

Trabajo Fin de Grado

Título del trabajo:

Análisis del tratamiento de la nutrición de las plantas en los libros de texto de 5º y 6º de Primaria

Autor/es

María del Carmen Merodio Doblado

Director/es

Pedro Lucha López

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

Año 2017

Índice

1. <i>Introducción</i>	4
1.1. <i>Los libros de texto y la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales</i>	4
1.2. <i>Errores habituales sobre la nutrición de las plantas entre la población escolar</i>	6
1.3. <i>Elementos esenciales del modelo de nutrición de las plantas</i>	8
1.4. <i>Cómo conseguir que la población escolar construya un modelo sobre la nutrición de las plantas de forma correcta acorde con el modelo del experto</i>	11
2. <i>Objetivos</i>	13
2.1. <i>Objetivo General</i>	13
2.2. <i>Objetivo Especifico</i>	13
3. <i>Metodología</i>	14
3.1. <i>Objeto de análisis</i>	14
3.2. <i>Herramienta de análisis</i>	15
4. <i>Resultados</i>	17
4.1 <i>Discusión de los resultados</i>	31
5. <i>Conclusiones</i>	38
6. <i>Referencias bibliográficas</i>	42
7. <i>Anexos</i>	43

Título del TFG

Análisis del tratamiento de la nutrición de las plantas en los libros de texto de 5° y 6° de Primaria.

Analysis of plants' nutrition on 11th and 12th grade textbooks

- Elaborado por María del Carmen Merodio Doblado
- Dirigido por Pedro Lucha López
- Presentado para su defensa en la convocatoria de Diciembre del año 2017
- Número de palabras (sin incluir anexos): 10.138

Resumen

En el presente trabajo se realiza un análisis exhaustivo de seis libros de texto de Ciencias Naturales de cuatro editoriales diferentes, pertenecientes a los cursos de 5° y 6° de Educación Primaria. Para realizar el análisis, se determinan unos conceptos relevantes para la comprensión de la nutrición de las plantas por parte de los alumnos. Se analizan los libros para comprobar si en ellos se incluyen todos los conceptos clave previamente determinados. Se realiza una comparativa, tanto entre las diferentes editoriales, para comprobar si se da un tratamiento distinto entre ellas al apartado de la nutrición en las plantas, como entre ambos cursos, observando qué conceptos se tratan en cada uno de ellos.

Palabras clave

Enseñanza de las ciencias, fotosíntesis, libros de texto, ideas alternativas, indagación

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Los libros de texto y la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales

En la docencia, el material curricular más utilizado son los libros de texto.

Inicialmente las instituciones llevan a cabo un diseño curricular para cada etapa docente con unos contenidos establecidos (“currículum prescrito”). Las editoriales, en base a estas pautas marcadas por la administración, diseñan el contenido de los libros de texto, que el profesorado utiliza como herramienta principal, pero no exclusiva, ya que también se sirven de apoyos didácticos adicionales (diferentes métodos de trabajo, recursos materiales de elaboración propia...), éste es el “currículum impartido”. Estos contenidos desarrollados en las aulas son asimilados por el alumnado y conforman el “currículum aprendido”,

“Es prudente distinguir entre el currículum prescrito, el impartido y el aprendido” (Del Carmen, L. y Jiménez Aleixandre, M.P., 1997). Esto genera un “problema de continuidad curricular”. Se evidencia en muchos casos una gran diferencia entre el currículum diseñado en un inicio y los contenidos asimilados finalmente por los alumnos.

Las editoriales son un negocio, para que éste sea rentable, realizan libros de texto que tengan una fácil comercialización y que puedan ser elegidos para impartirse en los centros docentes. Tampoco se pueden considerar los libros de texto como única herramienta didáctica, ni como la única causa de este distanciamiento entre la idea inicial y el resultado obtenido en el alumnado.

No debemos caer en la idea de asociar el uso de los “libros de texto con una enseñanza basada en la memorización mecánica” (Del Carmen, L. y Jiménez Aleixandre, M.P., 1997), constituyen un recurso didáctico, que ha de ser complementado por material auxiliar (diapositivas, trabajo de laboratorio...). Constituyen pues, un apoyo al profesorado en su propuesta docente pero no deberían de ser el único recurso de aprendizaje utilizado en las aulas en general y en las clases de ciencias en particular

En el presente trabajo se analizará cómo se desarrollan en los libros de texto los conceptos relacionados con la nutrición de las plantas en la última etapa de educación primaria.

1.2. Errores habituales sobre la nutrición de las plantas entre la población escolar

Diversos estudios realizados en el ámbito del aprendizaje de las ciencias naturales muestran que los niños tienen dificultades en el aprendizaje de contenidos relacionados con las plantas y utilizan de forma errónea conceptos como planta, árbol, flor; presentan problemas para clasificarlas e identificarlas y mantienen ideas equivocadas sobre su alimentación y nutrición (Urones, C., Escobar, B. y Vacas, J.M, 2013, pág. 330).

Frecuentemente, alumnos de primaria presentan ideas erróneas al tratar de explicar la fotosíntesis y la nutrición de las plantas. Estas ideas condicionan la comprensión de estos conceptos conforme éstos van aumentando de complejidad a lo largo de la escolaridad (Martín del Pozo et al., 2013).

Consideran que las plantas sólo se alimentan de agua y sales minerales, siendo esta una idea equivocada (incompleta), ya que las plantas necesitan de otros elementos en el proceso nutritivo, como la energía que le proporciona la luz del sol, dióxido de carbono u oxígeno (Charrier Melillán 2006, pág. 403 y 404).

Uno de los conceptos a evitar, es que el alumnado llegue a concebir la fotosíntesis como algo muy ligado a un “intercambio gaseoso inverso al respiratorio”. Existe una confusión entre la respiración de los animales y la de las plantas, desarrollando la idea de que las plantas respiran de manera inversa a los animales siendo un concepto incorrecto, ya que las plantas en el proceso de respiración, que les sirve para producir energía, se valen también del oxígeno.

Otra idea errónea sobre la respiración ampliamente extendida, es que las plantas respiran únicamente durante la noche, y según Cañal (1997) “es un proceso que se desarrolla continuamente en todas las células tanto en plantas como en animales”. Es decir, la respiración se produce en todo momento tanto de día como de noche.

Por otro lado, muchos alumnos de Primaria y Secundaria consideran la clorofila como una sustancia que atrae la luz y sirve de protección. El concepto

básico que deberían asimilar es que “las plantas adquieren a través del aire y del suelo las sustancias inorgánicas que necesitan para elaborar sustancias orgánicas en sus células”. La función que desempeña la clorofila dentro de la planta es, con la participación de la luz, convertir en nutrientes orgánicos los nutrientes inorgánicos que la planta absorbe del aire (dióxido de carbono).

1.3. Elementos esenciales del modelo de nutrición de las plantas

Las plantas son uno de los principales grupos de seres vivos, por ello constituyen un saber importante en la educación primaria.

Es fundamental que los alumnos construyan un modelo mental de planta acorde con el modelo del experto y que incluya tanto sus características físicas (raíz, tallo, hojas, flores, frutos...) como sus funciones vitales (nutrición, relación, reproducción...). Para ello debemos tener en cuenta que lo importante es conocer qué elementos necesita para alimentarse y poder vivir y su relación con el medio que le rodea (ecosistema).

Debido a la biodiversidad existente, necesitamos que el alumno desarrolle, a nivel mental, un modelo de planta que aglutine a todas las especies, para diferenciarlas claramente del resto de seres vivos.

Hay que destacar la importancia de los elementos de su entorno, tales como el agua, la luz solar o el aire, que hacen posible que lleven a cabo sus funciones vitales.

Respecto a la nutrición de las plantas, a continuación se resumen esquemáticamente algunas ideas básicas que deberían de formar parte del modelo de planta de los alumnos:

Definición de nutrición

Podemos definir la nutrición como el conjunto de procesos mediante los cuales los seres vivos intercambian materia y energía con su entorno. Consiste en captar una serie de nutrientes, transformarlos, distribuirlos a través de todas las células del organismo y eliminar aquellos deshechos que no necesitan.

En el caso de las plantas la nutrición es autótrofa, ya que no es necesaria la intervención de otros organismos vivos para su desarrollo.

Tipos de nutrientes

Se deben determinar qué tipo de nutrientes necesita la planta, de dónde los obtiene, ya que algunos los adquiere del entorno y otros los produce ella misma.

Las plantas usan sustancias orgánicas e inorgánicas simultáneamente, ya que requieren de las dos para poder crecer y almacenar sus propios nutrientes y así poder alimentarse.

En el caso de la nutrición de las plantas, éstas toman de su entorno agua, sales minerales y dióxido de carbono.

Fotosíntesis

Mediante la fotosíntesis, gracias a la energía luminosa del sol, las plantas transforman la materia inorgánica que han absorbido del medio en materia orgánica.

Las plantas, para llevar a cabo el proceso de la fotosíntesis, además de materia inorgánica, necesitan captar la luz del sol para que sus células desarrollen sus propios nutrientes.

Respiración e intercambio de gases

El proceso de respiración permite gracias al oxígeno, la obtención de energía, que la planta utiliza para realizar todas sus funciones vitales.

La respiración consiste en el intercambio de gases (oxígeno y dióxido de carbono) entre la planta y la atmósfera.

Las plantas no tienen órganos respiratorios como los animales, éstas poseen unas estructuras especializadas en el intercambio de gases, los estomas, que permiten la entrada y salida de ambos gases durante el proceso de respiración.

La excreción en las plantas

Consiste en la eliminación de sustancias de desecho producidas en el metabolismo. Entre ellas el dióxido de carbono, producido en la respiración o el oxígeno durante la fotosíntesis.

El proceso de nutrición debería de considerarse como un "proceso global de flujo y transformación de materiales y energía en los organismos" (Cañal y Criado, 2002), a diferencia de lo que aparece recogido en la mayoría de libros de texto, que muestran el proceso de nutrición como proceso de alimentación.

Se debe determinar el proceso nutritivo de los seres vivos como la obtención de nutrientes que necesitan sus células para realizar sus funciones vitales.

Con respecto a la comprensión por parte de los alumnos de la nutrición de las plantas, Pedro Cañal (2006, pág. 406) realiza una propuesta de secuenciación concreta, para facilitar la comprensión del proceso por parte del alumnado. Considera necesario que los alumnos de Primaria hayan comprendido las siguientes ideas para garantizar la comprensión del proceso de nutrición vegetal:

- 1. Distinguir entre modelos corporales de los animales y plantas*
- 2. Distinguir entre organismos y células y comprender las relaciones*
- 3. Comprender la nutrición como un intercambio de materia y energía*
- 4. Diferenciar entre sustancias orgánicas e inorgánicas*
- 5. Considerar el alimento como sustancia presente en el medio*
- 6. Aceptar que la planta obtiene las sustancias inorgánicas del suelo y del aire*
- 7. Capacidad de las plantas para elaborar nutrientes orgánicos en sus células con clorofila mediante sustancias inorgánicas que toman del medio*
- 8. Comprender que las células de las plantas combinan sustancias orgánicas e inorgánicas para sintetizar compuestos orgánicos*
- 9. Concebir la respiración como un proceso que se desarrolla continuamente en todas las células.*

1.4. Cómo conseguir que la población escolar construya un modelo sobre la nutrición de las plantas de forma correcta acorde con el modelo del experto

Cuando se enseñan ciencias, se debe tener como objetivo “que los alumnos lleguen a interpretar los fenómenos físicos y naturales” (Jiménez Aleixandre, M.P., 2003).

Enseñar ciencias implica establecer puentes entre el conocimiento tal como lo expresan los científicos a través de textos y el conocimiento que pueden construir los estudiantes (Jiménez, M.P. y Sanmartí, N., 1997).

La capacidad del educador es esencial en este aspecto, ya que debe seleccionar los contenidos adecuados, estructurarlos de una manera organizada para que los alumnos puedan llegar a entenderlos y conseguir un aprendizaje con significatividad y funcionalidad.

Tal y como se recoge en el apartado 1.2., entre la población escolar existen ideas erróneas, también llamadas alternativas, para explicar los fenómenos naturales, que están muy arraigadas.

Estas ideas evidencian la disparidad que existe entre la “ciencia de la comunidad científica”, la ciencia que se enseña en clase y la ciencia que es aprendida por el alumnado.

Uno de los fines de la enseñanza de las ciencias es el aprendizaje de conceptos y teorías por parte del alumnado. Para ello es fundamental desarrollar destrezas cognitivas, a fin de promover el razonamiento de los alumnos en cuestiones relacionadas con las ciencias, distinguiendo entre las explicaciones teóricas y las interpretaciones resultantes.

El desarrollo de destrezas experimentales (resolución de problemas) es un proceso que hay que aprender y enseñar. Para ello el profesor debe diseñar estrategias que promuevan su aprendizaje, formando parte de un conjunto de acciones concretas para alcanzar un objetivo establecido. Debe proponer pequeñas investigaciones (experimentos, ensayos, trabajos de campo...) para que sean resueltas por el alumnado, haciéndoles partícipes del concepto “hacer ciencia”,

logrando que sean capaces de encontrar soluciones a problemas reales, aplicando los conocimientos aprendidos.

Se debe fomentar el desarrollo del pensamiento crítico de los alumnos, incentivando la toma de decisiones en relación a asuntos o cuestiones científicas concretas, creando en el aula un ambiente de aprendizaje que estimule su interés, planteando escenarios y diseñando tareas motivadoras.

Es necesaria una “reformulación de la ciencia” (Osborne y Freyberg, 1991) adaptándola a la enseñanza. Ya que en ocasiones para aprender las teorías científicas se debe haber asimilado unos conocimientos muy amplios, no puede utilizarse la enseñanza de la ciencia pura como único método, deben establecerse mecanismos que promuevan una ciencia aplicada, donde los contenidos sean elegidos en base a la utilidad que presenten éstos para los estudiantes en la aplicación a situaciones reales y facilitar así su comprensión.

Dado el carácter poliédrico del aprendizaje de las ciencias (aprendizaje de conceptos, aprendizaje de destrezas experimentales y de razonamiento y aprendizaje de actitudes como el escepticismo), resulta prácticamente imposible el aprendizaje científico si únicamente se utiliza en clase, como recurso, el libro de texto. Sin embargo, puesto que es un recurso ampliamente extendido en las aulas, al menos debemos de asegurarnos de que no contenga errores, de que los contenidos están secuenciados según las recomendaciones que se hacen desde la didáctica de las ciencias experimentales y de que promueva en mayor o menor medida la adquisición de esas destrezas y actitudes.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Análisis de la nutrición de las plantas y la fotosíntesis en los libros de texto en 5° y 6° de Primaria.

2.2. Objetivo Especifico

Analizar si se incluyen todos los conceptos considerados relevantes para la comprensión de la nutrición de las plantas.

Comparar cómo abordan la nutrición de las plantas diferentes editoriales.

Observar y comparar los conceptos que se trabajan en los cursos de 5° y 6° de Primaria.

3. METODOLOGÍA

3.1. Objeto de análisis

Se lleva a cabo un estudio comparativo en el que se realiza un análisis del contenido conceptual de la fotosíntesis y la nutrición de las plantas, recogido en seis libros de cuatro editoriales diferentes y de los dos últimos cursos de primaria, quinto y sexto.

Las editoriales que se han elegido para dicho análisis son SM, SANTILLANA, EDELVIVES y VICENS VIVES, correspondientes a la ley vigente de educación (LOMCE).

Debido a que la LOMCE es una ley relativamente nueva, y ante la imposibilidad de adquirir todos los libros de una misma editorial, hemos realizado la comparativa entre las editoriales SANTILLANA y EDELVIVES para ambos cursos, añadiendo dos editoriales más, una en cada curso, para obtener unos resultados más amplios en el análisis, VICENS VIVES para quinto y SM para sexto de primaria.

Una vez seleccionados los 6 libros (3 para quinto y 3 para sexto), hemos diseñado una herramienta de análisis que nos va a servir para analizar si están presentes los conceptos clave que deberían trabajarse, para que los alumnos que finalizan educación primaria tengan asimilados correctamente estos contenidos sobre la nutrición de las plantas.

Para ello nos hemos basado en la revisión que hacen Pedro Cañal y Ana Criado (2002) sobre cómo incide la investigación didáctica de las ciencias en el contenido de los libros de texto escolares. Tomamos como referencia el listado de conceptos que, según estos autores, deberían de enseñarse y trabajarse para poder comprender la nutrición de las plantas.

3.2. Herramienta de análisis

Hemos buscado entre los trabajos publicados en el área de didáctica de las ciencias, las ideas y conceptos clave que los alumnos que estudian ciencias naturales en la etapa de primaria deben adquirir para comprender la nutrición de las plantas. El autor que nos ha servido como referencia principal ha sido Pedro Cañal. De un trabajo suyo del año 2002 hemos extraído las ideas principales sobre las que basar nuestro estudio.

La forma de análisis que hemos realizado ha consistido en revisar cada uno de los seis libros, tres para quinto y tres para sexto. Hemos concretado unos conceptos clave a buscar exhaustivamente en estos libros, y una vez analizados, hemos detallado si la información se trabaja o no y, en caso de hacerse, de qué forma y si es o no suficiente.

En caso de encontrarse explicado el concepto estudiado, anotamos la página en que aparece y se copia la cita del texto original como prueba de que el concepto analizado está presente.

Al final de cada concepto se incluye un breve resumen donde se explica si los libros analizados trabajan mucho, poco o nada el concepto en concreto.

En algunos de los casos hay libros que no trabajan los conceptos analizados, en esos casos aparecerá el texto “no hace referencia” en nuestro análisis.

Se ha seleccionado una tabla como herramienta de trabajo para poder registrar de forma más sintética, directa y concreta los conceptos clave que hemos elegido y cómo aparecen éstos recogidos en los libros que hemos sometido a análisis.

Esta tabla se divide en dos partes bien diferenciadas. En la parte izquierda aparecen de forma sintética todos los conceptos clave que según Cañal y Criado (2002), han de comprenderse para entender la nutrición de las plantas.

Se incluyen en el apartado 7. Anexos, tanto la tabla utilizada para realizar el análisis, como las fotografías de cada una de las páginas recogidas en ésta.

Hemos agrupado los conceptos en tres grandes apartados:

1. Las funciones vitales y la nutrición de los seres vivos
2. La nutrición de las plantas
3. La nutrición autótrofa y heterótrofa.

En la parte derecha de la tabla aparecen los dos cursos, quinto y sexto de primaria, y las editoriales que se han elegido para cada uno de ellos. Cada curso dispone de tres columnas, una para cada editorial.

Cada concepto está dispuesto de tal manera que va a ser analizado en todos los cursos y editoriales seleccionados.

En el caso de que los conceptos no se trabajen, tal y como se expone en los conceptos clave, o no haga ninguna referencia a ellos en los libros de texto se indicará con el símbolo ☒. Si, por el contrario, el concepto clave es trabajado se indicará con el símbolo ☑.

Las matizaciones, en caso de haberlas, las incluimos en el apartado de discusión de los resultados.

4. RESULTADOS

Tras llevar a cabo el análisis de los libros de texto podemos hacer un examen exhaustivo de los resultados de dicho análisis.

Sobre las funciones vitales y la nutrición de los seres vivos

1. *Presta atención a las características de los seres vivos* (se incluyen como características el alimentarse o el reaccionar ante estímulos del medio además de "nacem, crecen, se reproducen y mueren").

5° SNT: Pág. 10 “A pesar de lo diferentes que podemos parecer, todos los seres vivos tenemos en común dos características: Realizamos las funciones vitales (*nutrición, relación y reproducción*) y estamos formados por células.

5° EDL: Pág. 14 “Las funciones vitales permiten a los organismos mantenerse vivos, adaptarse a los cambios del entorno y perpetuar su especie. Son la nutrición, relación y reproducción”.

5° VCVES: Pág. 5 “Los seres vivos también llamados organismos (...) realizan acciones que se les denominan funciones vitales y son: la función de nutrición, la función de relación y la función de reproducción”.

6° SM: Pág. 8 “Todos los seres vivos se parecen en que realizan una serie de funciones, llamadas, funciones vitales. Son las funciones de nutrición, relación y reproducción”.

6° EDL: Pág. 14 “Todos los seres vivos realizan unos procesos llamados funciones vitales. (...) las funciones vitales son la nutrición, la relación y la reproducción”.

6° SNT: Pág. 74 “Los seres vivos tienen en común que realizan las tres funciones vitales (*nutrición, relación y reproducción*), además están formados por una gran cantidad de partes pequeñas llamadas células”.

Resumen del ítem: Se hace referencia a las funciones vitales de nutrición, relación y reproducción en todos los libros.

2. *Da respuesta a los 3 problemas básicos de la nutrición:*

a. *Qué entradas y salidas de materiales se producen en el cuerpo de los seres vivos*

5° SNT: Pág. 24 “Mediante la respiración celular, los nutrientes se combinan con el oxígeno y producen energía (...) también se producen sustancias de desecho como el dióxido de carbono, que se debe eliminar”.

Pág. 27 “Los desechos son los restos de los alimentos que el cuerpo no puede utilizar, se expulsan al exterior mediante la formación de heces”.

5° EDL: Pág. 28 “Mediante la función de nutrición se transforman los alimentos en sustancias más sencillas que pasan a través de la sangre y llegan a nuestras células”.

Pág. 29 “La respiración consiste en tomar oxígeno para que las células obtengan energía y expulsar el dióxido de carbono que las células producen como sustancias de desecho”.

Pág. 31 “La excreción consiste en eliminar las sustancias de desecho que se generan en las células mediante el sistema urinario y las glándulas sudoríparas”.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: Pág. 28. “Nuestro cuerpo puede obtener de los alimentos la parte que necesita, es decir, los nutrientes”.

Pág. 30 “La respiración consiste en tomar el oxígeno que necesitan las células y expulsar el dióxido de carbono que se produce en ellas”.

Pág. 35 “Mediante la excreción se eliminan los desechos que producen nuestras células”.

6° EDL: Pág. 74 “El ser humano adquiere de los alimentos los nutrientes esenciales que necesita”.

Pág. 76 “La respiración consiste en tomar el oxígeno del aire para que llegue a las células del organismo y expulsar el dióxido de carbono que se produce en ellas”.

Pág. 80 “El cuerpo elimina las sustancias de desecho que generan las células y que transportan a la sangre, mediante el aparato urinario”.

6° SNT: Pág. 18 “Los nutrientes necesarios para el ser humano se adquieren en los alimentos que pasan a través de la sangre”.

Pág. 18 “Mediante la respiración obtenemos oxígeno y expulsamos dióxido de carbono”.

Pág. 19 “El aparato excretor se encarga de eliminar las sustancias de desecho recogidas por la sangre”.

Resumen del ítem: La mayor parte de los libros de texto recogen como entradas en el cuerpo de los seres vivos los alimentos y el oxígeno y como salidas el dióxido de carbono, las heces o la orina.

*b. Por qué motivo este flujo es necesario (Para obtener **energía**¹ y para crear sustancias que forman el cuerpo de cada ser vivo)*

5° SNT: Pág. 24 “Para obtener energía de los nutrientes se emplea la respiración celular. Los nutrientes se combinan con oxígeno y producen energía”.

¹ Mirar si el libro relaciona la nutrición con la obtención de energía por parte de los seres vivos.

5° EDL: Pág. 16 “Mediante la función de nutrición, las células obtienen del medio los nutrientes y energía que necesitan para vivir, y también eliminan las sustancias de deshecho”.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: Pág. 26 “Para jugar, estudiar y hacer todas las actividades diarias, incluso para dormir, nuestro cuerpo necesita nutrientes y energía”.

6° EDL: Pág. 110 “La energía química se almacena en algunas sustancias como los alimentos”.

6° SNT: Pág. 74 “las células toman sustancias del exterior para conseguir materiales y energía”.

Resumen del ítem: Prácticamente todos los libros de texto analizados relacionan los nutrientes (o los alimentos) con la obtención de energía. Sin embargo no todos relacionan la obtención de energía con la respiración y con el oxígeno. Tan solo los libros de 5° de SNT y EDL

c. Cómo se lleva a cabo la transformación de los alimentos tomados del exterior en las sustancias que forman el cuerpo de cada ser vivo

5° SNT: Pág. 26 “El proceso digestivo se realiza en el aparato digestivo y comprende tres fases: la digestión, la absorción (es el paso de los nutrientes del intestino delgado a la sangre (...) a través de la sangre los nutrientes llegan a todas las células del cuerpo) y la eliminación de desechos”.

5° EDL: Pág. 28 “El aparato digestivo se encarga del proceso digestivo, que consiste en transformar los alimentos en sustancias más sencillas llamadas nutrientes, que pasan a la sangre y son aprovechadas por nuestras células. (...) Los restos no ingeridos son expulsados al exterior”.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: Pág. 28 “El proceso digestivo se divide en: digestión, absorción (los nutrientes del quilo pasan a la sangre a través de los capilares sanguíneos) y salida de los deshechos”.

6° EDL: Pág. 75 “En él (el aparato digestivo) se produce la digestión, es decir, la transformación de los alimentos en los nutrientes que el organismo necesita”.

6° SNT: Pág. 18 “En el aparato digestivo ocurre el proceso digestivo, que comprende las fases de digestión, la absorción y eliminación de deshechos. Los nutrientes contenidos en los alimentos pasan a la sangre”.

Resumen del ítem: En el mejor de los casos se describe la transformación de los alimentos en nutrientes y su llegada a las células a través de la sangre (5° SNT: pág. 26). Sin embargo, no se describe qué ocurre con los nutrientes una vez que entran en la célula (energía, materia prima...). En otros casos el proceso termina con la llegada de los nutrientes a la sangre (6° SM: pág. 28, 6° SNT: pág. 18) y en otros se dice que la transformación de los alimentos en nutrientes se produce durante la digestión sin describir más exhaustivamente el proceso (6° EDL: pág. 75).

3. *La nutrición se aborda a nivel de ecosistema (quien se come a quien), de organismo (la nutrición propiamente dicha de animales y plantas) y de célula.*

5° SNT: Pág. 24 “La nutrición es el conjunto de procesos mediante los cuales obtenemos la energía y los materiales que necesitamos”.

Pág. 60 “La nutrición de las plantas consta de dos procedimientos: fotosíntesis y respiración”.

Pág. 76 y 77 “Los seres vivos de un ecosistema se alimentan unos de otros (...) Las redes alimentarias son una representación de las distintas cadenas alimentarias que se establecen en un ecosistema”.

5° EDL: Pág. 16 “Todos los seres vivos están formados por unas estructuras microscópicas, llamadas células, que son capaces de nutrirse, relacionarse y reproducirse por sí solas”.

Pág. 28 “Mediante la función de nutrición, nuestro organismo obtiene las sustancias necesarias para vivir y realizar el resto de las funciones vitales”.

Pág. 75 “Las relaciones que se establecen entre los organismos para conseguir alimento se representan por medio de cadenas alimentarias. En ellas, cada organismo ocupa un eslabón”.

5° VCVES: Pág. 71 “una cadena alimentaria es la relación que se da entre varios seres vivos de un ecosistema que se alimentan unos de otros”.

6° SM: Pág. 8 “La función de nutrición consiste en transformar los alimentos en sustancias más sencillas, llamadas nutrientes y de energía”.

6° EDL: Pág. 14 “Todos los seres vivos necesitan alimentarse pero lo hacen de diferentes maneras (...) En la nutrición intervienen varios sistemas y aparatos que cumplen la misma misión en los distintos grupos de seres vivos, aunque a veces presentan formas diferentes”.

Pág. 37 “Las cadenas alimentarias representan la relación entre los seres vivos de un ecosistema según su alimentación”.

Pág. 75 “La digestión es el conjunto de transformaciones necesarias para convertir los alimentos que ingerimos en los nutrientes esenciales. Estos pasan a la sangre para llegar a todas las células del cuerpo”.

6° SNT: Pág. 18 “la función de nutrición nos proporciona los nutrientes y otras sustancias necesarias para vivir”.

Pág. 71 “Las relaciones de alimentación se representan con cadenas alimentarias.”

Pág. 74 “Los seres vivos tienen en común que realizan las tres funciones vitales (...) y están formados por gran cantidad de partes pequeñas llamadas células (...)”.

Resumen del ítem: Abordan la nutrición a nivel de ecosistema (5° VCVES) para los seres vivos y su influencia con respecto al entorno que les rodea. Por otro lado, también destaca la importancia del proceso de nutrición tanto para las plantas como para los animales a través de los alimentos que toman (6° SNT pág. 18). Sin embargo tan solo 2 libros “abordan” la nutrición a nivel celular (5° y 6° de EDL)

4. *Se relaciona la respiración tanto con el intercambio gaseoso como con la producción de energía (que utiliza el ser vivo para relacionarse, etc.)*

5° SNT: Pág. 28 “La respiración celular ocurre en las células y consiste en combinar el oxígeno con los nutrientes para obtener energía”.

Pág. 29 “Como resultado del cambio de gases, la sangre que pasa por los pulmones se carga de oxígeno y queda libre de dióxido de carbono”.

5° EDL: Pág. 29 “El aparato respiratorio desempeña el proceso respiratorio, que consiste en tomar oxígeno para que las células obtengan energía y expulsar el dióxido de carbono que las células producen como sustancia de deshecho”.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: Pág. 30 “Mediante la respiración obtenemos el oxígeno que las células necesitan para obtener energía. También expulsamos el dióxido de carbono que se produce en ellas”.

6° EDL: No hace referencia.

6° SNT: Pág. 18 “Mediante el aparato respiratorio obtenemos oxígeno y expulsamos dióxido de carbono. El oxígeno es necesario para obtener energía de los alimentos”.

Resumen del ítem: Refleja la importancia que tiene tanto el oxígeno como el dióxido de carbono en la respiración (6° SNT). Tan solo 4 de los 6 libros analizados relacionan la respiración con la obtención de energía que los seres vivos necesitan (5° SNT y 5° EDL y 6° SNT y 6° SM).

Sobre la nutrición de las plantas

1. *Se consideran siempre como nutrientes inorgánicos de las plantas: el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono del aire.*

5° SNT: Pág. 60 “para realizar la fotosíntesis y la respiración las plantas necesitan agua y sales minerales que toman principalmente del suelo, dióxido de carbono que obtienen del aire y oxígeno producido por la fotosíntesis”.

5° EDL: No hace referencia.

5° VCVES: Pág. 56 “las plantas necesitan el agua, las sales minerales y dióxido de carbono para realizar la fotosíntesis”.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: Pág. 23 “mediante la fotosíntesis, las plantas son capaces de producir nutrientes a partir del agua, dióxido de carbono y sales minerales”.

6° SNT: Pág. 71 “para realizar la fotosíntesis las plantas necesitan agua y sales minerales que toman del suelo a través de las raíces, dióxido de carbono que obtienen del aire”.

Resumen del ítem: Excepto en el caso de los libros de 5° de EDL y 6° de SM, se consideran siempre como nutrientes inorgánicos de las plantas: el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono del aire.

2. *El libro destaca “excesivamente”:*

a. *La producción de oxígeno en la fotosíntesis*

5° SNT: Pág. 61: “durante la fotosíntesis las plantas producen oxígeno, el cual es liberado a la atmósfera a través de los estomas”.

5° EDL: No hace referencia.

5° VCVES: Pág. 55 “El oxígeno que producen las plantas durante la fotosíntesis es imprescindible para todos los seres vivos, ya que lo utilizamos para respirar”.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: Pág. 23 “la fotosíntesis permite a la planta obtener nutrientes y desprender oxígeno, esencial para la vida en la tierra”.

Pág. 23 “en la fotosíntesis también se desprende oxígeno, que la planta libera al exterior y que permite a otros muchos seres vivos respirar, entre ellos a las plantas”.

6° SNT: Pág. 71 “gracias a la fotosíntesis las plantas producen oxígeno, que se libera a la atmósfera”.

Resumen del ítem: Al menos los siguientes libros: 5° VCVES, y 6° de EDL y 6° SNT, destacan excesivamente la producción de oxígeno en la fotosíntesis.

b. La idea de fotosíntesis como intercambio gaseoso inverso al de la respiración

5° SNT: Pág. 61 “las plantas producen más oxígeno en la fotosíntesis del que consumen en la respiración. De ahí procede el oxígeno que utilizan los demás seres vivos para respirar”.

5° EDL: No hace referencia.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: No hace referencia.

6° SNT: No hace referencia.

Resumen del ítem: Ningún libro destaca excesivamente la idea de fotosíntesis como intercambio gaseoso inverso a la respiración. Tan solo el libro de 5° de SNT compara ambos “intercambios gaseosos” pero “no excesivamente”.

c. *Comparación entre los intercambios gaseosos que se producen en la fotosíntesis y en la respiración*

5° SNT: Pág. 61 “en la fotosíntesis las plantas toman dióxido de carbono y expulsan oxígeno, mientras que en la respiración ocurre lo contrario: toman oxígeno y expulsan dióxido de carbono”.

5° EDL: No hace referencia.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: No hace referencia.

6° SNT: No hace referencia.

Resumen del ítem: Paralelamente al ítem anterior, tan solo el libro de 5° de SNT destaca excesivamente la comparación entre los intercambios gaseosos que se producen en la fotosíntesis y en la respiración.

3. *Indica el papel de la luz del sol en la fotosíntesis (proporciona la energía necesaria para la síntesis de los nutrientes orgánicos básicos que necesitan las células para vivir)*

5° SNT: Pág. 60 y 61 “energía, obtenida directamente de la luz del sol (...) para que las plantas produzcan su propio alimento es imprescindible una fuente de energía, para ello utilizan la luz solar”.

5° EDL: Pág. 57 “La fotosíntesis también necesita la energía de la luz solar, que la planta capta gracias a la clorofila de sus células”.

5° VCVES: Pág. 56 “Para que las sustancias se transformen en alimento, es decir en materia orgánica necesitan energía, que proviene de la luz del sol”.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: Pág. 23 “las hojas absorben dióxido de carbono por los estomas, y captan la luz solar en los cloroplastos mediante la clorofila”.

6° SNT: Pág. 71 “las plantas captan la energía solar gracias a una sustancia verde llamada clorofila que se encuentra en las hojas y los tallos verdes”.

Resumen del ítem: Los libros recogen que las plantas utilizan la energía del sol, con la ayuda de la clorofila, pero no concretan que esa energía se utiliza para la síntesis de nutrientes. Tan sólo tal vez, el libro de 5° de SNT y de una manera algo más confusa el de 5° de VCVES.

Sobre la nutrición autótrofa y heterótrofa

1. *Se pone más atención a poner de manifiesto lo que ambas (nutrición autótrofa y heterótrofa) tienen en común que a lo que las diferencia*

5° SNT: No hace referencia.

5° EDL: Pág. 15 “los seres autótrofos, como las plantas, las algas y algunas bacterias, fabrican todos los nutrientes que necesitan. Lo hacen mediante un proceso llamado fotosíntesis”. “Los seres heterótrofos como los hongos y los animales, no pueden fabricar sus propios nutrientes y se alimentan de otros seres vivos para obtenerlos”.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: Pág. 14 “los heterótrofos como los animales, consumen otros seres vivos para obtener los nutrientes que necesitan.” (...) “los

autótrofos, como las plantas, fabrican sus propios nutrientes a partir de energía y de sustancias minerales”.

6° SNT: No hace referencia.

Resumen del ítem: No hace referencia en ningún caso los libros de texto a las similitudes que tienen la nutrición autótrofa y heterótrofa. Sólo se centra en sus diferencias (5° y 6° EDL).

2. *Relaciona las características anatómicas de un ser vivo y su forma de nutrición* (por qué el cuerpo de las plantas está provisto de unos determinados órganos y el de los animales, de otros)

5° SNT: Pág. 25 “La función de nutrición engloba varios procesos que ocurren en diversos aparatos y sistemas de nuestro organismo”.

5° EDL: Pág. 28 “La función de nutrición nos proporciona las sustancias que necesitamos para crecer y mantenernos vivos. El aparato digestivo transforma los alimentos en nutrientes y los lleva a la sangre”.

Pág. 54 “las plantas se componen de hojas, que se encargan de realizar la fotosíntesis, el tallo que sujeta las hojas y transporta las sustancias a las hojas y la raíz que sujeta a la planta”.

5° VCVES: Pág. 52 y 53 las plantas se componen de raíz, es la parte de la planta que se encuentra bajo tierra, el tallo es la parte que sostiene las hojas y hojas es el lugar donde se produce el alimento.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: Pág. 75 “El aparato digestivo está formado por el tubo digestivo y las glándulas digestivas”.

Pág. 14 y 22 “en la nutrición intervienen varios sistemas y aparatos que cumplen la misma misión en los distintos grupos de seres vivos, aunque a veces presentan formas diferentes (...) las plantas están compuestas por hoja, tallo, raíz y la flor”.

6° SNT: Pág. 77 “la unión de todos los aparatos y sistemas da lugar a un organismo, es decir, a un ser vivo completo”.

Resumen del ítem: Se refleja que para las plantas tanto su anatomía como sus órganos son diferentes a los de los animales aunque realicen las mismas funciones vitales (6° EDL). La nutrición de los animales se relaciona sobre todo, en los libros de texto, con el aparato digestivo (relegando a un papel secundario al circulatorio o al respiratorio). Además no se da ninguna explicación al por qué la anatomía de animales y plantas es diferente a pesar de realizar funciones vitales similares.

3. *Define la nutrición heterótrofa como la de aquellos seres que son capaces de obtener los nutrientes inorgánicos y orgánicos que necesitan a partir de los alimentos de todo tipo existentes en su entorno (en lugar de los animales no pueden fabricar "sus propios alimentos")*

5° SNT: No hace referencia.

5° EDL: Pág. 15 “Los seres heterótrofos no pueden fabricar su propio alimento y se alimentan de otros seres vivos para obtenerla”.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: Pág. 14 “los heterótrofos como los animales, consumen otros seres vivos para obtener los nutrientes que necesitan”.

6° SNT: No hace referencia.

Resumen del ítem: No recogen los libros una recomendación como la del ítem sino que recalcan que “los heterótrofos no pueden fabricar sus propios alimentos”.

4. *Hace alusión a la presencia de los nutrientes: agua y sales minerales en la mayoría de nuestros alimentos y la importancia que tienen para nosotros*

5° SNT: Pág. 24 “obtenemos agua al beberla y con los alimentos. Las sales minerales son fundamentales y se encuentran en frutas y verduras”.

5° EDL: No hace referencia.

5° VCVES: No hace referencia.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: No hace referencia.

6° SNT: No hace referencia.

Resumen del ítem: cita el agua como componente imprescindible en los alimentos que toman los seres vivos (5° SNT) pero en ningún otro libro de texto hace referencia a ellos.

5. *Considera que el aire también es un alimento para los seres vivos (puesto que es la fuente principal para obtener diversos nutrientes (dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno, dióxido de azufre, etc.) fundamentales para el metabolismo de unos u otros organismos)*

5° SNT: No hace referencia

5° EDL: Pág. 14 “Algunos seres inertes como el aire y el agua son imprescindibles para que los seres vivos realicen sus funciones vitales”.

5° VCVES: Pág. 64 “El aire contiene oxígeno, que todos los seres vivos necesitamos para respirar y dióxido de carbono, que solo utilizan las plantas para obtener su alimento”.

6° SM: No hace referencia.

6° EDL: No hace referencia.

6° SNT: No hace referencia.

Resumen del ítem: cita como elemento imprescindible el aire y el agua (5° EDL) para realizar las funciones vitales, también el oxígeno y el dióxido de carbono (5° VCVES) como esenciales para los seres vivos y su existencia. Pero en general no se hace explícito que el aire sea un alimento para los seres vivos.

4.1 Discusión de los resultados

Tras el análisis de los libros de texto procedemos a resumir, a continuación, cómo se trabaja cada uno de los conceptos clave, según las diferentes editoriales elegidas, en ambos cursos.

Las funciones vitales y la nutrición de los seres vivos

1. Presta atención a las características de los seres vivos

Podemos observar cómo el apartado general que hace referencia a los aspectos esenciales de los seres vivos y sus funciones vitales (“nutrición, relación y reproducción”), está tratado en todos los libros de las cuatro editoriales en ambos cursos.

El libro de quinto de SANTILLANA además del concepto básico común en el resto, añaden los de composición celular de los organismos. El concepto de composición celular se vuelve a tratar en el libro de sexto de primaria de la misma editorial, pero son obviados en el resto de editoriales en ambos cursos.

2. Da respuesta a los tres problemas básicos de la nutrición

a. Qué entradas y salidas de materiales se producen en el cuerpo de los seres vivos

Este apartado se encuentra plasmado en ambos cursos en tres de las cuatro editoriales. Es en el libro de texto perteneciente a la editorial VICENS VIVES donde no se trabaja en su edición para quinto de primaria. No podemos valorar si éste se desarrolla en su edición para sexto curso puesto que no hemos podido tener acceso a él. Tal y como se ha indicado anteriormente, los libros analizados recogen como entradas en el cuerpo de los seres vivos los alimentos y el oxígeno y como salidas el dióxido de carbono, las heces o la orina.

b. Por qué motivo este flujo es necesario

En el sub-apartado que trata específicamente la obtención de energía mediante la nutrición, observamos cómo en el libro de SM de sexto únicamente

hace referencia en forma de comparación (“Para jugar, estudiar y hacer todas las actividades diarias, incluso para dormir, nuestro cuerpo necesita nutrientes y energía”). El resto de editoriales, salvo VICENS VIVES para quinto de primaria, como ya hemos comentado, trabajan este concepto de manera más científica, haciendo referencia a cómo “las células obtienen del medio nutrientes y energía para vivir” y cómo “la energía química se almacena en algunas sustancias como los alimentos”. Sin embargo no todos relacionan la obtención de energía con la respiración y con el oxígeno, tan solo los libros de 5º de SNT y EDL.

c. Cómo se lleva a cabo la transformación de los alimentos tomados del exterior en las sustancias que forman el cuerpo de cada ser vivo

Parece que los libros de 5º abordan la nutrición desde un punto de vista más microscópico. Así recogen la transformación de los alimentos en nutrientes y su llegada a las células a través de la sangre. Sin embargo los libros de 6º abordan la transformación a nivel de aparato digestivo y en el mejor de los casos, la transformación de los alimentos termina con la llegada de los nutrientes a la sangre. Ningún libro recoge qué le sucede a los nutrientes después de llegar a las células.

3. La nutrición se aborda a nivel de ecosistema, de organismo y de célula

Existen diferencias en los términos utilizados y en cómo se detalla el proceso en cada uno de los textos y editoriales analizados.

Todos los libros abordan la nutrición de los seres vivos a nivel de organismo y de ecosistema pero tan solo los libros de 5º y 6º de la editorial EDL mencionan la nutrición a nivel celular.

4. Se relaciona la respiración con el intercambio gaseoso y la producción de energía

Este punto, se encuentra trabajado en los libros de quinto de SANTILLANA y EDELVIVES y los de sexto de SM y SANTILLANA. No hacen referencia a él ni el libro de quinto de VICENS VIVES (como en prácticamente todos los ítems

analizados en el apartado sobre las funciones vitales y la nutrición de los seres vivos), ni el texto de EDELVIVES para sexto curso.

Sobre la nutrición de las plantas

1. Se consideran siempre como nutrientes inorgánicos de las plantas: el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono del aire.

El único libro que no hace referencia a ninguno de ellos es el texto correspondiente a sexto de la editorial SM. En el resto de publicaciones aparecen referencias a los elementos, pero no a todos.

En los libros de quinto de SANTILLANA y VICENS VIVES, y de sexto de SANTILLANA y EDELVIVES encontramos los tres conceptos como elementos necesarios en el proceso de la fotosíntesis. Es en el texto de quinto de EDELVIVES donde menor presencia tiene este ítem, ya que únicamente nombra el dióxido de carbono, sin hacer referencia al agua o las sales minerales durante el proceso de la fotosíntesis.

2. El libro destaca “excesivamente”

En este punto analizamos aquellos libros que enfatizan “excesivamente” las siguientes ideas.

a. El libro destaca “excesivamente”: la producción de oxígeno en la fotosíntesis

Salvo en el caso del texto de quinto de SANTILLANA, donde se hace un buen tratamiento del proceso, en el resto es tratado de manera “excesiva”, abundando en conceptos como “el oxígeno que producen las plantas durante la fotosíntesis es imprescindible para todos los seres vivos” (5º VCVES) o “la fotosíntesis permite a la planta (...) desprender oxígeno, esencial para la vida en la tierra” (6º EDL).

Enfatizar excesivamente la utilidad que tiene el oxígeno para prácticamente todos los seres vivos, puede interferir con la idea de que el oxígeno es un producto de deshecho del proceso de fotosíntesis y puede conducir a los alumnos a pensar

que las plantas producen oxígeno durante la fotosíntesis para que el resto de los seres vivos puedan respirar.

b. El libro destaca “excesivamente”: la idea de fotosíntesis como intercambio gaseoso inverso al de la respiración

Como hemos indicado en el resumen del ítem analizado, el texto perteneciente a quinto de SANTILLANA realiza un tratamiento del concepto, pero no de manera excesiva (Pág. 61 “las plantas producen más oxígeno en la fotosíntesis del que consumen en la respiración. De ahí procede el oxígeno que utilizan los demás seres vivos para respirar”). El resto de libros no comparan ambos intercambios gaseosos.

c. El libro destaca “excesivamente”: comparación entre los intercambios gaseosos que se producen en la fotosíntesis y en la respiración

Es en el libro de quinto de SANTILLANA donde mayor referencia se realiza del concepto, aquí tratado de manera excesiva (Pág. 61 “en la fotosíntesis las plantas toman dióxido de carbono y expulsan oxígeno, mientras que en la respiración ocurre lo contrario: toman oxígeno y expulsan dióxido de carbono”).

En el resto de libros no se realiza comparación alguna entre los intercambios gaseosos que se producen en la fotosíntesis y en la respiración.

Comparar en los términos que lo hace el libro de 5° de SANTILLANA los intercambios gaseosos que se producen durante la fotosíntesis y la respiración puede conducir a pensar a los alumnos que las plantas respiran de forma inversa a como lo hacen otros seres vivos, es decir, absorbiendo dióxido de carbono y expulsando oxígeno.

3. Indica el papel de la luz del sol en la fotosíntesis

En este ítem se ha analizado si en los libros seleccionados se trabaja la idea de que la planta utiliza la luz para la síntesis de los nutrientes orgánicos.

En dos de los tres libros de quinto de primaria encontramos que se hace referencia a este concepto. En el texto VICENS VIVES se expone pero de manera

confusa, y únicamente se concreta, y sólo parcialmente, en el de la editorial SANTILLANA para este curso (“para que las plantas produzcan su propio alimento es imprescindible una fuente de energía, para ello utilizan la luz solar”).

En los libros de sexto encontramos que en el texto de SM no se hace referencia alguna, y en los de EDELVIVES y SANTILLANA trabajan la idea pero centrándose en el modo en que las plantas captan la energía solar, gracias a la clorofila, pero omiten su función en la síntesis de los nutrientes orgánicos.

Sobre la nutrición autótrofa y heterótrofa

1. Se pone más atención a poner de manifiesto lo que ambas tienen en común que a lo que las diferencia

Tras analizar si en los libros de texto de ambos cursos se centran en las similitudes entre nutrición autótrofa y heterótrofa, podemos concluir que no hacen referencia a las similitudes, sino a las diferencias.

Los dos únicos libros en los que aparecen comparativas entre las dos clases de nutrición son los de quinto y sexto de la editorial EDELVIVES, centrándose en sus diferencias.

En el resto de libros estudiados no hacen referencia a esta idea.

2. Relaciona las características anatómicas de un ser vivo y su forma de nutrición

Tratamos de analizar si además de mostrar las diferentes partes que componen cada ser vivo, se ofrece alguna aclaración a la diferencia entre anatomía entre plantas y animales, pese a realizar funciones vitales similares, como la nutrición.

En los libros de quinto observamos cómo lo tratan las tres editoriales seleccionadas para su análisis. El texto de SANTILLANA trabaja una idea básica, no detallando los órganos de las plantas encargados de tal función. En el libro de EDELVIVES se realiza un trabajo más completo, pues además de tratarlo de forma general en los seres vivos, describe la función de cada parte anatómica de la

planta en el proceso de nutrición. En el libro de VICENS VIVES se trata de manera más simple, pero detallando dónde se produce el alimento en las plantas.

En los libros de sexto curso se observa una mayor disparidad en cuanto a su tratamiento. En el libro de SM no hace referencia alguna a la anatomía de las plantas, ni su forma de nutrición. En el de SANTILLANA se da una referencia a la anatomía del ser vivo, de forma genérica y sin mencionar a las plantas, tampoco se detalla qué órganos (en el caso de los animales) realizan la función de nutrición. Es en el texto de EDELVIVES, al igual que en el de quinto curso, donde encontramos una explicación más detallada y construida, detallando qué órganos intervienen en el proceso de nutrición, tanto en animales como en plantas.

La nutrición de los animales se relaciona sobre todo, en los libros de texto analizados, con el aparato digestivo (relegando a un papel secundario al circulatorio o al respiratorio). Finalmente podemos concluir que no se da ninguna explicación a porqué la anatomía de animales y plantas es diferente a pesar de realizar funciones vitales similares.

3. Define la nutrición heterótrofa como la de aquellos seres que son capaces de obtener los nutrientes inorgánicos y orgánicos a partir de los alimentos de todo tipo existentes en su entorno

Tras analizar los libros de las diferentes editoriales podemos resumir que esta idea no aparece incluida en los textos de quinto y sexto, salvo en los de la editorial EDELVIVES, para ambos cursos.

Sin embargo se recalca la idea de que “los heterótrofos no pueden fabricar sus propios alimentos”, subrayando de nuevo las diferencias entre autótrofos y heterótrofos en lugar de sus similitudes, lo que contribuiría a que los alumnos construyeran un modelo de nutrición más completo y complejo.

4. Hace alusión a la presencia de los nutrientes: agua y sales minerales en la mayoría de nuestros alimentos y la importancia que tienen para nosotros

Únicamente encontramos este concepto trabajado en el libro de quinto de SANTILLANA. En el resto de textos analizados no encontramos referencia alguna.

5. Considera que el aire también es un alimento para los seres vivos

En los libros de quinto de EDELVIVES y VICENS VIVES apreciamos que se trabaja el concepto, pero de manera diferente a la propuesta en el ítem, ya que citan el aire como esencial para la realización de funciones vitales de los seres vivos, pero no reflejan de manera explícita que sea un alimento. En el libro de SANTILLANA de quinto no se hace referencia.

Ninguno de los textos de sexto curso de las editoriales analizadas incluye esta idea.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en nuestro estudio, nos permiten concluir que se aprecia una homogeneidad en el temario de cada curso entre las diferentes editoriales elegidas.

El año 2002 se publicó un artículo dónde se cuestionaba la incorporación, en los libros de textos de ciencias naturales, de las recomendaciones que se hacen desde el campo de la didáctica de las Ciencias Experimentales, concretamente, con respecto a la nutrición de las plantas (Cañal y Criado, 2002). Dicho artículo comenzaba enumerando los elementos de la nutrición de las plantas que deberían estar presentes en los libros de texto para facilitar su comprensión y posteriormente analizaba si dichos elementos se encontraban presentes en los libros. La conclusión de dicho trabajo fue que en los libros analizados, no se incluían muchos de esos elementos considerados imprescindibles para comprender la nutrición de las plantas y que por lo tanto la investigación en didáctica de las ciencias tenía escaso reflejo en los libros de texto. Lamentablemente, 15 años después, los resultados del análisis de 6 libros de texto de 4 editoriales diferentes, conducen a conclusiones similares. A continuación explicamos con mayor detalle estas conclusiones.

Sobre las funciones vitales y la nutrición de los seres vivos

En los libros de quinto y sexto de primaria de las cuatro editoriales elegidas para nuestro análisis, se incluyen como características de los seres vivos la capacidad de nutrición, relación y reproducción, que parecen haber desplazado a las inespecíficas: nacen, crecen y mueren.

La mayor parte de los libros de texto recogen como entradas en el cuerpo de los seres vivos los alimentos y el oxígeno y como salidas el dióxido de carbono, las heces o la orina (ítem 2.a: *Qué entradas y salidas de materiales se producen en el cuerpo de los seres vivos*). Así, ninguno de los libros considera explícitamente al aire como alimento (ítem 5: *Considera que el aire también es un alimento para los seres vivos (puesto que es la fuente principal para obtener*

diversos nutrientes (dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno, dióxido de azufre, etc.) fundamentales para el metabolismo de unos u otros organismos) y prácticamente ninguno hace alusión a la presencia de nutrientes inorgánicos en los alimentos de los heterótrofos como nosotros (ítem 4: *Hace alusión a la presencia de los nutrientes: agua y sales minerales en la mayoría de nuestros alimentos y la importancia que tienen para nosotros*). Esto, tal y como advierten Cañal y Criado (2002) puede conducir a la asimilación entre nutrición y alimentación y a considerar que únicamente nos nutrimos a través del aparato digestivo. De hecho en el ítem 2.c: *Da respuesta a los 3 problemas básicos de la nutrición: Cómo se lleva a cabo la transformación de los alimentos tomados del exterior en las sustancias que forman el cuerpo de cada ser vivo*) la mayor parte de los libros de texto analizados se centran en la transformación de los alimentos en el aparato digestivo, su absorción en el intestino y transferencia a la sangre y en algunos casos, su llegada a las células. En ningún libro se indica que ocurre con esos nutrientes dentro de las células. De hecho se han encontrado pocas alusiones a la nutrición a nivel celular. Tan solo en los libros de 5° y 6° de la editorial EDELVIVES (ítem 3: *La nutrición se aborda a nivel de ecosistema (quien se come a quien), de organismo (la nutrición propiamente dicha de animales y plantas) y de célula*)

Afortunadamente, los 6 libros de texto analizados incluyen que los alimentos tienen la energía que necesitamos y 4 de ellos relacionan la respiración con la obtención de energía que los seres vivos necesitan (ítem 4: *Se relaciona la respiración tanto con el intercambio gaseoso como con la producción de energía (que utiliza el ser vivo para relacionarse, etc.)*)

Sobre la nutrición de las plantas

Excepto en 2 de los 6 libros analizados, se consideran siempre como nutrientes inorgánicos de las plantas: el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono del aire.

Al menos 3 libros de texto destacan excesivamente la producción de oxígeno en la fotosíntesis. Tal y como se ha indicado anteriormente, enfatizar excesivamente la utilidad que tiene el oxígeno para prácticamente todos los seres

vivos, puede interferir con la idea de que el oxígeno es un producto de deshecho del proceso de fotosíntesis y puede conducir a los alumnos a pensar que las plantas producen oxígeno durante la fotosíntesis para que el resto de los seres vivos puedan respirar.

Afortunadamente, tan solo 1 de los 6 libros analizados destaca, tal vez excesivamente, la comparación entre los intercambios gaseosos que se producen en la fotosíntesis y en la respiración. Como se indicó en un apartado anterior, comparar excesivamente ambos intercambios gaseosos puede conducir a los alumnos a desarrollar la idea errónea de que las plantas respiran de forma inversa a como lo hacen otros seres vivos, es decir, absorbiendo dióxido de carbono y expulsando oxígeno.

Por otro lado, prácticamente todos los libros analizados recogen que las plantas utilizan la energía del sol, con la ayuda de la clorofila, pero no concretan que esa energía se utiliza para la síntesis de nutrientes. Tan sólo tal vez, el libro de 5º de SNT y de una manera algo más confusa el de 5º de VCVES (ítem 3: *Indica el papel de la luz del sol en la fotosíntesis (proporciona la energía necesaria para la síntesis de los nutrientes orgánicos básicos que necesitan las células para vivir)*).

Sobre la nutrición autótrofa y heterótrofa

Los libros de texto analizados no hacen referencia en ningún caso a las similitudes existentes entre los dos tipos de nutrición. Se centran en expresar las diferencias que existen entre ambos modelos. Es en los libros de quinto y sexto de la editorial EDELVIVES donde vemos reflejada con mayor claridad esta comparativa.

Observamos cómo aparece relacionada la nutrición de los animales con el aparato digestivo, obviando los aparatos circulatorio y respiratorio. Encontramos también unas vagas referencias a la anatomía de las plantas y una nula explicación de su diferencia anatómica con la de los animales, a pesar de poder realizar funciones vitales similares.

De los libros de texto analizados, los de quinto y sexto curso de la editorial EDELVIVES presentan la idea de que “los heterótrofos no pueden fabricar sus propios alimentos”, en lugar de desarrollar el concepto más preciso de que son capaces de obtener los nutrientes orgánicos e inorgánicos a partir de los alimentos de todo tipo, existentes en su entorno. El resto de los libros no hacen referencia alguna a este ítem.

Subrayar las diferencias en la nutrición de los organismos autótrofos y heterótrofos, en lugar de sus similitudes, puede contribuir a que los alumnos construyan un modelo de nutrición incompleto y fragmentado.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cañal, P. (1991). Las concepciones sobre la nutrición de las plantas verdes. *Investigación en la escuela, 13*, 97-113.
- Cañal, P. (1997). Didáctica de las Ciencias experimentales *Alambique, 14*, 21-36.
- Cañal, P. y Criado, A. (2002). ¿Incide la investigación en didáctica de las ciencias en el contenido de los libros de texto escolares? El caso de la nutrición de las plantas. *Alambique, 34*.
- Charrier Melillán, M., Cañal, P. y Rodrigo Vega, M. (2006). Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas. *Enseñanza de las ciencias, 2006, 24*, 401-409.
- Del Carmen, L. y Jiménez Aleixandre, M.P. (1997) Los libros de texto: un recurso flexible. *Alambique, 11*.
- Jiménez Aleixandre, M.P., Caamaño, A. Oñorbe, A., Pedrinaci, E. y Pro. A. (2003). *Enseñar ciencias, 176*, 3-32.
- Martín del Pozo, R., Arillo, M. A., Ezquerro, A., Galán, P., García, E., González-Ballesteros, M., De Juanas Oliva, A., Reyero, C. y San Martín, C. (2013). *Las ideas de los alumnos y alumnas de Primaria: tareas, dibujos y textos*. Universidad Complutense de Madrid.
- Osborne, R. y Freyberg, P. (1991) *El aprendizaje de las Ciencias. Implicaciones en la ciencia de los alumnos*. Narcea.
- Urones, C., Escobar, B. y Vacas, J.M. (2013). Las plantas en los libros de Conocimiento del Medio de 2º ciclo de primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 10(3)*, 328-252.
- V.A. (2014). *Ciencias de la Naturaleza. 5º Primaria. Serie Investiga. Proyecto saber hacer*. Santillana.
- V.A. (2014). *Ciencias de la Naturaleza. 5º Primaria*. Edelvives.
- V.A. (2014). *Naturales. 5º Primaria. Aula Activa*. Vicens Vives.
- V.A. (2015). *Ciencias de la Naturaleza. 6º Primaria. Serie Investiga. Guía Didáctica. Proyecto saber hacer*. Santillana.
- V.A. (2015). *Ciencias de la Naturaleza. 6º Primaria. Aragón*. SM.
- V.A. (2015). *Ciencias de la Naturaleza. 6º Primaria*. Edelvives.

7. ANEXOS

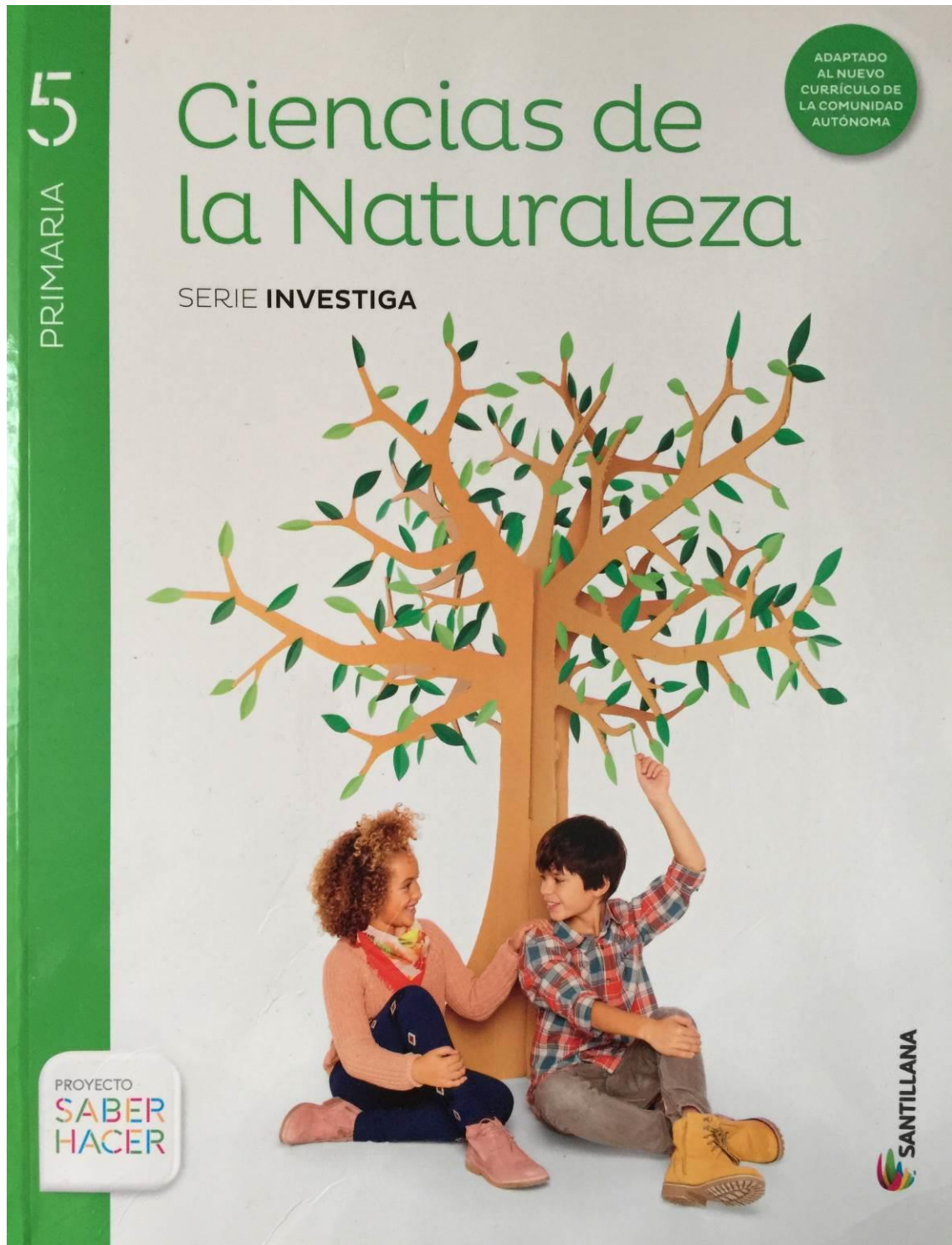


Imagen 1: 5º de Primaria. Editorial Santillana. Portada.

Estamos formados por células

Los seres humanos somos parte de la gran diversidad de seres vivos que habitan la Tierra. A pesar de lo diferentes que podemos parecer, todos los seres vivos tenemos en común dos características:

- Realizamos las **funciones vitales** de nutrición, relación y reproducción.
- Estamos formados por **células**. Algunos seres vivos están formados por una sola célula y otros, como las plantas y los animales, por muchas.

La célula

Las personas estamos formadas por millones de partes muy pequeñas llamadas células. Por eso decimos que somos seres **pluricelulares**.

Las células son tan pequeñas que no se pueden ver a simple vista; para poder observarlas se necesita un microscopio. 1

Las células son las unidades más pequeñas que forman los seres vivos y que, además, están vivas.

Las células, a pesar de su pequeño tamaño, realizan las tres funciones vitales:

- **Nutrición.** Las células obtienen las sustancias que necesitan para crecer y conseguir energía.
- **Relación.** Las células reciben la información del medio que las rodea y pueden reaccionar ante ella.
- **Reproducción.** Las células se dividen y originan otras células hijas.

SABER MÁS

El microscopio

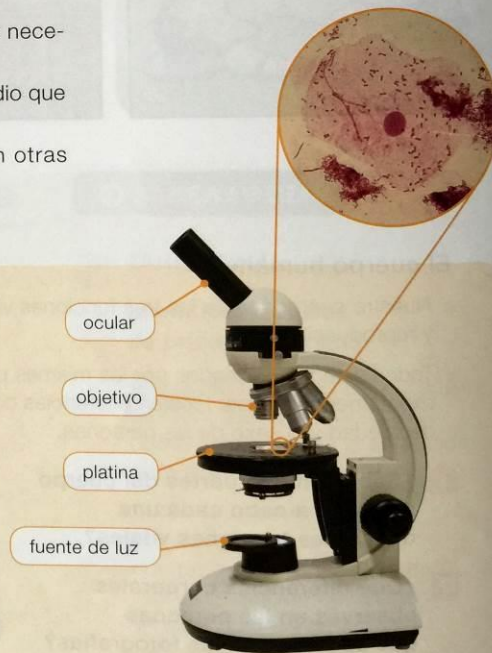
El microscopio es un instrumento que permite ampliar mucho la imagen de objetos muy pequeños.

Tiene dos lentes, una en el ocular, que es la parte del microscopio por donde miramos, y otra en cada objetivo. Con estas lentes se puede ampliar hasta mil veces la imagen de lo que se quiere observar.

En la platina se coloca la preparación, que es un fino vidrio transparente en el que se coloca la muestra que queremos observar. Esta muestra debe ser muy fina para que la luz del microscopio pueda atravesarla.



1 Glóbulos rojos vistos al microscopio. Los glóbulos rojos son células de la sangre.



La función de nutrición

La función de nutrición

Para funcionar correctamente necesitamos conseguir: ¹

- **Energía.** La usamos para realizar todas nuestras actividades, como comer, estudiar, hacer deporte, etc.
- **Materiales.** Los empleamos para crecer y para reemplazar las partes de nuestro cuerpo que se renuevan constantemente, como la piel.

La **nutrición** es el conjunto de procesos mediante los cuales obtenemos la energía y los materiales que necesitamos.

Obtenemos los materiales y la energía gracias a los alimentos. Los alimentos contienen **nutrientes**, que son las sustancias sencillas que nos proporcionan energía o nos sirven como materiales.

Para obtener la **energía** de los nutrientes se emplea la **respiración celular**. Se trata de un conjunto de reacciones químicas que ocurren en las células. En ellas, los nutrientes se combinan con oxígeno y producen energía. En este proceso también se producen sustancias de desecho, como el dióxido de carbono, que se deben eliminar.

Los nutrientes

Los nutrientes se pueden clasificar en varios grupos:

- **Hidratos de carbono o glúcidos.** Nos aportan energía de forma rápida. Los obtenemos de alimentos de origen vegetal como el azúcar, la fruta, las patatas, las legumbres y los cereales o sus derivados, como el pan y la pasta.
- **Grasas o lípidos.** Aportan mucha energía aunque más lentamente que los glúcidos. Algunas grasas proceden de los animales, como la mantequilla. Otras grasas proceden de las plantas, como el aceite de oliva.
- **Proteínas.** Son necesarias para crecer y para reparar nuestro cuerpo. Las legumbres, el pescado, la carne, la leche y los huevos contienen muchas proteínas.
- **Vitaminas.** Son imprescindibles para el buen funcionamiento de los procesos que ocurren en nuestro cuerpo. Se encuentran principalmente en frutas y verduras crudas.
- **Agua y sales minerales.** Obtenemos agua al beberla y con los alimentos. Las sales minerales son fundamentales y se encuentran en frutas y verduras. Otras sales, como el calcio, están en alimentos como la leche.



¹ Esquema de la nutrición.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- ¿Cómo se representa en el esquema que la nutrición aporta materiales de construcción? ¿Y cómo se representa que aporta energía?
- Expresa en una oración lo que nos indica el esquema.

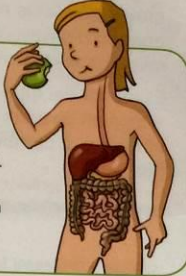
2

La nutrición paso a paso

La función de nutrición engloba varios procesos que ocurren en diversos aparatos y sistemas de nuestro organismo. Observa lo que ocurre en el interior de Sara después de comerse una manzana:

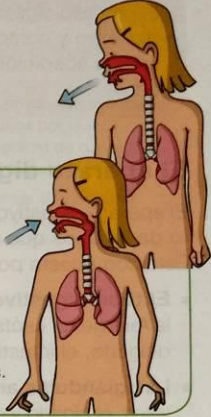
Proceso digestivo

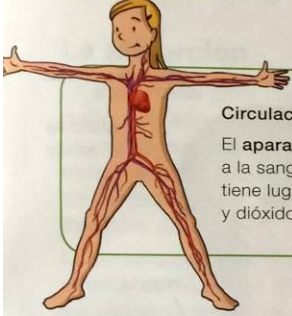
Sara mastica la manzana y en su **aparato digestivo** comienza el proceso digestivo. De la manzana se obtienen diversos nutrientes, que pasan a la sangre.



Respiración

Sara respira continuamente. El oxígeno del aire entra en su **aparato respiratorio** y va a la sangre. El aparato respiratorio también expulsa el dióxido de carbono que se ha producido en las células.



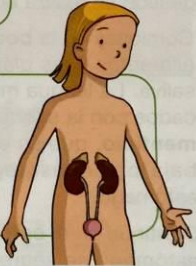


Circulación

El **aparato circulatorio** transporta los nutrientes y el oxígeno que han pasado a la sangre para que lleguen a todas las células del cuerpo. En las células tiene lugar la respiración celular y se producen sustancias de desecho y dióxido de carbono, que pasan a la sangre.

Excreción

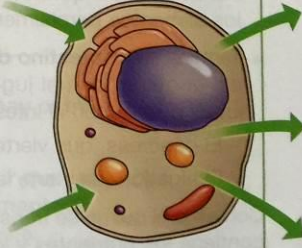
Cuando la sangre pasa por el **aparato excretor** se filtra para separar las sustancias de desecho, que se eliminarán con la orina.



ACTIVIDADES

- 1** Elabora un esquema de la respiración celular. Para ello, copia el dibujo de la célula y complétalo con las siguientes palabras:

nutrientes – energía – dióxido de carbono – oxígeno – sustancias de desecho
- 2 EXPRESIÓN ESCRITA.** ¿Es lo mismo alimento y nutriente? Explícalo.
- 3** Haz un listado con los aparatos que intervienen en la nutrición y los procesos que ocurren en cada uno de ellos.



25

Imagen 4: 5º de Primaria. Editorial Santillana. Página 25.

El proceso digestivo

El proceso digestivo se realiza en el aparato digestivo y comprende tres fases: la digestión, la absorción y la eliminación de desechos.

El aparato digestivo

El aparato digestivo está formado por el conjunto de órganos que realizan el proceso digestivo. Está compuesto por: 1

- **El tubo digestivo.** Está formado por la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso y el ano.
- **Las glándulas anejas.** Son las glándulas salivales, el hígado y el páncreas, donde se fabrican una serie de líquidos que intervienen en la digestión.

La digestión

La **digestión** es el proceso por el cual se obtienen los nutrientes contenidos en los alimentos. La digestión se realiza en varias etapas:

- Comienza en la **boca**. Los dientes trituran los alimentos y las glándulas salivales segregan saliva. La lengua mezcla los alimentos masticados con la saliva y así se forma el **bolo alimenticio**, que es empujado hacia la faringe, baja por el esófago y finalmente llega al estómago.
- Continúa en el **estómago**. En las paredes del estómago se segregan los jugos gástricos y se producen unos movimientos que permiten que los jugos se mezclen con los alimentos. Así se forma el **quimo**, que es una papilla con los alimentos parcialmente digeridos.
- Termina en el **intestino delgado**. En él se mezcla el quimo con el jugo intestinal y con los jugos que vierten al intestino dos glándulas:
 - El páncreas, que vierte **jugo pancreático**.
 - El hígado, que vierte la **bilis**.

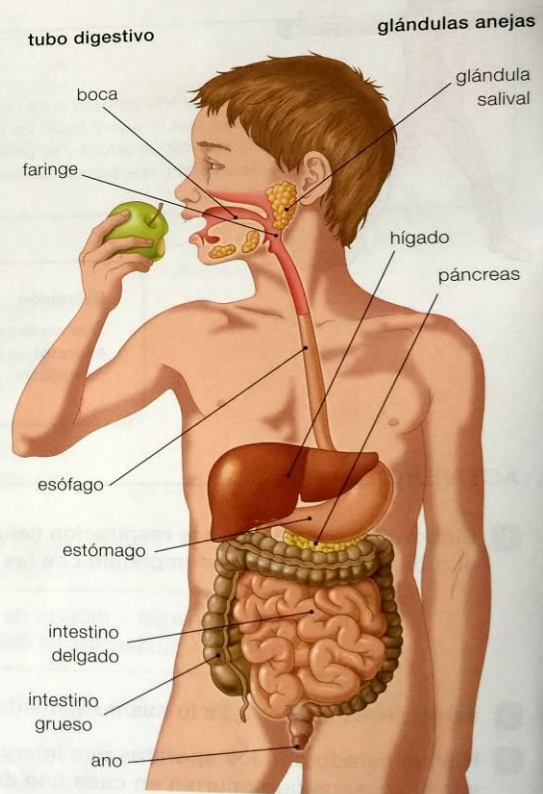
Con ellos el quimo se transforma en el **quilo**, que contiene los nutrientes y los restos de alimento no digeridos.

SABER MÁS

El tubo digestivo

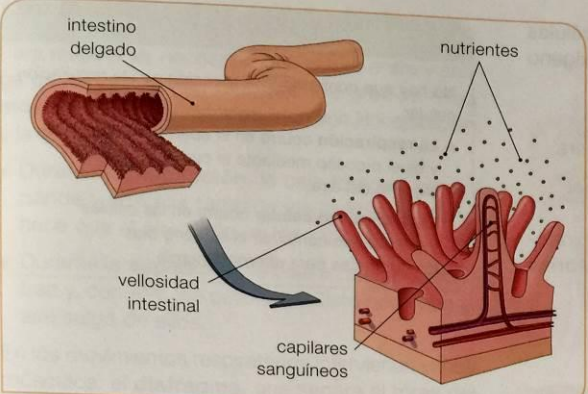
El tubo digestivo se dispone en nuestro interior muy plegado. Por ello, su longitud puede ser mayor que la de nuestro propio cuerpo. Así, el aparato digestivo de una persona adulta puede medir unos once metros de longitud.

El interior del tubo está repleto de bacterias. Se alimentan de parte de los alimentos que recorren el tubo y, a cambio, ayudan en el proceso digestivo.



1 Órganos del aparato digestivo.

2



intestino delgado

nutrientes

vellosidad intestinal

capilares sanguíneos

TRABAJA CON LA IMAGEN

- ¿Qué aspecto tiene el intestino delgado?
- Describe cómo son las vellosidades intestinales y explica por qué aumentan la superficie de contacto entre el quilo y el intestino.
- ¿En qué parte de las vellosidades intestinales están los capilares?

2 Esquema de la absorción en el intestino delgado.

La absorción

La **absorción** es el paso de los nutrientes del intestino delgado a la sangre. El interior del intestino delgado es muy rugoso porque está lleno de repliegues que se llaman **vellosidades intestinales**. Esto hace que haya mucha superficie de contacto entre el quilo, que contiene los nutrientes, y el intestino delgado. 2

La absorción se produce cuando los nutrientes pasan del interior del intestino delgado a los capilares sanguíneos de las vellosidades. A través de la sangre los nutrientes llegarán a todas las células del cuerpo.

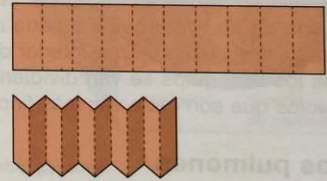
La eliminación de los desechos

Los desechos son los restos de los alimentos que quedan tras la digestión y que el cuerpo no puede utilizar. Entre ellos se encuentra, por ejemplo, la fibra.

Estos desechos pasan al **intestino grueso** y forman las heces, que se expulsan al exterior por el ano.

COMPRENDER MEJOR

Observa la diferente longitud que ocupa esta cinta de papel estirada y doblada en pliegues.



Algo parecido ocurre con las vellosidades en nuestro intestino.

ACTIVIDADES

1 Explica en qué consiste la digestión.

2 Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué líquidos se forman en las glándulas salivales, el estómago y el hígado?
- ¿Dónde se vierten esos líquidos digestivos?

3 ¿Qué diferencia hay entre el quilo y el quimo?

4 ¿Es correcto decir que las heces son restos de alimentos? Justifica tu respuesta.

27

Imagen 6: 5º de Primaria. Editorial Santillana. Página 27.

La respiración

Sin energía no podemos vivir y nuestras células necesitan **oxígeno** para obtenerla. Este oxígeno proviene del aire que respiramos.

La respiración es el proceso que sirve para obtener el oxígeno del aire.

La respiración se realiza en el aparato respiratorio, que está formado por las **vías respiratorias** y los **pulmones**. ①

Las vías respiratorias

Las vías respiratorias son los conductos por los cuales el aire entra y sale de nuestro cuerpo.

Las vías respiratorias son las **fosas nasales**, la **faringe**, la **laringe**, la **tráquea**, los **bronquios** y los **bronquiolos**.

El aire entra en las vías respiratorias por las fosas nasales o por la boca y después recorre la faringe, la laringe y la tráquea. La tráquea se divide en dos bronquios y cada uno de ellos entra en un pulmón. En el interior de los pulmones los bronquios se van dividiendo en bronquiolos que son cada vez más finos.

Los pulmones

Los **pulmones** son dos órganos que se encuentran en el tórax. El izquierdo es algo más pequeño, pues en ese lado se encuentra el corazón.

Los pulmones y el corazón están protegidos por la **caja torácica**, que está formada por varios huesos: el esternón, las costillas y parte de la columna vertebral.

El interior de los pulmones está lleno de un número enorme de bronquiolos y en los extremos de los bronquiolos más finos se encuentran los **alvéolos pulmonares**.

Los alvéolos son unos saquitos cuyas paredes son muy delgadas y que están recubiertos de capilares sanguíneos. En ellos tiene lugar el **intercambio de gases**.

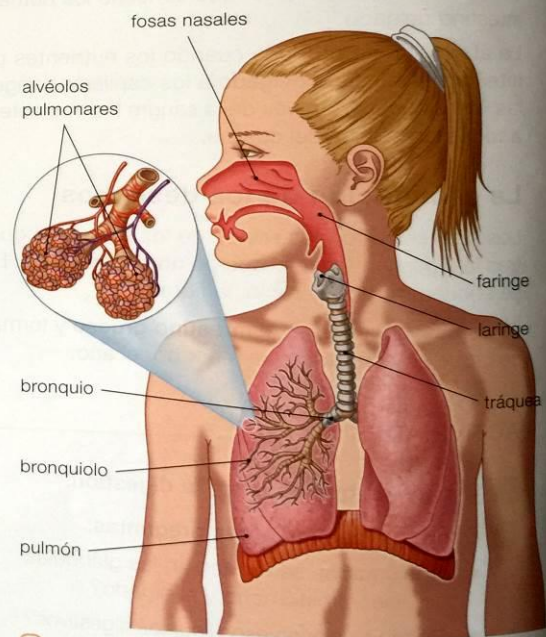
COMPRENDER MEJOR

No hay que confundir la *respiración* con la *respiración celular*.

- La **respiración** ocurre en el aparato respiratorio y es el proceso mediante el cual se consigue oxígeno del aire.
- La **respiración celular** ocurre en las células y consiste en combinar el oxígeno con los nutrientes para obtener energía.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- En el dibujo hay una parte que aparece dentro de un círculo. ¿Qué se quiere indicar con ello?
- ¿Qué partes tienen en común el aparato respiratorio y el digestivo?



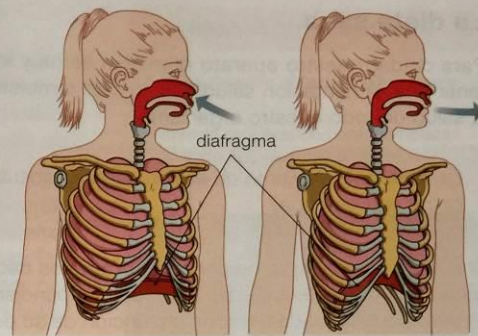
① El aparato respiratorio.

Los movimientos respiratorios

Para respirar es necesario que el aire entre y salga de los pulmones. Esto sucede gracias a los **movimientos respiratorios**, que son la inspiración y la espiración. **2**

- Durante la **inspiración**, la caja torácica se expande y con ella también los pulmones. Esto hace que el aire entre en los pulmones.
- Durante la **espiración**, la caja torácica se contrae y, con ella, los pulmones. Esto hace que el aire salga de ellos.

En los movimientos respiratorios intervienen varios músculos: el **diafragma**, que separa el tórax del abdomen; los **músculos intercostales**, situados entre las costillas, y los **abdominales**.



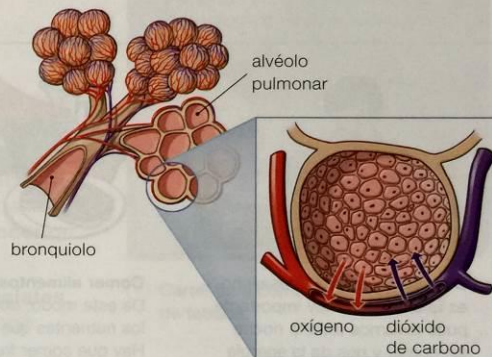
2 Los movimientos respiratorios.

El intercambio de gases

Con cada inspiración, el aire recorre las vías respiratorias y llega hasta los alvéolos pulmonares. En ellos se produce un intercambio de gases: **3**

- El **oxígeno** del aire pasa de los alvéolos a la sangre.
- El **dióxido de carbono** que hay en la sangre pasa al interior del alvéolo y se expulsa con la espiración.

Como resultado de este intercambio de gases, la sangre que pasa por los pulmones se carga de oxígeno y queda libre de dióxido de carbono.



3 El intercambio gaseoso.

ACTIVIDADES

1 Escribe en orden el camino que sigue el aire al entrar desde las fosas nasales hasta los alvéolos pulmonares y el que sigue al salir.

2 Escribe las oraciones que se forman al unir las tres columnas:

Durante la espiración...	... los pulmones disminuyen su volumen...	... y el aire entra en ellos.
Durante la inspiración...	... los pulmones aumentan su volumen...	... y el aire sale de ellos.

3 USA LAS TIC. Averigua cuánto aire pueden contener los pulmones.

Imagen 8: 5º de Primaria. Editorial Santillana. Página 29.

La fotosíntesis y la respiración

La nutrición en las plantas consta de dos procesos: **1**

- La **fotosíntesis**, por el que las plantas fabrican su propio alimento.
- La **respiración**, cuya finalidad es la obtención de energía a partir del alimento producido en la fotosíntesis.

Para realizar estos dos procesos las plantas necesitan:

- Agua y sales minerales, que toman principalmente del suelo.
- Dióxido de carbono, que obtienen del aire.
- Oxígeno, producido durante la fotosíntesis.
- Energía, obtenida directamente de la luz del Sol.

Obtención del agua y las sales minerales del suelo

Las plantas toman el agua del suelo por la raíz a través de los **pelos absorbentes**. Las sales minerales entran en la raíz disueltas en el agua.

La mezcla del agua con las sales minerales es la **savia bruta**. Esta asciende por la raíz y el tallo hasta las hojas, a través de unos tubos muy finos llamados **vasos leñosos**.

Obtención del dióxido de carbono del aire

Este proceso se lleva a cabo a través de unas estructuras presentes en las hojas llamadas **estomas**. Estos son orificios muy pequeños que se pueden abrir y cerrar en función de las necesidades de la planta.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- Haz una lista con todos los pasos que se recogen en el dibujo.
- ¿En qué zona de la raíz se sitúan los pelos absorbentes?
- ¿Qué vasos se encuentran más cerca de la superficie del tallo, los leñosos o los liberianos?

1 Esquema de la función de nutrición en las plantas.

Imagen 9: 5º de Primaria. Editorial Santillana. Página 60.

4

La fotosíntesis

La fotosíntesis tiene lugar en las partes verdes de la planta. Durante este proceso, la savia bruta se transforma en una mezcla de agua y alimentos llamada **savia elaborada**.

Para que las plantas produzcan su propio alimento es imprescindible una fuente de energía. Para ello utilizan la **luz solar**.

Las plantas captan la energía solar gracias a una sustancia verde llamada **clorofila** que se encuentra, principalmente, en las hojas y el tallo.

Los alimentos presentes en la savia elaborada tienen que llegar al resto de la planta para ser utilizados. Este transporte se realiza a través de los **vasos liberianos**. Estos vasos son diferentes de los leñosos, de modo que la savia bruta y la savia elaborada no se mezclan.

Además de savia elaborada, durante la fotosíntesis las plantas producen **oxígeno**, el cual es liberado a la atmósfera a través de los estomas.

La respiración

Durante la respiración, las plantas toman oxígeno del aire y lo combinan con los alimentos para producir energía. En este proceso se produce dióxido de carbono, que también se expulsa a través de los estomas.

Por tanto, en la fotosíntesis las plantas toman dióxido de carbono y expulsan oxígeno, mientras que en la respiración ocurre al contrario: toman oxígeno y expulsan dióxido de carbono.

Las plantas producen más oxígeno en la fotosíntesis del que consumen en la respiración. De ahí procede el oxígeno que utilizan los demás seres vivos para respirar.

ACTIVIDADES

- 1** ¿Qué diferencia hay entre los vasos leñosos y los vasos liberianos?
- 2** ¿Por qué no se mezclan la savia bruta y la elaborada?
- 3** ¿Qué gas entra y qué gas sale por los estomas en la fotosíntesis y en la respiración? Explica de dónde procede el oxígeno que los seres vivos utilizamos para respirar.

61

Imagen 10: 5º de Primaria. Editorial Santillana. Página 61.

Las relaciones de alimentación

En un ecosistema los seres vivos se relacionan con el medio en el que habitan y con el resto de organismos con los que conviven. Una de las relaciones más importantes que se establece entre los seres vivos es la de alimentación.

La alimentación en el ecosistema

En los ecosistemas encontramos diferentes tipos de seres vivos según su alimentación. Las plantas y las algas fabrican su propio alimento, por eso reciben el nombre de **productores**.

Los animales no pueden fabricar su alimento. Lo consiguen de los seres vivos de los que se alimentan. Por eso, a los animales se los llama **consumidores**. Hay varios tipos:

- Los **consumidores primarios** son los herbívoros, como los saltamontes y los conejos, que se alimentan de plantas.
- Los **consumidores secundarios** son los animales carnívoros, que se alimentan de otros animales. Es el caso de los lobos o las arañas. También hay consumidores terciarios, que se alimentan de los secundarios; cuaternarios, etcétera. **1**

Los **carroñeros**, como los buitres, se alimentan de los cadáveres de otros animales.

En los ecosistemas también hay **descomponedores**. Son microorganismos y hongos que se alimentan de restos de otros seres vivos, como la hojarasca, y los descomponen totalmente.

Las cadenas alimentarias

Los seres vivos de un ecosistema se alimentan unos de otros.

Para representar las relaciones de alimentación se utiliza un esquema llamado **cadena alimentaria**.

Por ejemplo, los conejos se alimentan de hierba y los zorros comen conejos. Estos tres seres vivos forman una cadena alimentaria que se puede representar con imágenes y flechas; las flechas van desde el ser vivo que sirve de alimento hacia el que se lo come. **2**



1 La hierba es un organismo productor, los conejos son consumidores primarios y el zorro es un consumidor secundario.



2 Cadena alimentaria de un bosque.

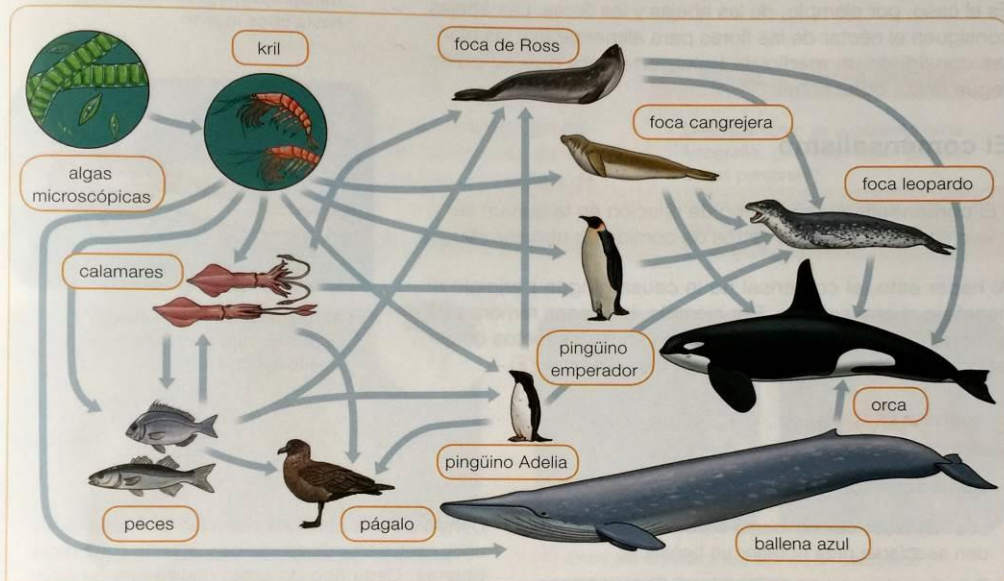
Las redes alimentarias

Las cadenas alimentarias representan las relaciones de alimentación en un ecosistema. Aunque son muy útiles, a veces son insuficientes. Esto se debe a que en un ecosistema cada especie puede pertenecer a varias cadenas diferentes.

Las **redes alimentarias** son una representación de las distintas cadenas alimentarias que se establecen en un ecosistema. ³

TRABAJA CON LA IMAGEN

- ¿Qué seres vivos son los productores en la Antártida?
- ¿Cuál es el consumidor primario?
- Di el nombre de un consumidor secundario, otro terciario y otro cuaternario.
- Escribe dos cadenas alimentarias basadas en la red de la Antártida.



³ Red alimentaria en el ecosistema de la Antártida.

ACTIVIDADES

1 Lee y contesta.

En un trigal hay saltamontes que se alimentan del trigo, lagartijas que comen saltamontes y aguiluchos que comen lagartijas.

- ¿Qué ser vivo es el productor?
- ¿Y cuáles son los consumidores primarios, secundarios y terciarios?

2 En el trigal también hay ratones de campo, que se alimentan del trigo y sirven de alimento a los aguiluchos.

- Teniendo en cuenta esta información y la de la actividad anterior, dibuja una red alimentaria del trigal.
- ¿Habrá seres vivos descomponedores en el ecosistema? Explica por qué.

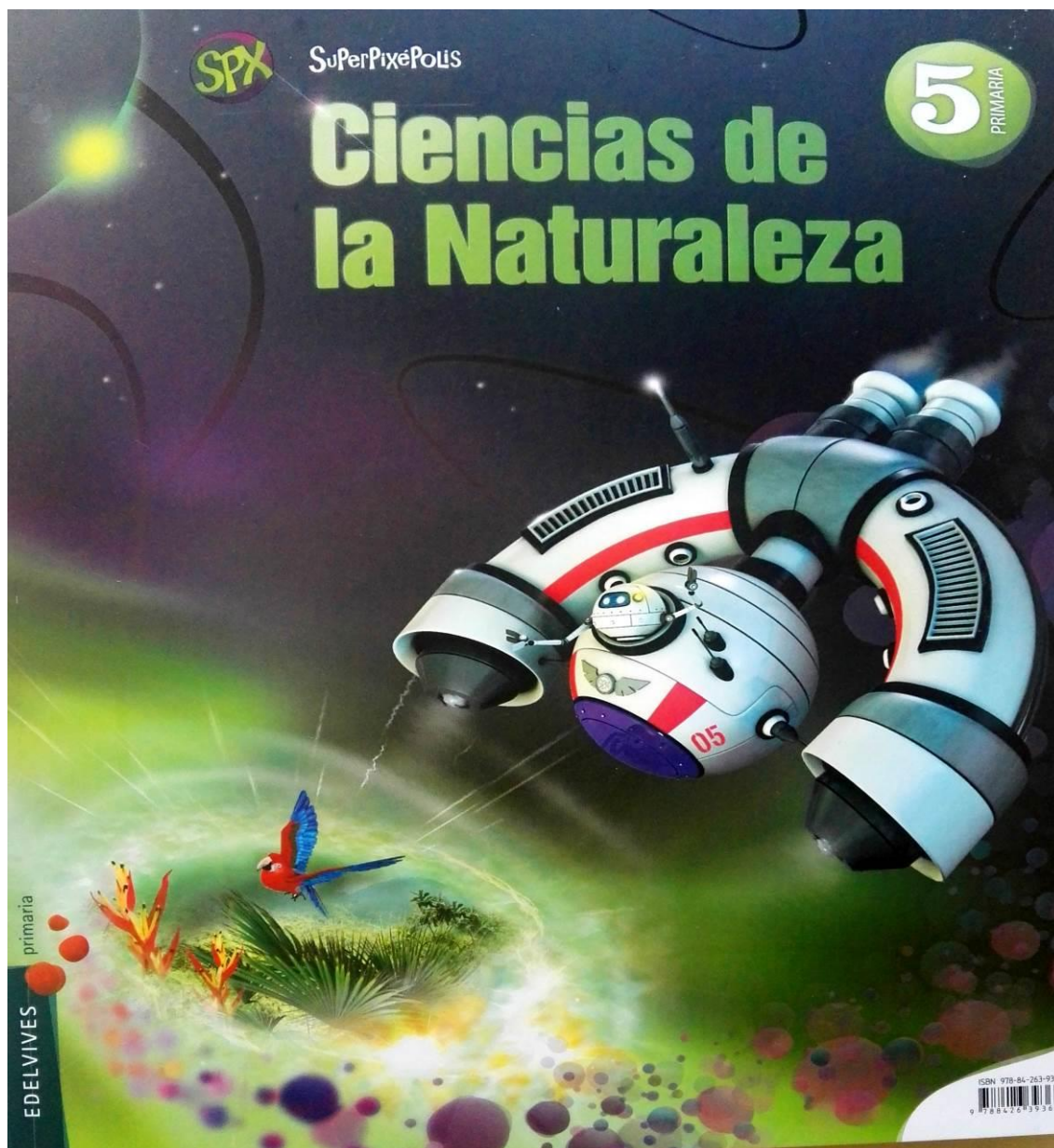


Imagen 13: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Portada.

¿Qué significa estar vivo?

¿En qué se diferencia una mosca de un mineral? ¿Y una mosca viva de otra que acaba de morir? No es difícil distinguir un ser vivo de otro inerte, pero ¿en qué consiste exactamente estar vivo?


Los seres vivos y los seres inertes

En la naturaleza encontramos seres vivos y seres inertes. Todos tienen en común el hecho de que están formados por **materia**, pero entre ellos existen diferencias fundamentales.

Los **seres vivos** comparten algunas características que los distinguen de los seres inertes:

- La materia de la que están constituidos los seres vivos se organiza en **células**. Las células son unas estructuras complejas que no se encuentran en los seres inertes.
- Llevan a cabo unos procesos denominados **funciones vitales**, que les permiten nacer, crecer, reproducirse y adaptarse a su entorno. Cuando un ser vivo deja de realizar estas funciones, muere.

En los **seres inertes** la materia se organiza de forma más sencilla, no están formados por células y tampoco llevan a cabo las funciones vitales. Algunos seres inertes, como el agua y el aire, son imprescindibles para que los seres vivos realicen sus funciones vitales.



Seres vivos	Seres inertes
<ul style="list-style-type: none">• Están formados por células.• Realizan las funciones vitales.• Necesitan agua y nutrientes.• Responden a los cambios de su entorno.	<ul style="list-style-type: none">• No están formados por células.• No realizan las funciones vitales.


14

Imagen 14: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 14.


Las funciones vitales

Cualquier organismo vivo, como una bacteria, un roble o una persona, lleva a cabo una serie de procesos conocidos como funciones vitales. Las **funciones vitales** son tres: la nutrición, la relación y la reproducción.

- Mediante la **función de nutrición**, los seres vivos obtienen de los alimentos los nutrientes y la energía necesarios para mantenerse vivos y llevar a cabo las restantes funciones vitales. Además, expulsan de su cuerpo sustancias de desecho que, si se acumulan, pueden resultar tóxicas. Existen dos tipos de nutrición: **autótrofa** y **heterótrofa**.



Los **seres autótrofos**, como las plantas, las algas y algunas bacterias, fabrican todos los nutrientes que necesitan. Lo hacen mediante un proceso llamado **fotosíntesis**.

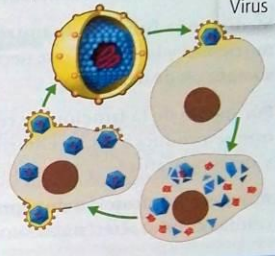


Los **seres heterótrofos**, como los hongos y los animales, no pueden fabricar sus propios nutrientes y se alimentan de otros seres vivos para obtenerlos.

Amplía

Virus

Los virus no se consideran verdaderos seres vivos, ya que no se nutren, no se relacionan y solo se pueden reproducir haciendo copias de sí mismos cuando entran en un ser vivo, al que causan enfermedades.



- Gracias a la **función de relación**, los seres vivos perciben los cambios que se producen continuamente en su entorno y responden a ellos.
- La **función de reproducción** permite a los seres vivos originar nuevos organismos iguales o parecidos a ellos. La reproducción puede ser **asexual**, cuando participa un solo individuo, o **sexual**, si son necesarios dos individuos de distinto sexo.

Esta función —a diferencia de las anteriores— no es imprescindible para la supervivencia de un individuo, pero sí lo es para el mantenimiento de las especies. Necesitamos reproducirnos para reponer a los individuos que mueren y, de este modo, perpetuar nuestra especie.

! Los **seres vivos** están formados por células y llevan a cabo las funciones vitales, a diferencia de los **seres inertes**. Las **funciones vitales** permiten a los organismos mantenerse vivos, adaptarse a los cambios del entorno y perpetuar su especie. Son la **nutrición**, la **relación** y la **reproducción**.

- Nombra dos seres inertes que son imprescindibles para que una planta pueda vivir. ¿Por qué los necesita?
- Busca información sobre la función de relación en las plantas y crea un documento con un procesador de textos.
 - Numera las páginas.
 - Subraya las ideas principales.
 - Cita las fuentes que has usado.

15

Imagen 15: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 15.

La célula

¿En qué grupo situarías las células, en el de los seres vivos o en el de los seres inertes? ¿Por qué?

Todos los seres vivos estamos formados por unas estructuras microscópicas, llamadas células, que son capaces de nutrirse, relacionarse y reproducirse por sí solas. La **célula** es la estructura viva más sencilla que se conoce.

Las funciones vitales de la célula

Las células realizan las funciones de nutrición, relación y reproducción.

- Mediante la **función de nutrición**, las células obtienen del medio los nutrientes y la energía que necesitan para vivir, y también eliminan las sustancias de desecho.
- Por medio de la **función de relación**, las células perciben los cambios que se producen en su entorno —por ejemplo, modificaciones de luz y de temperatura— y responden ante ellos.
- A través de la **función de reproducción**, las células dan lugar a nuevas células con características similares a las de sus progenitoras.

El microscopio

El **microscopio** es un instrumento que permite observar, por ejemplo, células u organismos muy pequeños, llamados **microorganismos**, que no se pueden ver a simple vista.

Desde su descubrimiento, todos los avances en el estudio de la célula han estado relacionados con el desarrollo y el perfeccionamiento del microscopio óptico y del electrónico.



Muestra de sangre humana vista al microscopio óptico.

Muestra de sangre humana vista al microscopio electrónico.

El **microscopio óptico** está formado por una o más lentes, un espejo y una fuente de luz. Aumenta hasta mil veces el tamaño de los objetos.

El **microscopio electrónico** es más preciso. Aumenta hasta cinco mil veces más que el microscopio óptico el tamaño de lo que observamos.

16

Imagen 16: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 16.

La nutrición: los aparatos digestivo y respiratorio

¿Crees que tomar alimentos es suficiente para nutrirse? ¿Por qué?
Mediante la **función de nutrición**, nuestro organismo obtiene las sustancias necesarias para vivir y realizar el resto de las funciones vitales.

Función de nutrición

- Aparato digestivo
- Aparato respiratorio
- Aparato circulatorio
- Aparato excretor

El aparato digestivo

El **aparato digestivo** se encarga del **proceso digestivo**, que consiste en transformar los alimentos en sustancias más sencillas llamadas **nutrientes**, que pasan a la sangre y son aprovechadas por nuestras células. Por último, los restos no digeridos son expulsados al exterior. El aparato digestivo está formado por el tubo digestivo y las glándulas digestivas.

- El **tubo digestivo** es un conducto por el que pasan los alimentos. Está compuesto por la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso y el ano.
- Las **glándulas digestivas** son órganos que vierten en el tubo digestivo sustancias que facilitan la digestión. Son las glándulas salivales, el hígado y el páncreas.

1 En la **boca**, los **dientes** trituran los alimentos y la **lengua** los mezcla con la saliva para formar el **bolo alimenticio**.

2 El bolo alimenticio pasa por la **faringe** y el **esófago** hasta llegar al estómago.

3 En el **estómago**, el bolo alimenticio se mezcla con los **jugos gástricos** y, gracias a los movimientos del estómago, se transforma en una masa pastosa llamada **quimo**.

4 El quimo pasa al **intestino delgado**, donde se mezcla con los jugos segregados por el hígado y el páncreas, y se forma el **quilo**, un líquido que contiene los nutrientes.

5 En el intestino delgado se produce la **absorción**, es decir, el paso de los nutrientes a la sangre. Las paredes del intestino delgado presentan pliegues que aumentan la superficie de absorción.

6 El **intestino grueso** recoge las sustancias que nuestro cuerpo no necesita y se forman las **heces**, que se expulsan al exterior a través del **ano**.

28

Imagen 17: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 28.

El aparato respiratorio

El **aparato respiratorio** desempeña el **proceso respiratorio**, que consiste en tomar **oxígeno**, para que las células obtengan energía, y expulsar el **dióxido de carbono** que las células producen como sustancia de desecho. Está formado por las vías respiratorias y los pulmones.

- Las **vías respiratorias** son los conductos que conectan los pulmones con el exterior. Son las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios.
- Los **pulmones** son dos órganos esponjosos de color rosáceo. En su interior se encuentran unos saquitos denominados alvéolos pulmonares.

1 Las **fosas nasales** son dos cavidades por las que el aire entra (inspiración) y sale el aire (expiración). Su misión es calentar y humedecer el aire.

2 La **faringe** es un tubo común a los aparatos digestivo y respiratorio. Conduce el aire desde las fosas nasales hasta la laringe.

3 La **laringe** une la faringe con la tráquea. Contiene las cuerdas vocales, que vibran con el paso del aire y producen la voz.

4 La **tráquea** es un conducto que se divide en dos tubos llamados bronquios.

5 Los **bronquios** llegan a los **pulmones**, donde se ramifican en tubos más finos llamados bronquiolos.

6 Los **bronquiolos** acaban en unos saquitos llamados **alvéolos pulmonares**, donde ocurre el intercambio de gases. En ellos, el oxígeno del aire pasa a la sangre y el dióxido de carbono es expulsado de la sangre al exterior.

Alvéolo pulmonar

1 La **función de nutrición** nos proporciona las sustancias que necesitamos para crecer y mantenernos vivos. El **aparato digestivo** transforma los alimentos en nutrientes y los lleva a la sangre. El **aparato respiratorio** realiza el intercambio de gases en nuestro cuerpo.

1 Explica la diferencia entre el aparato digestivo y el aparato respiratorio.

2 ¿Dónde se realiza el intercambio gaseoso? ¿En qué consiste?

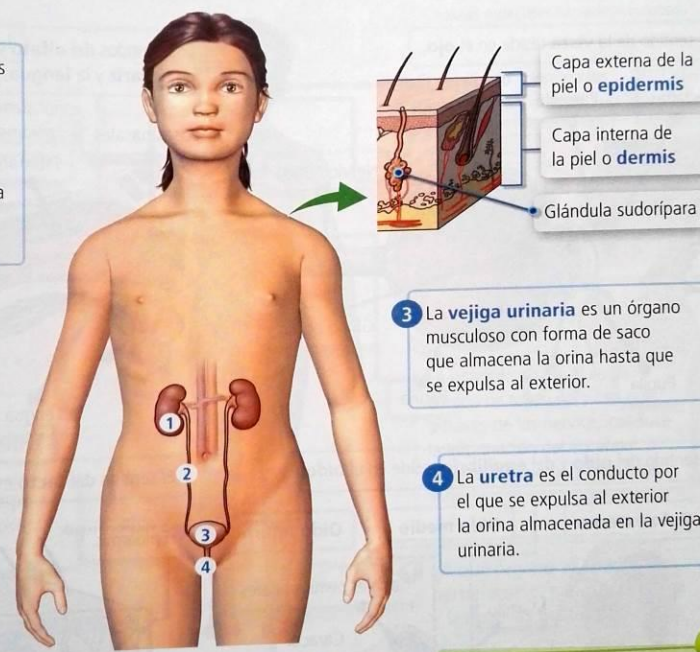
29

Imagen 18: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 29.

El aparato excretor

El **aparato excretor** lleva a cabo la **excreción**, que consiste en eliminar las sustancias de desecho que se generan en las células y que son perjudiciales para nuestra salud. El aparato excretor está formado por el sistema urinario y las glándulas sudoríparas.

- El **sistema urinario** está compuesto por los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra.
- Las **glándulas sudoríparas** están repartidas por la piel. Producen y eliminan sudor. El sudor contiene sustancias tóxicas y ayuda a regular la temperatura de nuestro cuerpo.



1 Los **riñones** son dos órganos con forma de haba. Filtran la sangre que pasa a través de ellos para extraer el exceso de agua y los productos de desecho que son tóxicos para el organismo. Esta mezcla forma la **orina**.

2 Los **uréteres** son dos conductos que recogen la orina de los riñones y la llevan hasta la vejiga urinaria.

3 La **vejiga urinaria** es un órgano musculoso con forma de saco que almacena la orina hasta que se expulsa al exterior.

4 La **uretra** es el conducto por el que se expulsa al exterior la orina almacenada en la vejiga urinaria.

! La circulación y la excreción son procesos de la **función de nutrición**. El **aparato circulatorio** transporta nutrientes, oxígeno y sustancias de desecho por la sangre gracias al bombeo del **corazón**. El **aparato excretor** elimina las sustancias de desecho mediante el **sistema urinario** y las **glándulas sudoríparas**.

1 Investiga cuál es la diferencia entre venas, arterias y capilares.

2 ¿Por qué sudamos más los días de calor?

31

Imagen 19: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 31.

El Reino Plantas

¿En qué se parecen y en qué se diferencian una encina y un girasol?

En nuestro planeta viven unos 300 000 tipos de plantas. La gran mayoría son terrestres, pero algunas pueden vivir en el agua, como la posidonia. Muchas de ellas son grandes, como la secuoya o el castaño, y viven durante bastantes años, mientras que otras son pequeñas, como la amapola, y apenas sobreviven unos meses. Para hacer posible su estudio, las plantas se clasifican según sus similitudes y sus diferencias.

¿Qué es una planta?

La mayoría de las plantas presentan una serie de características comunes:

- Son organismos **pluricelulares**, ya que están formadas por un gran número de células.
- Son seres **autótrofos**, o sea, son capaces de fabricar su propio alimento.
- Son de **color verde**, gracias a la clorofila que poseen sus células.
- Viven **fijas al suelo**, es decir, no se desplazan, aunque realizan algunos movimientos, como abrir y cerrar sus flores o inclinarse hacia la luz.

¿Cómo es una planta?

En una planta se diferencian tres partes: **hojas, tallo y raíz**.

Las **hojas** son verdes y tienen forma de lámina. Se encargan de realizar la fotosíntesis, es decir, transforman el agua y las sales minerales en alimento para la planta. En la cara inferior de las hojas o envés contienen unos orificios denominados **estomas**, a través de los cuales se produce el intercambio de gases.

El **tallo** se encarga de sostener las hojas y de transportar las sustancias que la planta necesita a través de los **vasos conductores**. Los **vasos leñosos** llevan el agua y las sales minerales de la raíz a las hojas, mientras que los **vasos liberianos** distribuyen el alimento a toda la planta desde las hojas.

La **raíz** sujeta la planta al suelo. Además, absorbe el agua y las sales minerales a través de unas finas prolongaciones llamadas **pelos absorbentes**.

54

Imagen 20: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 54.

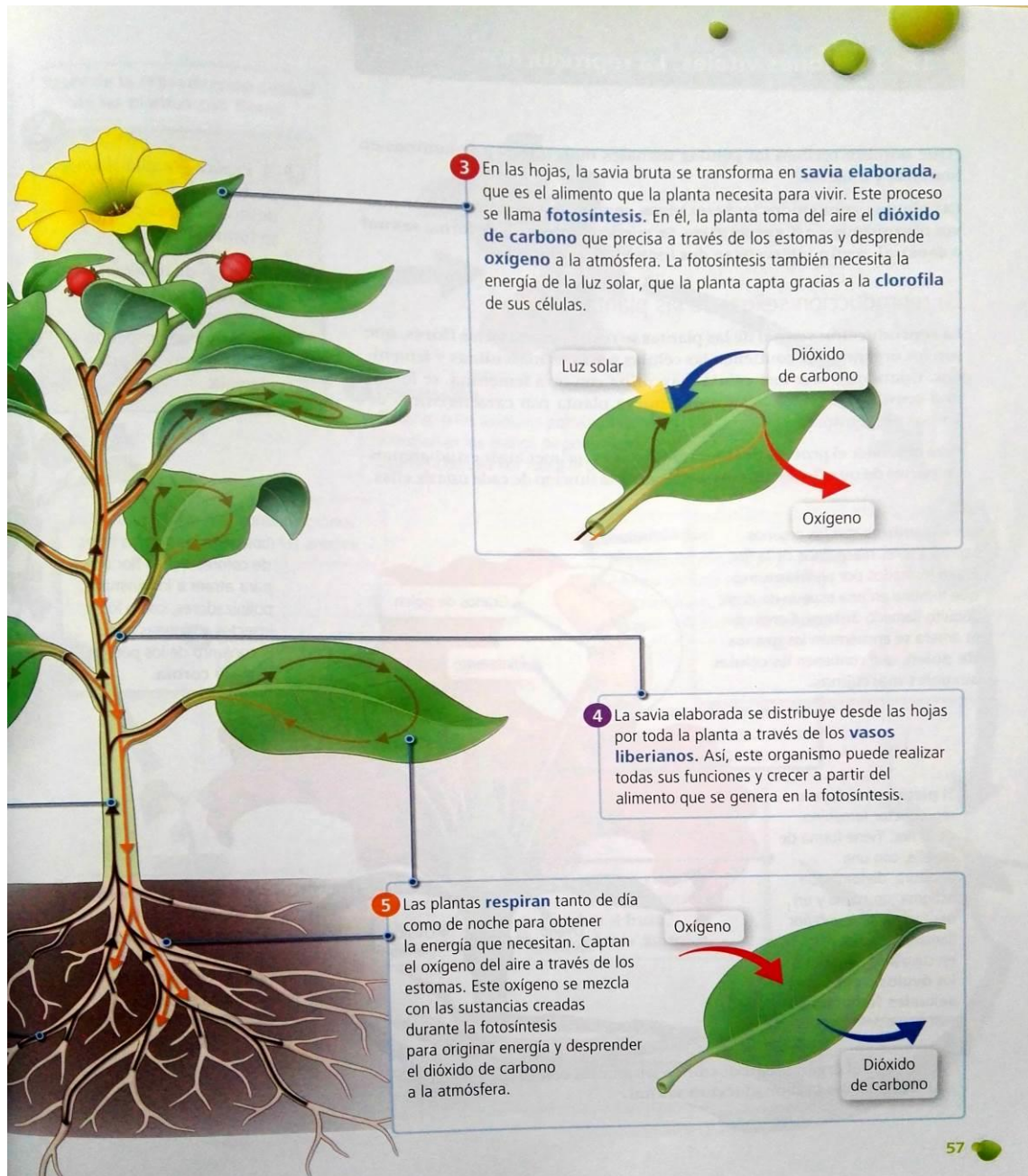


Imagen 21: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 57.

Las relaciones alimentarias

Los seres vivos que habitan en un ecosistema se clasifican según su forma de conseguir alimento en **productores**, **consumidores** y **descomponedores**.

- Los **productores** son organismos que fabrican su propio alimento por medio de la fotosíntesis. Son las plantas, las algas y algunas bacterias.
- Los **consumidores** son organismos que se alimentan de otros seres. Los **consumidores primarios** son los animales herbívoros. Los **consumidores secundarios** y **terciarios** son los animales carnívoros.
- Los **descomponedores** son organismos que se alimentan de los restos de otros seres vivos. Son los hongos y las bacterias.

Las relaciones que se establecen entre los organismos para conseguir alimento se representan por medio de **cadena alimentarias**. En ellas, cada organismo ocupa un **eslabón**.

Recuerda

¿Por qué es tan importante la fotosíntesis?

La fotosíntesis que realizan los organismos productores es un proceso fundamental para la vida en el planeta. Gracias a ella, se produce materia orgánica de la que se alimentan los consumidores. Además, genera oxígeno, un gas necesario para que todos los seres vivos puedan respirar y conseguir la energía que necesitan para vivir.

Planta → Herbívoro → Carnívoros

Productor → Consumidor primario → Consumidor secundario → Consumidor terciario

Las diversas cadenas alimentarias presentes en un ecosistema pueden cruzarse entre sí y dar lugar a **redes alimentarias**.

Las flechas parten de un eslabón y llegan al siguiente señalando los organismos que se alimentan unos de otros.

! En un ecosistema, los seres vivos se pueden relacionar con otros de su **misma especie** o con individuos de **especies diferentes**. Las **cadena alimentarias** y las **redes alimentarias** representan las relaciones alimentarias de un ecosistema.

- 1 ¿Qué tipo de relación se da entre las cebras de una manada? ¿Y entre los organismos que forman un banco de peces?
- 2 Utiliza un programa de dibujo para elaborar una cadena alimentaria en la que intervengan estos seres vivos: gacela, hierba y leona. Después, explícala e indica a qué eslabón pertenece cada organismo.

75

Imagen 22: 5º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 75.

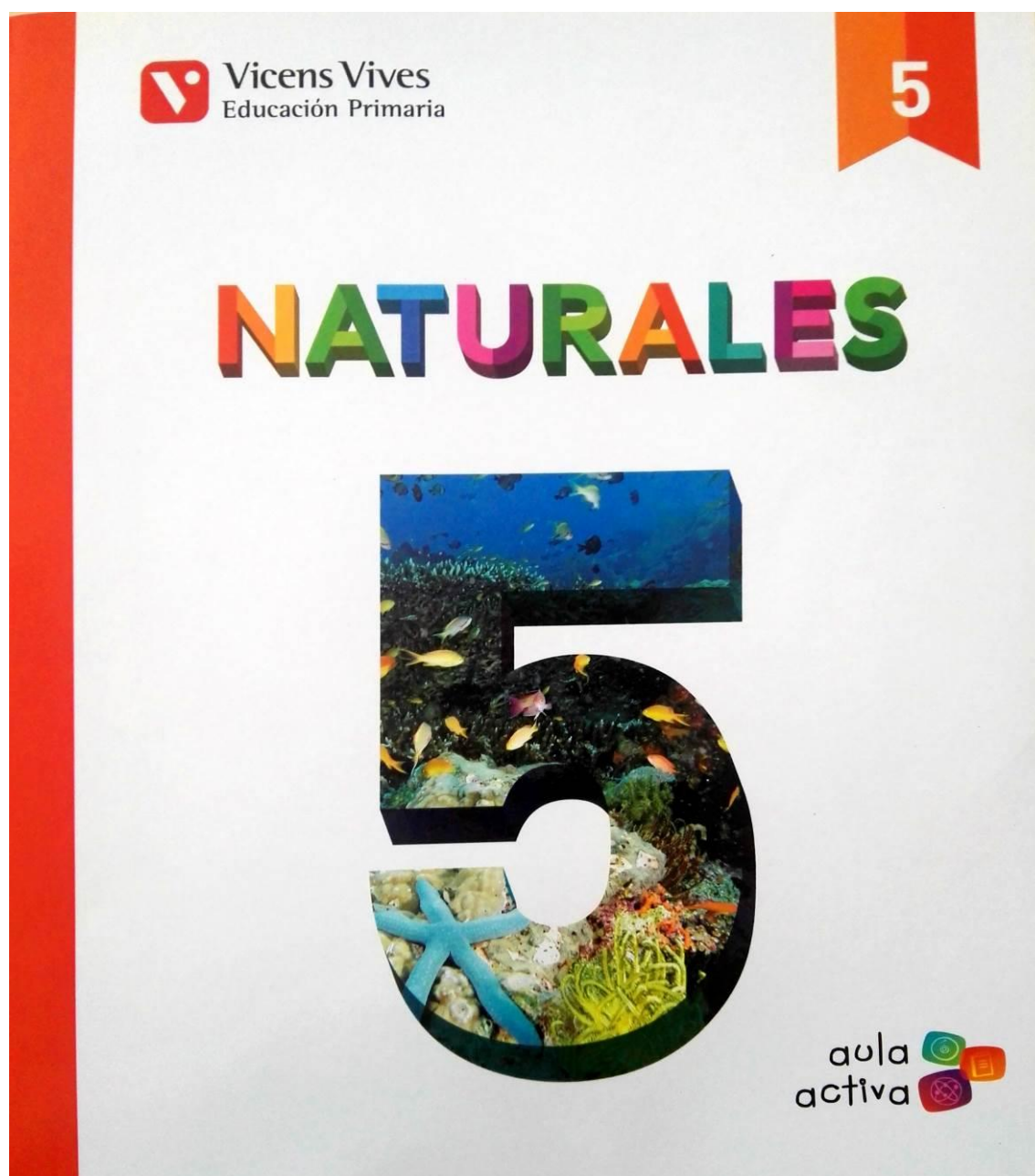


Imagen 23: 5º de Primaria. Editorial Vicens Vives. Portada.

4 La función de relación

Los seres vivos se relacionan con su entorno porque pueden percibir los cambios que ocurren a su alrededor, es decir, son **sensibles**.

Cada uno de estos cambios recibe el nombre de **estímulo**.

Los **animales** responden de una forma rápida a diferentes estímulos, como la presencia de un depredador, de una presa, o un cambio de temperatura o de luz.

En la función de relación de los animales participan los órganos de los sentidos, el sistema nervioso, el sistema endocrino y el aparato locomotor.

Las **plantas**, en cambio, responden a estímulos como la luz, la temperatura y la humedad.

Sus respuestas a los estímulos son lentas, con movimientos de toda la planta o de una parte de ella.

En las plantas no existen aparatos o sistemas especializados en la función de relación.



Los ñus viven en manadas para protegerse. Si un individuo percibe un peligro en el entorno puede alertar al resto.



La flor de la margarita reacciona a los cambios de luz y cierra sus pétalos cuando esta disminuye.



La proximidad de una gacela es un estímulo para un guepardo hambriento y provoca en él una acción de ataque.

4. ¿En qué consiste la función de relación? ¿Es exclusiva de los animales?
5. Escribe dos estímulos a los que responda el ser humano.
6. ¿A qué función vital pertenece la sensibilidad de los seres vivos?

7. La planta del girasol, cuando es joven, va girando según la posición del Sol.

¿A qué función vital hace referencia esta frase?

8. A veces usamos la palabra *sensible* en frases como: *Es una persona muy sensible*.

¿Tiene el mismo significado la palabra *sensible* en esta frase que cuando se usa para los seres vivos en general? Explica por qué.

9. Imagina que un ser de otro planeta te pregunta por qué una roca no es un ser vivo. ¿Cómo se lo explicarías brevemente?

Define conceptos

- ▶ organismo
- ▶ nutrición
- ▶ reproducción
- ▶ relación

Imagen 24: 5º de Primaria. Editorial Vicens Vives. Página 5.

2 Las fanerógamas


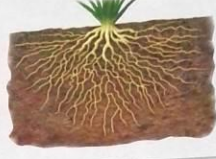
La mayoría de las plantas son fanerógamas. Están formadas por una raíz, un tallo y unas hojas, y se reproducen mediante flores.

1 La raíz

La **raíz** es la parte de la planta que se encuentra bajo tierra. Sus funciones principales son fijar la planta al suelo y absorber el agua y las sales minerales que la planta necesita para vivir.

La raíz está formada por un eje que crece hacia abajo, denominado **raíz principal**, y numerosas ramificaciones que parten de este eje, las **raíces secundarias**.

Principales tipos de raíz

En algunas fanerógamas, la raíz principal se desarrolla mucho y forma un eje alrededor del cual se disponen las raíces secundarias. Así pueden llegar más fácilmente al agua que se encuentra a mayor profundidad.

En otras plantas, las raíces secundarias se desarrollan tanto o más que la raíz principal. El conjunto forma una maraña que no se hunde mucho en el suelo, pero que tiene una gran amplitud.

1. ¿Qué función tiene en la planta la parte subterránea?
2. ¿Cuál de los dos tipos principales de raíz es el más superficial?

2 El tallo

El **tallo** es la parte de la planta que sostiene las hojas. Por él circulan el agua y las sales minerales que van de la raíz a las hojas, y también el alimento elaborado en las hojas, que se distribuye al resto de la planta.

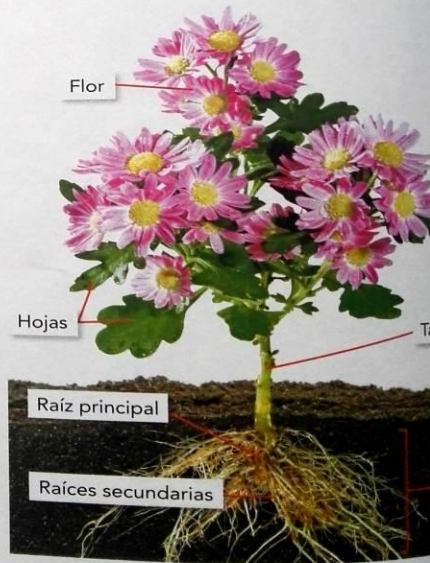
A veces, el tallo está formado por un solo eje que sostiene las hojas, pero con frecuencia se divide en **ramas**. Entonces, el eje central recibe el nombre de **tallo principal**.

Hay dos tipos de tallos:

- Los tallos **herbáceos**, blandos, delgados y de color verde. Son propios de las hierbas.
- Los tallos **leñosos**, rígidos y gruesos. Son propios de los árboles y de los arbustos. Reciben el nombre de **tronco**.

3. Explica las distintas funciones que realiza el tallo.
4. ¿Qué diferencia hay entre los dos tipos de tallo que existen?

PARTES DE UNA FANERÓGAMA



52 Tema 4

Imagen 25: 5º de Primaria. Editorial Vicens Vives. Página 52.

3 Las hojas

Las **hojas** son los órganos donde se fabrica el alimento que nutrirá a toda la planta.

Cada hoja está formada por una lámina muy delgada, el **limbo**, que se une al tallo por una prolongación, el **pecíolo**.

El limbo está recorrido por numerosos **nervios**, que presentan un mayor relieve en la cara inferior que en la superior.

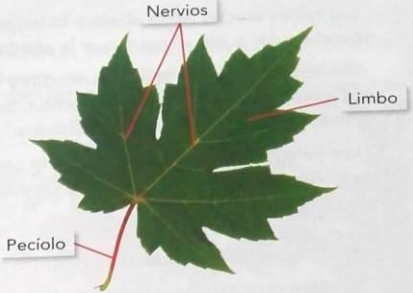
La cara superior de la hoja, llamada **haz**, normalmente es más dura y de un color más intenso que la cara inferior de la hoja, el **envés**.

Las hojas tienen formas muy diferentes. También pueden modificarse y transformarse en espinas (cactus), brácteas (diente de león) o zarcillos (guisante).

En otoño, algunos árboles como el roble o el haya pierden todas sus hojas a la vez. Son árboles de hoja **caduca**.





Otros árboles como el pino o la encina, no las pierden a la vez, sino poco a poco. Son árboles de hoja **perenne**.

PARTES DE UNA HOJA







LA CLASIFICACIÓN DE LAS HOJAS

SEGÚN SU FORMA

ovalada acorazonada acicular lanceolada

SEGÚN SU BORDE

entera serrada dentada lobulada

5. ¿Qué función realizan las hojas de las plantas?

6. ¿Cuáles son las partes de una hoja?

7. ¿Cómo se llaman la parte superior e inferior del limbo? ¿En qué se diferencian?

8. ¿Qué partes de una fanerógama son aéreas y cuáles son subterráneas?

9. Escribe los nombres de tres fanerógamas de tallo herbáceo, tres de tallo leñoso que sean arbustos y tres que sean árboles.

10. ¿Por qué una planta no puede vivir sin raíces?

11. Razona por qué las plantas que viven en zonas donde llueve poco suelen tener raíces que se desarrollan mucho y consiguen llegar a zonas del suelo muy profundas.

12. Elabora en tu cuaderno un cuadro como el siguiente para resumir en qué consisten las partes de una planta y las funciones que realiza cada una de ellas.

Parte	En qué consiste	Funciones
raíz
tallo
hoja

Imagen 26: 5º de Primaria. Editorial Vicens Vives. Página 53.

La importancia de las plantas

Las plantas son absolutamente necesarias para que exista vida en la Tierra. Los demás seres vivos, como los animales y los hongos dependen de ellas para sobrevivir.

Los seres humanos también obtenemos muchos beneficios de las plantas.



La vegetación es esencial para la supervivencia de la fauna silvestre, pues le da cobertura y protección.



El oxígeno que producen las plantas durante la fotosíntesis es imprescindible para todos los seres vivos, ya que lo utilizamos para respirar.

También actúan como filtro para la contaminación porque consumen dióxido de carbono y retienen partículas contaminantes.



Todos los seres vivos dependemos de las plantas para alimentarnos.



Algunas plantas nos proporcionan fibras para fabricar tejidos, como el algodón o el lino.

El esparto, el cáñamo, la enea o el papiro son ejemplos de plantas con las que se fabrican objetos como zapatillas, sillas, cestería, etc.



Muchos alimentos básicos provienen de las plantas. Algunos ejemplos son:

- raíces, como el rábano.
- tallos, como el apio.
- frutos, como las cerezas.
- hojas como las acelgas.
- semillas, como los garbanzos.



Las plantas también nos proporcionan medicinas, madera, corcho, caucho y otros materiales industriales, como resinas, tintes y perfumes.

Tema 4 55

Imagen 27: 5º de Primaria. Editorial Vicens Vives. Página 55.

4 La nutrición de las plantas

1 La fotosíntesis

Las plantas elaboran su alimento, en un proceso denominado **fotosíntesis**, que tiene lugar en las hojas.

Para realizar este proceso las plantas necesitan:

- El **agua** y las **sales minerales**, que las raíces absorben del suelo.
- El **dióxido de carbono**, un gas que hay en el aire, que entra en las hojas por unos poros llamados **estomas**.

Para que estas sustancias se transformen en alimento, es decir, **materia orgánica**, las plantas necesitan **energía**. La energía proviene de la luz del Sol y es captada por la **clorofila** que hay en las hojas.

Durante este proceso, la planta produce **oxígeno**. Parte del oxígeno sirve para la respiración de la propia planta, y el resto sale de ella y se utiliza en la respiración de los demás organismos.

CÓMO SE PRODUCE LA FOTOSÍNTESIS

1. ¿En qué parte de la planta se lleva a cabo la fotosíntesis?
2. ¿De dónde captan las plantas el dióxido de carbono que necesitan?

2 El sistema de transporte de las plantas

Disposición de los conductos leñosos y de los conductos liberianos en una planta. Las flechas rojas indican el camino que sigue la savia bruta, y las azules, el recorrido de la savia elaborada.

El agua y las sales minerales que absorben las raíces forman la **savia bruta**, que viaja por las mismas raíces y el tallo hasta las hojas, por los **conductos leñosos**.

La materia orgánica, fabricada en la fotosíntesis y disuelta en el agua, forma la **savia elaborada**. Esta se reparte desde las hojas a toda la planta por los **conductos liberianos**.

Ambos tipos de conductos recorren el interior del tallo y de las raíces de las plantas. Lo hacen formando paquetes, que además de transportar la savia, contribuyen a formar un esqueleto interno que ayuda a mantener recto el tronco y las ramas.

3. ¿Qué funciones tienen los conductos leñosos en la planta?
4. ¿Cómo llega a toda la planta la savia elaborada?

56 Tema 4

Imagen 28: 5º de Primaria. Editorial Vicens Vives. Página 56.


1 El medio de los seres vivos

1 ¿Qué es el medio de un ser vivo?

El **medio**, o **ambiente**, de un ser vivo u organismo es todo aquello que lo rodea y que influye de algún modo en su vida.

Está compuesto por el medio **físico** y el medio **biológico**.

1. ¿De qué dos partes se compone el medio de un ser vivo?



El medio de la estrella de mar es la suma de todos los componentes que forman el fondo del mar: el agua, las rocas, los peces...

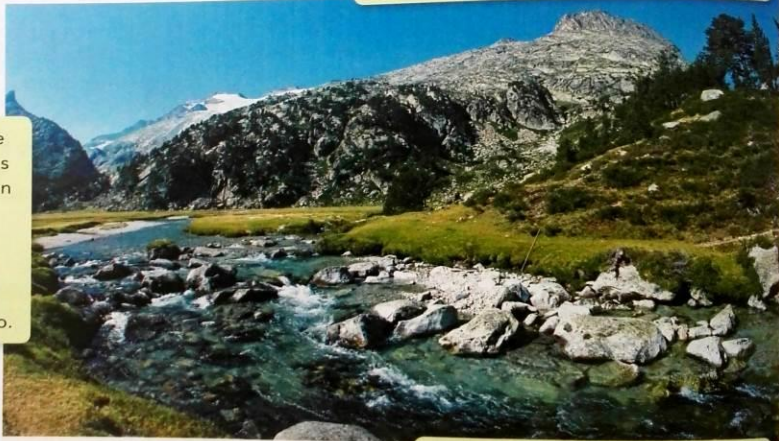
2 El medio físico

El **medio físico** de un ser vivo es el conjunto de componentes no vivos (inertes) que forman el medio.

Los componentes más importantes son: el **agua**, el **aire**, el **suelo**.

El **aire** contiene **oxígeno**, que todos los seres vivos necesitamos para respirar, y **dióxido de carbono**, que solo utilizan las plantas para obtener su alimento.

Además, todos los seres vivos que vuelan necesitan el aire para sostenerse.



El **suelo** es indispensable para las plantas terrestres porque estas se sostienen en él con sus raíces.

También obtienen del suelo el agua y las sales minerales que necesitan para elaborar su alimento.

2. ¿Qué es el medio físico? ¿Cuáles son sus componentes más importantes?

3. ¿Cuáles son los gases que utilizan los seres vivos para vivir?

4. Explica por qué el agua es imprescindible para los seres vivos, tanto acuáticos como terrestres.

El **agua** es imprescindible para todos los seres vivos acuáticos.

Los seres vivos terrestres también necesitan el agua porque una gran parte de su cuerpo está formada por dicha sustancia.

64 Tema 5

Imagen 29: 5º de Primaria. Editorial Vicens Vives. Página 64.

3 Las cadenas alimentarias

En un ecosistema, los distintos grupos de seres vivos estudiados en el bloque anterior forman **cadena alimentarias**.

Una **cadena alimentaria** es la relación que se da entre varios seres vivos de un ecosistema que se alimentan unos de otros.

En cada ecosistema existen numerosas cadenas alimentarias, y la mayoría de ellas se entrecruzan formando complicadas **redes alimentarias**, donde el mismo ser vivo puede servir de alimento a varios animales.

3. ¿Qué es una cadena alimentaria? ¿En qué se diferencia de una red?
4. Observa la cadena alimentaria del prado: ¿qué seres vivos la forman? ¿Qué función cumple cada uno en el ecosistema?
5. En esta cadena alimentaria faltan los organismos descomponedores. ¿En qué lugar o lugares los pondrías? ¿Por qué?

CADENA ALIMENTARIA DE UN PRADO



En las representaciones de una cadena alimentaria, las flechas indican el sentido en que circula el alimento.



6. Clasifica los siguientes seres vivos en productores, consumidores (primarios, secundarios o terciarios) y descomponedores:

jabalí – lobo – ardilla
pino – bacteria del suelo

Una vez clasificados, elabora una cadena alimentaria.

¿En qué ecosistema crees que podrían vivir estos seres vivos?

7. Elige un ser vivo y escribe su nombre. Busca un organismo que sea beneficioso para él, uno que sea perjudicial y que ni lo perjudique ni lo beneficie. Explica las razones de cada caso.

8. Imagina que del suelo de un bosque desaparecen las bacterias y los hongos. Explica qué pasaría con este bosque sin la función que desempeñan estos seres vivos.

Define conceptos

- ▶ competencia
- ▶ cooperación
- ▶ productor
- ▶ consumidor
- ▶ descomponedor
- ▶ cadena alimentaria
- ▶ red alimentaria

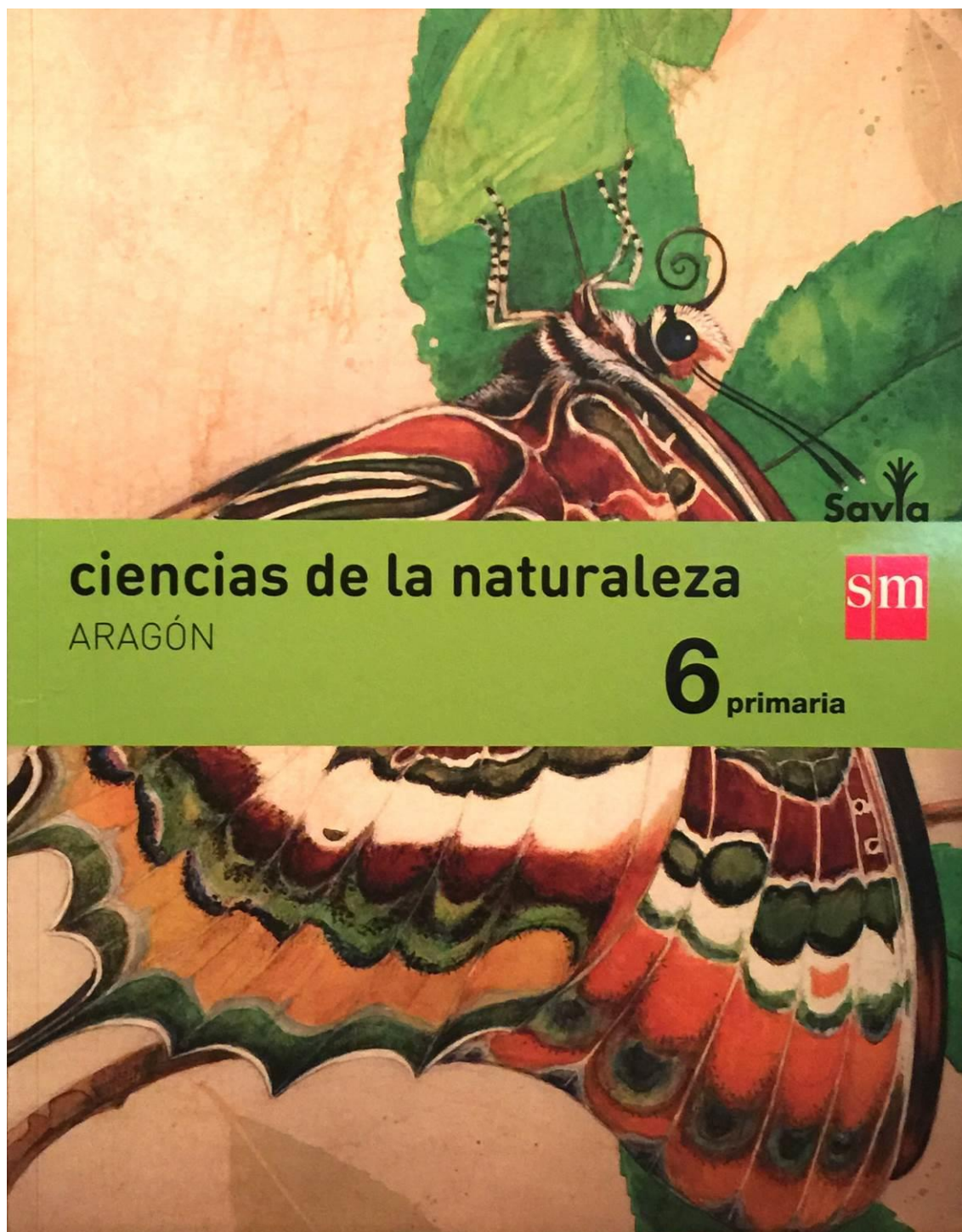


Imagen 31: 6º de Primaria. Editorial SM. Portada.

1

Las características de los seres vivos

Es evidente que un gato y un geranio son **seres vivos**. El geranio crece y florece; además, necesita agua y luz. El gato corre, salta y ronronea si lo acaricias, y también se alimenta.

La llama de la imagen también se mueve y, sin embargo, no es un ser vivo.

¿En qué se parecen todos los seres vivos? ¿Qué los diferencia de la materia inerte?

Las funciones vitales

Todos los seres vivos se parecen en que realizan una serie de funciones, llamadas **funciones vitales**. Son las funciones de **nutrición**, **relación** y **reproducción**.



► Nutrición

La **función de nutrición** consiste en transformar los alimentos en sustancias más sencillas, llamadas **nutrientes**, y en energía.

Algunos seres vivos, como las plantas, fabrican sus propios nutrientes con ayuda de la luz. Otros, como los animales, se alimentan de otros seres vivos.



Las hojas de roble captan la luz solar.



Los ciervos se alimentan de plantas.

► Relación

La **función de relación** consiste en percibir los cambios que se producen tanto en el entorno como en el interior del organismo y reaccionar ante ellos.

Por ejemplo, las plantas crecen buscando la luz solar, y los animales se asustan cuando perciben un peligro.



La palmera busca la luz que necesita.



El gato se eriza al ver al perro.

► Reproducción

La **función de reproducción** permite a los seres vivos tener descendientes parecidos a ellos.

Así, la fecundación de una flor origina semillas que, al germinar, desarrollan nuevas plantas. Y las crías de los animales son nuevos organismos que se parecen a sus padres.



La planta se reproduce por la flor.



Las tortugas nacen de un huevo.

1 ¿Qué necesitamos para funcionar?

¡Estás en edad de crecer, de jugar y de moverte!, y para ello necesitas algo que te ayude a “funcionar”. ¿Cómo lo consigue tu cuerpo?

Para jugar, estudiar y hacer todas las actividades diarias, incluso para dormir, nuestro cuerpo necesita **nutrientes** y **energía**.

Los nutrientes y la energía que el organismo precisa se obtienen gracias a una función vital, la **función de la nutrición**.

La función de la nutrición

En la función de nutrición tienen lugar distintos procesos:

- Nuestro organismo toma el **oxígeno** del aire y transforma los alimentos que consumimos en sustancias más sencillas, llamadas **nutrientes**. De
- En las **células**, el oxígeno y los nutrientes se transforman en **energía** para que nuestro organismo pueda realizar todas las funciones vitales. (célula)

El oxígeno y los nutrientes también se transforman en **materia**, necesaria para que nuestro organismo pueda crecer y renovarse. Durante todo este proceso, se producen **sustancias de desecho** que el cuerpo expulsa al exterior. E

Aparatos que intervienen en la nutrición

En la función de nutrición intervienen cuatro aparatos que trabajan de forma coordinada. Son el **aparato digestivo**, el **aparato respiratorio**, el **aparato circulatorio** y el **aparato excretor**.

Cada uno de estos aparatos realiza una tarea:

- El **aparato digestivo** transforma en nutrientes los alimentos que tomamos al comer y expulsa los residuos al exterior en forma de **heces**.
- El **aparato respiratorio** toma el oxígeno del aire a través de los pulmones y expulsa al exterior el **dióxido de carbono**, que es un desecho que se produce en todas las células.
- El **aparato circulatorio** lleva los nutrientes y el oxígeno a las células. También se encarga de transportar los desechos que estas generan para eliminarlos.
- El **aparato excretor** está formado por el sistema urinario y las glándulas sudoríparas. Se encarga de eliminar los desechos producidos por las células. Los mezcla con agua para producir la orina y sudor.

E

▶ Necesitamos **nutrientes** y **energía** para crecer y realizar todas nuestras actividades diarias. Los obtenemos mediante la función de **nutrición**.

▶ Los aparatos **digestivo, respiratorio, circulatorio** y **excretor** intervienen en la **nutrición**.

26

La nutrición en las células

El diagrama muestra una célula con cinco flechas que indican el intercambio de sustancias: Nutrientes (entra), Oxígeno (entra), Materia (sale), Energía (sale) y Desechos (sale).

¿Sabías que...?

Creemos porque aumenta el número de células de nuestro cuerpo

No creemos porque nuestras células se hagan más grandes. Creemos porque el número de células aumenta.

En un adulto se crean 25 millones de células por segundo. Esta cifra es mayor en la pubertad porque en esa etapa nos encontramos en pleno crecimiento.

La ilustración muestra a una niña pequeña de color rosa que se arrastra sobre sus manos y rodillas, y a una niña mayor de color morado que se sienta en el suelo leyendo un libro, lo que simboliza el crecimiento y el desarrollo.

Imagen 33: 6º de Primaria. Editorial SM. Página 26.

2 El proceso digestivo

En su viaje por el **aparato digestivo**, los alimentos se transforman y se descomponen en sustancias más sencillas. De esta forma, nuestro cuerpo puede obtener de los **alimentos** la parte que necesita, es decir, los **nutrientes**.

Además, en este proceso el organismo se deshace de la parte que no necesita y la expulsa.

¿Qué es el proceso digestivo?

En el proceso digestivo distinguimos las siguientes fases: **digestión**, **absorción** y **salida de los desechos**.

- La **digestión** es el conjunto de cambios que sufren los alimentos a lo largo del aparato digestivo. El objetivo de todos estos cambios es transformar los alimentos en nutrientes.
- La **absorción** es el paso de los nutrientes a la sangre.
- La **salida de los desechos** es la preparación y la expulsión de la parte de los alimentos que nuestro cuerpo no necesita.

La digestión

La **digestión** comienza en la boca. En ella los dientes trituran los alimentos y la lengua los mezcla con la saliva que procede de las **glándulas salivales**. Esta mezcla recibe el nombre de **bolo alimenticio**. Después, el bolo baja por la faringe y el esófago y llega al estómago.

El estómago segrega unas sustancias llamadas **jugos gástricos**, que se mezclan con el bolo alimenticio y forman una especie de pasta, llamada **quimo**.

El quimo llega al intestino delgado y se mezcla con otros jugos que proceden del páncreas, del hígado y del propio intestino delgado. De esta forma, el quimo se transforma en **quilo**. El quilo es una especie de pasta que contiene los nutrientes de los alimentos y los restos que nuestro cuerpo no necesita.

La absorción

En la fase de **absorción**, los nutrientes del quilo pasan a la sangre a través de los capilares sanguíneos que se encuentran en las **vellosidades** de las paredes del intestino delgado.

La salida de los desechos

Nuestro cuerpo no necesita los restos de los alimentos que no se absorben en el intestino delgado. Estos siguen su recorrido por el intestino delgado y pasan al intestino grueso.

En el intestino grueso estos desechos se transforman en **heces** y son expulsados al exterior a través del ano.

El proceso digestivo se divide en tres fases: **digestión**, **absorción** y **salida de los desechos**.

¿Qué le ocurre a la manzana cuando la comemos?



¿Sabías que...?

En la digestión hay un proceso mecánico y otro químico

Proceso mecánico: los alimentos son troceados y triturados. Por ejemplo, en nuestra boca, al masticar.

Proceso químico: nuestro cuerpo fabrica jugos, como el jugo pancreático. Estos jugos se añaden a los alimentos y los convierten en otras sustancias.

3 La respiración

Fíjate en las gráficas. Cuando corremos, respiramos más rápido que cuando estamos sentados. ¿Por qué ocurre esto?



Cuando hacemos ejercicio, gastamos más energía que cuando estamos en reposo. Para conseguir esta energía, las células utilizan el oxígeno que obtenemos mediante la **respiración**.

La **respiración** consiste en **tomar el oxígeno** que necesitan las células y **expulsar el dióxido de carbono** que se produce en ellas.

La respiración se produce gracias a dos procesos: la **ventilación pulmonar** y el **intercambio de gases**.

Ventilación pulmonar

La **ventilación pulmonar** es la entrada y salida de aire en los pulmones. Este proceso se realiza mediante dos movimientos: la **inspiración** y la **expiración**.

- En la **inspiración**, el **diafragma se contrae**, la cavidad torácica se expande y, como consecuencia, los pulmones se ensanchan y se hacen más grandes. El aire que tomamos del exterior penetra por las **fosas nasales** y se calienta y se limpia de impurezas mediante la **mucosidad** y el **vello** que recubre estas cavidades.

Después, el aire pasa por la **laringe**, la **tráquea**, los **bronquios** y **bronquiolos** y llega finalmente a los **pulmones**, que se llenan así de aire.

- En la **expiración**, el **diafragma se relaja** y la cavidad torácica se reduce. De este modo, los pulmones se hacen más pequeños y se deshinchan. El aire sube por los bronquiolos, los bronquios, la tráquea y la laringe, llega a las fosas nasales y sale al exterior.

Intercambio de gases

En los pulmones se encuentran los **alvéolos pulmonares**. En ellos se produce el **intercambio de gases**. Durante este proceso, el **oxígeno** que procede del aire exterior pasa a la sangre, y el **dióxido de carbono** que está en la sangre pasa a los pulmones y sale al exterior.

Mediante la **respiración** obtenemos el **oxígeno** que las células necesitan para obtener energía. También expulsamos el **dióxido de carbono** que se produce en ellas.

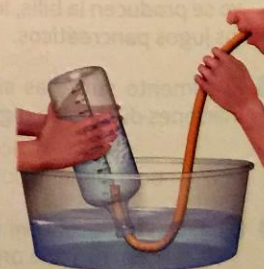
¿Sabías que...?

Podemos saber cuánto aire cabe en nuestros pulmones

Los espirómetros son aparatos que indican cuánto aire cabe en nuestros pulmones.

Con un barreño, una botella transparente y un trozo de manguera podemos hacer un espirómetro casero.

Fíjate en la imagen y construye el tuyo. Luego, toma aire y sopla por la manguera. Verás que la botella se vacía debido al aire que introduces al soplar.



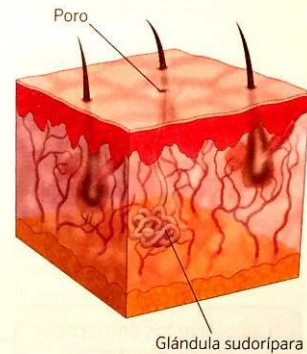
Las glándulas sudoríparas

Cuando practicamos deporte o cuando hace calor, sudamos. El **sudor** está compuesto por agua y sustancias de desecho, y se produce en las **glándulas sudoríparas** de nuestra piel.

Las glándulas sudoríparas están formadas por un **tubo** largo. El extremo inferior del tubo actúa como **filtro** y el extremo superior acaba en un **poro** que se abre al exterior.

Las **funciones** de las glándulas sudoríparas son:

- **Filtrar la sangre.** Recogen **sustancias de desecho** de las células y **agua** y las expulsan al exterior en forma de **sudor**.
- **Controlar la temperatura corporal.** Cuando hace mucho calor, sudamos. Esto hace que nuestro cuerpo se refresque.



La importancia del agua en la excreción

¿Te imaginas que por nuestros poros salieran granitos de sal? Sería imposible. Por eso, las sustancias de desecho de nuestro organismo se expulsan en forma líquida. De esta forma, son mucho más fáciles de eliminar.

Las glándulas sudoríparas y los riñones necesitan **agua** para expulsar estas sustancias de desecho. Por eso, para ayudar a que nuestro aparato excretor funcione correctamente debemos beber una cantidad suficiente agua.

¡El agua es fundamental para nuestro cuerpo!

Evita hacer deporte durante las horas de más calor del día. Lleva ropa ligera y acuérdate de beber agua antes, durante y después de hacer ejercicio.

- ▶ El **aparato excretor** está constituido por el **sistema urinario** y las **glándulas sudoríparas**.
- ▶ Mediante la **excreción** se eliminan los **desechos** que producen nuestras células.

Actividades

- 18 Anota en tu cuaderno todas las sustancias de desecho que se producen en nuestro cuerpo. Después, indica cuál es el órgano que las elimina.
- 19 ¿Cuáles son los órganos que forman el aparato excretor?
- 20 Ordena estos órganos según el recorrido que sigue la orina desde su formación.

Vejiga urinaria

Riñones

Uretra

Uréteres
- 21 ¿En qué se diferencian la orina del sudor? ¿Qué tienen en común?

Relaciona

- 22 Los médicos saben la cantidad de agua que tenemos en el cuerpo por el color de nuestra orina. Si la cantidad de agua en nuestro cuerpo es la correcta, la orina es de color amarillo claro o incolora. ¿Qué crees que puede indicar una orina de color amarillo oscuro?
- 23 A veces vemos en verano gente que hace ejercicio al mediodía abrigados con chaquetas y pantalones largos. ¿Crees que eso es bueno para su cuerpo? Razónalo.

Imagen 36: 6º de Primaria. Editorial SM. Página 35.

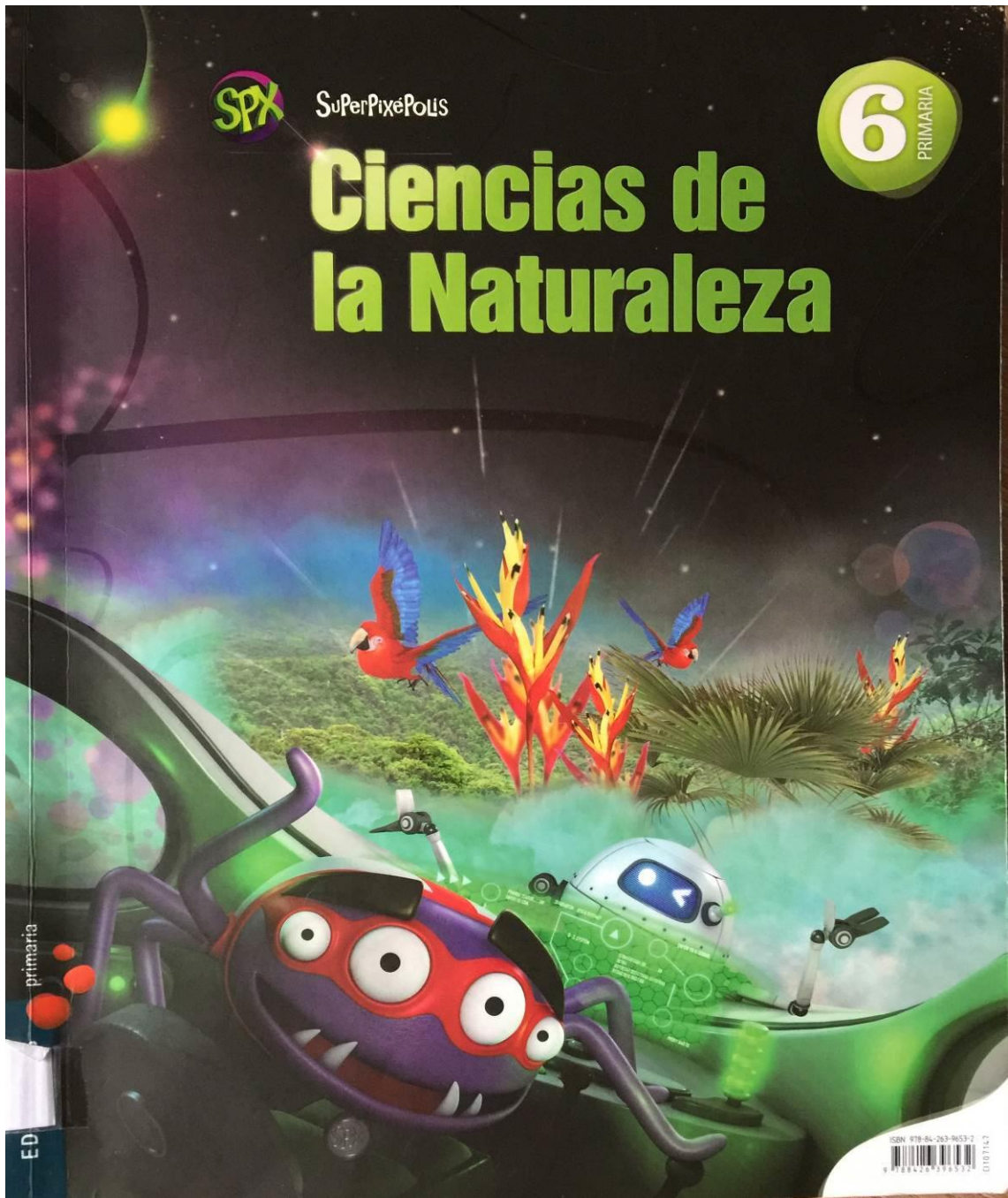


Imagen 37: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Portada.

¿Cómo somos los seres vivos?

¿En qué se parecen y en qué se diferencian una bacteria y un elefante?
¿Y la bacteria y este libro?

Recuerda

Los **seres inertes** no están formados por células ni realizan las funciones vitales. Los **seres vivos** sí están formados por células y realizan las funciones vitales.

Las funciones vitales

Todos los seres vivos realizan unos procesos llamados **funciones vitales**. Aunque se manifiestan de forma muy diversa, las funciones vitales son la nutrición, la relación y la reproducción.

La función de nutrición

Todos los seres vivos necesitan **alimentarse**, pero lo hacen de diferentes maneras, ya que algunos son autótrofos mientras que otros son heterótrofos.

En la **nutrición** intervienen varios sistemas y aparatos que cumplen la misma misión en los distintos grupos de seres vivos, aunque a veces presentan formas diferentes. Por ejemplo, la boca de una abeja es diferente de la de un perro, pero a ambos animales les sirve para ingerir el alimento.



Los **autótrofos**, como las plantas, fabrican sus propios nutrientes a partir de energía y de sustancias minerales.

Los **heterótrofos**, como los animales, consumen otros seres vivos para obtener los nutrientes que necesitan.

La función de relación



Los seres vivos reaccionan ante los cambios que se producen en su entorno produciendo una **respuesta**. Para llevarla a cabo es necesario el funcionamiento coordinado de distintos aparatos y sistemas, entre los que destacan el sistema nervioso y el aparato locomotor.

La función de reproducción



Los seres vivos tienen la capacidad de producir nuevos individuos similares a ellos, algo que es esencial para la conservación de cada especie. La reproducción puede ser asexual o sexual: en la **reproducción asexual** solo participa un individuo, mientras que en la **reproducción sexual** intervienen dos individuos de distinto sexo.

El **aparato reproductor** es el encargado de llevar a cabo esta función.

14

Imagen 38: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 14.

Las plantas

¿Se mueven las plantas? ¿Todas tienen flores? ¿Dónde se desarrolla la fotosíntesis?

Las características de las plantas

Las plantas son organismos **pluricelulares** de nutrición **autótrofa**: son capaces de elaborar su propio alimento a través de la **fotosíntesis**, que tiene lugar en los **cloroplastos**.

¿Cómo son las plantas?

La **flor** es el órgano reproductivo de muchas plantas. Se encarga de la reproducción sexual.

Los **granos de polen** producidos en los **estambres** de una flor llegan hasta el **pistilo**. Allí se fecundan los **óvulos** y la flor se transforma en un **fruto** que contiene **semillas**. Cuando estas caen al suelo, **germinan** originando una nueva planta.

Las **hojas** están unidas al tallo mediante el **pecíolo**. Tienen formas muy diferentes, por lo que son útiles para la identificación de las plantas. Realizan la fotosíntesis y la transpiración.

El **tallo** sostiene las hojas y las flores, mantiene erguida la planta y por su interior se transportan los nutrientes.

La **raíz** es la primera parte de la planta en crecer. Fija la planta al suelo y absorbe de la tierra nutrientes y agua.

La clasificación de las plantas

Las **Briófitas** o musgos carecen de flores y tienen hojas muy pequeñas.

Las **Gimnospermas** tienen flores sencillas que no forman frutos. Por ejemplo, los pinos y los cipreses.

Los **Helechos** presentan grandes hojas, pero no poseen flores.

Las **Angiospermas** tienen flores que forman frutos. Por ejemplo, los castaños y las rosas.

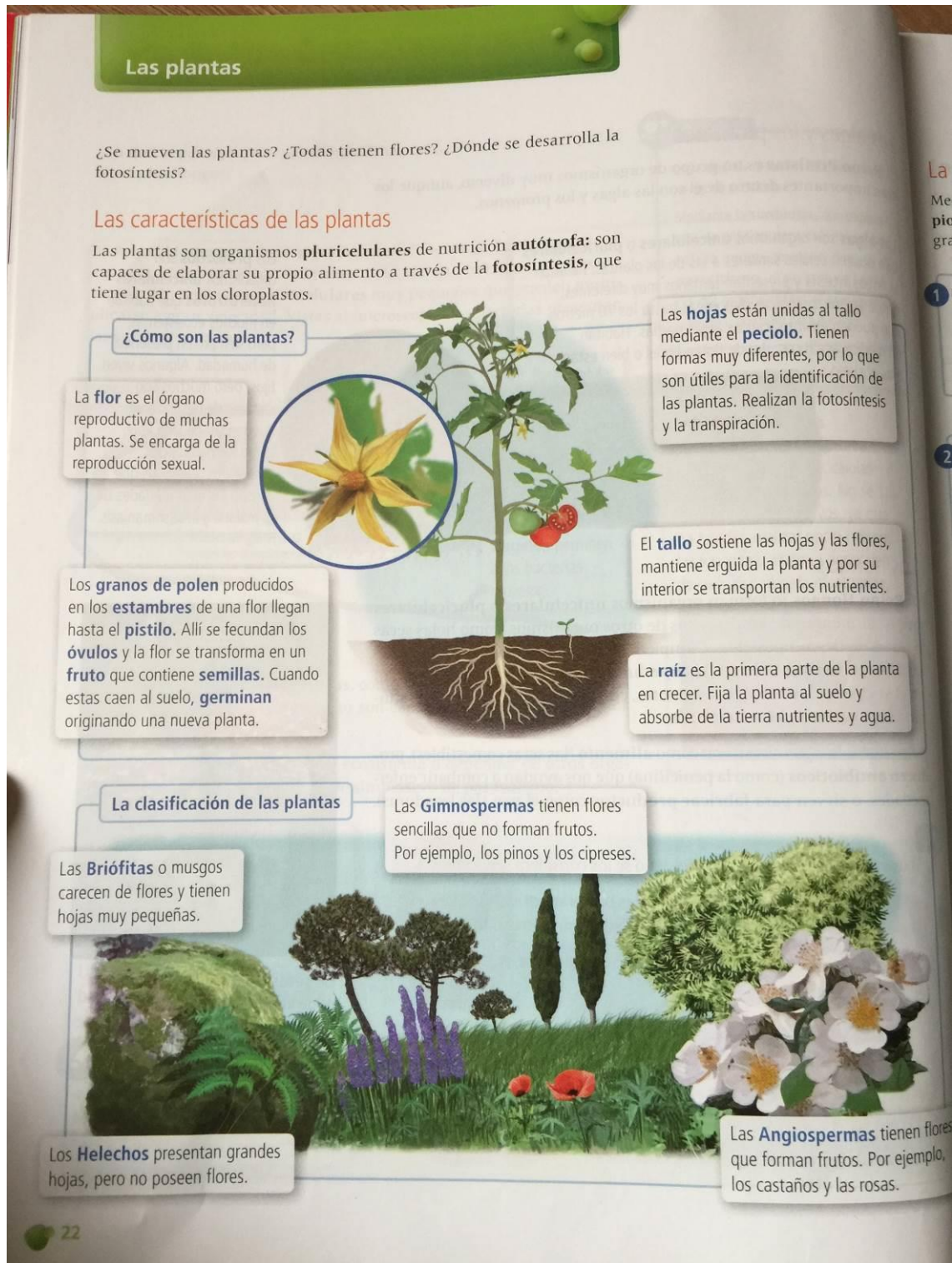



Imagen 39: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 22.

La fotosíntesis

Mediante la **fotosíntesis**, las plantas son capaces de **producir sus propios nutrientes** a partir de **agua, dióxido de carbono** y **sales minerales**, gracias a la energía que les proporciona la **luz del sol**.



- 1 El agua y las sustancias minerales entran en la planta por la raíz, y suben en forma de **savia bruta** por los vasos leñosos hasta las hojas.
- 2 Las hojas absorben **dióxido de carbono** por los estomas, y captan la **luz solar** en los cloroplastos mediante la clorofila. Mediante la **fotosíntesis** el dióxido de carbono y la luz solar se combinan con la savia bruta para formar las sustancias nutritivas.
- 3 Las sustancias nutritivas forman la **savia elaborada**, que se distribuye por toda la planta a través de los vasos liberianos.
- 4 En la fotosíntesis también se desprende **oxígeno**, que la planta libera al exterior y que permite a muchos otros seres vivos respirar, entre ellos a las propias plantas.

! Las plantas superiores están formadas por **raíz, tallo y hojas**. Los órganos reproductores de las Gimnospermas y las Angiospermas son las **flores**, mientras que las Briófitas y los Helechos carecen de ellas.

La **fotosíntesis** permite a la planta obtener nutrientes y desprender oxígeno, esencial para la vida en la Tierra.

- 1 Haz un esquema para explicar la fotosíntesis y la respiración de las plantas.
- 2 💡 ¿Qué grupo de plantas crees que está emparentado más cercanamente con las Angiospermas? ¿Y con las Briófitas? ¿Por qué crees que es así?
- 3 ♀ Investiga de qué maneras se puede realizar la polinización. Después, escribe un breve texto explicativo acompañado de dibujos para explicar el proceso.

23

Imagen 40: 6° de Primaria. Editorial Edelvives. Página 23.

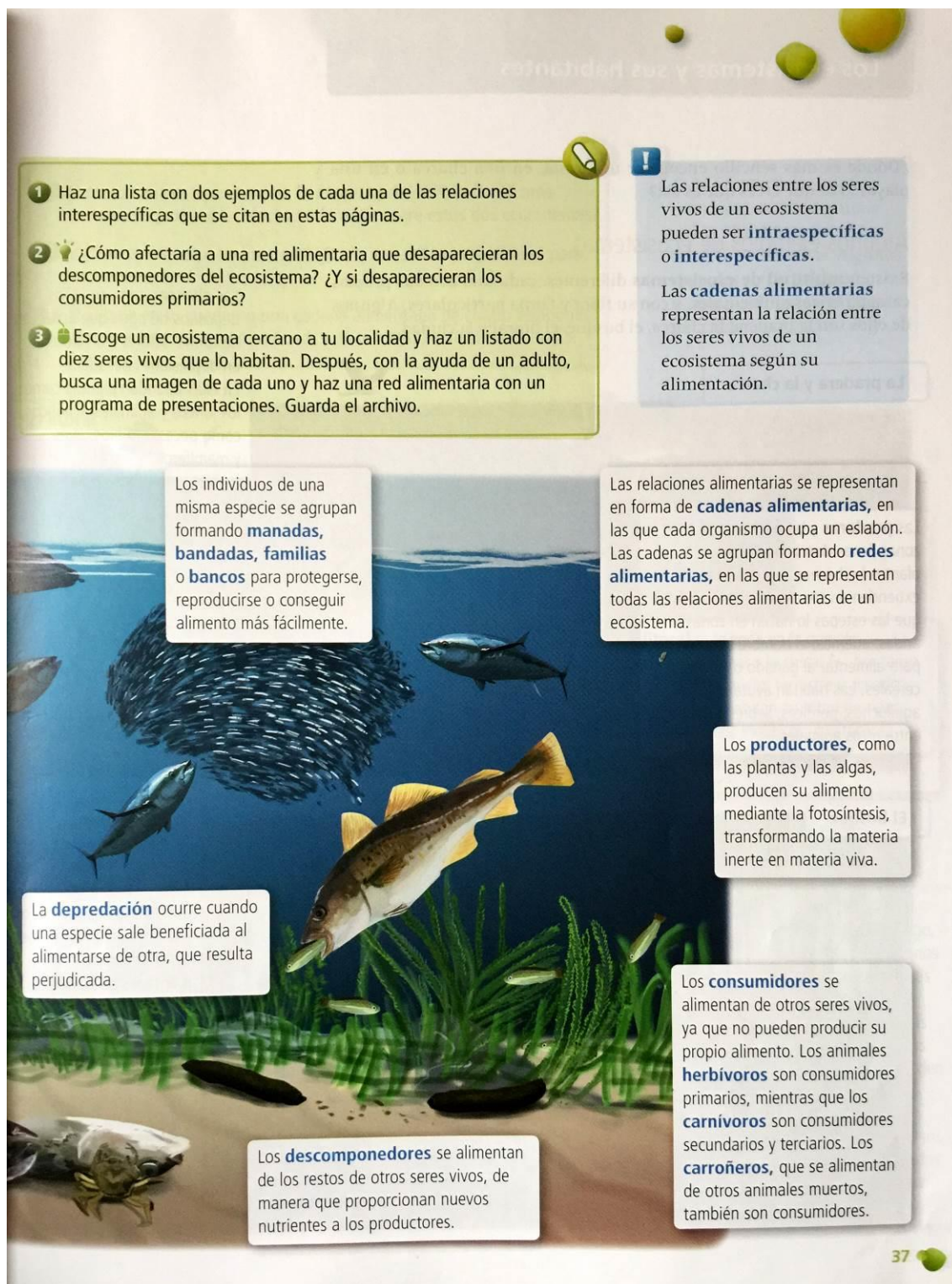


Imagen 41: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 37.

El aparato digestivo

¿En qué consiste el proceso de la digestión? ¿Qué órganos intervienen en él y de qué se encarga cada uno?

El aparato digestivo

El **aparato digestivo** se encarga de realizar la **digestión**. Su misión es transformar los alimentos en los diferentes nutrientes que el organismo necesita. Está formado por el tubo digestivo y las glándulas digestivas.

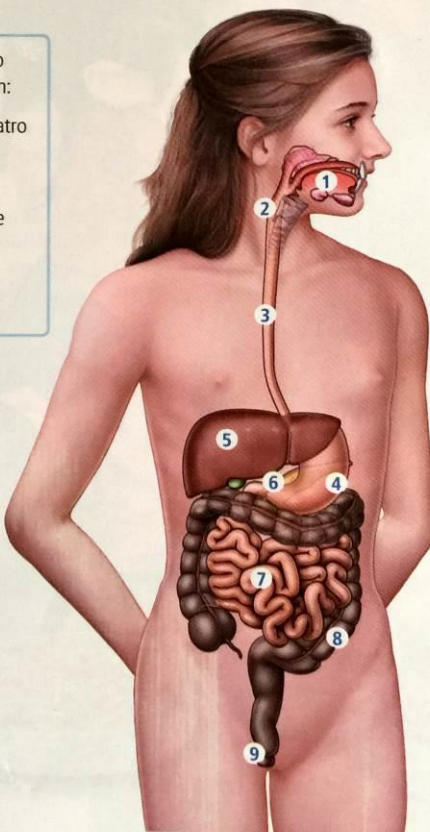
- El **tubo digestivo** es un conducto musculoso de unos ocho metros de longitud, compuesto por la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso y el ano.
- Las **glándulas digestivas** son órganos que segregan distintas sustancias para facilitar la digestión de los alimentos. Son las glándulas salivares, el páncreas y el hígado.

Amplía

Masticamos la comida

Los **dientes** constituyen un elemento fundamental en el proceso de la digestión. Al crecer, el ser humano cambia sus **dientes de leche** por una dentadura definitiva.

Busca información sobre la dentadura de leche y sobre la función que realiza cada uno de los diferentes tipos de dientes.



- 1 La **boca** es la entrada del tubo digestivo. En ella se encuentran:
 - Los **dientes**, que son de cuatro tipos: **incisivos**, **caninos**, **premolares** y **molares**.
 - La **lengua**, un órgano fuerte y musculoso.
 - Las **glándulas salivares**, que segregan la saliva.
- 2 La **faringe** conduce los alimentos hacia el esófago.
- 3 El **esófago** es el tubo que une la faringe con el estómago.
- 4 El **estómago** es un ensanchamiento del tubo digestivo con dos válvulas: una de entrada, el **cardias**, y otra de salida, el **píloro**.
- 5 El **hígado** es una glándula de gran tamaño que produce la **bilis**.
- 6 El **páncreas** es la glándula que elabora el **jugo pancreático**.
- 7 El **intestino delgado** es un largo tubo, de unos seis metros de longitud, cuyas paredes presentan unos pliegues o **vellosidades**.
- 8 El **intestino grueso** mide aproximadamente un metro de largo y se divide en tres partes: el **ciego**, el **colon** y el **recto**.
- 9 El **ano** es la parte final del tubo digestivo, por la que se expulsan los residuos al exterior.

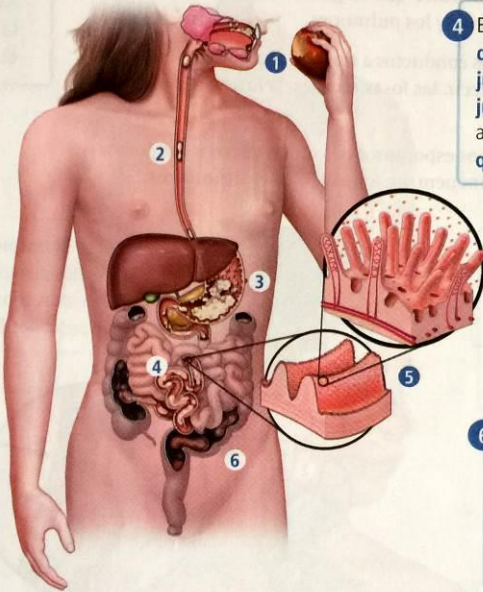
74

Imagen 42: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 74.

La digestión

La **digestión** es el conjunto de transformaciones necesarias para convertir los alimentos que ingerimos en los nutrientes esenciales. Estos pasan a la sangre para llegar a todas las células del cuerpo.

El proceso de la digestión se realiza de la siguiente manera:



- 1 El alimento es triturado en la **boca** por los dientes. Gracias a la lengua, se mezcla con la saliva y se forma una masa pastosa llamada **bolo alimenticio**.
- 2 El bolo alimenticio pasa por la **faringe** y llega al **esófago**, que desemboca en el estómago.
- 3 Las paredes del **estómago** se mueven para que el bolo alimenticio se mezcle con los **jugos gástricos** y este se transforma en una sustancia llamada **quimo**.
- 4 El **quimo** pasa al **intestino delgado**, donde se mezcla con el **jugo pancreático**, la **bilis** y los **jugos intestinales**. Se transforma así en una sustancia líquida, llamada **quilo**, que contiene los nutrientes.
- 5 En las **vellosidades** del intestino delgado tiene lugar la **absorción intestinal**, es decir, el paso de los nutrientes a la sangre.
- 6 Por último, el **intestino grueso** absorbe el agua restante y transforma en **heces** todas las sustancias que el cuerpo no aprovecha, para expulsarlas al exterior a través del **ano**.

1 El **aparato digestivo** está formado por el **tubo digestivo** y las **glándulas digestivas**. En él se produce la **digestión**, es decir, la transformación de los alimentos en los nutrientes que el organismo necesita.

- 1 Explica la diferencia entre el aparato digestivo y el tubo digestivo.
- 2 ¿En qué consiste la absorción intestinal?
- 3 Explica la siguiente afirmación: «La digestión comienza en la boca».
- 4 Investiga qué ocurre en el organismo cuando se produce un corte de digestión y qué causas pueden provocarlo.
- 5 Busca información en Internet sobre la flora intestinal. Utiliza un procesador de textos para redactar un documento y guárdalo.

75

Imagen 43: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 75.

El aparato respiratorio

¿Qué gas necesita el ser humano para vivir? ¿Por qué se acelera la respiración cuando haces deporte?

El aparato respiratorio

El **aparato respiratorio** se encarga del proceso de la respiración. Toma el **oxígeno** del aire para que llegue a todas las células del organismo. Además, expulsa el **dióxido de carbono** que se genera en las células. Está formado por las vías respiratorias y los pulmones.

- Las **vías respiratorias** son los conductos a través de los cuales circula el aire hasta los pulmones; es decir, las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios.
- Los **pulmones** son dos órganos esponjosos de color rosáceo y con forma de saco, en cuyo interior se encuentran los **alvéolos pulmonares**.

Amplia

Los lóbulos pulmonares

Cada uno de los pulmones está formado por **lóbulos**. El pulmón izquierdo tiene dos lóbulos, mientras que el derecho presenta tres.

Averigua a qué se debe la diferencia en el número de lóbulos pulmonares.

1 Las **fosas nasales** son dos cavidades de la nariz por las que entra y sale el aire del cuerpo. Se encargan de calentar, humedecer y limpiar el aire. Debido a ello conviene respirar por la nariz.

2 La **faringe** es un pequeño tubo, compartido con el aparato digestivo, por el que pasa el aire hacia la laringe.

3 En la **laringe** se encuentran las cuerdas vocales, que vibran con el paso del aire y permiten producir sonidos. En su entrada se localiza la **epiglotis**, una válvula que se cierra cuando comemos o bebemos para que no entren alimentos en las vías respiratorias. La laringe se comunica con la tráquea.

4 La **tráquea** es un conducto rígido y anillado que se ramifica en los bronquios.

5 Los **bronquios** son dos tubos que entran en los pulmones, donde se ramifican en otros conductos cada vez más finos y pequeños llamados **bronquiolos**.

6 Los **pulmones** están protegidos por la caja torácica y cubiertos por unas membranas delgadas llamadas **pleuras**. En su interior se encuentran los **alvéolos pulmonares**, que son unos pequeños saquitos recubiertos de finos vasos sanguíneos.

7 El **diafragma** es un músculo situado bajo los pulmones que participa en los movimientos respiratorios.

Epiglotis

Alvéolo pulmonar

76

Imagen 44: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 76.

El aparato excretor

¿Qué ocurre con las sustancias que el organismo no necesita? ¿Por qué sudamos?

El aparato excretor

El **aparato excretor** es el encargado de realizar la **excreción**, es decir, de eliminar las sustancias de desecho que generan las células y que transporta la sangre. Está formado por el aparato urinario y por las glándulas sudoríparas.

El aparato urinario

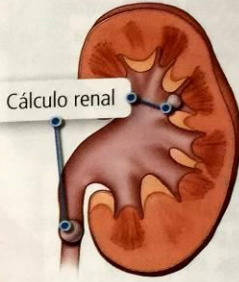
El **aparato urinario** se compone de los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra.

La sangre transporta las sustancias de desecho a los **riñones** a través de las **arterias renales**. Los riñones la filtran y la sangre sale de ellos por las **venas renales**.

Amplía

Cálculos renales

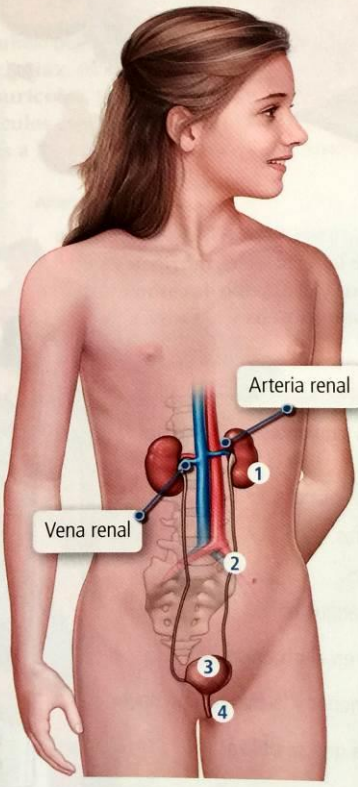
En ocasiones, se acumula **calcio** en las vías urinarias formando cálculos renales. Suelen eliminarse sin problemas, pero cuando son demasiado grandes pueden **obstruir** el riñón o el uréter. Entonces provocan un dolor abdominal muy intenso.



Cálculo renal

Averigua qué es un cólico nefrítico.

1 Los **riñones** son dos órganos con forma de judía, de unos 10 cm de largo, situados bajo la caja torácica a ambos lados de la columna vertebral. Se encargan de **filtrar** la sangre para extraer de ella las sustancias de desecho que son tóxicas para el organismo. Estas sustancias, disueltas en agua, forman la **orina**.



3 La **vejiga urinaria** es un órgano musculoso situado al final de los uréteres. En ella se acumula la orina.

2 Los **uréteres** son dos conductos que salen de los riñones y se encargan del transporte de la orina hasta la vejiga urinaria.

4 La **uretra** es un conducto que sale de la vejiga urinaria para expulsar la orina al exterior.

80

Imagen 45: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 80.



Imagen 46: 6º de Primaria. Editorial Edelvives. Página 110.

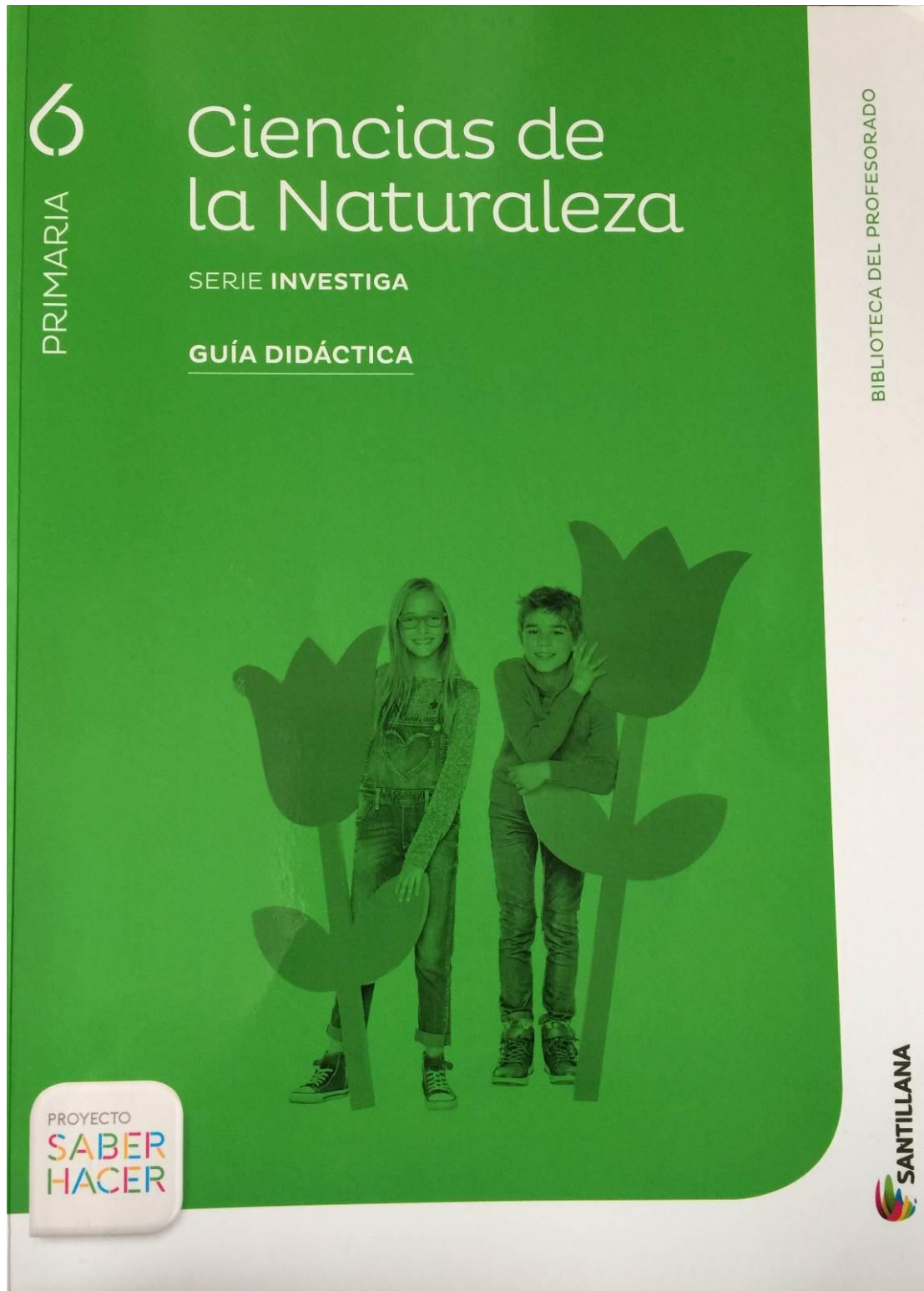


Imagen 47: 6º de Primaria. Editorial Santillana. Portada.

La función de nutrición

Propósitos

- Saber en qué consiste la función de nutrición y los aparatos que intervienen en la misma.

Más recursos

Comentar a los alumnos que, para familiarizarse con los distintos aparatos que intervienen en el proceso digestivo y memorizar sus nombres, es muy útil dibujar y completar con rótulos dibujos anatómicos tomando como modelo los que aparecen en las páginas 20 y 21 del libro. Se pueden calcar con ayuda de un papel cebolla.

La función de nutrición nos proporciona los nutrientes y otras sustancias necesarias para vivir. Para ello es necesario:

- Repartir estas sustancias para que lleguen a todas las células del organismo.
- Recoger los desechos producidos y expulsarlos al exterior.

La función de nutrición se lleva a cabo mediante diversos órganos agrupados en los siguientes aparatos:

- El aparato digestivo.
- El aparato respiratorio.
- El aparato circulatorio.
- El aparato excretor.

El aparato digestivo

En el aparato digestivo ocurre el proceso digestivo, que comprende las fases de la digestión, la absorción y la eliminación de desechos. Durante este proceso los nutrientes contenidos en los alimentos pasan a la sangre.

El aparato digestivo está formado por el tubo digestivo y las glándulas anejas.

El aparato respiratorio

Mediante el aparato respiratorio obtenemos oxígeno y expulsamos dióxido de carbono. El oxígeno es necesario para obtener energía de los alimentos.

El aparato respiratorio está formado por las vías respiratorias y los pulmones. Las vías respiratorias son conductos por los que el aire entra y sale de nuestro cuerpo.

En los pulmones pasa oxígeno a la sangre, que lo distribuye por todo el cuerpo.

4

Conocimientos y experiencias previas

Repartir entre los alumnos varios globos y pedir que los inflen. A continuación, indicar que los desinflen lentamente. Preguntar qué órganos del cuerpo humano pueden representar los globos. Se trata de los pulmones, órganos que pertenecen al aparato respiratorio, necesario para obtener el oxígeno del aire. Comentar que el globo inflado representa un pulmón lleno de aire, mientras que cuando se desinfla, simula un pulmón tras la espiración.

Se puede pedir a los niños que recuerden si se han hecho alguna vez una herida que sangrase. ¿En qué parte del cuerpo se hicieron la herida? ¿Cómo era la sangre?

Para explicar

Anotar en la pizarra el vocabulario nuevo que aparece en esta doble página para aclarar su significado y facilitar la comprensión del contenido.

Otras actividades

Los dibujos anatómicos. Dirigir la observación de los dibujos para que los alumnos aprendan a fijarse en todos los detalles. Señalar la importancia de prestar atención a las formas, los colores, las flechas y los textos. Así, se les puede indicar a modo de ejemplo que las arterias y las venas siempre se representan con distinto color: las arterias de color rojo y las venas de color azul.

18

Imagen 48: 6º de Primaria. Editorial Santillana. Página 18.

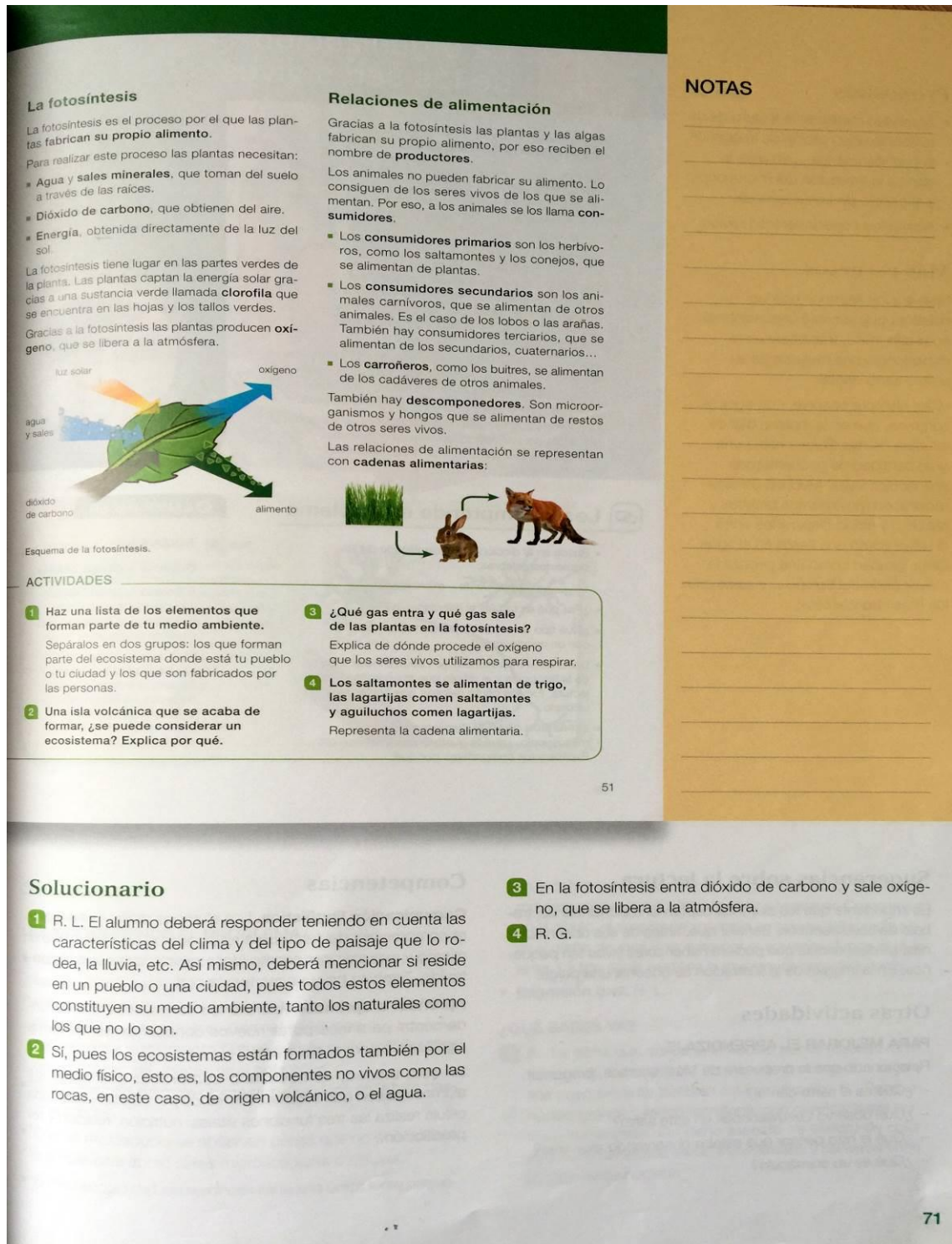


Imagen 50: 6º de Primaria. Editorial Santillana. Página 71.

Propósitos

- Aprender que todos los seres vivos están formados por células, una o muchas.
- Conocer las partes de la célula y diferenciar células animales y vegetales.

Previsión de dificultades

Los alumnos suelen imaginar las células en dos dimensiones. Utilizar los dibujos del libro para mostrar que las células tienen volumen.

Más recursos

En relación con la actividad 4, en la información que encontrarán los alumnos habrá medidas en micras. Dado el pequeño tamaño de las células, se suele emplear la micra como la unidad para medirlas. Será necesario aclarar esto en clase, así como explicar que una micra es algo diminuto. Una micra equivale a una milésima de milímetro:

1 micra = 0,001 mm

Representar en la pizarra una neurona con su axón como un punto y una línea, a dos colores. Trazar la línea muy larga, según la proporción 150 micras/1 metro.

Las células

Los seres vivos tienen en común que realizan las tres funciones vitales. Además, todos están formados por una gran cantidad de partes muy pequeñas llamadas **células**. Son tan pequeñas que solo se pueden ver mediante un microscopio. ¹

Las células son las unidades más pequeñas que forman los seres vivos y que, a su vez, están vivas.

Las células realizan las tres funciones vitales:

- **Nutrición.** Las células toman sustancias del exterior para conseguir materiales y energía.
- **Relación.** Las células reciben información del medio que las rodea y reaccionan ante ella.
- **Reproducción.** Las células se dividen y originan otras células hijas.

Los animales y las plantas están formados por miles de millones de células. Los seres vivos compuestos por un gran número de células se llaman **pluricelulares**.

También hay seres vivos que están formados por una sola célula. Reciben el nombre de **unicelulares** y solo se pueden ver con un microscopio.

Cómo son las células

Las células son muy pequeñas, pero tienen distintos tamaños. Por ejemplo, las células del cerebro, las neuronas, son bastante mayores que las de la sangre, los glóbulos rojos.

Además, los distintos tipos de células tienen formas diferentes: esférica, en forma de prisma, estrellada, plana... ²

² Algunos tipos de células. Cada tipo de célula tiene su propia forma y tamaño.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- De las células del dibujo, ¿cuáles son las más pequeñas? ¿Y las más grandes?
- ¿Cuánto mide aproximadamente el diámetro de la diatomea?

Para explicar

A veces, los alumnos caen en un error muy común al definir organismos pluricelulares como aquellos formados por dos o tres células. Reforzar la idea de que no existen organismos pluricelulares formados por dos, tres o cuatro células, sino por un gran número de ellas.

Otras actividades

PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE

Las diferencias entre células animales y vegetales. Al terminar la explicación de la célula, aprovechar la fotografía de las células de musgo para identificar en ella las células que lo forman y las partes más importantes de cada una de ellas

(pared, citoplasma, núcleo y cloroplastos).

PARA AMPLIAR

La diferencia de formas y tamaños en las células de los organismos pluricelulares. Explicar que está relacionada con las diferentes funciones que realizan dichas células. A continuación, hacer una puesta en común sobre las funciones que creen que desempeñan las células representadas en el dibujo.

Competencias básicas

Competencia digital. La actividad propuesta ayudará a comprender la importancia de las medidas y de las unidades de medida.

Imagen 51: 6º de Primaria. Editorial Santillana. Página 74.

Conceptos clave	<u>CURSOS Y EDITORIALES</u>					
	5°			6°		
	VCS	EDL	SNT	SM	EDL	SNT
Las funciones vitales y la nutrición de los seres vivos						
1. Presta atención a las características de los seres vivos (se incluyen como características el alimentarse o el reaccionar ante estímulos del medio además de "nacen, crecen, se reproducen y mueren").	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Da respuesta a los 3 problemas básicos de la nutrición:						
a. Qué entradas y salidas de materiales se producen en el cuerpo de los seres vivos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Por qué motivo este flujo es necesario (para obtener energía y para crear sustancias que forman el cuerpo de cada ser vivo).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c. Cómo se lleva a cabo la transformación de los alimentos tomados del exterior en las sustancias que forman el cuerpo de cada ser vivo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. La nutrición se aborda a nivel de ecosistema (quien se come a quien), de organismo (la nutrición propiamente dicha de animales y plantas) y de célula.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Se relaciona la respiración tanto con el intercambio gaseoso como con la producción de energía (que utiliza el ser vivo para relacionarse, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sobre la nutrición de las plantas						
1. Se consideran siempre como nutrientes inorgánicos de las plantas: el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono del aire.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. El libro destaca excesivamente:						
a. La producción de oxígeno en la fotosíntesis.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. La idea de fotosíntesis como intercambio gaseosos inverso al de la respiración.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c. Comparación entre los intercambios gaseosos que se producen en la fotosíntesis y en la respiración.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Indica el papel de la luz del sol en la fotosíntesis (proporciona la energía necesaria para la síntesis de los nutrientes orgánicos básicos que necesitan las células para vivir).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sobre la nutrición autótrofa y heterótrofa						
1. Se pone más atención a poner de manifiesto lo que ambas (nutrición autótrofa y heterótrofa) tienen en común que a lo que las diferencia.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Relaciona las características anatómicas de un ser vivo y su forma de nutrición (por qué el cuerpo de las plantas está provisto de unos determinados órganos y el de los animales, de otros).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Define la nutrición heterótrofa como la de aquellos seres que son capaces de obtener los nutrientes inorgánicos y orgánicos que necesitan a partir de los alimentos de todo tipo existentes en su entorno (en lugar de los animales no pueden fabricar "sus propios alimentos").	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Hace alusión a la presencia de los nutrientes: agua y sales minerales en la mayoría de nuestros alimentos y la importancia que tienen para nosotros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Considera que el aire también es un alimento para los seres vivos (puesto que es la fuente principal para obtener diversos nutrientes (dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno, dióxido de azufre, etc.) fundamentales para el metabolismo de unos u otros organismos).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 1: Tabla de análisis dónde se indican los cursos y editoriales que contienen los conceptos clave que han de ser trabajados para comprender la nutrición de las plantas durante la educación obligatoria.