir el proceso de transformación de los alimentos en nutrientes.
- Analizar los diferentes tipos de digestión, respiración, circulación y excreción de los animales.
- Describir la secuencia de nutrición de las plantas y su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

La energía que nos mueve

El Maratón de Nueva York es uno de los más esperados del mundo. En el 2014, el número de participantes superó las 50 500 personas.

Correr es una actividad cada día más popular, pero ¿qué sucede cuando un atleta corre? La pequeña cantidad de energía acumulada en los músculos es usada rápidamente; por ello, necesita mayor energía que será liberada por la respiración celular. Cuando las reservas de oxígeno y energía de los músculos son usadas, nuevas reservas deben ser llevadas a ellos por la sangre. Pero si los músculos no reciben suficiente oxígeno a tiempo, entonces se produce la respiración anaeróbica para tener una rápida disponibilidad de energía.

La fuente principal de energía para los músculos son los carbohidratos. El Instituto de Dieta, Ejercicio y Estilo de Vida (IDEAL) de la Univerisad de Glasgow estudia el ejercicio y la dieta para mejorar el desempeño de los atletas. Una dieta saludable es importante para todos, pero para un atleta puede significar la diferencia entre ganar y perder.

CONVERSAMOS

- Cuando un atleta compete en un maratón, ¿qué sistemas del organismo participan en el proceso?
- ¿Qué es la respiración anaeróbica?
- ¿Qué alimentos conforman una dieta saludable?
- ¿Cómo está relacionada la nutrición con el buen desempeño de los atletas?

1. La función de nutrición / 2. Transformación de nutrientes

■ Texto escolar (págs. 54-57) ■ Libro de actividades (págs. 46 y 47)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre 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"> • Reconoce y compara las diferencias y la importancia de la nutrición autótrofa y la heterótrofa. • Describe el proceso de transformación de los alimentos en nutrientes.

Sugerencias didácticas

- Propiciar el diálogo mostrando la foto de una succulenta *pizza*. Luego, formular la siguiente pregunta: *¿Una persona podría vivir sin problema alguno comiendo pizza toda su vida? ¿Qué nutrientes no estaría recibiendo?*
- Presentar la información sobre la función de nutrición a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 54.
- Pedir a los estudiantes que formen grupos e indicarles que lean la función de nutrición para que elaboren un mapa conceptual donde puedan realizar conexiones de la información acerca de los tipos y procesos de la misma. Los estudiantes deberán colocar imágenes a manera de ejemplos que permitan identificar a organismos que presenten los diferentes procesos descritos. Luego, hacer una puesta en común con los organizadores generados. Finalmente, concluir que, a pesar de las diferencias estructurales y de procesos, todos los organismos requieren recibir nutrientes para poder sobrevivir.
- Solicitar a los estudiantes que lean el recuadro "Para saber más" de la página 55. Luego, comentar que la propiedad depredadora de ciertos hongos, como el *Arthrobotrys dactyloides*, permitiría utilizarlos como una herramienta para el control biológico de plagas (gusanos) en lugar de utilizar pesticidas que causan un gran daño al medioambiente.
- Formular la siguiente pregunta: *¿Existe algún nutriente que puede producirse en nuestro cuerpo?*
- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 1 a la 5.
- Leer la información del recuadro "Para saber más" de la página 56, pedir a los estudiantes que mencionen cinco ejemplos de organismos por cada tipo de ingestión.
- Proponer a los estudiantes que formen grupos e indicarles que traten de responder las siguientes preguntas: *¿Qué entienden por malnutrición? ¿Se presenta solamente por la falta de algunos nutrientes en la dieta? ¿Por qué otras razones podría presentarse?*

- Indicar a los estudiantes que observen las imágenes de la cavidad gastrovascular de un cnidario y del tubo digestivo de la lombriz de tierra. Luego, preguntar a los estudiantes qué sistema digestivo consideran presenta mayores ventajas y por qué.
- Comentar que a pesar de que existen efectos positivos de la exposición al sol, tales como la producción de vitamina D, existen también riesgos para la salud asociados con la exposición a los rayos UV. Motivarlos a dar su opinión respondiendo la siguiente pregunta: *¿Cómo podrían ellos equilibrar este aparente conflicto?*
- Pedir a los estudiantes que formen parejas e indicarles que se tomen un par de minutos para dialogar acerca de cómo la nutrición enlaza a las diferentes especies en un ecosistema. Formular las siguientes preguntas: *¿Qué es un nivel trófico? ¿Cómo organismos con diferentes tipos de nutrición podrían estar interactuando en las llamadas cadenas alimentarias?* Luego del diálogo, ambos estudiantes podrían presentar en una hoja un ejemplo de cadena alimentaria con organismos en cuatro niveles tróficos y señalar los tipos de nutrición que presentan.
- Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 6 a la 10.

Solucionario ¿Cómo voy? - ¿Cómo vamos?

1. La diferencia fundamental entre organismos autótrofos y heterótrofos radica en que los primeros son capaces de producir su propio alimento a partir de biomoléculas inorgánicas (Por ejemplo, plantas, cianobacterias), mientras que los segundos dependen de otros organismos para su alimentación (Por ejemplo, animales, hongos).
2. Los alimentos son sustancias de origen animal o vegetal, naturales o transformadas, que presentan uno o varios nutrientes. Los nutrientes, en cambio, son compuestos químicos necesarios para generar las reacciones bioquímicas que proporcionan la energía que mantienen las funciones vitales en los seres vivos. La digestión mecánica prepara los alimentos para la digestión química. La masticación da inicio a la digestión mecánica reduciendo el tamaño del alimento para que luego la digestión química rompa las moléculas complejas del alimento en nutrientes de menor tamaño, para que así puedan ser absorbidos a nivel del intestino delgado.

Información complementaria

¿Existe algún nutriente que puede ser producido en nuestro cuerpo?
La vitamina D resulta ser un nutriente que puede ser sintetizado por el cuerpo humano a través de la acción de la luz solar en la piel. Esta posibilidad hace que sea difícil desarrollar valores de referencia en la ingesta de esta vitamina en la dieta.

1 La función de nutrición

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Nutrirse y alimentarse es lo mismo? ¿Por qué?

La nutrición es el conjunto de procesos metabólicos que realizan los organismos para incorporar sustancias procedentes del exterior del organismo y que son necesarias para realizar sus funciones vitales.

La alimentación se refiere a la forma en que los organismos se abastecen de alimentos, a partir de los cuales se obtendrán los nutrientes.

Tipos de nutrición

Existen dos tipos principales de nutrición: autótrofa y heterótrofa.

- **Nutrición autótrofa.** Se utilizan biomoléculas inorgánicas (CO_2 , H_2O , NH_3 , etc.) que se transforman en biomoléculas orgánicas, como glucosa, glicerina o aminoácidos.

Organismos fotosintéticos
Usan la energía luminosa como insumo para la fotosíntesis. Por ejemplo, las plantas y las cianobacterias.

Organismos quimiosintéticos
Usan la energía liberada por biomoléculas inorgánicas. Por ejemplo, las nitrobacterias y las sulfobacterias.

- **Nutrición heterótrofa.** Requiere la obtención de biomoléculas orgánicas producidas por otros organismos autótrofos o heterótrofos para transformarlas en las biomoléculas que requiere para cumplir con sus funciones vitales.

Organismos saprófitos
Actúan sobre la materia orgánica muerta, transformándola en materia inorgánica reutilizable por los autótrofos. Por ejemplo, las bacterias y los hongos.

Organismos consumidores
Se clasifican en herbívoros, que se alimentan de plantas; carnívoros, que se alimentan de animales; y carroñeros, que se alimentan de organismos muertos. Por ejemplo, los mamíferos.

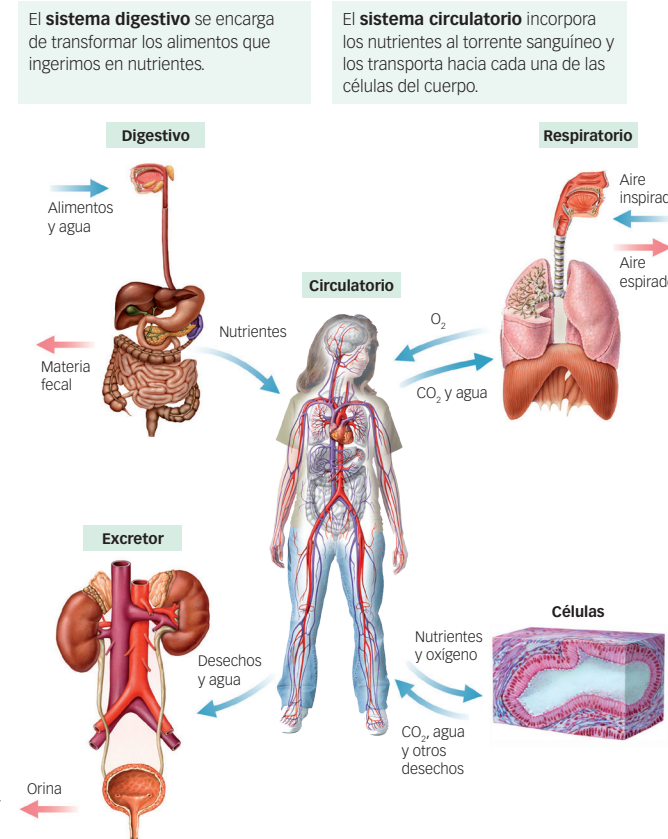
Procesos de la nutrición

En los organismos unicelulares, como los protozoos, el intercambio de materia y energía es directo con el medio que los rodea. Aquí, la nutrición no requiere de estructuras especializadas, ya que prácticamente toda la célula que lo constituye tiene contacto con el medio circundante.

En organismos pluricelulares, la función de nutrición incluye varios procesos, que van desde la captación de nutrientes hasta su eliminación. Para ello, cada organismo cuenta con órganos y sistemas especializados que se relacionan entre sí: los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor.

PARA SABER MÁS

Hay alrededor de 50 especies de hongos depredadores que, para capturar a sus presas, utilizan diversos mecanismos, como inmovilizarlas, mediante secreciones pegajosas o trampas.



Si las sustancias de desecho son líquidas, se eliminan a través del **sistema excretor**; si son sólidas, vía anal, por el **sistema digestivo**.

El **sistema respiratorio** capta el oxígeno necesario del aire y lo lleva hacia la sangre para ser distribuido hacia todas las células.

¿CÓMO VOY?

- 1 Diferencia los organismos autótrofos de los heterótrofos. Plantea dos ejemplos.
- 7 Desarrolla la página 46 del **Libro de actividades**.

2 Transformación de nutrientes

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y digestión?

La degradación de los alimentos consiste en triturar y dividir los alimentos hasta obtener compuestos más sencillos, que puedan ser transportados por el sistema circulatorio y atraviesen las membranas de las células.

Ingestión

Es el proceso de incorporación del alimento al organismo a través de la boca. Si el alimento es sólido, se tritura con los dientes para obtener porciones más pequeñas que son mezcladas con la saliva en la mayoría de animales.

Digestión

Es la transformación de los alimentos en moléculas sencillas que pueden ser absorbidas y asimiladas por las células. La digestión se produce por dos tipos de acciones:

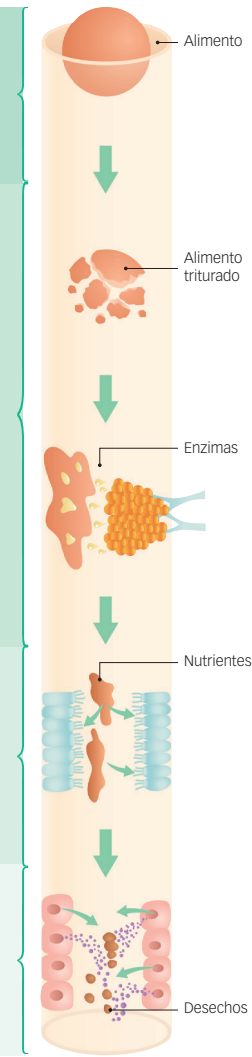
- **Digestión mecánica.** Es decir, la trituración y la reducción de alimentos. Se realiza principalmente en la boca y el estómago. Provoca cambios físicos en los alimentos, como reducir su tamaño y mezclar sus componentes, para facilitar las acciones químicas.
- **Digestión química.** Consiste en la transformación química de los alimentos, lo cual genera compuestos más sencillos, gracias a la acción de sustancias, como las enzimas.

Absorción

Proceso por el cual los nutrientes obtenidos en la digestión atraviesan la pared del tubo digestivo, para ser transportados por el torrente sanguíneo a todas las células del cuerpo.

Egestión

Eliminación al exterior de las sustancias no digeridas o no aprovechables de los alimentos.



PARA SABER MÁS

La alimentación es la ingestión de productos naturales o transformados que contienen nutrientes. Los animales pueden presentar dos tipos de ingestión:

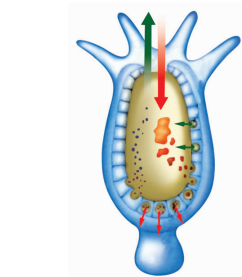
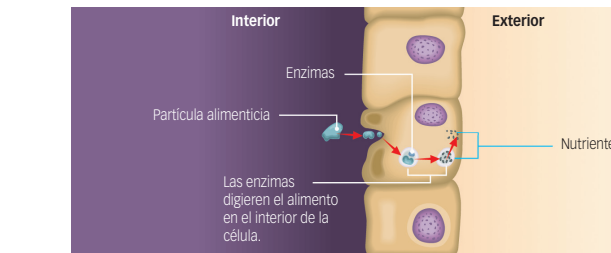
- **Micrófagos.** Consumen alimentos de tamaño pequeño respecto a ellos mismos. No seleccionan sus alimentos, como los que se nutren de líquidos, o la mayoría de los animales herbívoros.
- **Macrófagos.** Consumen alimentos de tamaño grande respecto a ellos mismos. Son selectivos con respecto al alimento que consumen. Por ejemplo: los animales carnívoros.

Tipos de digestión

Los animales han desarrollado diferentes tipos de digestión:

• La digestión intracelular

Es el modo de digestión más primitivo y se da en el interior de cada célula del animal, es propio de las esponjas (cnidarios). Las partículas alimenticias son digeridas en el interior de vacuolas digestivas, en las que se vierten las enzimas de los lisosomas.



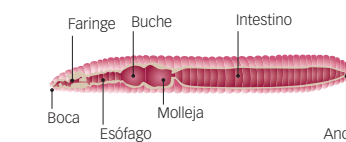
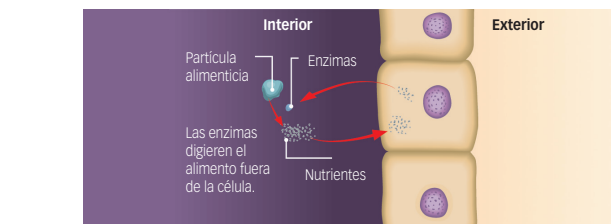
Cavidad gastrovascular de un cnidario.

• Digestión extracelular

Se produce fuera de las células, generalmente en el interior del sistema digestivo. Es la encargada de acoger el alimento y de segregarse sobre él las enzimas digestivas.

Básicamente, existen dos tipos de sistemas digestivos: la **cavidad gastrovascular**, con un solo orificio, que sirve a la vez para la ingestión y egestión; y el **tubo digestivo**, que presenta un orificio de entrada, llamado boca, y otro de salida, denominado ano.

La digestión extracelular hace posible que los animales ingieran alimentos de mayor tamaño; por ello, la alimentación se hace intermitente.



Tubo digestivo de la lombriz de tierra.

¿CÓMO VAMOS?

- 2 Señala la diferencia entre los siguientes conceptos:
 - Alimento y nutriente
 - Digestión mecánica y digestión química
- Desarrolla la página 47 del **Libro de actividades**.

3 La nutrición

1 La función de nutrición

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

1 Escribe V si las afirmaciones son verdaderas o F si son falsas.

- La excreción no es un proceso de la nutrición animal. (F)
- La nutrición es lo mismo que la alimentación. (F)
- La respiración es un proceso de la nutrición. (V)
- El organismo no produce sustancias tóxicas de desecho. (F)
- Todos los organismos realizan la función de nutrición. (V)

2 ¿Por qué los animales necesitan un sistema para su nutrición?

Los animales, al ser organismos pluricelulares de mayor superficie, requieren sistemas especializados que les permitan llegar a cada una de las células.

3 Define cada uno de los siguientes términos:

- Carroñero: organismo que se alimenta de animales muertos.
- Autótrofo: organismo que transforma compuestos inorgánicos en compuestos orgánicos.
- Saprofito: descompone la materia orgánica muerta transformándola en compuestos inorgánicos.
- Carnívoro: organismo que se alimenta de animales.

4 ¿Qué relación hay entre energía y nutrientes?

Hay una relación muy estrecha entre energía y nutrientes, pues gracias a los nutrientes un organismo obtiene energía. Sin nutrientes un organismo no puede sobrevivir.

5 Lee la siguiente afirmación: "Los hongos se parecen a las plantas porque no se desplazan. También se asemejan a los animales porque se alimentan de materia orgánica". Luego, responde.

- ¿Cuál es el tipo de nutrición de los hongos?

Nutrición heterótrofa

- ¿Qué ventaja tendrá una planta frente a un hongo?

Las plantas, al ser autótrofas, pueden sintetizar sus propios nutrientes a partir de sustancias inorgánicas.

2 Transformación de los nutrientes

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

6 Indica brevemente cómo se denominan los procesos de la transformación de nutrientes y en qué consiste cada uno de ellos.

1. Ingestión. Incorporación del alimento.

2. Digestión. Degradación de alimentos.

3. Absorción. Paso de los productos al medio interno.

4. Egestión. Eliminación de productos no asimilados.

7 Señala las diferencias entre la digestión extracelular y la digestión intracelular.

La digestión intracelular se produce dentro de las células, mientras que la digestión extracelular se realiza fuera de las células, generalmente en el interior del sistema digestivo.

8 Algunos animales, como las moscas o las arañas, vierten jugos digestivos hacia afuera y con ellos digieren a sus presas.

- ¿De qué tipo de digestión se trata?

Digestión extracelular

- ¿Qué ventaja le daría la digestión extracelular a una araña?

A diferencia de la digestión intracelular la araña no tiene que alimentarse todos los días como otros animales porque consume partículas de gran tamaño.

9 ¿Por qué tienen que ser degradadas las moléculas complejas en sencillas en la digestión?

Para atravesar la membrana celular y poder ser asimiladas y transformadas por las células.

10 Completa los enunciados. Luego, escribe las letras iniciales de cada respuesta en las siguientes casillas y encontrarás una palabra clave. ¿Cuál es?

N U T R I C I Ó N

- Las abejas y colibríes son microfagos que se alimentan de líquidos nutritivos.
- Hay cerca de 50 especies de hongos depredadores que utilizan mecanismos diversos para capturar a sus presas.
- La nutrición consiste en una serie de procesos en los cuales se incorporan nutrientes que son transformados en materia viva y energía.
- La alimentación es la ingestión de productos naturales o transformados.
- La mayoría de macrofagos son carnívoros, como depredadores o carroñeros.
- La digestión intracelular es el ingreso de las partículas alimenticias a la célula, que son digeridas por las vacuolas digestivas.
- Los alimentos contienen nutrientes.

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

UNIDAD 3 | 47

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

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

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

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

3. La absorción de nutrientes / 4. El intercambio de gases

■ Texto escolar (págs. 58-61) ■ Libro de actividades (págs. 48 y 49)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre 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 los mecanismos de absorción de nutrientes en el intestino delgado y reconoce el rol fundamental que las bacterias simbióticas cumplen en el proceso de digestión. • Discrimina entre las diferentes estrategias de respiración que se presentan en los animales.

Sugerencias didácticas

- Presentar la información sobre la absorción de nutrientes a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 58.
- Formular la siguiente pregunta: *Si la absorción de nutrientes ocurre solamente en el intestino delgado, ¿qué otros órganos del cuerpo favorecen la absorción?* Dar tiempo para que compartan un diálogo con sus compañeros y puedan finalmente comunicar sus respuestas.
- Realizar una lluvia de ideas en torno a las respuestas y anotarlas en la pizarra. Mencionar que gracias a la acción emulsificante de las sales biliares, secretadas por el hígado y almacenadas en la vesícula biliar, se puede reducir el tamaño de las grasas favoreciendo de esa forma su absorción a nivel del intestino delgado (duodeno).
- Indicar a los estudiantes que realicen la simulación de transformación de nutrientes que se describe en la sección "Experimentamos" de la página 58. Además, realizar el análisis de sus resultados a través de las preguntas propuestas, para finalmente discutirlo en el aula.
- Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 11 a la 16.
- Solicitar a los estudiantes revisar la información de la absorción según el tipo de biomolécula y con ella elaborar un cuadro comparativo de las diferentes formas de transporte de nutrientes desde el lumen del intestino delgado hacia el vaso sanguíneo. Luego, se les solicitará que compartan su organizador con la clase.
- Solicitar a los estudiantes que realicen la lectura del recuadro "Para saber más" de la página 59. De acuerdo con la información brindada, existen bacterias que brindarían beneficios a nuestro cuerpo cumpliendo funciones importantes en el proceso de digestión. De acuerdo con ello preguntar: *¿Sería entonces perjudicial tomar antibióticos cada vez que presentemos una infección bacteriana pues podríamos también eliminar a las bacterias simbióticas?*
- Fomentar el diálogo formulándoles la siguiente pregunta: *¿Qué otra alternativa tenemos en el mercado?* Explicar el concepto de probiótico y su campo de

acción. Solicitarles que formen grupos de cuatro integrantes e indicarles que elaboren trípticos promocionando el consumo de un alimento probiótico en donde se señale lo siguiente: *¿Qué es? ¿Cómo se elabora? ¿Qué beneficios brinda su consumo?* Algunos ejemplos que se les puede repartir por grupo son yogur, chucrut (col fermentada), kéfir, sopa miso, chocolate amargo, pepinillos encurtidos, microalgas, entre otros.

- Presentar la información sobre el intercambio de gases a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 60.
- Recabar los saberes previos de los estudiantes formulando las siguientes preguntas: *¿La respiración externa requiere siempre la presencia de oxígeno? ¿Un organismo estaría condenado a dejar de existir frente a la ausencia de este elemento?*
- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 17 a la 19.
- Indicar a los estudiantes que observen las ilustraciones sobre las diferentes estrategias de respiración que presentan los animales. Solicitarles que realicen un cuadro contrastando las características de cada una en la que puedan incluir ejemplos e imágenes para facilitar su comprensión.
- Solicitar a los estudiantes la lectura del recuadro "Para saber más" de la página 61 y preguntarles acerca de cómo la evolución permitió el desarrollo de estructuras especializadas para el intercambio de gases como son los pulmones.

Solucionario ¿Cómo voy? - ¿Cómo vamos?

3. Los lípidos se unen a proteínas formando lipoproteínas. Los ácidos grasos pasan al vaso quilífero a través de difusión simple mientras el colesterol lo hace por difusión facilitada.
4. Los gases atraviesan las superficies respiratorias a través de difusión pasiva. Para que esto se pueda llevar a cabo, los gases deben disolverse en agua antes de difundirse.

En la web

- Puede sugerir a los estudiantes que ingresen al siguiente enlace que contiene información sobre el sistema respiratorio: http://www.nacion.com/archivo/cuerpo_humano_7_1419728014.html
- Plantear las siguientes preguntas al respecto:
 - ¿Por qué cuando estamos resfriados no se puede oler bien?
 - ¿Qué es mejor: inhalar el aire por la boca o la nariz? ¿Por qué?
 - ¿Por qué es tan importante presentar la sustancia llamada surfactante y en dónde se produce?

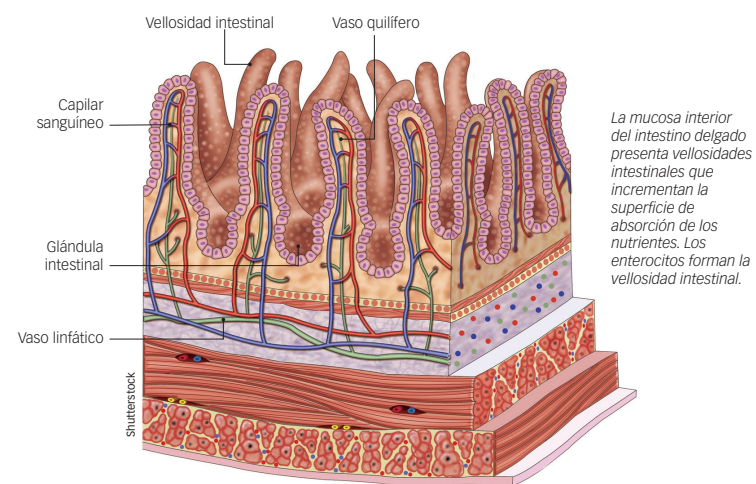
3 La absorción de nutrientes

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo se obtienen los nutrientes de los alimentos?

La digestión de los vertebrados comienza en la boca, con la masticación y la acción de enzimas de la saliva. Luego continúa en el estómago, donde actúa el jugo gástrico, y en el intestino delgado, donde las biomoléculas terminarán de ser digeridas y los nutrientes serán absorbidos por unas células epiteliales llamadas enterocitos.

Los nutrientes son absorbidos a través de diferentes mecanismos: difusión pasiva, difusión facilitada y transporte activo. En organismos complejos, estos procesos se llevan a cabo a lo largo de todo el tubo digestivo, es decir, en la boca, en el estómago y en el intestino.



EXPERIMENTAMOS

Demuestra el funcionamiento de un sistema digestivo

1. Coloca un huevo crudo en un mortero y añade algunas gotas de saliva (amilasa).
2. Muele la mezcla y colócala en una bolsa plástica. Luego, añade unas gotas de agua y vinagre (proteasa).
3. Exprime el contenido de la bolsa en una media nailon y añade unas gotas de detergente líquido (lipasa). Luego, presiona la comida hacia abajo y observa.
4. Corta el extremo de la media y exprime el resto de alimentos no digeridos.

Analiza los resultados

- ¿Qué etapa de la transformación de nutrientes representa cada uno de los pasos de la experiencia?
- ¿Qué ocurre con cada tipo de biomoléculas del huevo en este proceso?



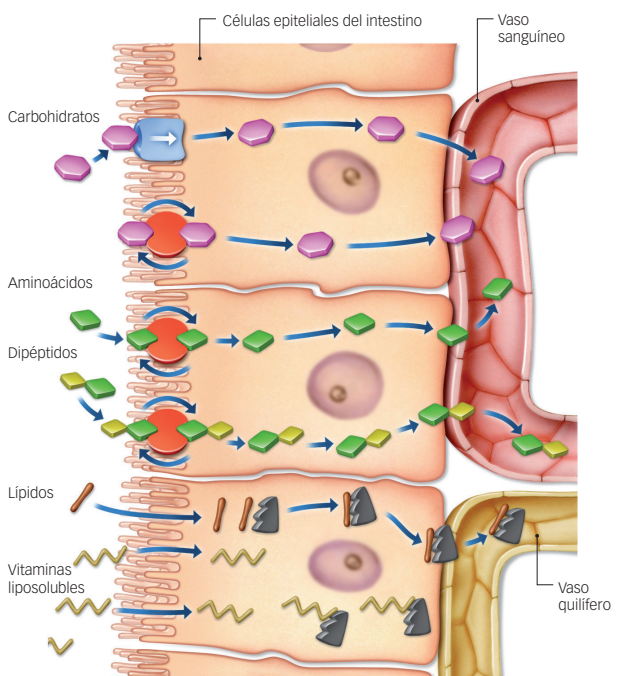
En el intestino delgado de la mayoría de vertebrados, se lleva a cabo la absorción de la mayor parte de los nutrientes. Dependiendo de la naturaleza de la molécula, esta se realiza de diferentes maneras.

Carbohidratos

Son absorbidos como monosacáridos rápidamente por transporte activo y difusión facilitada.

Aminoácidos y dipéptidos

Son absorbidos por transporte activo. Pasan a la sangre y se llevan hasta el hígado, donde se procesan.



- Difusión pasiva
- Difusión facilitada
- Transporte activo
- Proteína

Vitaminas hidrosolubles (complejo de vitaminas B y C)

Se absorben por difusión pasiva a lo largo del intestino delgado, a excepción de la vitamina B12 que tiene sistemas específicos de absorción en la parte final del intestino delgado.

Agua y sales minerales

Cerca del 80% del agua se absorbe en el intestino delgado, el resto en el intestino grueso por ósmosis. Solo el 1% del agua se elimina por egestión.

PARA SABER MÁS

El intestino grueso aloja un gran número de bacterias simbióticas que cumple funciones importantes en el proceso de digestión. Estas bacterias metabolizan aminoácidos y vitaminas, como la vitamina K. Además, en la sección final del intestino grueso, bacterias simbióticas, como *Escherichia coli*, degradan las sustancias alimenticias que no habían sido digeridas antes y llevan a cabo procesos de putrefacción, responsables del olor característico de las heces fecales.

Lípidos (ácidos grasos, glicerina, colesterol y vitaminas liposolubles)

Se unen a proteínas, formando complejos de lipoproteínas. Los ácidos grasos pasan al vaso quilífero por difusión simple, y el colesterol, por difusión facilitada. Luego son transportados al hígado.

¿CÓMO VOY?

- 3 ¿Cómo se absorben los lípidos en el intestino?
- Desarrolla la página 48 del **Libro de actividades**.

4 El intercambio de gases

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Para qué necesitamos respirar?

PARA TENER EN CUENTA

En un litro de aire se encuentra 209 mL de oxígeno, lo cual representa el 21% del total. En un litro de agua se encuentran 9 mL de oxígeno, lo cual representa el 0,9% del total.

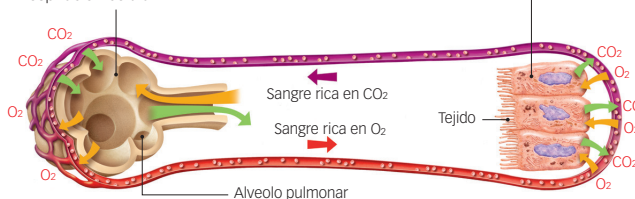
El oxígeno es un nutriente indispensable para la vida. Los animales, a través del sistema respiratorio, adquieren el oxígeno necesario para cumplir con sus funciones vitales a nivel celular. En los seres vivos con respiración aerobia se diferencian dos procesos:

Respiración externa

Es el intercambio de gases entre el organismo y el medioambiente. El objetivo es tomar oxígeno y eliminar el dióxido de carbono producido en las reacciones de oxidación de la respiración celular.

Respiración celular

Es el conjunto de reacciones de oxidación que se realizan en el interior de la célula, con el fin de obtener la energía necesaria para llevar a cabo las funciones vitales.

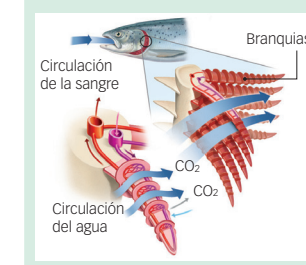


Las superficies respiratorias

Son superficies en las que se produce el intercambio de gases (oxígeno y dióxido de carbono). Deben ser finas, amplias y permeables para facilitar la difusión pasiva de los gases, y mantenerse siempre húmedas, ya que los gases respiratorios deben disolverse en agua antes de difundirse.

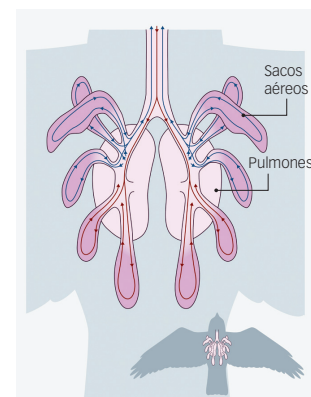
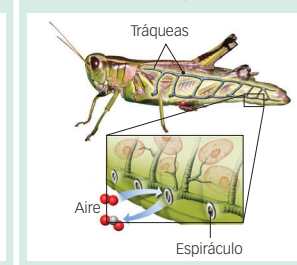
Animales acuáticos

El oxígeno es muy escaso en el agua y se difunde lentamente. En la mayoría de estos animales, el agua ingresa y circula entre las branquias, las cuales son superficies respiratorias proyectadas hacia el exterior, como láminas superpuestas, que están en contacto con el medio acuático.



Animales terrestres

Presentan superficies respiratorias proyectadas al interior (invaginaciones) y forman tubos ramificados (tráqueas) que llegan a cada célula o bolsas de paredes permeables (pulmones). Estas estructuras se comunican al exterior mediante orificios respiratorios.



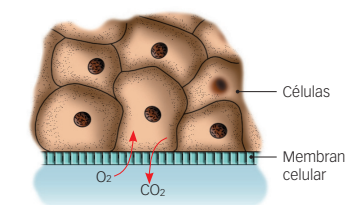
En las aves, los sacos aéreos son expansiones de la pared de los pulmones donde no se realiza el intercambio de gases, sino que permite a las aves ser más ligeras al volar.

Estrategias de respiración

Los animales emplean diversas estrategias para realizar la respiración.

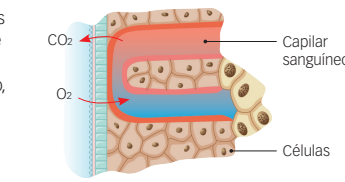
Respiración directa

El intercambio gaseoso se realiza por difusión directa a través de la membrana celular. Es característico de organismos sencillos y pequeños, que no tienen sistema respiratorio; por ejemplo, protozoarios, esponjas, medusas y platelmintos.



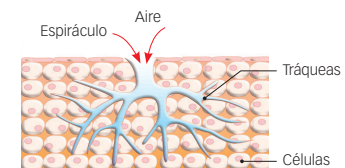
Respiración cutánea

El intercambio gaseoso ocurre a través de la piel. Los capilares están cerca de la superficie para facilitar el proceso. La piel necesita estar húmeda, por ello, es común en animales que viven en ambientes muy húmedos o acuáticos, como los anélidos, los moluscos terrestres y los anfibios.



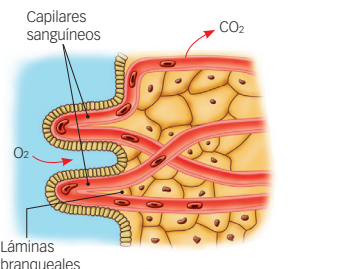
Respiración traqueal

El intercambio gaseoso se realiza por medio de tráqueas, tubos rígidos tan ramificados que prácticamente llegan a cada célula. Estos se abren al exterior por orificios denominados espiráculos. En este caso, el sistema respiratorio no está asociado al sistema circulatorio.



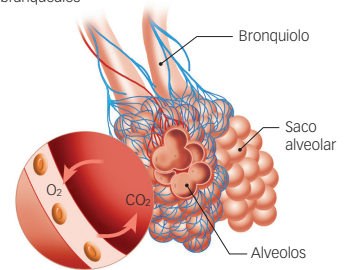
Respiración branquial

El intercambio gaseoso se realiza en las branquias o agallas. Se produce por difusión entre los gases disueltos en el agua y en la sangre. Las branquias en los peces captan hasta el 80% del oxígeno disuelto en el agua.



Respiración pulmonar

El intercambio gaseoso se realiza en los pulmones, que son órganos esponjosos, elásticos y voluminosos. Es característica de los vertebrados, como los anfibios, los reptiles, las aves y los mamíferos; y de algunos invertebrados, como arácnidos y moluscos.



PARA SABER MÁS

Los pulmones se desarrollaron inicialmente en algunos peces que vivían en zonas de escasa profundidad y con aguas pobres en oxígeno. Consistían en bolsas membranosas a los lados de la faringe que con el tiempo empezaron a vascularizarse. Al principio, estas bolsas membranosas solo les permitían tomar y almacenar aire del exterior, complementando la respiración branquial (como en los actuales peces pulmonados); sin embargo, con el paso del tiempo y la evolución, dieron lugar a formas exclusivamente pulmonadas (como los actuales anfibios).

¿CÓMO VAMOS?

- 4 ¿Mediante qué proceso atraviesan los gases las superficies respiratorias? Explica el mecanismo de paso.
- Desarrolla la página 49 del **Libro de actividades**.

3 La absorción de los nutrientes

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

11 ¿Cuáles son los mecanismos de absorción de nutrientes? Señala brevemente.

Difusión pasiva, difusión facilitada y transporte activo.

12 ¿En qué partes del tubo digestivo humano se produce la absorción de los nutrientes?

La boca, el estómago y el intestino.

13 Teniendo en cuenta que la absorción de los nutrientes en los animales se realiza por distintos mecanismos, indica cuáles de ellos utilizan los siguientes nutrientes:

Nutrientes	Mecanismos de absorción
Agua	Difusión pasiva
Aminoácidos	Transporte activo
Vitaminas hidrosolubles	Difusión pasiva
Ácidos grasos	Difusión pasiva
Colesterol	Difusión pasiva
Vitaminas liposolubles	Difusión pasiva
Carbohidratos simples	Transporte activo y difusión facilitada

14 Si la absorción de las vitaminas tiene lugar en el intestino delgado, ¿cuál es la diferencia entre la absorción de una vitamina liposoluble y otra hidrosoluble? ¿Existe alguna excepción?

Las vitaminas liposolubles e hidrosolubles son absorbidas por difusión pasiva. Las liposolubles se unen a las proteínas dentro del intestino delgado, formando lipoproteínas, para luego pasar a la sangre. Las vitaminas hidrosolubles, en cambio, se absorben a lo largo del intestino delgado, excepto la vitamina B12, que tiene sistemas específicos de absorción únicamente en la parte final de este.

15 Indica dos efectos beneficiosos para el organismo que proporcionen las bacterias simbióticas del intestino grueso de los vertebrados.

1. Producen aminoácidos y vitaminas (como la vitamina K).
2. En el trayecto final del intestino grueso, las bacterias simbióticas, como *Escherichia coli*, degradan sustancias que no habían sido digeridas antes.

16 Explica a qué se debe el mal olor de las heces fecales.

Los alimentos son degradados por el sistema digestivo en moléculas simples. Las sustancias de desecho se acumulan y llegan al intestino grueso. En el intestino grueso, las bacterias simbióticas, como la *E. coli*, se encargan del proceso de putrefacción, lo cual ocasiona el mal olor característico de las heces fecales.

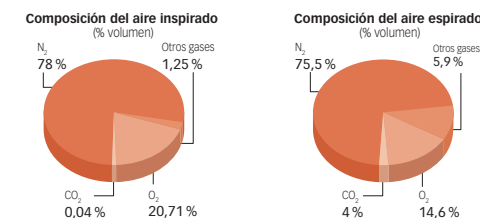
4 El intercambio de gases

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

17 Explica cómo se realiza la respiración en un saltamontes.

Los saltamontes presentan respiración traqueal. Las moléculas de oxígeno ingresan por los espiráculos y viajan a través de las tráqueas, llegando a las células. Al mismo tiempo, moléculas de CO_2 escapan de las células hacia las tráqueas y llegan al exterior por medio de los espiráculos.

18 Observa los gráficos y responde.



• ¿Por qué aumenta el porcentaje de dióxido de carbono en la espiración?

El CO_2 es un producto de desecho de la respiración, eliminado durante la espiración.

• ¿Por qué no existe gran variación en el porcentaje de nitrógeno?

Porque el nitrógeno no interviene en la respiración, no respiramos nitrógeno.

19 En la siguiente tabla, se han recogido los datos del consumo acumulado de oxígeno en mL de un experimento realizado con un ratón. La temperatura siempre se mantuvo constante.

	Tiempo (min)			
	3	6	9	12
Ratón moviéndose	16	33	50	66
Ratón dormido	11	22	31	42

• Explica qué relación existe entre la actividad del ratón y su consumo de oxígeno.

A menor actividad, menor consumo de O_2 .

• Relaciona el movimiento del ratón con el consumo de oxígeno.

A mayor tiempo en movimiento, mayor consumo de O_2 .

• Describe por qué disminuye el consumo de oxígeno cuando el ratón está durmiendo.

El consumo de oxígeno disminuye porque la actividad del ratón disminuye al dormir, así la necesidad de oxígeno es menor.

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

5. Transporte de sustancias / 6. La excreción

■ Texto escolar (págs. 62-65) ■ Libro de actividades (págs. 50 y 51)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre 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"> Propone ejemplos de organismos que presentan circulación simple o doble, completa o incompleta. Analiza y compara las diferentes estructuras de excreción presentes en animales y describe las fases de excreción en el ser humano.

Sugerencias didácticas

■ Pedir a los estudiantes que formen grupos de tres integrantes y solicitarles que identifiquen quién de ellos presenta las venas más notorias en el brazo a nivel de la muñeca. Solicitar a este alumno que utilice los dedos medio e índice de la mano derecha para presionar la vena del brazo izquierdo a nivel de la muñeca. Luego, pedirle que mantenga el dedo medio apretando la vena a nivel de la muñeca mientras desliza el índice a lo largo de la vena apretándola en dirección a su cuerpo. Finalmente, levante únicamente el dedo índice y observar si la vena se llena de sangre. Este estudiante deberá repetir el proceso nuevamente pero tendrá que levantar solamente el dedo medio y observar si la vena se llena de sangre esta vez.

■ Formular las siguientes preguntas: ¿Qué pueden inferir con estas observaciones? Presentarles la idea de una circulación doble en humanos y preguntar: ¿Otros animales presentan un sistema circulatorio similar? ¿Por qué es importante tener un sistema de circulación?

■ Solicitar a los estudiantes que lean la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 62 y la discutan con un compañero. Luego, pedir a algunos voluntarios que compartan su respuesta con los demás compañeros del aula.

■ Indicar a los estudiantes que realicen las actividades 20 y 21.

■ Solicitar a los estudiantes que completen los cuadros de las actividades 22 y 23.

■ Leer el recuadro "Para saber más" de la página 62, en el que se menciona que existe un complemento entre el sistema circulatorio y el sistema linfático en vertebrados. Indicar a los estudiantes que indaguen acerca de este complemento para compartirlo en la siguiente sesión de aprendizaje.

■ Presentar la información sobre la excreción a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 64.

■ Comentar que la orina eliminada por el ser humano está compuesta, aproximadamente, por un 95% de agua y lo demás está constituido por

sustancias orgánicas y sales minerales. Preguntar: ¿Sería necesario reciclar esa cantidad de agua desperdiciada a través de la orina? ¿Podría una persona rehidratarse tomando su propia orina? ¿Acaso sería esta una posible solución al problema de falta de agua potable en algunas regiones? Formar grupos y fomentar el diálogo por algunos minutos para después, participar en clase con una idea más enriquecida. Luego de la participación de los estudiantes, mencionar que algunos astronautas vienen utilizando y consumiendo agua proveniente de su orina desde ya hace algunos años, logrando reciclar anualmente en sus estaciones espaciales algo de 6000 litros de agua a través de la filtración de su propia orina y condensación de la humedad del aire.

■ Indicar a los estudiantes que lean el recuadro "Vive saludablemente" y que, en parejas, respondan las preguntas planteadas.

■ Mencionar la importancia de las adaptaciones fisiológicas en los seres vivos, particularmente en animales, y a que estas permiten la supervivencia del animal en diversos hábitats que presentan condiciones muy concretas. Luego, pedir a los estudiantes que analicen el cuadro resumen que contiene información sobre la excreción de urea en mamíferos que da inicio a la actividad 24. Finalmente, solicitarles que, utilizando los nuevos conceptos adquiridos a través de su análisis, respondan las cuatro preguntas siguientes que se relacionan al cuadro.

■ Indicar a los estudiantes que realicen las actividades 25 y 26.

Solucionario ¿Cómo vamos? - ¿Cómo voy?

5. Los sistemas circulatorios de los vertebrados e invertebrados presentan las siguientes componentes en común: un líquido circundante (sangre), vasos sanguíneos (circulación cerrada) y una bomba que impulsa la sangre (corazón).
6. Planaria - protonefridios; lombriz de tierra - metanefridios; cojinova - un riñón encima de la vejiga natatoria; cucaracha - túbulos de Malpighi; serpiente - dos riñones de donde salen los uréteres hacia una vejiga natatoria antes de la cloaca; caracol - metanefridios.
7. En la función renal se habla de reabsorción y no de absorción, pues se entiende que esta última se habría realizado previamente en el sistema digestivo.

Información complementaria

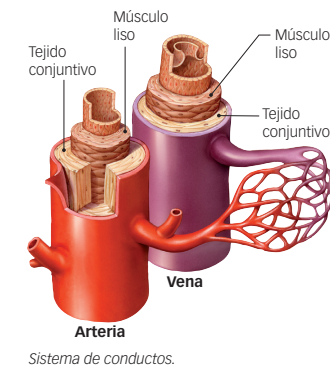
Marcapasos natural del corazón

Los impulsos eléctricos generados por el músculo cardíaco estimulan el latido del corazón. Esta señal eléctrica se origina en el nódulo sinusal ubicado en la parte superior de la aurícula derecha del corazón. Por ello, al nodo sinusal también se le denomina el marcapasos natural del corazón.

5 Transporte de sustancias

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo llegan el oxígeno y los nutrientes a todas las células?



Sistema de conductos.

PARA SABER MÁS

En los vertebrados, el sistema circulatorio se complementa con el sistema linfático, constituido por vasos linfáticos, ganglios y linfa. El sistema linfático recoge el líquido excedente de entre las células, llevándolo de retorno principalmente como compuestos proteicos que no pueden atravesar la pared de los vasos sanguíneos y los lípidos en las vellosidades intestinales.

El transporte de los nutrientes hacia las células es parte del proceso de nutrición. En los organismos unicelulares y en los animales más sencillos, como las esponjas, la incorporación de nutrientes es directamente desde el medio externo hacia las células. Sin embargo, en los organismos pluricelulares, como los artrópodos y los vertebrados, se necesita de un sistema de transporte, el cual varía según la complejidad del animal. Este consta de los siguientes elementos:

- Medio líquido circulante.** Encargado de transportar los nutrientes y otras sustancias. Pueden ser sangre (en vertebrados), hemolinfa (en anélidos, moluscos y artrópodos) e hidrolinfa (en equinodermos).
- Sistema de conductos.** Conformado por vasos conductores (arterias, venas y capilares, en vertebrados) donde circula el medio líquido.
- Corazón.** Órgano que funciona como una bomba que se contrae e impulsa el medio líquido circulante por los vasos conductores.

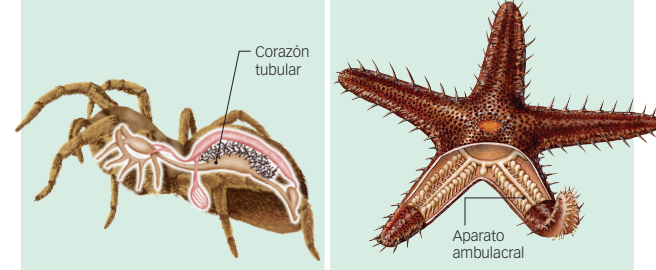
Tipos de sistema circulatorio

El sistema circulatorio puede ser abierto o cerrado, dependiendo de si el líquido circulante está siempre contenido en los vasos sanguíneos o no.

El sistema circulatorio abierto

El corazón bombea la sangre que viaja en una red de vasos sanguíneos y se vierte en espacios intercelulares, como el hemocele, irrigando directamente las células que realizan el intercambio de nutrientes y gases. Luego, la sangre regresa al corazón a través de diferentes mecanismos. Este sistema solo es factible en animales pequeños, y es propio de muchos invertebrados, como artrópodos y moluscos no cefalópodos.

Los artrópodos tienen un **corazón tubular** en la parte dorsal. De él sale una arteria que llega al hemocele, lleno de hemolinfa (líquido circulante). La hemolinfa va circulando por los espacios internos del animal y vuelve a entrar en el corazón por unos orificios llamados ostiolos.



El **aparato ambulacral** de los equinodermos es un conjunto de conductos rellenos de líquido (hidrolinfa) que terminan en tubos más finos o pies. Este aparato se utiliza como sistema de circulación, respiración, locomoción y excreción.

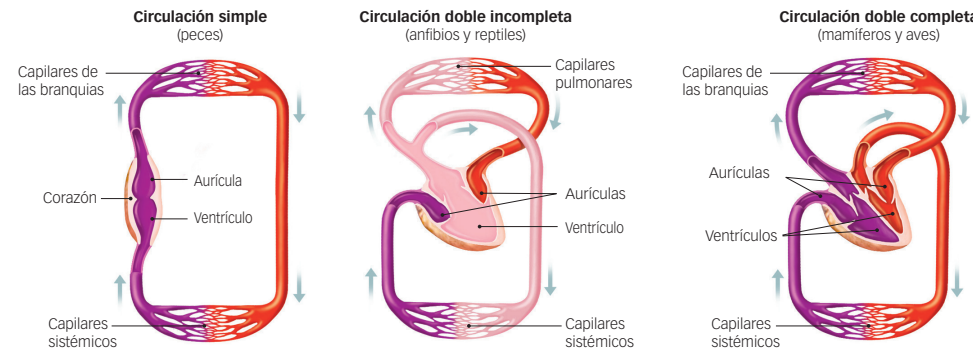
El sistema circulatorio cerrado

El líquido circulante siempre fluye al interior de un sistema de vasos sanguíneos, impulsado por el corazón. Las arterias y venas se comunican por una red de capilares de paredes muy finas, a través de las cuales se produce el intercambio de sustancias: nutrientes, gases o productos de excreción. Es propio de anélidos, moluscos, cefalópodos y vertebrados.

- Sistema circulatorio en invertebrados.** Presenta un corazón principal con tres cámaras que bombea sangre a todo el organismo y dos corazones branquiales más pequeños, con una sola cámara, que reciben la sangre de todo el organismo y la bombean hacia las branquias para su oxigenación; de ahí, la sangre regresa al corazón principal.
- Sistema circulatorio en vertebrados.** La sangre circula solo por los vasos sanguíneos. El corazón está formado por potentes paredes musculares y se encuentra en posición ventral.

La circulación cerrada puede ser **simple**, cuando la sangre, después de dar una vuelta completa por el cuerpo, pasa una sola vez por el corazón; o **doble**, cuando pasa dos veces por el corazón. Asimismo, la circulación doble puede ser **incompleta**, con mezcla de sangre arterial y sangre venosa, o **completa**, sin mezcla de sangre arterial con sangre venosa.

La sangre arterial u oxigenada, rica en oxígeno y nutrientes, es impulsada por el corazón a través de los vasos sanguíneos, mientras que la sangre venosa es pobre en oxígeno y nutrientes y es transportada de regreso al corazón y luego a los pulmones para su oxigenación.



¿CÓMO VAMOS?

- ¿Qué componentes tienen en común los sistemas circulatorios de los vertebrados e invertebrados?
- Desarrolla la página 50 del **Libro de actividades**.

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

PARA SABER MÁS

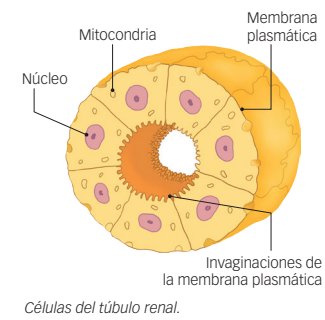
Los cefalópodos (pulpos y calamares) y los anélidos, por ejemplo, presentan un sistema circulatorio propio de invertebrados. En anélidos existen órganos de propulsión especializados, como el vaso dorsal en lombrices de tierra, que impulsa la sangre mediante movimientos de contracción y relajación de las paredes musculares del vaso dorsal.

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

6 La excreción

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Qué sucede con las sustancias de desecho?



Células del túbulo renal.

El proceso de la nutrición se completa con la excreción, que corresponde principalmente a la eliminación de CO₂, el cual es desechado durante la respiración, y sustancias nitrogenadas (urea o ácido úrico) que se excretan gracias a estructuras especiales.

La excreción de sustancias permite, además, regular la composición de la sangre y de otros fluidos de los organismos, manteniendo así su equilibrio y **homeostasis**.

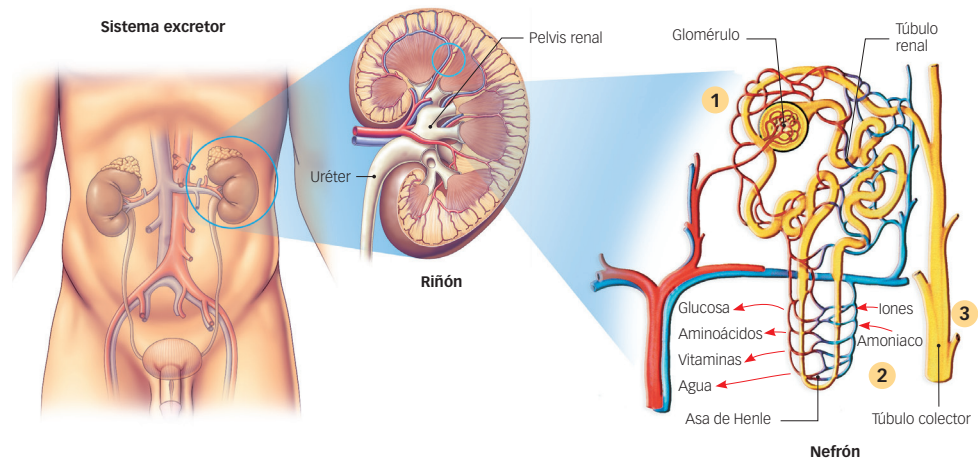
Las fases de la excreción

Aunque la excreción se realiza en diferentes órganos especializados en cada grupo animal, sus fases son las mismas para todos ellos. En el ser humano, cada riñón cuenta con más de un millón de unidades estructurales y funcionales llamadas nefrones. En cada uno de ellos, se distinguen un glomérulo y un túbulo renal.

El glomérulo se encarga de la **filtración (1)** de la sangre, la cual transita por el túbulo renal donde se efectúa la **reabsorción (2)** de la glucosa, los aminoácidos, las vitaminas y otros solutos importantes, además del agua.

En el asa de Henle se controla la reabsorción del agua y de ciertos iones; esto permite regular la cantidad de estas sustancias en el organismo y el volumen de orina producido.

Finalmente, en la última sección del túbulo ocurre la **secreción (3)**, un proceso que expulsa de la sangre algunos iones y amoníaco, que pasarán a formar parte de la orina, la cual es captada por los túbulos colectores y es conducida a las vías urinarias.

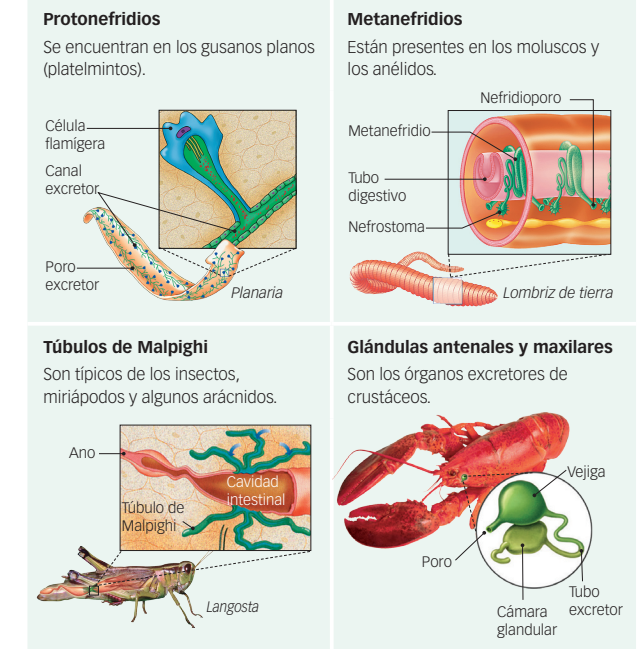


© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

Estructuras especiales de excreción

En los animales más simples, como poríferos, cnidarios y equinodermos, la eliminación de desechos se realiza directamente al exterior por difusión.

En **invertebrados**, los órganos excretores son, básicamente, un sistema de tubos con modificaciones para la eliminación de sustancias.



El riñón, en los vertebrados, está asociado al sistema circulatorio, el cual recoge las sustancias de desecho de la sangre. En el riñón, la sangre es filtrada, parte de los compuestos son reabsorbidos y el resto se expulsa al organismo por las vías urinarias. El sistema excretor de los vertebrados tiene algunas particularidades:

- Los peces tienen un riñón alargado por encima de la vejiga natatoria.
- Los anfibios poseen una vejiga urinaria primitiva, como parte de la cloaca.
- Los reptiles tienen dos riñones de forma irregular. De cada uno de ellos salen los uréteres, que terminan en una vejiga urinaria antes de la cloaca.
- Las aves poseen un par de riñones bien desarrollados, con uréteres que desembocan directamente en la cloaca. No presentan vejiga urinaria, a excepción de las avestruces. La mayoría de aves excretan ácido úrico mezclado con las heces fecales.
- Los mamíferos tienen dos riñones compactos y ovalados.

VIVE SALUDABLEMENTE

El agua permite el transporte e intercambio de sustancias nutritivas y la eliminación de productos de desecho. Además, constituye el medio en el que se realiza la mayoría de las reacciones bioquímicas.

La Organización Mundial de la Salud recomienda consumir entre 2 y 3 litros de agua al día.

Para evitar la deshidratación, nuestro cuerpo activa un mecanismo para mantener niveles normales de hidratación, la sed.

- ¿Cuánta agua consumes al día?
- ¿Es suficiente?
- ¿Por qué es importante el agua?

¿CÓMO VOY?

- Describe la estructura de excreción que usa el paramecio, la planaria, la lombriz de tierra, la cojinova, la cucaracha, la serpiente y el caracol.
- Explica por qué en la función renal se habla de reabsorción y no simplemente de absorción.
- Desarrolla la página 51 del **Libro de actividades**.

5 Transporte de sustancias

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

20 ¿Cuáles son los principales componentes del sistema circulatorio? ¿Cuál es el nombre del líquido circulante usado por los vertebrados en este sistema?

Los principales componentes del sistema circulatorio son el medio líquido circulante, el sistema de conductos y el corazón. El medio de transporte en los vertebrados es la sangre.

21 ¿Cuántos tipos de sistemas circulatorios existen? Propón un ejemplo para cada caso.

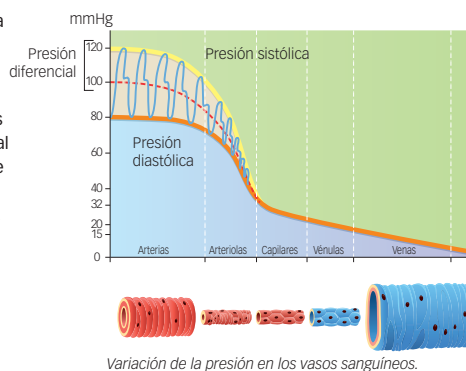
Existen dos tipos: circulación abierta (en invertebrados) y circulación cerrada, que puede ser simple

(por ejemplo, en peces) y doble (por ejemplo, anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

22 Lee el cuadro y complétalo.

Características	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
N.º de aurículas	1	2	2	2	2
N.º de ventrículos	1	1	1	2	2
Circulación doble/simple	Simple	Doble	Doble	Doble	Doble
Circulación incompleta/completa	-	Incompleta	Incompleta	Completa	Completa

23 La presión sanguínea es la fuerza ejercida por la sangre circulante sobre las paredes de los vasos sanguíneos. Debido al bombeo de la sangre procedente del corazón, las paredes arteriales soportan una presión máxima del orden de 120 a 140 mmHg y una presión mínima de unos 70 mmHg.



Variación de la presión en los vasos sanguíneos.

- ¿En qué vasos sanguíneos la presión es más alta? ¿Y más baja?

Alta: arterias. Baja: venas.

- Investiga a qué se refiere el gráfico con presión sistólica y presión diastólica.

La presión sistólica se refiere a la presión que ejerce el corazón sobre las paredes de los vasos

sanguíneos al contraerse. La presión diastólica es producida cuando el corazón se expande.

6 La excreción

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

24 El siguiente cuadro resume la información sobre la excreción de úrea (sustancia nitrogenada de desecho) en tres mamíferos que viven en hábitats diferentes.

Mamíferos	Hábitats	Unidades de úrea por litro de orina	Longitud de los túbulos renales
Castor	Acuático	500	Corto
Ser humano	Terrestre	1150	Medio
Rata del desierto	Terrestre (desierto)	6000	Largo

- ¿Cuál es la concentración de la orina humana? ¿Qué mamífero presenta la orina más diluida?

Concentración de la orina humana: 1150 unidades de úrea por litro. El castor.

- ¿Cuántas veces más concentrada es la orina de la rata del desierto que la de los castores?

Doce veces más concentrada.

- ¿Cuál es la relación entre la longitud de los túbulos renales y la cantidad de agua disponible para cada uno de los mamíferos en su hábitat?

Cuanta más agua disponible hay en el hábitat, el mamífero tiene túbulos renales más cortos.

- Una de las funciones de los túbulos renales de los mamíferos es reabsorber agua. ¿Cuál es la relación entre la concentración de la orina y la cantidad de agua disponible para cada uno de los mamíferos en su hábitat? ¿Cómo la longitud de los túbulos renales es importante para la supervivencia de castores y ratas del desierto?

En el castor, la concentración de orina es muy diluida debido a la abundancia de agua disponible

En la rata del desierto es al revés, con alta concentración de orina y poca agua disponible. Los túbulos

renales en los castores son cortos, lo que favore la dilución de la orina. En las ratas, al ser largos,

permiten la reabsorción de nutrientes y agua.

25 Explica qué sucede en cada fase del proceso de excreción en el ser humano.

1. Filtración: se filtra la sangre en el glomérulo, la cual es transportada por un túbulo renal. 2. Reabsorción:

de la sangre se filtran todas las moléculas de utilidad, como la glucosa, aminoácidos, vitaminas y agua. 3.

Secreción: en la parte final del tubo, se expulsan de la sangre algunos iones y amoníaco.

26 Completa el siguiente cuadro.

Estructuras de excreción	Características	Animales que presentan estructuras de excreción
Protonefridios	Tienen células flamíferas, poro y canal excretor.	Platelmintos
Túbulos de Malpighi	Tubos que desembocan en el intestino.	Insectos, miriápodos y arácnidos.
Glándulas antenales y maxilares	Glándulas pares que terminan en las antenas o maxilas.	Crustáceos

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

UNIDAD 3 | 51

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

7. La nutrición vegetal I / 8. La nutrición vegetal II

■ Texto escolar (págs. 66-69) ■ Libro de actividades (págs. 52 y 53)

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

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	Desempeños precisados
Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.	<ul style="list-style-type: none"> Compara los procesos de transporte de nutrientes y absorción de agua y sales minerales en las plantas. Identifica los órganos y estructuras que participan en el intercambio de gases de las plantas.

Sugerencias didácticas

- Iniciar la clase con la pregunta planteada en el recuadro "¿Qué recuerdo?" de las páginas 66. Brindar a los estudiantes un minuto para pensar y preguntar al azar. Anotar las respuestas en la pizarra y al terminar formular la siguiente interrogante *¿Cuál creen será el objetivo de la sesión de aprendizaje?*

- Preguntar a los estudiantes acerca de los tipos de nutrición que conocen entre los seres vivos y la diferencia fundamental entre ellos. Motivarlos mostrándoles imágenes de seres vivos para que los relacionen con los tipos antes descritos.

- Rescatar saberes previos preguntando acerca de conceptos que hayan tratado en otras disciplinas relacionadas como en química. Conceptos, como iones, difusión y ósmosis, que han sido estudiados en biología en años anteriores.

- Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 27 a la 30. Solicitarles que, además, en su cuaderno grafiquen y rotulen los haces vasculares mostrados para que así desarrollen su habilidad en el reconocimiento de estructuras.

- Pedir a los estudiantes que lean la pregunta de la sección "Metacognición" de la página 66 y solicitar a algunos que compartan sus respuestas con los demás compañeros del aula.

- Solicitar a los estudiantes que lean la pregunta del recuadro "Para saber más" de la página 67, y formular la siguiente pregunta: *Si las plantas son necesarias por razones importantes, ¿por qué Lima cada día está menos verde?*

- Propiciar el diálogo entre estudiantes a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 68.

- Indicar a los estudiantes que realicen las actividades 31 y 32.

- Elaborar junto con los estudiantes, un esquema de corte transversal de una hoja que muestre las estructuras presentes y en donde pueda identificarse la región fotosintética, el transporte de la savia bruta, el de la savia elaborada y el intercambio de gases a través de los estomas localizados en el envés de la hoja.

- Indicar a los estudiantes que analicen el esquema de procesos integrados de la nutrición vegetal mostrado y pedirles que formen grupos de integrantes para que elaboren la lírica de una canción utilizando dicha información y cualquier melodía que ellos escojan. Brindarles entre 15 y 20 minutos para su elaboración, para luego, grupo por grupo, salir a presentar su obra maestra.

- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 33 a la 35.

- Leer la información acerca de la eliminación de desechos y pedir a los estudiantes que formen parejas para que en un papelógrafo puedan realizar un organizador tipo árbol radial y plasmar las diferentes estrategias que utilizan diversos tipos de plantas, para así reutilizar los productos que no les son de utilidad metabólica.

Desarrollar con los estudiantes la secuencia digital del portafolio.

Solucionario ¿Cómo voy? - ¿Cómo vamos?

- La savia bruta es la que se transporta a través del xilema y está compuesta por agua y sales minerales. Por su parte, la savia elaborada se transporta a través del floema y está constituida por agua y compuestos orgánicos, como glucosa y sacarosa.
- Las plantas pueden presentar varias utilidades y las podemos clasificar como alimenticias, forestales, medicinales, ornamentales, industriales.
- Cuando hace mucho calor o el ambiente es muy seco y la planta pierde agua en forma de vapor a través de los estomas, estos se cierran para evitar la pérdida de dicha sustancia. Si la situación es contraria en cuanto a la disponibilidad de agua en el ambiente, los estomas permanecerán abiertos.

En la web

- Puede sugerir a los estudiantes que ingresen al siguiente enlace que contiene una actividad que permitirá a los alumnos practicar la identificación de los distintos componentes que conforman a los haces vasculares, xilema y floema:

http://www.lourdes-luengo.org/animaciones/unidad10/transportefloema.swfficha?userid=80740201&id_ficha=3178

- Para una mejor comprensión acerca de la absorción y transporte de agua y sales minerales en la planta, se puede acceder al siguiente enlace que presenta una actividad en donde se señalan las vías de transporte extracelular e intracelular.

<http://www.lourdes-luengo.org/animaciones/unidad10/transportetransyextra.swf>

7 La nutrición vegetal I

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Por qué crees que se marchitan las plantas?

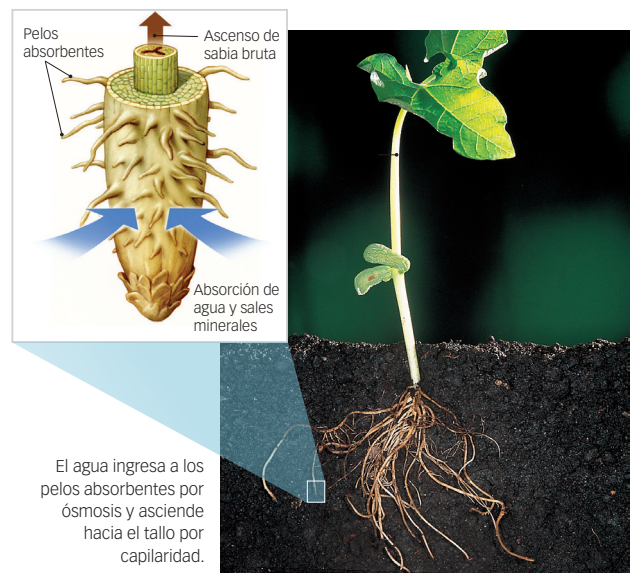
Las plantas, las algas y varios grupos de bacterias son organismos autótrofos fotosintéticos, los cuales obtienen agua, sales minerales y dióxido de carbono del medio en que viven, y utilizan la luz como fuente de energía para fabricar su propia materia orgánica.

En las plantas, el proceso de nutrición consta de varias etapas: absorción de agua y minerales, transporte de nutrientes, fotosíntesis, intercambio de gases y excreción.

La absorción de agua y minerales

El agua y las sales minerales del suelo ingresan a la planta atravesando la membrana de los pelos absorbentes que tiene la raíz.

El agua es transportada al interior por ósmosis y las sales disueltas en ella dan lugar a iones minerales que serán captados por las proteínas de las membranas. Las células pueden regular el tipo y la cantidad de iones que entran y salen.



El agua ingresa a los pelos absorbentes por ósmosis y asciende hacia el tallo por capilaridad.

La fotosíntesis

A través de este proceso, la planta produce la materia orgánica necesaria para la construcción de sus estructuras y obtener energía metabólica o sustancias de reserva. Las plantas toman dióxido de carbono del aire y expulsan oxígeno molecular y agua en la fotosíntesis.

Transporte de nutrientes

El agua junto con las sales minerales que se absorben en las raíces constituyen la savia bruta. Las moléculas orgánicas, principalmente carbohidratos, producidas en la fotosíntesis forman la savia elaborada. Se emplean dos tipos de vasos para el transporte de cada tipo de savia:

- **Xilema.** Está constituido por células cilíndricas muertas, denominadas traqueidas, con paredes reforzadas con lignina. Transportan la savia bruta desde la raíz hasta las hojas sin gasto de energía.
- **Floema.** Está formado por varios tipos de células vivas que forman los vasos liberianos o tubos cribosos. Transportan la savia elaborada desde las hojas hacia el resto de la planta.

Mecanismos de transporte del xilema

En el ascenso del agua, intervienen la capilaridad, la transpiración y la presión radicular.

Transpiración

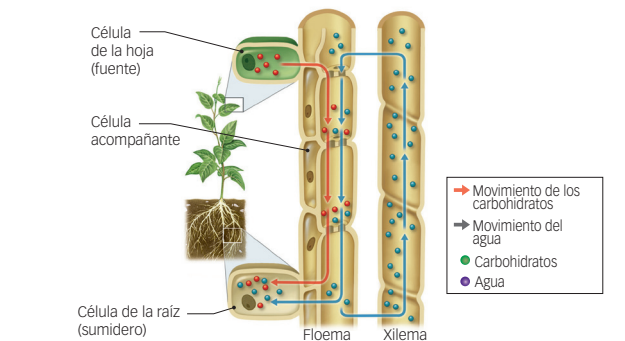
La savia bruta es canalizada desde las raíces hacia las hojas, fundamentalmente por la transpiración. La pérdida de agua en las hojas permite que la savia bruta ascienda.

Capilaridad

La fina estructura de las traqueidas y las propiedades de cohesión y adhesión del agua hacen que la savia bruta se pueda adherir a las paredes de los tubos del xilema y ascender por capilaridad.

Mecanismos de transporte del floema

La glucosa producida en las hojas pasa al floema. Al aumentar la concentración de azúcar en el floema, ingresa agua desde el xilema; y cuando el azúcar llega a su destino, el agua pasa del floema al xilema. La intensidad del transporte se ve incrementada con las características de los solutos, la actividad metabólica, la temperatura, la luz y el oxígeno.



PARA SABER MÁS

- Las plantas son necesarias por las siguientes razones:
- Producen oxígeno.
 - Sirven de alimento a otros organismos.
 - Producen el alimento que consumen, directa e indirectamente.
 - Absorben el dióxido de carbono, responsable del efecto invernadero.
 - Evitan la erosión del suelo, ya que lo retienen con sus raíces.

Presión radicular

Causada por la continua entrada de agua en los pelos absorbentes, que empujan a las moléculas de agua al ascender.

¿CÓMO VOY?

- ¿Cuál es la diferencia entre la composición de la savia bruta y la savia elaborada?
 - Nombra otras utilidades de las plantas.
- Desarrolla la página 52 del **Libro de actividades**.

8 La nutrición vegetal II

¿QUÉ RECUERDO?

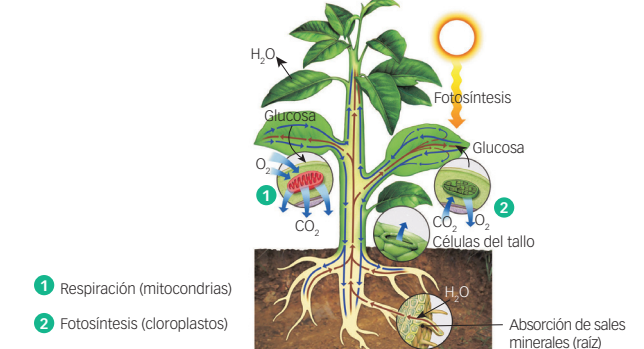
- ¿Cómo respiran y eliminan desechos las plantas?

Intercambio de gases

Las plantas también realizan la respiración externa (intercambio de gases entre el organismo y el medioambiente) y la respiración a nivel celular para obtener energía con la finalidad de realizar sus funciones vitales. Se lleva a cabo en las mitocondrias, utilizando oxígeno (O₂) y liberando dióxido de carbono (CO₂) y agua a través de los estomas.

• Durante el día, la planta realiza tanto la respiración como la fotosíntesis, pero predomina esta última. Por lo tanto, la planta, en su conjunto, absorbe más dióxido de carbono y desprende más oxígeno.

• Durante la noche, solo realiza la respiración celular; por ello, toma oxígeno y desprende dióxido de carbono.



Eliminación de desechos

El proceso de nutrición y toda actividad metabólica genera desechos. Sin embargo, las plantas no tienen órganos especializados en la excreción porque muchas de estas sustancias de desecho son recicladas y utilizadas para diversos fines, y solo una pequeña parte es eliminada hacia el medioambiente. Aquí algunos ejemplos:

- Algunas secreciones se acumulan en las vacuolas y pueden ser excretadas por los poros; por ejemplo, los cristales de oxalato cálcico.
- Las coníferas (como pinos, cipreses y abetos) con sus desechos forman resinas que son almacenadas en canales especiales y usados como protección.
- Las plantas leñosas reabsorben nutrientes de sus hojas antes de “botarlas” en otoño; por eso, cambian de color, y a veces aprovechan de eliminar sustancias tóxicas.
- Otras plantas convierten sus residuos en aceites esenciales que expulsan por evaporación a través de las hojas o las flores y son usados para atraer o rechazar animales; por ejemplo, la menta y la naranja.



La planta de papa almacena los nutrientes como reserva en su tallo modificado en tubérculo.

Procesos integrados de la nutrición vegetal

Todos los procesos de nutrición en las plantas ocurren simultáneamente y de manera integrada, como se puede apreciar en el siguiente esquema:

Fotosíntesis

Realizada en hojas y tallos verdes con clorofila. Utiliza la energía luminosa para obtener materia orgánica a partir de materia inorgánica.

Transporte de la savia elaborada

Desde los tejidos fotosintetizadores hacia todas las partes de la planta por medio del floema.

Transporte de la savia bruta

Desde las raíces hasta las hojas a través de los vasos conductores del xilema.

Intercambio de gases
El dióxido de carbono, el oxígeno y el vapor de agua se intercambian con el medio a través de los estomas de las hojas.

Eliminación de desechos

Acumulación o eliminación de sustancias de desecho; por ejemplo, néctar, resinas, aceites, látex, etc.

Absorción de agua y minerales
El agua y las sales minerales del suelo pasan al interior de la planta por los pelos absorbentes, cerca de los extremos de la raíz.

Respiración

Utilización de los compuestos orgánicos elaborados para obtener materia y energía mediante el metabolismo celular. Una parte de este corresponde a la respiración celular, con ella todas las células de la planta, aunque no realicen fotosíntesis, obtienen materia y energía.

¿CÓMO VAMOS?

- ¿Cómo influye la disponibilidad de agua en la apertura y el cierre de estomas?
- Desarrolla la página 53 del **Libro de actividades**.

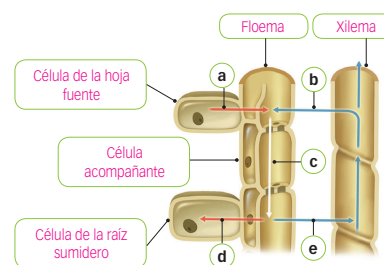
METACOGNICIÓN

- ¿De qué forma aprendes mejor los procesos de la nutrición vegetal?

7 La nutrición vegetal I

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

27 Completa las partes del esquema mudo y explica según las flechas qué procesos se desarrollan.



- La glucosa producida en las hojas pasa al floema.
- Al aumentar la concentración de carbohidratos, ingresa agua al floema desde el xilema.
- Las sustancias se mueven por el floema hasta su célula de destino.
- La savia elaborada ingresa a las células.
- El agua pasa del floema al xilema.

28 Define los siguientes términos:

- Savia bruta: disolución de agua y minerales que ingresan a la planta por la raíz.
- Xilema: tubos de células muertas, alargadas y huecas que transportan la savia bruta.
- Floema: tubos de células vivas que transportan la savia elaborada.
- Pelos absorbentes: pelos presentes en las raíces que intervienen en la absorción de agua y nutrientes.

29 Completa el siguiente cuadro:

	Tejidos implicados	Mecanismos	Dirección	Nutrientes transportados
Savia bruta	Xilema	Cohesión y presión radicular.	De la raíz a las hojas.	Agua y sales minerales.
Savia elaborada	Floema.	Transporte pasivo y activo.	De las hojas al resto de la planta.	Agua y productos orgánicos de la fotosíntesis.

30 Define el proceso de absorción para las plantas.

- ¿Qué sustancias absorben las plantas?
Las plantas absorben agua y sales minerales a través de los pelos absorbentes de la raíz.
- ¿Qué mecanismos intervienen en la absorción de nutrientes en las plantas? Explica.
Intervienen la capilaridad, la transpiración y la presión radicular. La capilaridad permite que la savia bruta pueda adherirse a las paredes del xilema y ascender; la transpiración permite el movimiento de la savia desde las raíces hasta las hojas; y la presión radicular también ayuda empujando las moléculas.

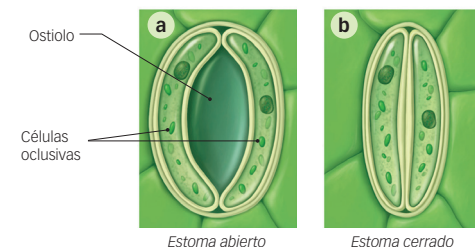
8 La nutrición vegetal II

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

31 ¿El oxígeno se puede considerar un producto de excreción en las plantas? ¿Y el dióxido de carbono?

Sí, el oxígeno puede considerarse un producto de excreción en las plantas. Y el dióxido de carbono también, porque es el desecho del proceso de respiración celular en las plantas.

32 Completa el esquema mudo y contesta.



• ¿Qué son estas estructuras? ¿Cuál es su función? ¿Cómo influye en ellos la disponibilidad de agua? Investiga.

Son células epidérmicas oclusivas llamadas estomas. Su función es participar en el intercambio gaseoso. Cuando hay poca disponibilidad de agua, se cierran, lo que disminuye la transpiración y la fotosíntesis.

33 ¿Por qué las plantas no tienen sistema excretor? ¿Cómo eliminan los desechos?

Las plantas no tienen sistema excretor porque reciclan gran parte de las sustancias que desechan y solo eliminan una pequeña parte de ellas al medioambiente. Por ejemplo, algunas generan látex, que es almacenado en canales especiales y luego es usado como protección; otras las convierten los desechos en aceites esenciales para atraer o alejar insectos; algunas otras acumulan material en sus vacuolas, etc.

34 ¿Por qué es importante la transpiración para las plantas?

Porque permite la absorción de los minerales por las raíces, el transporte de la savia y el crecimiento de las plantas.

35 Indica en qué lugar (órgano, tejido, célula u organelo celular) se producen los siguientes procesos:

- Respiración celular: mitocondrias
- Absorción de agua: pelos absorbentes en las raíces
- Transpiración: estomas de las hojas
- Transporte de savia bruta: xilema

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

Habilidades científicas

Libro de actividades (pág. 54)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre 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"> Selecciona y ordena fuentes de información relevantes a su tema de investigación y las presenta adecuadamente.

Propósito

Registrar la información seleccionada para una investigación no solamente resulta una práctica que demuestra orden al trabajar, sino que además es parte del reconocimiento del trabajo realizado por investigadores en diversas disciplinas; por ello, se relaciona con la ética en la investigación.

Al desarrollar este aprendizaje, el estudiante no solo podrá valorar el esfuerzo realizado por otras personas en el área de la investigación, sino que además entenderá que el conocimiento científico se construye con el aporte de diferentes personajes que comparten sus hallazgos. El estudiante podrá entonces aplicar lo aprendido en su vida diaria, ya sea para la investigación o sus labores cotidianas, donde el trabajo colaborativo siempre brindará un mejor resultado en general.

Sugerencias didácticas

- Pedir a los estudiantes que lean el texto introductorio. Luego de ello, preguntarles generalmente qué tipos de fuentes de información consultan cada vez que requieren hacer un trabajo de investigación.
- Invitar a los estudiantes a formar grupos de tres integrantes y solicitarles que se dirijan a la biblioteca para que puedan realizar la actividad propuesta.
- Indicar que, en equipos, los estudiantes realicen las actividades planteadas. En ese momento es necesario monitorear y atender consultas o dificultades que se puedan presentar.
- Recordar a los estudiantes que deben utilizar un libro, una revista y una página web para realizar la investigación sobre el tema propuesto, y así realizar las actividades planteadas.
- Resaltar que al consultar la página web y llenar los datos de ésta en la ficha de trabajo, es sumamente importante colocar la fecha de ingreso y en ocasiones hasta la hora, pues al ser fuentes de información dinámicas, las páginas pueden actualizar información rápidamente e inclusive podrían cambiar de dirección.
- Invitar a algunos estudiantes a compartir con los demás compañeros acerca de sus experiencias en la investigación, así como sus respuestas.

HABILIDADES CIENTÍFICAS



Registramos información

Cuando se ha seleccionado la fuente de información adecuada en todo proceso de investigación, es necesario ordenarla en una ficha de trabajo por cada fuente consultada. En ella debe anotarse un resumen de la información y los datos de la fuente consultada.

- Si es un libro, considerar NOMBRE y APELLIDO DEL AUTOR, *Título del libro*, Ciudad, Editorial, año de publicación.
- Si es una revista, considerar NOMBRE y APELLIDO DEL AUTOR, "Título del artículo", *Nombre de la revista*, año de publicación, número y volumen, página(s).
- Si la consulta es en internet, se debe registrar NOMBRE y APELLIDO DEL AUTOR, "Título del artículo", Título de la página web, consultado el (fecha). Disponible en (página web completa).

A continuación algunos ejemplos:

ROBERT SCAGEL, *El reino vegetal*, Barcelona, Ediciones Omega S.A., 1987.

Libro que explica los procesos de nutrición vegetal: absorción de minerales, transporte de nutrientes, intercambio de gases y excreción en plantas.

RUBÉN HERNÁNDEZ GIL, "Botánica on line", *Libro Botánica online*, consultado el 27 de enero del 2015. Disponible en <http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/>

Libro de botánica que presenta temas relacionados con la nutrición vegetal.

NED FETCHER, STEVEN OBERBAUER, GILBERT ROJAS Y OTROS. "Efectos del régimen de luz sobre la fotosíntesis y el crecimiento en plántulas de árboles de un bosque lluvioso tropical de Costa Rica". *Biología Tropical*, 1987, Suplemento 1, págs. 97-110.

Artículo científico sobre la aclimatación a zonas soleadas y efecto del sol en la fotosíntesis en seis especies de árboles de Costa Rica.

1 Investiga sobre la gutación y realiza una ficha de trabajo para por lo menos un libro, una revista y una página web.

GUSTAVO VARGAS ROJAS, *Botánica general. Desde los musgos hasta los árboles*, San José, Universidad Estatal a Distancia, 2011.

REINALDO PIRE C. y EUSEBIO TORTOLERO T. "Efecto de la humedad del suelo sobre la brotación de la vid en condiciones tropicales", *Agronomía Tropical*, 1993, n.º 1-2, vol. 43, págs. 75-86.

CENTRO DE RESILIENCIA DE ANANJUEZ, "Gutación. El arte de la exudación natural", consultado el 10 de febrero del 2015. Disponible en <https://csaranjuez.wordpress.com/2013/06/05/gutacion-el-arte-de-la-exudacion-natural/>

2 Basado en los resultados de tu investigación, contesta las siguientes preguntas:

- ¿A qué se debe la gutación?
Cuando la absorción de agua es mayor que la transpiración, el agua excedente de la planta es "empujada" hacia el exterior de la hoja, observándose gotas en la superficie de la hoja.
- ¿Qué estructuras son las encargadas de expulsar el agua por gutación?
El agua es expulsada a través de los hidátodos, estructuras especiales presentes en las hojas.

METACOGNICIÓN

- ¿Qué habilidad has desarrollado en esta página?

Actividad de indagación

■ Libro de actividades (págs. 55-57)

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Problematisa situaciones para hacer indagación.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> • Formula hipótesis que estén relacionadas con fenómenos observables. • Plantea dependencia entre variables en la investigación. • Relaciona que a mayor poder predictivo, mejor será la hipótesis.

Sugerencias didácticas

- Rescatar saberes previos en los estudiantes preguntándoles acerca del método científico. Formular las siguientes preguntas: *¿Qué es una hipótesis? ¿Cuál es su relación con un problema de investigación? ¿Por qué se debe experimentar?*
- Señalar que la hipótesis es esa respuesta a la que uno puede llegar utilizando sus conocimientos adquiridos a través de estudios o experiencia antes de realizar el proceso de investigación, y que a la vez debe presentar un sustento científico.
- Solicitar a los estudiantes que formen parejas y que juntos elaboren una lista de las etapas que el proceso de formulación de una hipótesis debería contemplar, señalando características de cada una. Para facilitar esta actividad, podrían formularse las siguientes preguntas: *¿La hipótesis debe mencionar las variables y la relación entre éstas? ¿Qué relación existe entre la hipótesis y las predicciones que podrían generarse?*
- Pedir a los estudiantes que elaboren un cuadro como el que se muestra y proponer ejemplos de cinco preguntas de investigación con sus respectivas hipótesis. Indicar luego que se realice una coevaluación del producto.
- Solicitar a los estudiantes que, en parejas, lean y comenten el texto sobre transporte de agua en los vegetales y respondan las preguntas de la sección "Variables y preguntas de investigación".
- Comentar con los estudiantes las consideraciones que se deben tener presentes para plantear una hipótesis como tener variables identificadas, contar con una pregunta de investigación y responder a la pregunta de investigación a través de una afirmación.
- Solicitar a los estudiantes que respondan las preguntas de las secciones "Formulación de hipótesis y predicciones" y "Discusión". Luego indíqueles que comuniquen sus respuestas e intercambien puntos de vista con sus compañeros.

ACTIVIDAD DE INDAGACIÓN

Formulamos hipótesis y predicciones

La hipótesis es la posible respuesta que se da a un problema de investigación, la cual deberá ser probada a través de la experimentación u observación. La hipótesis es una afirmación que muestra la posible relación que existe entre las variables en juego y se basa en el conocimiento que se tiene hasta antes del proceso de investigación. A partir de la siguiente situación, plantea las variables involucradas y la pregunta de investigación; luego, propón una hipótesis con la que debes intentar dar una posible respuesta a la pregunta de investigación propuesta anteriormente.

"La madre de Angel es fanática del té y le gusta probar distintas variedades y sabores. Ella se ha dado cuenta de que independientemente de la variedad, siempre el agua se tiñe mucho más rápido cuando está alrededor de los 100 °C, que cuando usa agua tibia, a unos 55 °C".

¿Cómo formular hipótesis?

Paso 1 Verifica que esté relacionada con fenómenos observables.

La hipótesis es una afirmación que debe llevar a una predicción, la que se pone a prueba experimentalmente.

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 investigación.

Paso 3 Pregúntate si es verificable.

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

Paso 4 Cerciérate 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.

Nuestra pregunta	Posibles respuestas o hipótesis
¿Cómo afecta la temperatura del agua a la velocidad de difusión de los colorantes del té?	1. A mayor temperatura del agua, mayor será la velocidad de difusión del colorante del té. 2. La temperatura influye en la velocidad de difusión.

¿Cómo formular predicciones?

Paso 1 Dedúcela o extráela a partir de una hipótesis.

La temperatura influye en la velocidad de difusión.

Paso 2 Describe en ella lo que sucederá bajo determinadas condiciones.

Si la temperatura influye en la velocidad de difusión, entonces los colorantes se disolverán más lentamente en agua fría que en agua caliente.

Transporte de agua en los vegetales

En esta actividad experimental podrás aplicar lo que aprendiste en la Actividad de indagación, es decir, formular hipótesis y predicciones.

El agua es muy importante para la planta, debe ser capaz de transportarla desde el suelo hasta la última hoja, y si bien es cierto la planta cuenta con conductos especializados para ello, estos no alcanzan a cada célula del vegetal, por ello, el agua debe desplazarse de una célula a otra.

El fenómeno del movimiento de agua a través de las células vegetales está determinado por varios factores. A continuación, revisaremos el efecto que tiene la concentración de solutos en el transporte del agua en las plantas.



Lechuga

Materiales

- 1 lechuga
- Aceite
- 3 tenedores
- 5 cucharaditas de sal
- 3 probetas
- Jugo de 3 limones
- 3 fuentes
- 3 cucharitas de té

Procedimiento

1. Corta la lechuga en tres partes iguales. Reduce el tamaño de las hojas cortándolas con las manos y colócalas en las tres fuentes.
2. Coloca en una fuente una cucharadita de aceite y una de jugo de limón. Este será nuestro grupo control.
3. Pon en otra fuente una cucharadita de aceite, una de jugo de limón y una de sal.
4. Coloca en otra fuente una cucharadita de aceite, una de jugo de limón y cuatro de sal.
5. Mezcla el contenido de las tres fuentes con los tenedores. Déjalas reposar por 30 minutos. Al cabo de este tiempo, observa el aspecto de la lechuga.
6. Sacar la lechuga de las fuentes y mide con las probetas el volumen de líquido de cada fuente.

Variables y preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las variables involucradas en este problema?

Volumen de líquido y cantidad de sal.

- ¿Qué pregunta de investigación se podría responder con este procedimiento?

¿Cómo afecta la concentración de sal en el transporte de agua en las plantas?

Formulación de hipótesis y predicciones

- Plantea una hipótesis para tu pregunta en la que incluyas las variables involucradas en el problema y la forma en la que se relacionan. Evalúa si la hipótesis planteada cumple con los requisitos para ser una buena hipótesis.

Si el movimiento del agua entre las células de la lechuga es por ósmosis, la concentración de sal

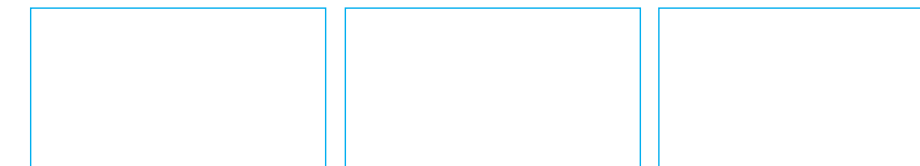
afectará este movimiento.

INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS

- Propón al menos una predicción derivada de tu hipótesis.

Mientras mayor sea la concentración de sal, mayor será el líquido obtenido del interior de las células de la lechuga.

- Comprueba la predicción por medio de la experimentación y verifica si es congruente con la hipótesis. Grafica tus resultados.



Muestra 1

Muestra 2

Muestra 3

- Formula tus conclusiones de investigación.

El haber comprobado nuestra predicción, permite confirmar que nuestra hipótesis sobre el movimiento del agua por ósmosis era correcta.

Discusión

- ¿Encontraste alguna dificultad durante el desarrollo de este taller? ¿Consideras que influyen en el desarrollo de tu investigación?

Respuesta libre

- ¿Surgieron nuevas preguntas durante el desarrollo de tu investigación? ¿Cuáles?

Respuesta libre

- ¿Por qué crees que es importante el surgimiento de nuevas interrogantes durante el desarrollo de una investigación?

Respuesta libre

- ¿Qué conocimientos te ayudaron a plantear la hipótesis?

Respuesta libre

- ¿Podría ser tu hipótesis la explicación definitiva al problema inicial? Fundamenta.

Respuesta libre

Para plantear una hipótesis, debes tener en cuenta lo siguiente:

- Tener previamente identificadas las variables presentes en el problema y la manera en que podrían relacionarse.
- Tener clara la pregunta de investigación.
- Responder la pregunta por medio de una afirmación –la hipótesis–, que deberá indicar la manera como se relacionan las variables en juego.



Noticia científica

■ Libro de actividades (pág. 58)

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 estrategias adaptativas de algunos seres vivos para sobrevivir en ambientes que presentan condiciones particulares.

Propósito

Los organismos vivos se adaptan a su entorno. Esto significa que su aspecto, su comportamiento, cómo se encuentran constituidos o su estilo de vida los hace adecuados para sobrevivir y reproducirse en su hábitat. Ciertas estrategias desarrolladas en la fisiología de algunos seres vivos son impresionantes y permiten a los investigadores adquirir nuevos conocimientos que podrían utilizarse para mejorar la calidad de vida de otros seres vivos, incluyéndonos a nosotros, los seres humanos.

Sugerencias didácticas

- Solicitar a los estudiantes que lean el texto introductorio y que destaquen aquel conocimiento que los impresionó más en la lectura para que lo compartan con sus compañeros y expliquen la razón.
- Motivar a los estudiantes a realizar un intercambio de ideas acerca de cómo hay estrategias tan fabulosas en la naturaleza que permiten la supervivencia de una especie. Podrían tal vez compartir algún otro ejemplo que tengan en mente.
- Indicar a los estudiantes que formen parejas y 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.
- Incentivar a los estudiantes a realizar una búsqueda de mayor información respecto a la fisiología de este tipo de tortuga y preguntarles cómo logró desarrollar ese mecanismo de excreción diferente al de otros reptiles.

NOTICIA CIENTÍFICA



El mecanismo de excreción de urea en una tortuga acuática

La tortuga china de caparazón blando, *Pelodiscus sinensis*, está muy bien adaptada a ambientes acuáticos, incluyendo pantanos salobres y estuarios. En el 2012, investigadores de la Universidad Nacional de Singapur estudiaron un comportamiento particular en estas tortugas: sumergían sus cabezas en charcos de agua, presumiblemente para realizar una respiración bucofaringea. Como fruto del estudio descubrieron que utilizaban la cavidad bucofaringea no solo para la respiración, sino que también para la excreción de urea.



Los resultados obtenidos indicaron que, durante la inmersión, una mayor proporción de urea fue excretada a través de la cavidad bucofaringea que a través de los riñones. Además, cuando los individuos eran forzados a permanecer en tierra, sumergían la cabeza en charcos de agua, por un tiempo de 20 a 100 minutos, durante el cual la excreción de urea y la absorción de oxígeno ocurrían simultáneamente. Nuevos experimentos dieron como resultado que este proceso además está asociado a una proteína transportadora de urea, que la conduce hasta la

cavidad bucal. Las tortugas chinas de caparazón blando, entonces no necesitan ingerir grandes cantidades de agua para eliminar urea, sino solo enjuagar la boca en agua, sin necesidad de tragarla, lo que representa una gran ventaja adaptativa para organismos que viven en ambientes salobres, donde el agua para beber es escasa.

YUEN K. IP, AI M. LOONG, JASMINE ONG Y OTROS, "The Chinese soft-shelled turtle, *Pelodiscus sinensis*, excretes urea mainly through the mouth instead of the kidney", *Journal of Experimental Biology*, 2012.

1 Define.

- Úrea: compuesto químico de desecho, producto del metabolismo de compuestos nitrogenados, como los aminoácidos o las proteínas, presente en la orina de los animales.

2 ¿Cuál es la idea central del texto?

Las tortugas chinas de caparazón blando eliminan úrea por la boca, lo cual es una ventaja adaptativa como consecuencia de vivir en ambientes salobres donde no se puede ingerir el agua para la excreción.

3 ¿Qué diferencias y similitudes encuentras entre el proceso realizado por las tortugas y los peces?

Los peces utilizan las branquias para eliminar sustancias de desecho como la úrea, mientras que las tortugas tienen formaciones parecidas a estas en la cabeza para eliminarla. Los peces eliminan amoníaco; las tortugas, ácido úrico.

4 ¿Qué ventaja tendrían las tortugas chinas de caparazón blando frente a los demás animales?

Las tortugas chinas pueden vivir en un ambiente con agua salobre y eliminar efectivamente la úrea sin tener que ingerir tanta agua.

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

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

Usa estrategias de las TIC

■ Texto escolar (pág. 70) ■ Libro de actividades (pág. 59)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre 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, a partir de fuentes con respaldo científico, la estructura y funciones de la vejiga natatoria en los peces y los problemas relacionados a esta.

Propósito

Cuando las TIC se aplican en un entorno virtual, ayudan a los estudiantes a buscar y analizar información, solucionar problemas y, en general, a convertirse en usuarios creativos y eficaces colaboradores, productores, comunicadores, ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir con la sociedad. Y es el docente la persona responsable de adaptar el entorno virtual para generar oportunidades de aprendizaje con las TIC.

En este sentido, el carácter pedagógico de esta experiencia nos exige reflexionar sobre cómo apoyar el desenvolvimiento autónomo de nuestros estudiantes en los entornos virtuales, tarea que representa, a la vez, un desafío y una oportunidad para el docente de secundaria (Ministerio de Educación, *Rutas del aprendizaje*)

Sugerencias didácticas

- Presentar la página "Usa estrategias de las TIC" a los estudiantes y solicitarles que lean la información sobre la enfermedad de la vejiga natatoria de los peces.
- Formar grupos y pedirles que realicen la sección "Propuesta de trabajo". Para el desarrollo de esta actividad, señalar a los estudiantes que revisen información de fuentes confiables la cual la pueden obtener de internet o libros especializados. Puede sugerir que ingresen al enlace: http://www.ecured.cu/Vejiga_natatoria_en_los_peces
- Enfatizar en que los estudiantes 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, considerando 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 cuadro y el cómic según lo indicado. Pedirles que elijan una herramienta en la red para elaborar el cómic.
- Destacar la importancia de elegir bien a los personajes y los paisajes que se mostrarán en el cómic, pues de eso dependerá la comprensión del mensaje.
- Motivar a los estudiantes a presentar su trabajo a los demás compañeros del aula en un ambiente de respeto y tolerancia.
- Realizar una rueda de preguntas monitoreadas por el docente. Luego de terminada la ronda de preguntas, los compañeros del aula realizarán una evaluación al grupo que hizo su presentación. Tomar nota de estas evaluaciones y archivarlas en su registro auxiliar.
- Permitir la autoevaluación, así como la coevaluación según los criterios de la rúbrica propuesta. También puede añadir o eliminar criterios de acuerdo con el grupo que tenga en clase. La autoevaluación permitirá que el estudiante desarrolle la capacidad de criticar su trabajo de forma objetiva, reconociendo así su propio progreso. La retroalimentación brindada por los pares deberá ser recibida con una actitud positiva, pues el objetivo sería identificar cómo uno podría mejorar su desempeño una próxima vez.

Información complementaria

Herramientas web para la producción de cómics

Chogger es una herramienta en línea de uso gratuito que ayuda a sus usuarios a crear cómics para luego publicarlos en internet. No se requiere la creación de una cuenta para empezar a trabajar, solo basta con comenzar a dibujar los cómics. El brindar diferentes opciones que requieren habilidades distintas en los estudiantes fomenta el aprendizaje diferenciado, pues permite que ellos puedan expresar ideas de manera no convencional que tal vez les resulte más entretenido y sencillo de entender.

Pixton es una herramienta en línea que permite construir cómics sin contar con un gran conocimiento de computación. Es una herramienta que tanto docentes como estudiantes pueden usar para generar una dinámica muy atractiva en las sesiones de aprendizaje. Al conocer acerca de las inteligencias múltiples en el proceso de aprendizaje, podríamos afirmar que la variedad de recursos pedagógicos que esta herramienta presenta resultan una opción de gran beneficio educativo.

GoAnimate es una herramienta disponible en la red que te permite crear videos a partir de personajes animados tanto a nivel particular como a nivel educativo. Esta herramienta estimulará la creatividad en los estudiantes, pues permitirá explicar la teoría de una manera diferente y dinámica, facilitando así la creación y análisis de estudios de casos o también de conflictos que podrían ser resueltos en forma colaborativa o de manera individual.

USA ESTRATEGIAS DE LAS TIC

La enfermedad de la vejiga natatoria

La vejiga natatoria es una bolsa de paredes flexibles que utilizan los peces como herramienta de flotación. En algunos peces primitivos, como el paiche, está muy vascularizada; por ello, actúa también como pulmón.

Los problemas relacionados con la vejiga se pueden presentar debido a una incorrecta alimentación, lo cual ocasiona que el pez sea incapaz de nadar normalmente. Por esa razón, es común encontrarlos flotando de costado o de espaldas a la superficie, en los casos más graves.

En algunas ocasiones puede presentarse como hidropesía, otra enfermedad de origen generalmente viral o bacteriano que también afecta la vejiga natatoria, imposibilitando el correcto funcionamiento de la misma, de modo que el pez no puede nadar con normalidad.



Luis Viquez

PROPUESTA DE TRABAJO

Investiga sobre la vejiga natatoria de los peces y su funcionamiento.

- Elabora un cuadro que presente el funcionamiento, las ventajas y desventajas de la vejiga natatoria.

- Utiliza la información encontrada para elaborar un cómic en Chogger. Considera los siguientes aspectos: funcionamiento, ventajas y desventajas de la vejiga natatoria para los peces, ejemplos y excepciones.

Desarrolla la página 59 del **Libro de actividades**.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios a evaluar	Excelente	Satisfactorio	En proceso	Iniciado
Contenido	El contenido presenta un desarrollo coherente, aporta información científica y tiene relación con el tema de interés.	El contenido presenta un desarrollo coherente, pero aporta escasa información científica.	El contenido presenta un desarrollo poco coherente y aporta escasa información científica.	El contenido presenta un desarrollo incoherente y aporta poco o nada de información científica.
Narrativa	El texto se integra a las imágenes representadas, generando un mensaje comprensible y relacionado con el tema de interés.	El texto se integra parcialmente a las imágenes representadas, generando un mensaje comprensible y parcialmente pertinente al tema de interés.	El texto tiene poca relación con las imágenes representadas, generando un mensaje comprensible pero poco pertinente al tema de interés.	El texto está desarticulado de las imágenes representadas. No genera en un mensaje comprensible.
Creatividad	El estudiante utiliza varios recursos (fuentes, imágenes, diversidad de plantillas) acorde con la historia. La apariencia del cómic es muy atractiva y fácil de comprender.	El estudiante utiliza pocos recursos acordes con la historia. La apariencia del cómic es atractiva y fácil de comprender.	El estudiante utiliza por lo menos dos recursos acordes con la historia. La apariencia del cómic es desagradable y muy difícil de comprender.	El estudiante utiliza solo un recurso. La apariencia total del cómic es desagradable y muy difícil de comprender.

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

USA ESTRATEGIAS DE LAS TIC

Revisión de literatura

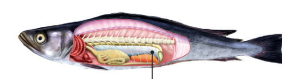
- Explica cómo funciona la vejiga natatoria en peces óseos.

La vejiga natatoria es una bolsa llena de gas que permite que los peces floten a diferentes profundidades, aumentando y disminuyendo su densidad con respecto al agua.

- ¿Existen diferencias en la vejiga natatoria de los peces de agua dulce y los de agua salada?

En los peces de agua salada, la vejiga ocupa un 5% del volumen total de pez; mientras que en peces de agua dulce, un 7%. Además, los peces de agua dulce necesitan una vejiga natatoria más grande

porque nadan en aguas de menor densidad.



Vejiga natatoria

La vejiga natatoria se encuentra dentro de la cavidad interna de los peces, por encima de los órganos, pero debajo de la columna.

Organización de resultados

- Completa el cuadro.

Funcionamiento	Ventajas	Desventajas
<i>El pez puede vaciar su vejiga para bajar y la llena de gas para subir dentro del agua</i>	<i>Gran facilidad de maniobra, pueden moverse dentro del agua sin necesidad de un esfuerzo físico.</i>	<i>En peces predadores representa una limitante, ya que tienen que permanecer a cierta profundidad en el agua para poder cazar peces, sin ser detectados.</i>

Elaboración del producto

- Ingresen a Chogger, Pixton o GoAnimate. Regístrense y empiecen a desarrollar su cómic. Recuerden elegir un título adecuado.

Título: *Respuesta modelo: La vejiga natatoria de los peces.*

- En equipos, planifiquen el contenido de su cómic, el cual debe presentar imágenes que expresen lo que quieren decir en el texto.

- Preparen una lista con los temas de cada uno de los recuadros. El cómic debe de estar conformado con al menos unos 5 recuadros.

Respuesta libre

- Incluyan diferentes tipos de letra e imágenes de fondo del cómic que les permitan mantener una línea lógica en la historia.

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

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

Ciencia aplicada

Libro de actividades (pág. 60)

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

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	Desempeños precisados
<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"> Calcula porcentajes y cantidades a partir de la información brindada en tablas de datos. Elabora tablas de datos a partir del análisis de gráficos. Determina la influencia de factores sobre procesos biológicos a partir del análisis de gráficos.

Propósito

La evaluación es una parte fundamental de la enseñanza y el aprendizaje. Los objetivos más importantes de la evaluación en el Programa del Diploma son los de apoyar los objetivos del currículo y fomentar un aprendizaje adecuado por parte de los estudiantes. El IB reconoce dos tipos de evaluación:

- La **evaluación formativa** orienta la enseñanza y el aprendizaje. Proporciona a los estudiantes y docentes información útil y precisa sobre el tipo de aprendizaje que se está produciendo y sobre los puntos fuertes y débiles de los alumnos, lo que permite ayudarlos a desarrollar su comprensión y aptitudes. La evaluación formativa también ayuda a mejorar la calidad de la enseñanza, pues proporciona información que permite hacer un seguimiento de la medida en que se alcanzan los objetivos generales y los objetivos de evaluación del curso.
- La **evaluación sumativa** ofrece una impresión general del aprendizaje que se ha producido hasta un momento dado y se emplea para determinar los logros de los estudiantes.

En el Programa del Diploma se utiliza principalmente una evaluación sumativa concebida para identificar los logros de los estudiantes al final del curso o hacia el final del mismo. Sin embargo, muchos de los instrumentos de evaluación se pueden utilizar también con propósitos formativos durante la enseñanza y el aprendizaje, y se anima a los profesores a que los utilicen de este modo. (Bachillerato Internacional, *Guía de Biología*)

Sugerencias didácticas

- Indicar a los estudiantes que respondan las preguntas, analizando los datos y gráfico. Motivarlos a discutir sus respuestas con los demás compañeros de clase. Es importante que el docente esté atento para guiar el trabajo del estudiante.

CIENCIA APLICADA

ACTIVIDADES PROPIAS DEL BACHILLERATO

- La tabla adjunta presenta la concentración en el plasma sanguíneo de algunos compuestos en la especie humana, así como de las cantidades filtradas y excretadas en los riñones. Los riñones pueden almacenar aproximadamente 1,2 L/min de sangre, de los cuales 0,6 L corresponden al plasma sanguíneo.

Componentes	Concentración plasmática	Cantidad de plasma filtrado en 24 h	Cantidad de orina en 24 h	% reabsorbido en 24 h	% eliminado en 24 h
Agua	93 %	180 L	1,5 L	99,17	0,83
Glucosa	1 g/L	180 g	0 g	100	0
Úrea	0,3 g/L	56 g	30 g	46,43	53,57
Na ⁺	3,65 g/L	560 g	5 g	99,11	0,89
K ⁺	0,2 g/L	29 g	2,2 g	92,41	7,59
C ⁻	3,65 g/L	560 g	9 g	98,39	1,61

Primero, calculamos la cantidad de agua que entra en los riñones. En el plasma hay 93 % de agua, por ello, la cantidad que entra en los riñones será el 93 % de 0,6 L/min, que es 0,56 L/min.

Ahora en 24 h, multiplicamos 0,56 L x 60 min x 24 h = 806 L/día. Para calcular el porcentaje de agua, dividimos la cantidad filtrada entre la cantidad de agua que entra y multiplicamos por 100. Es decir, (180 L / 806 L/día) x 100 = 22,3 %.

- Después de calcular la cantidad de agua que entra a los riñones al día, calcule qué porcentaje representa el agua filtrada por los riñones.

*93% de 0,6 L/min = 0,56 L/min
0,56 L x 60 min x 24 h = 806 L/día
(180 L / 806 L/día) x 100 = 22,3 %*

- Ahora haga el mismo cálculo para cada uno de los componentes. Estimando el porcentaje reabsorbido por el riñón y el porcentaje eliminado.

*180 g en 24 h
1,5/180 x 100 = 0,83 %
99,17 % se han reabsorbido*

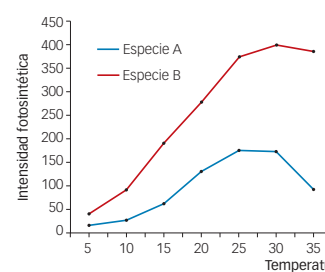
- En un estudio sobre un grupo de plantas de climas templados se han obtenido los datos que se muestran en el gráfico adjunto, donde se indica la temperatura y la actividad fotosintética (medida a partir de la cantidad de O₂ liberado en unidades arbitrarias).

- Elabora una tabla para la especie A y B con los datos adjuntos.

Temperatura	5	10	15	20	25	30	35
Intensidad fotosintética de especie A	10	20	60	125	170	165	100
Intensidad fotosintética de especie B	40	90	180	280	380	410	400

- Analiza cómo influye la temperatura en la fotosíntesis y responde: ¿Cuál es la temperatura óptima?

La temperatura óptima cambia según la especie. La especie A está entre 25 y 30 °C, y en la especie B está alrededor de 30 °C.

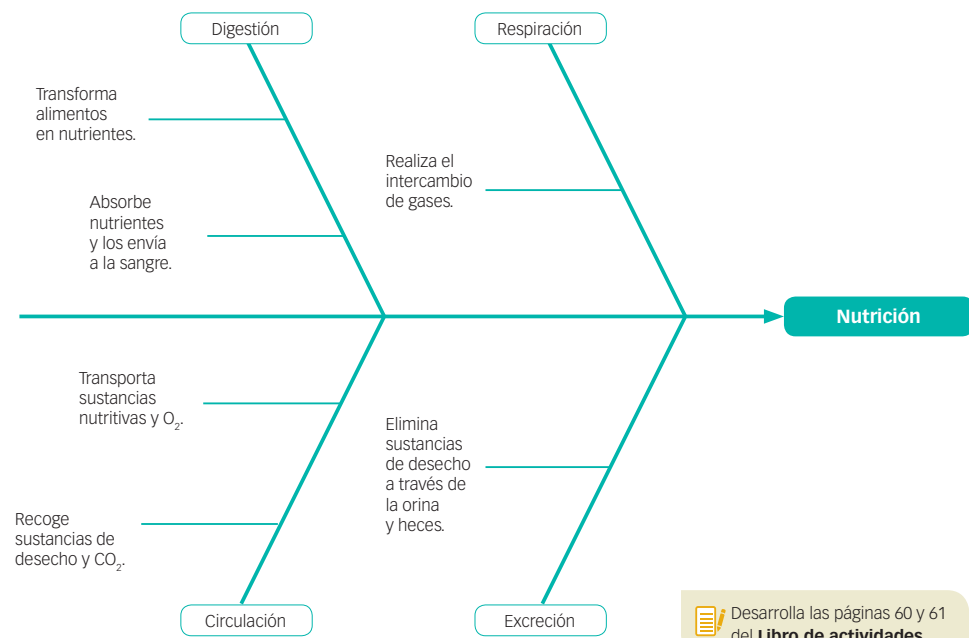


© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D.L. 822

CIERRE

SINTETIZAMOS

Te presentamos mediante un **diagrama causa-efecto** las ideas clave que has trabajado en la unidad.



Desarrolla las páginas 60 y 61 del **Libro de actividades**.

CONSULTAMOS

Para descubrir

Proyecto Guacamayo Tambopata (publicaciones en español)

En este sitio web encontrarás información acerca del Proyecto Guacamayo Tambopata, el cual realiza estudios ecológicos sobre los grandes guacamayos con principal atención a las diferentes hipótesis que explican porque estas aves ingieren arcilla como parte de su dieta alimenticia.

Recuerda que el contenido de los sitios web puede cambiar.

Para ampliar

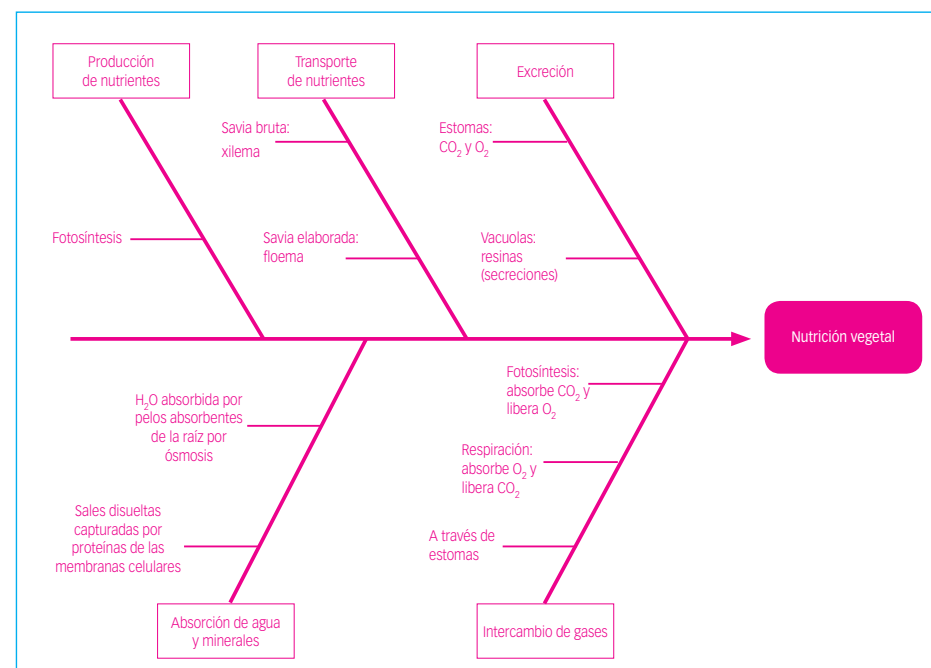
Discovery Health (2008), *El cuerpo en cifras: el milagro de la vida*

¿Sabían que el corazón bombea a lo largo de la vida alrededor de un millón de barriles de sangre? ¿O que la superficie de un pulmón humano es igual a la de una cancha de tenis? ¿Cómo reaccionan nuestros cuerpos y se adaptan a nuevas circunstancias?

Esta serie demostrará de una manera singular y atractiva cómo reacciona o se adapta el cuerpo humano en las acciones de la vida cotidiana.

CIERRE

1. Elabora un diagrama causa-efecto sobre la nutrición vegetal como el presentado en la página 71 del Texto escolar.



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

<p>Tema 1</p> <p>La función de nutrición permite a los seres vivos captar nutrientes, de los cuales se obtiene material y energía para realizar las actividades vitales, para luego eliminar las sustancias tóxicas.</p>	<p>Tema 2</p> <p>La digestión transforma los alimentos en nutrientes.</p>	<p>Tema 3</p> <p>El sistema digestivo absorbe los nutrientes y los envía al torrente sanguíneo.</p>	<p>Tema 4</p> <p>Las superficies respiratorias permiten el intercambio de gases.</p>
<p>Tema 5</p> <p>El sistema circulatorio transporta las sustancias nutritivas y el oxígeno hacia todas las células del cuerpo, y recoge las sustancias de desecho y el dióxido de carbono.</p>	<p>Tema 6</p> <p>La excreción elimina las sustancias de desecho de las reacciones celulares.</p>	<p>Tema 7</p> <p>En las plantas, la nutrición presenta los siguientes procesos: absorción de agua y minerales, transporte de savia bruta, evapotranspiración, intercambio de gases, fotosíntesis, transporte de savia elaborada y respiración.</p>	<p>Tema 8</p> <p>El intercambio de gases en las plantas se realiza de día y de noche.</p>

¿Qué aprendí?

■ Texto escolar (págs. 72 y 73) ■ Libro de actividades (págs. 62 y 63)

Sugerencias didácticas

- Indicar a los estudiantes que respondan las preguntas propuestas en esta página.
- 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 registro auxiliar.

Solucionario ¿Qué aprendí?

- Reduce los alimentos para ser absorbidos.
 - Respiratorio
 - Distribuye nutrientes y oxígeno a células a través de la sangre.
 - Excretor
- Orden: 6, 4, 2, 1, 5 y 3
- Las larvas u orugas de mariposas comen hojas de las plantas, mientras que las mariposas adultas consumen diferentes alimentos, como néctar, agua e incluso algunas frutas.
- Es el proceso mediante el cual la planta obtiene nutrientes por la raíz.
 - Agua y sales minerales.
 - No todas. El dióxido de carbono ingresa a través de los estomas en las hojas.
- Los musgos no presentan xilema ni floema.
- Durante la noche, cuando no hace tanto calor.
 - Durante la noche.
 - Porque tal vez la planta estuvo perdiendo mucha agua a través de sus estomas.
 - Porque empieza a abrir sus estomas.
- Respuesta libre. el estudiante debe sustentar su posición respecto a la eutanasia y las cuestiones éticas y legales que rodean a la medicina moderna.

Reflexión para la práctica docente

En el enfoque humanista, el docente permite que los estudiantes aprendan mientras se promueven todas las exploraciones, experiencias y proyectos que estos decidan emprender. Para el docente, los estudiantes son personas con iniciativa, con necesidades personales, con potencial para desarrollarse y para resolver problemas creativamente.

Información complementaria

Desnutrición crónica infantil en el Perú

La desnutrición crónica infantil (DCI) y la anemia por deficiencia de hierro en las niñas y niños menores de 3 años tienen consecuencias adversas en el desarrollo cognitivo, principalmente si se presenta en un periodo crítico como el crecimiento y diferenciación cerebral, cuyo pico máximo se observa en los niños menores de dos años, periodo en el que el daño puede ser irreversible, constituyéndose en los principales problemas de salud pública que afectan el desarrollo infantil temprano en nuestro país. (Plan Nacional para la Reducción de la Desnutrición Crónica Infantil y la Prevención de la Anemia en el País, Periodo 2014 - 2016 : documento técnico).

En la web

- Puede sugerir a los estudiantes que ingresen al siguiente enlace para conocer más sobre el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN).
<http://www.portal.ins.gob.pe/es/cenan/62-slider-alimentacion/508-alimentacion-y-nutricion-cenan>
- Ingresa a este enlace para acceder a un documento en donde se plantean algunos aspectos éticos controversiales en relación a la eutanasia:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v12n1/v12n1ce2.pdf>

Información complementaria

Acción contra el hambre

Acción contra el Hambre es una organización neutral e independiente que combate la desnutrición a la vez que garantiza agua y medios de vida seguros a las poblaciones más vulnerables del país. Desde el 2007, trabajan en articulación con los programas de protección social del Estado para brindar apoyo, asesoramiento y asistencia técnica a autoridades locales y regionales y a las comunidades afectadas por problemas de nutrición, salud, agua y saneamiento.

Los resultados obtenidos a la fecha son realmente alentadores e indican que es posible erradicar la desnutrición infantil, tanto crónica como anemia, que tanto obstaculiza el desarrollo y las capacidades de los niños y niñas, es decir, de las futuras generaciones del país, a través de un esfuerzo conjunto, con un trabajo coordinado y articulado. (Acción contra el Hambre, *La desnutrición tiene solución*).

¿QUÉ APRENDÍ?

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

Comprende y usa conocimientos científicos

1 Revisa el siguiente cuadro. Luego, cópialo en tu cuaderno y completa la información que falta.

Sistemas de nutrición	
Sistemas	Funciones
Digestivo	Intercambiar gases.
Circulatorio	
	Eliminar sustancias de desecho.

2 Ordena en tu cuaderno las etapas de la nutrición en los animales.

- () Eliminación de sustancias de desecho.
- () Repartición de nutrientes a los diferentes órganos del cuerpo.
- () Transformación del alimento en sustancias más sencillas.
- () Ingestión y entrada del alimento al organismo.
- () Extracción de la energía contenida en los nutrientes.
- () Absorción de nutrientes en el interior del organismo.

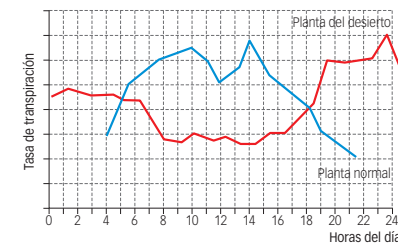
3 ¿Qué tipo de alimentación presenta la mariposa en cada etapa de su ciclo de vida?

4 Define el proceso de absorción para las plantas.

- ¿Qué tipo de sustancias absorben las plantas?
- ¿Todas las sustancias necesarias para las plantas son absorbidas por las raíces? Justifica tu respuesta.

5 ¿Todas las plantas presentan xilema y floema? Justifica tu respuesta.

6 Observa el gráfico de la tasa de transpiración de una planta normal y de una planta del desierto.



- ¿Cuándo se abren los estomas en la planta del desierto?
- ¿Cuándo se cierran los estomas en la planta normal?
- ¿Por qué la planta normal tiene una disminución en la tasa de transpiración hacia el mediodía?
- ¿Por qué la planta del desierto muestra un aumento en la tasa de transpiración desde las 16 horas?
- Se sabe que ambas plantas disminuyen su tasa de transpiración al pasar la medianoche. ¿Cuál crees que sea el motivo?



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

El caso de Karen Ann Quinlan

Karen Ann Quinlan fue una joven que cayó en coma profundo como consecuencia de una dieta drástica, ingestión de alcohol y tranquilizantes, lo cual desencadenó un daño cerebral irreversible. Karen fue atendida de urgencia en un hospital donde permaneció con respiración asistida hasta que, un año más tarde, su familia logró que la Corte Suprema de New Jersey dictara una sentencia que permitió desconectarla de su respirador artificial. Sin embargo, Karen continuó respirando por sí misma, viviendo una vida vegetal durante toda una década. Finalmente, murió de neumonía.

El caso Quinlan abrió el debate sobre la eutanasia y las cuestiones éticas y legales que rodean a la medicina moderna. Gracias a los últimos avances técnicos y científicos, es posible prolongar hasta límites extremos la vida de pacientes que hace unos años habrían muerto irremisiblemente.

7 Existe gente a favor y en contra de la desconexión de pacientes que dependen de los respiradores artificiales ¿Cuál es tu opinión? ¿En qué situaciones crees tú que se debería desconectar o no a la gente en coma que depende de los respiradores artificiales?



VIVE SALUDABLEMENTE



La nicotina es el más peligroso de los productos químicos presentes en el humo del tabaco. Afecta los pulmones, el corazón, la dentadura, los dedos, las uñas y la piel, provocando diversas enfermedades, desde infertilidad hasta cáncer; además es muy adictiva. La adicción puede presentarse de dos formas: física, el cuerpo no puede funcionar adecuadamente en ausencia de la nicotina, y psicológica, la persona tiende a relacionar el hábito de fumar con situaciones de comodidad y relajación. Para intentar disminuir el número de fumadores, las leyes obligan a los fabricantes de cigarrillos a colocar el mensaje "Fumar es dañino para la salud" en las cajetillas e informar sobre el efecto perjudicial de su consumo.

- ¿Qué opinas sobre la afirmación "Fumar de vez en cuando no es nocivo para la salud"?
- ¿Cuál sería tu actitud si vieras a una persona fumando en un lugar público? ¿Por qué?

METACOGNICIÓN

- ¿Qué aprendizajes lograste al finalizar esta unidad?
- ¿Qué dificultades tuviste para comprender la función de nutrición? ¿Cómo las resolviste?
- ¿De qué forma crees que te servirá este tema en tu vida diaria?
- ¿Qué tema te hubiera gustado investigar más? ¿Por qué?

Con esfuerzo y perseverancia alcanzarás tus metas.

¿QUÉ APRENDÍ?

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

1 Identifica los conceptos que corresponden a las siguientes definiciones:

- Sustancias obtenidas de los alimentos. **Nutrientes**
- Vaso del sistema sanguíneo cercano a una célula. **Capilar**
- Tipo de sistema circulatorio de la mayoría de los invertebrados. **Abierto**
- Circulación en la cual no hay mezcla de sangre arterial y venosa. **Incompleta**
- Intercambio gaseoso que ocurre a través de la piel. **Respiración cutánea**
- Órgano que realiza la excreción en los vertebrados terrestres. **Riñón**
- Digestión presente en las esponjas de mar. **Intracelular**

2 Relaciona los siguientes términos:



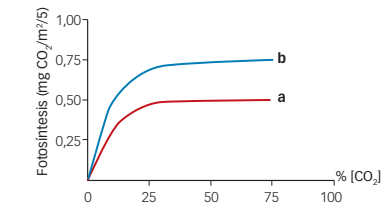
3 ¿Cuándo empiezan a formar parte de nuestro organismo los nutrientes contenidos en los alimentos?

Luego de que los fluidos de transporte (en el caso del ser humano, la sangre) llevan los nutrientes a cada una de nuestras células.

4 Un estudiante escribe el siguiente texto: "Los artrópodos tienen un sistema circulatorio abierto y en sus vasos fluye un líquido llamado hemolinfa". ¿La afirmación anterior es correcta? ¿Por qué?

Si. Porque el sistema circulatorio de los artrópodos es abierto y el líquido circulante se llama hemolinfa.

En un estudio se ha cuantificado la fotosíntesis de dos plantas de especies distintas y se ha obtenido el siguiente gráfico.



5 ¿Cómo reaccionan las plantas entre 0 y 20% de CO₂?

Entre 0 y 20% de CO₂ las dos plantas reaccionan de la misma

manera: aumentan la cantidad de fotosíntesis pero no en la misma

proporción, ya que las curvas no tienen la misma inclinación.

La curva de la planta b asciende mucho más que la de la planta a.

6 ¿Cuál de ellas tiene mayor rendimiento?

La planta b es la que tiene mayor rendimiento porque su curva

siempre está por encima de la curva de la planta a.

7 ¿Cuáles son sus rendimientos máximos de fotosíntesis?

El rendimiento máximo de la planta a se sitúa alrededor de

los 0,5 mg de CO₂/m²/s, mientras que el rendimiento máximo

de la planta b llega a los 0,75 mg de CO₂/m²/s.

8 ¿Por qué se mantienen paralelos los gráficos a partir del 25% de CO₂?

La fotosíntesis es un proceso catalizado por enzimas, cada planta

posee sus propias enzimas con ligeras variaciones estructurales

Si una curva no supera una cierta producción al aumentar el CO₂,

significa que sus enzimas no pueden realizar la fotosíntesis más

rápidamente.

ANALIZA DATOS E INFORMACIÓN

9 Lee el texto y contesta.

En una persona sana, la glucemia, es decir, la cantidad de glucosa en la sangre, se mantiene entre 70 a 110 mg/dL; bajo estas condiciones, las células pueden metabolizarla eficazmente y obtener el ATP en cantidades suficientes. Las células musculares necesitan grandes cantidades de ATP para lograr la contracción. Durante el ejercicio físico, su consumo de ATP se incrementa entre 100 y 1000 veces; sin embargo, sus reservas intracelulares, tanto de ATP como de glucógeno, son escasas, por ello, durante un ejercicio prolongado debe ser abastecida con la glucosa transportada por la sangre.

- Describe qué ocurre con la glucemia entre la condición de reposo y el minuto 40 de ejercicio y a partir de este último tiempo y hasta el minuto 240.

La glucemia aumenta hasta 80 mg/dL durante los primeros 40 minutos de ejercicio, pero disminuye

a partir del minuto 40 llegando a 40 mg/dL, aproximadamente.

- Plantea hipótesis que expliquen lo observado en estos periodos.

La glucemia varía durante el ejercicio.

- Predice si serán o no abundantes en la membrana plasmática de la fibra muscular las bombas de Na⁺/K⁺. Fundamenta.

Si, ya que se necesitan grandes cantidades de ATP para la contracción muscular.

- Describe cómo debieran variar los niveles de glucógeno hepático durante el ejercicio físico. Fundamenta.

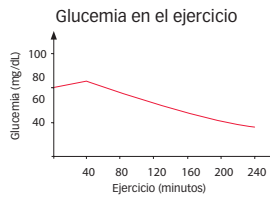
Los niveles de glucógeno hepático tienen un comportamiento opuesto al que se observa

en la gráfica, ya que disminuyen al ser liberados a la sangre durante el ejercicio.

Lista de cotejo

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

	SÍ	NO
• La hipótesis formulada considera la relación entre la variable independiente, dependiente e intervinientes que responden al problema planteado.		
• Los datos y la información fueron contrastadas y complementadas con fuentes de información.		
• Las conclusiones del trabajo fueron sustentadas correctamente y complementadas con las de mis compañeros.		



Variación de los niveles de glucemia en varios individuos sometidos a actividad física prolongada.

INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS

B

SECUNDARIA

DÍA A DÍA EN EL AULA
Biología



Proyecto Crecemos juntos