

DÍA A DÍA EN EL AULA
Recursos didácticos

ESO

3

Biología y Geología

BIBLIOTECA DEL PROFESORADO

- **Introducción y recursos**
- **Enseñanza individualizada**
 - Repaso y apoyo
 - Profundización
- **Recursos para la evaluación**
 - Autoevaluación
 - Evaluación de contenidos
 - Evaluación por competencias
- **Solucionario**



**SABER
HACER
contigo**

SANTILLANA



1538320

**SABER
HACER
contigo**

DÍA A DÍA EN EL AULA

Recursos didácticos

Biología y Geología

ESO
3

El libro Día a día en el aula, para ESO, es una obra colectiva concebida, diseñada y creada en el Departamento de Ediciones Educativas de Santillana Educación, S. L., dirigido por **Teresa Grence Ruiz**.

En su elaboración ha participado el siguiente equipo:

TEXTO

Jesús María Bárcena Rodríguez

Josep Furió Egea

Leonor Carrillo Vigil

María Ángeles García Papí

Mariano García Gregorio

Ximo Gregori Montesinos

TRADUCCIONES

Rumano: **Catalina Ilescu Gheorghiu**

Árabe: **Mohamed El-Madkouri Maatoui e Imad Elkhadiri**

Chino: **Fundación General de la UAM y Trades Servicios, S.L.**

Alemán e inglés: **Pilar de Luis Villota**

Francés: **Imad Elkhadiri y Anne-Sophie Lesplulier**

EDICIÓN

Ana Piqueres Fernández

Belén Álvarez Garrido

Daniel Masciarelli

Julia Manso Prieto

EDICIÓN EJECUTIVA

Begoña Barroso Nombela

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Antonio Brandi Fernández

**e-vocación
SANTILLANA**

**El aliado perfecto para
facilitar tu tarea educativa**

¿Qué es?

e-vocación es el programa exclusivo para profesoras y profesores clientes de Santillana que contiene todos los recursos didácticos de cada materia.

Accede a ellos con un solo clic.

- Refuerzo, apoyo y profundización.
- Evaluación de contenidos y competencias.
- Solucionarios.
- Programación didáctica de aula y rúbricas de evaluación.
- Audios.
- Competencias para el siglo XXI.
- Tutoría.
- Libro digital.
- Más recursos educativos.
- Formación.

¡No te pierdas todo lo necesario para tu día a día en el aula!

Regístrate siguiendo estos pasos:

- 1 Entra en **e-vocacion.es** y haz clic en **Regístrate**.
- 2 Rellena tus **datos personales**.
- 3 Rellena tus **datos docentes**.
- 4 Recibirás un **e-mail de bienvenida** confirmando tu registro.



¿Ya usas e-vocación?

Si ya eres usuaria o usuario, puedes actualizar tus datos docentes en **Mi Área Personal** para comenzar el curso.

Índice

Contigo llegamos más lejos.....	4
Pack para el alumnado.....	6
Biblioteca del profesorado y apoyo digital.....	8
Tabla de bloques temáticos incluidos en los currículos autonómicos	10

Recursos didácticos

La organización del cuerpo humano	12
Alimentación y salud.....	60
La nutrición: aparatos digestivo y respiratorio	
La nutrición: aparatos circulatorio y excretor	
La relación: los sentidos y el sistema nervioso	
La relación: el sistema endocrino y el aparato locomotor.....	
La reproducción	
La salud y el sistema inmunitario	
El relieve y los procesos geológicos externos.....	
El modelado del relieve.....	
La dinámica interna de la Tierra	
Los minerales y las rocas.....	
Los ecosistemas.....	

Contigo llegamos



Contigo formamos un buen tándem

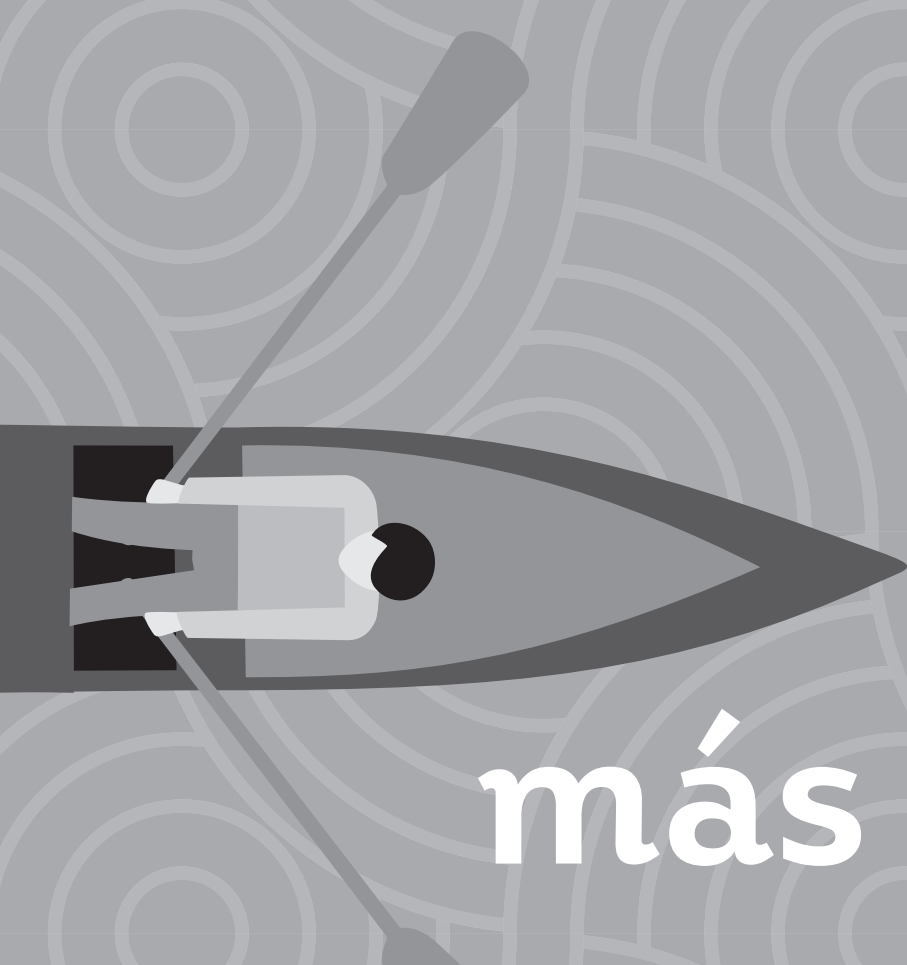
En Santillana vivimos cada momento como una posibilidad de mejora.

En estos últimos años han pasado muchas cosas. En **Santillana** tenemos presente que un proyecto educativo dinámico **exige prestar atención a los cambios** externos e internos, escuchar a los protagonistas de la educación y tomar decisiones.

Eso hemos hecho. Durante estos años hemos estado cerca de vosotros, **os hemos escuchado**, hemos conversado, nos habéis planteado interrogantes y hemos aprendido mucho con las valiosas soluciones que aportáis cada día en las aulas.

Por todo ello, **evolucionamos y presentamos una oferta renovada.**

¡Gracias por ayudarnos a crear y mejorar nuestros proyectos!



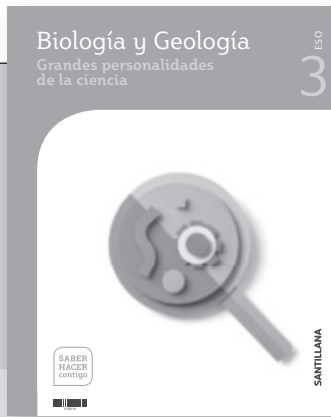
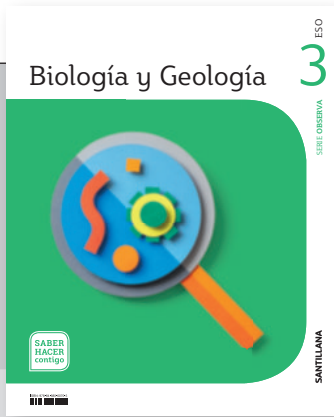
más lejos

Santillana te aporta:

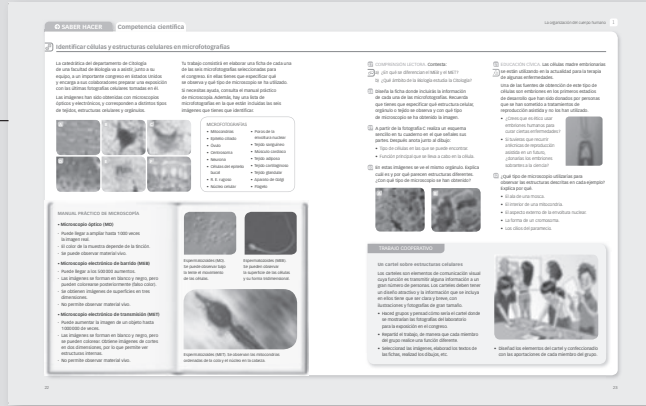
- **Experiencia.** Más de 60 años conociendo la escuela española y aportando soluciones educativas.
- **Excelencia.** Rigor y calidad, fruto del trabajo con profesores y profesoras e investigadores de toda España y, por supuesto, el saber hacer de nuestro equipo de profesionales de la edición, el diseño y la pedagogía.
- **Diseño** claro, que favorece la comprensión del alumnado, y bello, para hacer del aprendizaje una experiencia motivadora y deseable.
- **Innovación**, porque estamos alerta de las últimas investigaciones que se han producido en tu área e introducimos las nuevas metodologías en el aula de una forma práctica y realizable.
- **Digital.** Un complemento indispensable en una práctica docente adecuada al siglo XXI.
- **Apoyo** continuo. Nuestra relación contigo no termina una vez que has elegido el material. Como cliente de Santillana tendrás acceso a nuestro programa e-vocación, y, por supuesto, a la atención de nuestros delegados y delegadas comerciales siempre que la necesites.

SANTILLANA

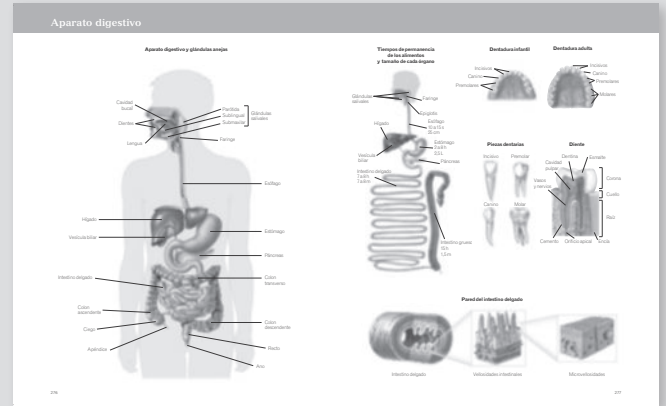
El aliado perfecto en tu aula



7 Trabajarás específicamente tu competencia científica en la sección **Saber hacer**.

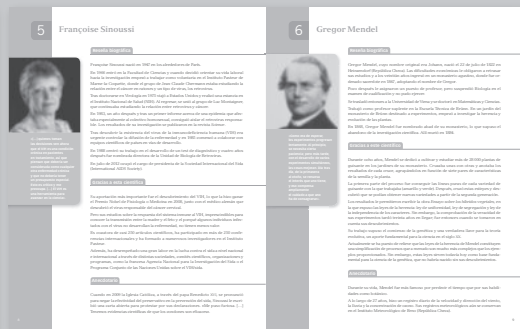
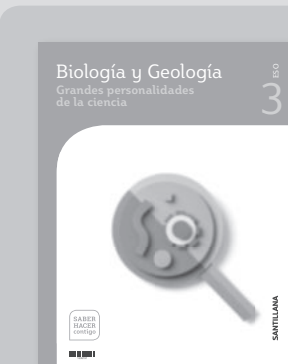


8 Adquirirás destrezas de trabajo en equipo colaborando con tus compañeras y compañeros para realizar **Trabajo cooperativo**.

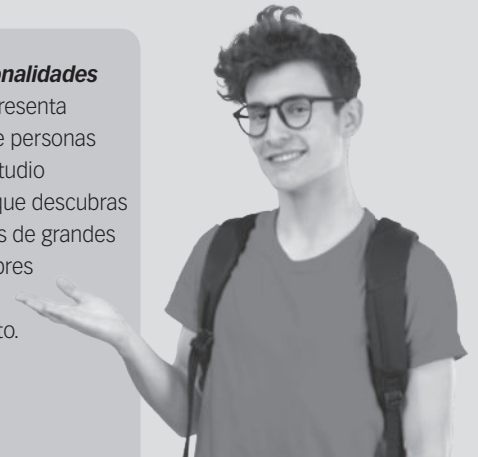


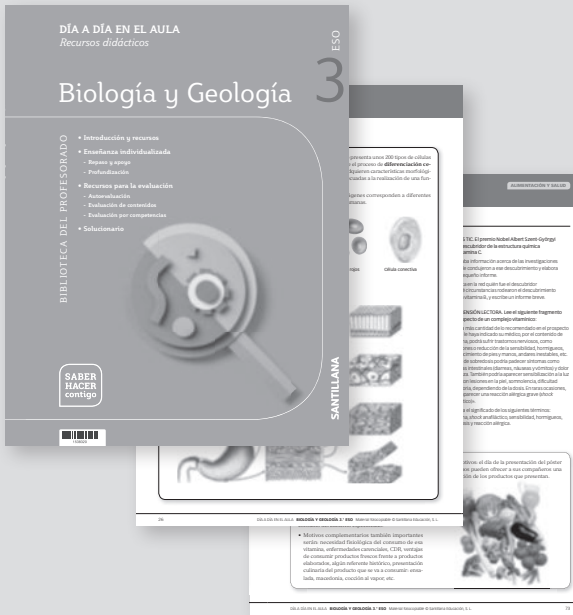
9 Se incluyen prácticas de laboratorio para consolidar tus conocimientos.

10 Y un atlas del cuerpo humano para afianzar el estudio de la anatomía.



Grandes personalidades de la ciencia presenta las biografías de personas dedicadas al estudio científico para que descubras las aportaciones de grandes mujeres y hombres a la historia del conocimiento.





1

DÍA A DÍA EN EL AULA

- INTRODUCCIÓN Y RECURSOS
- ENSEÑANZA INDIVIDUALIZADA
 - Fichas de refuerzo y apoyo
 - Fichas de profundización
- RECURSOS PARA LA EVALUACIÓN
 - Autoevaluación
 - Pruebas de evaluación de contenidos
 - Pruebas de evaluación por competencias
- SOLUCIONARIO

En PDF

2 COMPETENCIAS PARA EL SIGLO XXI

- Competencia lectora
- Competencia en el conocimiento histórico
- Tratamiento de la información
- Competencia científica

3 TUTORÍA

- 22 sesiones de trabajo por curso

En Word modificable

4 DOCUMENTOS CURRICULARES

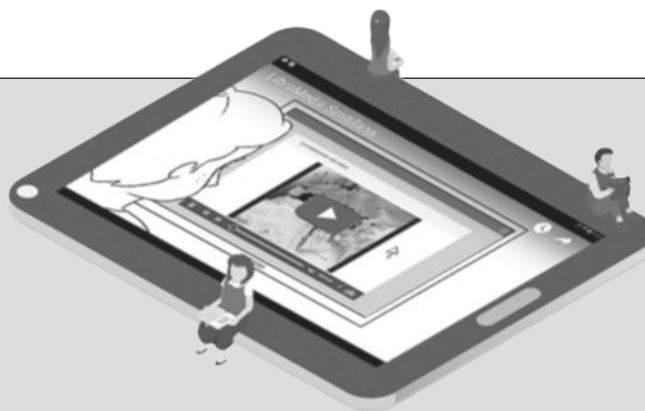
- Programación Didáctica de Aula
- Rúbricas de evaluación

En tu biblioteca
de recursos



e-vocación
SANTILLANA

www.e-vocacion.es



El **libro digital de Santillana**, que reproduce el libro de papel de manera interactiva.

Disponible en dos versiones: profesorado y alumnado.

NOVEDADES:

- **Nueva interfaz** adecuada para Secundaria, más sencilla e intuitiva.
- **Herramientas de personalización** más simples y funcionales.
- **Más recursos, más interactivos y situados en el lugar adecuado para su visualización.**
- Acceso rápido y sencillo a los **recursos digitales complementarios y al material del profesorado.**

¿Cómo puedes acceder al LibroMedia?

- Puedes consultarlo online, directamente desde la sección Mi Biblioteca de e-vocación (www.e-vocacion.es).
- También puedes encontrar tu LibroMedia *online* en aulavirtual.santillana.es, donde podrás acceder con tus claves de e-vocación o con una licencia que te dará tu delegado o delegada comercial Santillana.
- Puedes consultarlo *offline* descargándolo en cualquiera de tus dispositivos (excepto smartphone) utilizando nuestra aplicación **Aula Virtual 3**. También necesitarás acceder con tus claves de e-vocación o con licencia.

¿Cómo puedes dar acceso a tus estudiantes?

Tus alumnos y alumnas también pueden disponer de su versión de **LibroMedia**. Para ello, solicita las licencias a tu delegado o delegada comercial.

Tus estudiantes necesitarán utilizar Aula Virtual, *online* u *offline*.

Recuerda...



Aula Virtual 3 es la aplicación de Santillana para digitalizar tu aula de la forma más sencilla. Es gratuita y está disponible para la mayoría de los dispositivos y sistemas operativos. Con Aula Virtual 3 podrás descargar tus LibroMedia, personalizarlos y acceder a otras funciones útiles como realizar el seguimiento de tus estudiantes, compartir documentos e información con ellos, etc.

Puedes descargar la aplicación en digital.santillana.es o bien utilizarla *online* en aulavirtual.santillana.es.

Relación de unidades por Comunidades Autónomas

Unidades	Aragón	Cantabria	Castilla-La Mancha	Castilla y León	Ceuta y Melilla	Comunidad de Madrid	
La organización del cuerpo humano	X	X	X	X	X	X	
Alimentación y salud	X	X	X	X	X	X	
La nutrición: aparatos digestivo y respiratorio	X	X	X	X	X	X	
La nutrición: aparatos circulatorio y excretor	X	X	X	X	X	X	
La relación: los sentidos y el sistema nervioso	X	X	X	X	X	X	
La relación: el sistema endocrino y el aparato locomotor	X	X	X	X	X	X	
La reproducción	X	X	X	X	X	X	
La salud y el sistema inmunitario	X	X	X	X	X	X	
El relieve y los procesos geológicos externos	X			X	X	X	
El modelado del relieve	X			X	X	X	
La dinámica interna de la Tierra	X			X	X	X	
Los minerales y las rocas	X			X		X	
Los ecosistemas		X	X		X		

	Comunidad Foral de Navarra	Comunidad Valenciana	Extremadura	Galicia	Islas Baleares	La Rioja	País Vasco	Principado de Asturias	Región de Murcia
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X		X	X	X	X	X	X	X
	X		X	X	X	X	X	X	X
	X		X	X	X	X	X	X	X
			X	X				X	X
	X	X			X	X	X		

Introducción y recursos

■ Introducción y contenidos de la unidad	16
■ Previsión de dificultades	17
■ Esquema conceptual	17
■ Te recomendamos	18

Enseñanza individualizada

■ Refuerzo y apoyo

• Contenidos fundamentales	
Ficha 1. Resumen	20
• Repaso acumulativo	
Ficha 2.	21
• Esquemas mudos	
Ficha 3. Niveles de organización	22
Ficha 4. Célula eucariota y procariota	23
Ficha 5. Aparatos del cuerpo humano	24
• Más competente	
Ficha 6. La diferenciación celular	26
• Fichas multilingües	
Ficha 7. El núcleo y el material genético	28
Ficha 8. Niveles de organización	30

■ Profundización

• Proyectos de investigación	
Ficha 9. ¿Quién realizó las primeras observaciones de seres microscópicos?	32
Ficha 10. ¿Por qué en el ser humano algunas células se reproducen continuamente y otras permanecen sin reproducirse durante toda la vida?	34

- Trabajos de aula
 - Ficha 11. Estudio del microscopio óptico. 36
 - Ficha 12. Manejo del microscopio óptico. 38
 - Ficha 13. Interpretación de cortes histológicos 39

Recursos para la evaluación

- Autoevaluación 43
- Evaluación de contenidos
 - Controles
 - Control B 44
 - Control A 46
 - Estándares de aprendizaje y soluciones 48
- Evaluación por competencias
 - Prueba 52
 - Estándares de aprendizaje y soluciones 54

Solucionario **55**

Introducción y recursos

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Cuando estudiamos los objetos materiales podemos utilizar varias vías de aproximación. Muchas de ellas nos muestran la forma en la que la materia está organizada, en lo que llamamos niveles de complejidad. Nuestros alumnos y alumnas, intuitivamente, distinguen entre lo visible y lo invisible. Afortunadamente disponemos de recursos para hacerles ver que este planteamiento debe ser enriquecido mediante la aplicación de criterios y tecnologías que nos llevan desde lo extraordinariamente pequeño, partículas subatómicas y átomos, hasta lo que nos engloba totalmente y que denominamos cosmos o universo.

En esta escala creciente de complejidad hay varios niveles que pertenecen al dominio que llamamos materia viva, cuyo límite inferior son las biomoléculas orgánicas, y cuyo límite superior lo constituyen los organismos y, si se quiere, los ecosistemas y la propia biosfera.

Los niveles de organización biológica contienen unas propiedades emergentes que son o definen la vida y que, para facilitar su estudio, dividimos en funciones de nutrición, relación y reproducción.

Estas funciones clásicas se ejercen tanto en los organismos unicelulares, en los que una célula asume la totalidad de las funciones de la vida, como en los diferentes sistemas y aparatos, en los organismos animales más evolucionados. En este último caso, la división del trabajo requiere un principio básico de eficiencia, lo que se traduce en una hipertrofia de determinada función en detrimento de las otras, que pueden llegar incluso a perderse. Así, es paradigmática la pérdida de capacidad reproductora de las células más especializadas, como las del tejido nervioso, las filtradoras de las nefronas y tantas otras.

Un punto de nuestra tradición científica, que tiene su interés formativo, nos lleva a distinguir sistemas de aparatos, frente a la tendencia de la bibliografía anglosajona que suele englobar estos niveles de organización bajo la denominación de sistemas.

Sería deseable a modo de objetivo terminal –competencia– que la destreza en el manejo y en el cuidado del microscopio óptico fuese general en el alumnado que supera este nivel.

CONTENIDOS

SABER

- Los niveles de organización.
- Bioelementos y biomoléculas.
- La célula. Tipos de células.
- Los orgánulos de la célula eucariótica animal.
- Tejidos, órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano.

SABER HACER CONTIGO

- Observar células animales al microscopio.
- Identificar células y estructuras celulares en microfotografías.

SABER SER

- Opinión sobre la tecnología referida a órganos artificiales.
- Valoración sobre el uso de células madre embrionarias para la cura de enfermedades.

PREVISIÓN DE DIFICULTADES

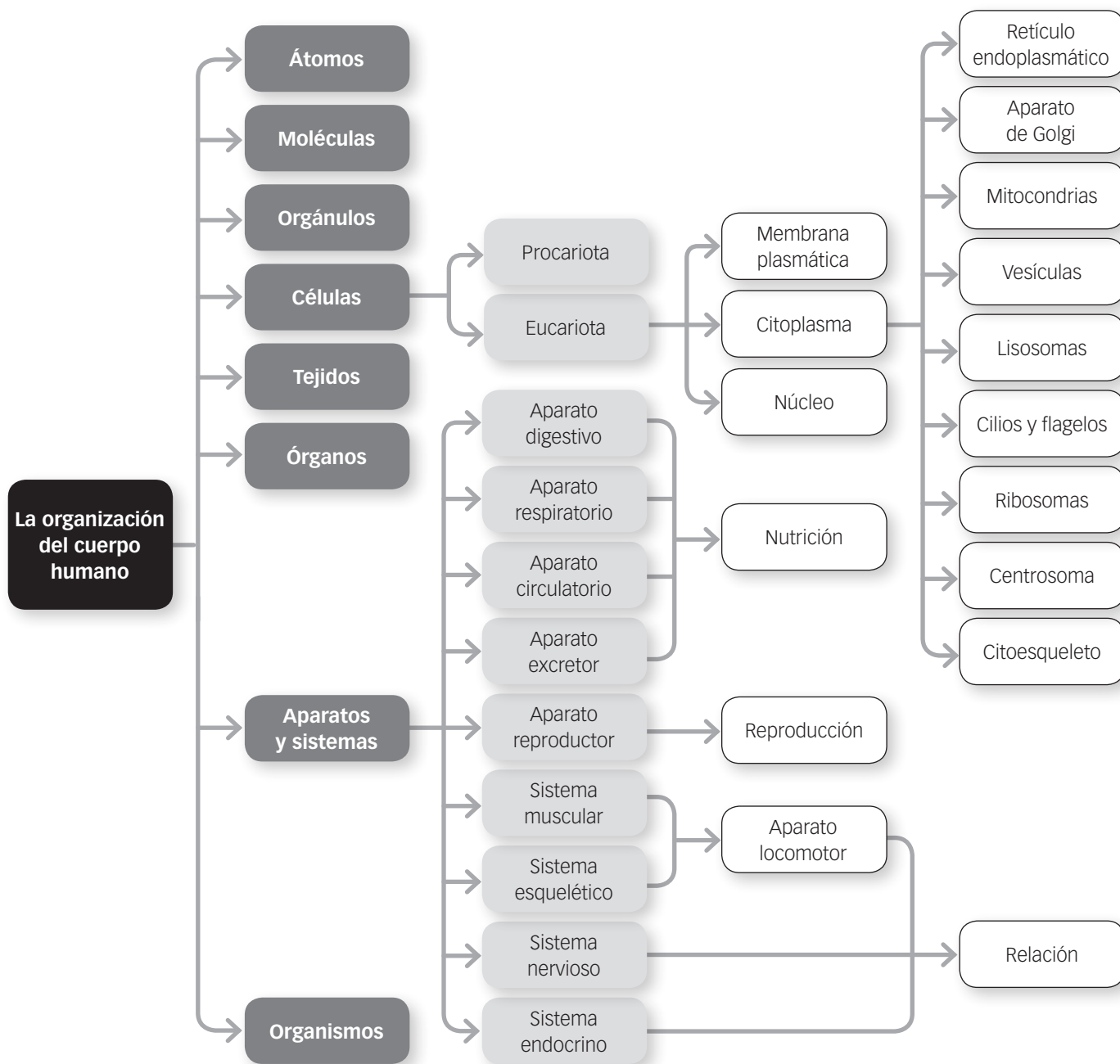
Sería oportuno un repaso a las unidades del sistema métrico decimal y hacer que el alumnado reconozca, basándose en la figura de la página 10 del libro de texto, las dimensiones medias de los distintos niveles de organización: ångström (Å), nanómetros (nm), micrómetros (μm), milímetros (mm), metros (m), etc.

El salto conceptual más notable para el alumnado, que no se puede abordar completamente a este nivel, es el que va desde molécula a célula procariota porque es el salto de lo inerte a lo vivo.

Es importante hacer comprender a la clase que la célula es el compendio de todas las funciones que definen la vida, lo que se manifiesta necesariamente en los organismos unicelulares. También que en las células asociadas, para formar órganos y tejidos, algunas de estas funciones se atrofian e incluso se pierden.

Las observaciones de células al microscopio y en fotografías a menudo favorecen el error conceptual de que las células son extraordinariamente planas. Es conveniente recurrir a animaciones 3D y a modelos físicos manipulables.

ESQUEMA CONCEPTUAL



TE RECOMENDAMOS

EN LA RED

e-HISTOLOGÍA. Atlas interactivo de histología.

Página sobre histología, organografía y técnicas histológicas, desarrollada por la Universidad de León.

Palabras clave: *histología, atlas, león*.

Colección de atlas de histología en la red.

Página que contiene un recopilatorio de atlas de histología. Las páginas referidas abarcan desde imágenes histológicas y organográficas elementales hasta otras altamente especializadas (en inglés).

Palabras clave: *human, histology, wissmann paul*.

Exploratorium.

Excelente página del Museo de las Ciencias de San Francisco que explora cómo funciona nuestro mundo. Incluye páginas creativas, estimuladoras del pensamiento, experimentos, herramientas de todas las ciencias y de su relación con el arte y la cultura que nos llevan a profundizar en el aprendizaje. Esta página sirve para todos los contenidos del libro, agrupados principalmente en los capítulos de biología, anatomía humana y muchos otros.

Palabras clave: *exploratorium, cell explorer, human anatomy*.

Recursos MECD.

Conjunto de recursos educativos seleccionables por niveles y agrupados en las asignaturas troncales y optativas.

Palabras clave: *educalab, recursos, histórico, secundaria, ciencias*.

LIBROS Y REVISTAS

El milagro de la vida: de la fecundación in vitro a las células madre

Anna Veiga. RBA Libros, 2011.

En 1984 nació en España el primer bebé probeta, una niña llamada Ana, en homenaje a su «madre científica», una jovencísima investigadora del Instituto Dexeus de sólo veintiséis años llamada Anna Veiga. Ese nacimiento, de enorme repercusión mediática, llenó de esperanzas a miles de parejas estériles.

Biología celular

Benjamín Fernández Ruiz y otros. Editorial Síntesis, 2000.

Libro dedicado al estudio de la célula, sus componentes, su estructura, composición y funciones.

De las células a las civilizaciones

Enrico Coen. Editorial Crítica, 2013.

Expone, de una forma atractiva, cómo se ha ido transformando la vida en la Tierra, cómo pudieron surgir los primeros organismos unicelulares y luego asociarse formando estructuras pluricelulares complejas que dieron lugar a las plantas, a los animales y al ser humano.

Cómo vivimos, por qué morimos: la vida secreta de las células

Lewis Wolpert. Tusquets Editores, 2011.

Es una excelente guía dedicada a la célula. Nuestro cuerpo se compone de miles de millones de ellas, y su estructura, de extraordinaria complejidad, gobierna fenómenos tan cruciales para la existencia de los organismos como el crecimiento, la reproducción y el envejecimiento.

Esa horrible ciencia: Esos microscópicos monstruos

Nick Arnold. Editorial Molino, 2011.

Introducción al diminuto mundo de los microbios y las células, con fantásticos datos, test y divertidas ilustraciones. Forma parte de una colección de divulgación científica para niños.

Cazadores de microbios

Paul de Kruif. Editorial Porrúa, 2006.

Un recorrido histórico por los grandes descubrimientos de microbiología, así como por los personajes más relevantes de este campo. Se realiza también una descripción de los microorganismos y de los remedios ante las epidemias.

La vida inmortal de Henrietta Lacks

Rebecca Skloot. Temas de Hoy Ediciones, 2011.

El libro cuenta la historia real de una mujer analfabeta cuyos tejidos son investigados por todos los laboratorios del mundo. Henrietta Lacks murió de cáncer hace medio siglo, pero las células que la mataron siguen misteriosamente vivas... y han salvado a millones de personas.

Atlas color de citología e histología

Wolfgang Kühnel. Editorial Médica Panamericana, 2005.

Atlas práctico y útil que permite comprender las estructuras elementales del organismo. Contiene textos breves y fotografías en color de preparaciones microscópicas.

Histología básica. Texto y Atlas

L. C. Junqueira y José Carneiro. Editorial Masson.

Expone de forma clara y breve las más recientes investigaciones en el campo de la biología celular. Incluye esquemas en color, ilustraciones y fotografías de tejidos.

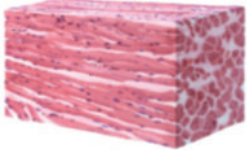
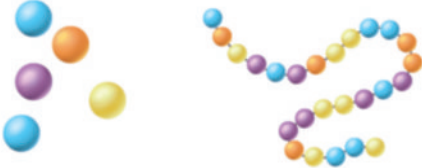
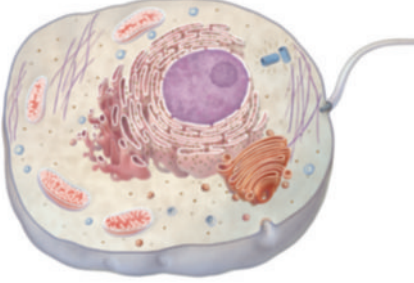
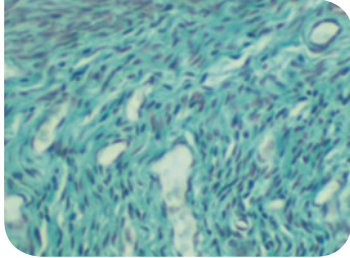
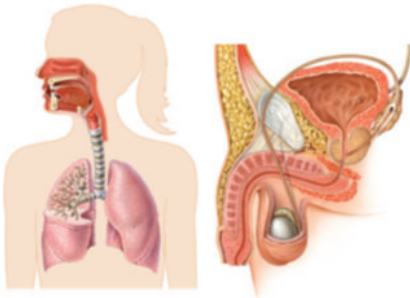
Enseñanza individualizada

Refuerzo y apoyo

Profundización

Contenidos fundamentales

RESUMEN

<p>Niveles de organización</p>	<p>Corresponden a los diferentes grados de complejidad en los que se organiza la materia.</p> <p>Por orden de complejidad, son: átomos, moléculas, orgánulos, células, tejidos, órganos, sistemas y aparatos y organismo.</p>	
<p>Composición química de los seres vivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bioelementos. Elementos químicos que forman parte de los seres vivos como C, O, H, N, P, S, Ca, Mg y Na entre otros. • Biomoléculas. Pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> – Inorgánicas. Agua y sales minerales. – Orgánicas. Glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. 	
<p>Estructura de las células humanas</p>	<p>Son células eucariotas que presentan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membrana plasmática: capa delgada que envuelve la célula. Formada por lípidos y proteínas. • Citoplasma: espacio de la célula que contiene el citosol, los orgánulos y el citoesqueleto. • Núcleo: estructura esférica que contiene el material genético. Está formado por envoltura nuclear, nucleoplasma, cromatina y nucleolo. <p>Los principales orgánulos de las células humanas son: mitocondrias, retículo endoplasmático, ribosomas, aparato de Golgi, vesículas y centrosoma.</p>	
<p>Tejidos</p>	<p>Conjunto de células del mismo tipo, con una estructura muy parecida y que realizan las mismas funciones.</p> <p>Existen varios tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Epitelial: de revestimiento o glandular. • Conectivo: óseo, adiposo, cartilaginoso, conjuntivo y sanguíneo. • Muscular: liso, estriado y cardíaco. • Nervioso. 	
<p>Órganos, sistemas y aparatos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los órganos son estructuras formadas por diversos tejidos que realizan determinados actos. • Los sistemas están formados por órganos del mismo tipo que realizan una función similar. Ejemplos: el sistema muscular, el óseo, el nervioso y el endocrino. • Los aparatos están formados por órganos que son distintos y actúan coordinadamente para realizar una función o varias funciones superiores. Ejemplos: el aparato digestivo, el respiratorio, el excretor, el reproductor, el circulatorio y el locomotor. 	

ACTIVIDADES

1 Haz una tabla con todos los orgánulos de las células humanas en la que describas brevemente la estructura y función de cada uno de ellos.

2 Realiza un esquema con las principales características de cada uno de los tejidos del cuerpo humano, indicando cómo se llaman sus células y qué función realiza cada tejido.

Repaso acumulativo

1 De los siguientes fenómenos, indica cuáles son exclusivos de la materia viva y cuáles no.

evaporación - oxidación - erosión - nutrición - sedimentación - reproducción - condensación - relación

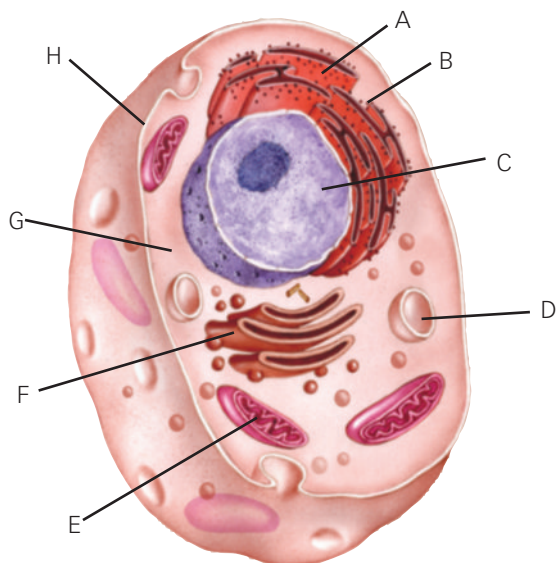
2 Clasifica las siguientes actividades de los seres vivos en las tres categorías que definen las funciones vitales.

- Fecundación en los animales.
- Digestión de un bocadillo.
- Polinización de una planta.
- Desarrollo de un hongo parásito en la planta del pie.
- Excreción de orina por los mamíferos.
- Defecación.
- Alumbramiento de un niño.
- Ataque de un león a un herbívoro.
- Aproximación de las polillas a la luz.
- Circulación de la sangre.
- Respiración intensa tras realizar una carrera.
- Tendencia sexual hacia otra persona.

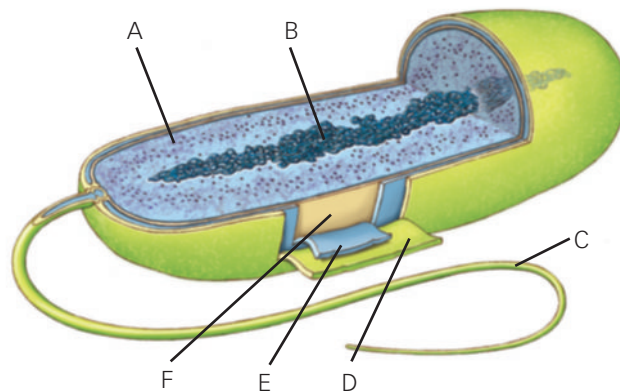
3 ¿Hay alguna de las funciones anteriores que pueda incluirse en dos categorías?

4 Mira la composición de un *brick* de leche. Aunque no figura en la etiqueta, el agua es el componente más importante. Indica cuáles de estas sustancias son orgánicas y cuáles inorgánicas.

5 Indica en tu cuaderno el nombre de las diferentes partes de este dibujo de una célula eucariota.



6 Indica en tu cuaderno el nombre de las diferentes partes de este dibujo de una célula procariota.



7 Relaciona las siguientes definiciones con su nombre correspondiente.

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Organismos unicelulares. | a. Formados por un conjunto de órganos que actúan de forma coordinada. |
| 2. Organismos pluricelulares. | b. Constituidos por agrupaciones de células similares que realizan la misma actividad. |
| 3. Tejidos. | c. Seres vivos constituidos por una única célula. |
| 4. Órganos. | d. Constituidos por varios tejidos que en conjunto llevan a cabo una función determinada. |
| 5. Aparatos y sistemas. | e. Seres vivos, como las plantas y los animales, formados por muchas células diferentes. |

8 ¿Puede una oveja expuesta al sol alimentarse exclusivamente de agua, de aire y de un poquito de tierra? ¿Conoces algún tipo de organismo que pueda hacer esto?

9 ¿Podemos vivir sin respirar? ¿Y las plantas pueden hacerlo?

10 En algunos dibujos animados y en películas de extraterrestres, los alienígenas se reproducen partiéndose en dos seres idénticos al original. ¿Somos nosotros capaces de eso? ¿Hay algún ser vivo que pueda hacer una acción semejante?

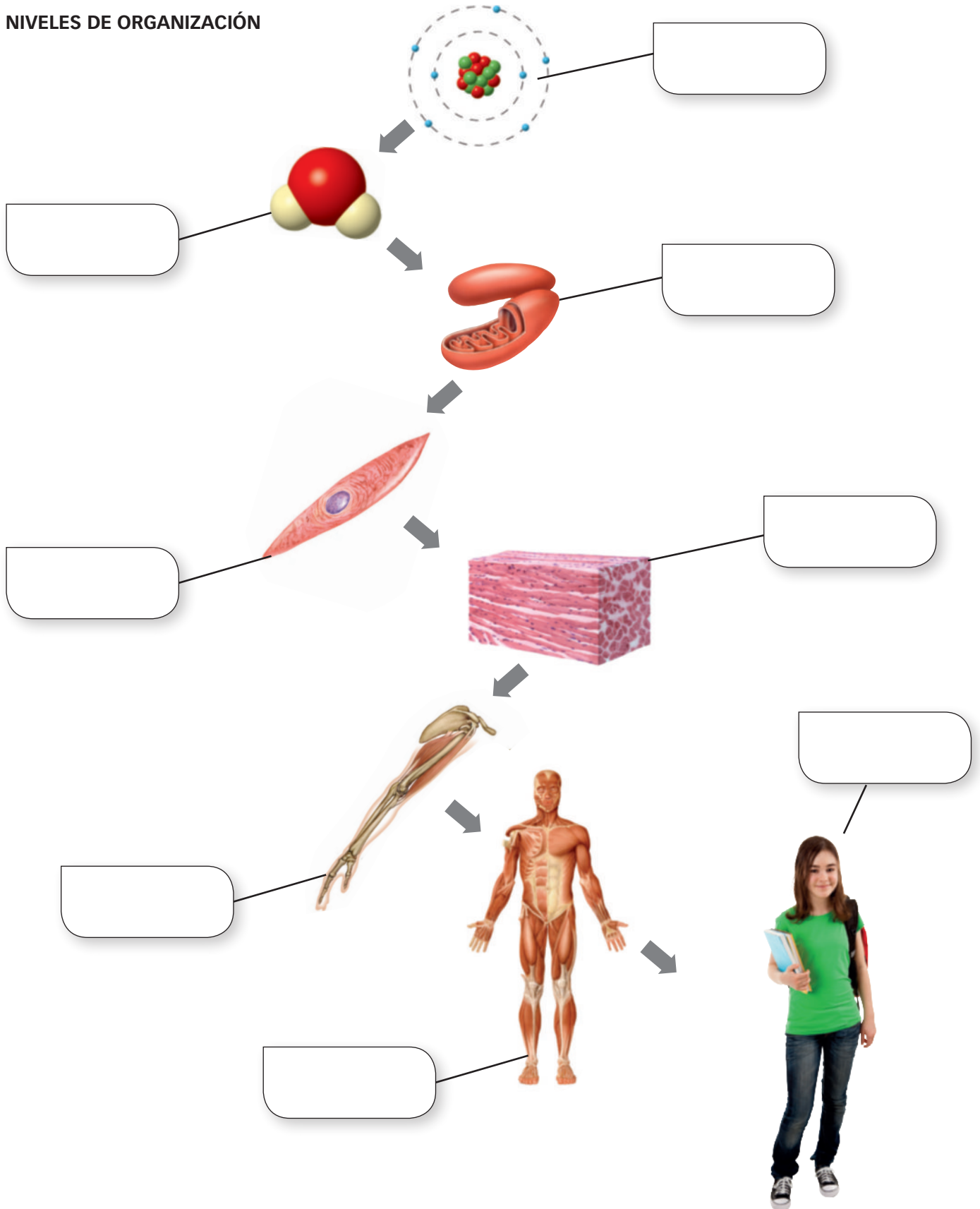
Esquemas mudos

Nombre:

Curso:

Fecha:

NIVELES DE ORGANIZACIÓN



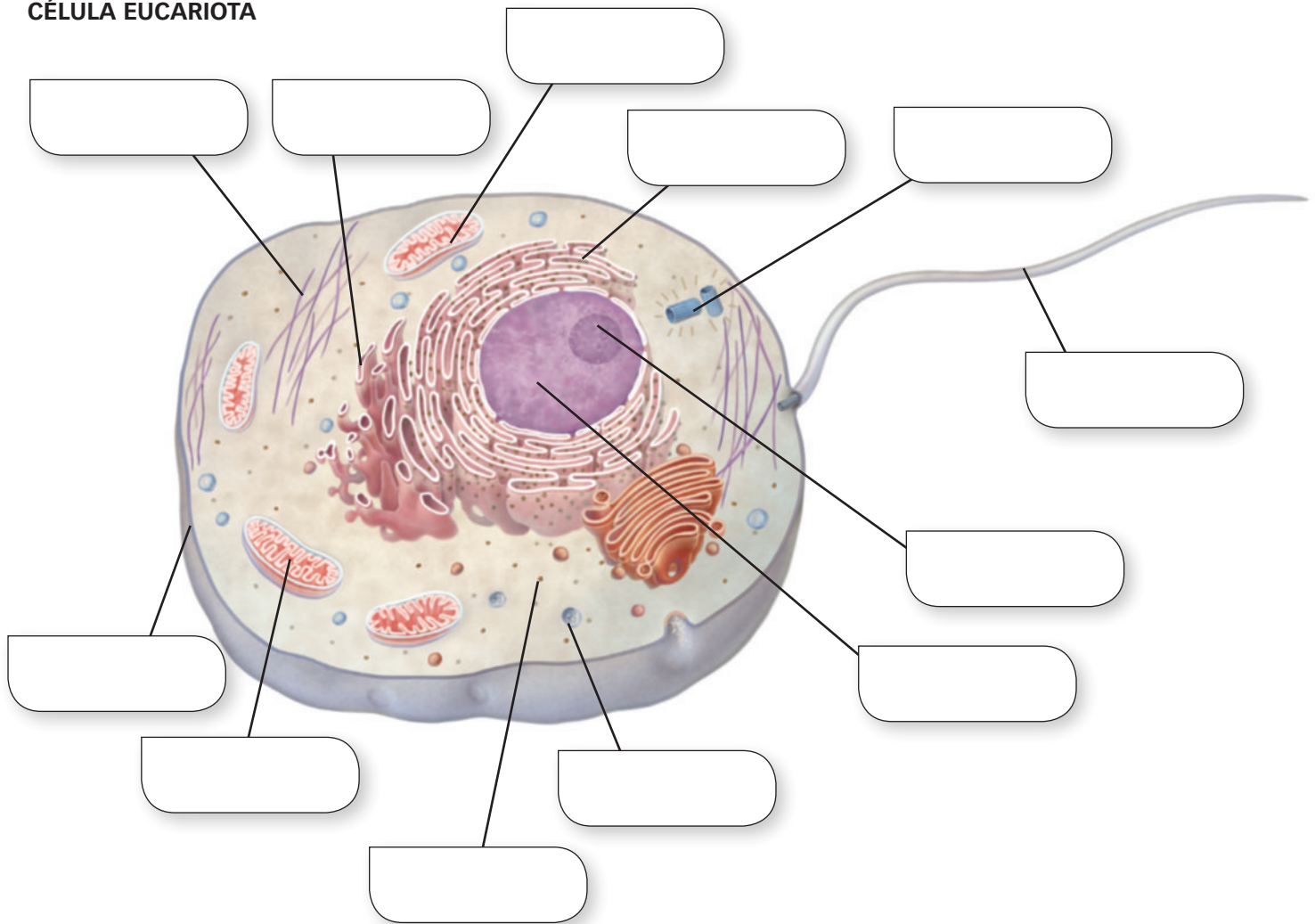
Esquemas mudos

Nombre:

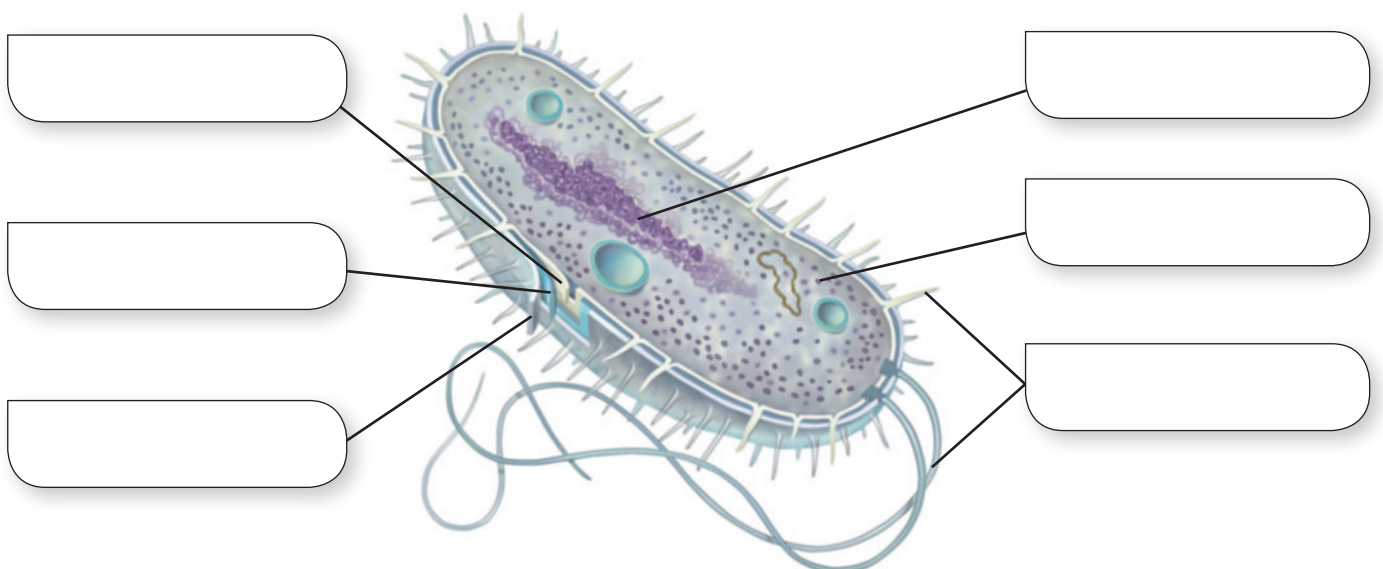
Curso:

Fecha:

CÉLULA EUCARIOTA



CÉLULA PROCARIOTA



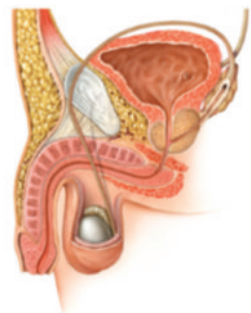
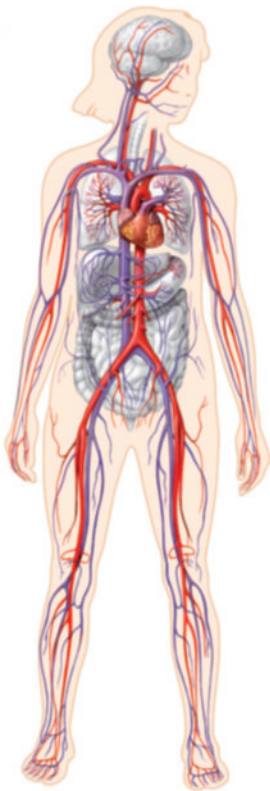
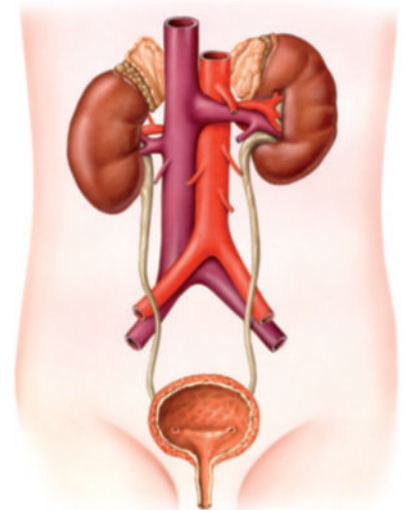
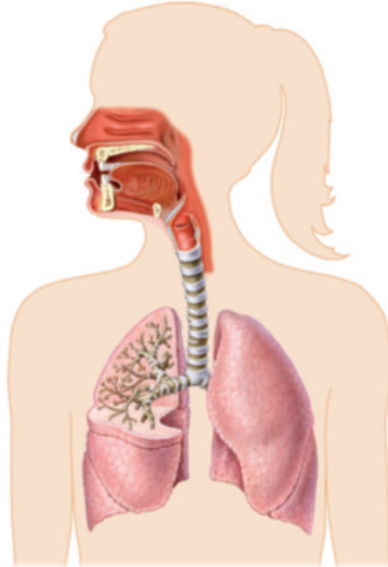
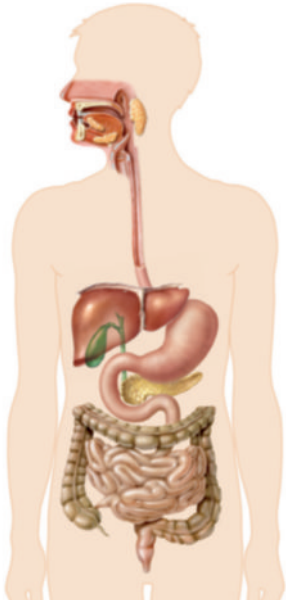
Esquemas mudos

Nombre:

Curso:

Fecha:

APARATOS DEL CUERPO HUMANO



Más competente

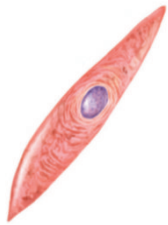
La diferenciación celular

En los organismos pluricelulares, las primeras divisiones del cigoto dan lugar a **células totipotentes**, iguales entre sí y capaces cada una de ellas de formar un organismo completo.

Dichas células se llaman también **células madre embrionarias** y pueden diferenciarse y dar lugar a los distintos tipos de células y tejidos del organismo.

El cuerpo humano presenta unos 200 tipos de células diferentes. Durante el proceso de **diferenciación celular**, las células adquieren características morfológicas y químicas adecuadas a la realización de una función determinada.

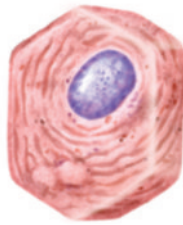
Las siguientes imágenes corresponden a diferentes tipos de células humanas.



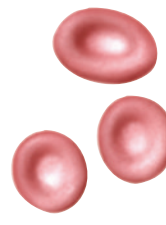
Célula muscular



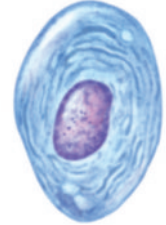
Neurona



Célula epitelial



Glóbulos rojos

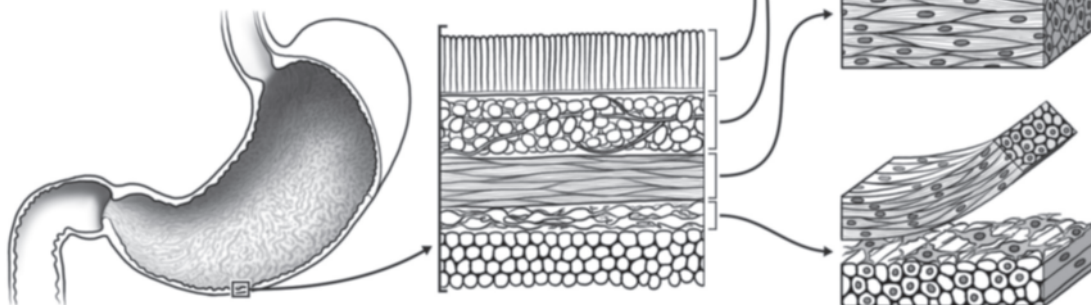


Célula conectiva

La **especialización** de una célula en una función concreta va en detrimento de sus otras funciones; por ello, las células especializadas solo pueden vivir si se coordinan y colaboran con otros tipos de células formando parte de un organismo pluricelular.

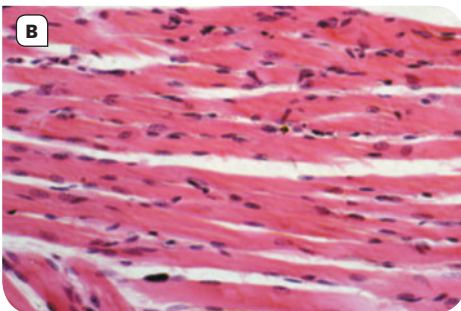
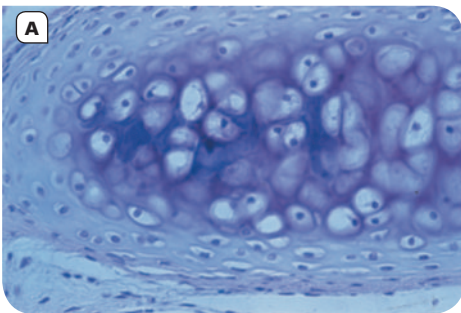
Cuando las células con iguales características o especializaciones se agrupan forman un **tejido**. Existen cuatro tipos básicos de tejidos: epitelial, conectivo, muscular y nervioso, aunque hay variaciones dentro de cada tipo básico.

Un órgano está formado casi siempre por varios tipos de tejidos diferentes y, dentro de él, los tejidos se disponen de forma específica. A su vez, los órganos se asocian y coordinan formando **aparatos** y **sistemas**.



ACTIVIDADES

- 1 Describe las características morfológicas de cada una de las células de la página anterior y busca información sobre la función en la que están especializadas.
- 2 Indica a qué tejido pertenece cada una de las células y relaciona las características morfológicas y fisiológicas de las mismas con la función del tejido.
- 3 Observa las siguientes microfotografías.



- a. Identifica a qué tejidos corresponden.
- b. ¿Qué tipos de células se distinguen en ellos?

- 4 **COMPRESIÓN LECTORA.** Responde las preguntas.
 - a. ¿Qué quiere decir que las células madre embrionarias son totipotentes?
 - b. ¿Por qué cuando una célula se especializa pierde su independencia como organismo?

- 5 **USA LAS TIC.** El japonés Shinya **Yamanaka** ganó el Premio **Nobel de Medicina en 2012** por sus investigaciones pioneras en **células madre iPS** o de pluripotencia inducida. Busca información sobre las células madre iPS y explica las principales ventajas que tiene la utilización de estas células en las investigaciones biomédicas.

- 6 Las células pluripotentes tienen el potencial de diferenciarse en cualquier otra célula del organismo, por lo que se espera poder utilizarlas en un futuro próximo para regenerar órganos y tejidos dañados. ¿Qué quiere decir que las células adultas se pueden «reprogramar» para convertirse en pluripotentes?

- 7 **EDUCACIÓN CÍVICA.** La Organización Mundial de la Salud (OMS) denuncia que entre el 5% y el 10% de los trasplantes de órganos en el mundo se hacen de forma irregular.
 - a. Busca información sobre el turismo de trasplantes y el tráfico de órganos.
 - b. ¿Crees que es ético que en internet haya anuncios de venta de órganos para trasplantes?
 - c. ¿Cómo es posible que solo una de cada 10 personas que necesita un trasplante en el mundo tenga acceso a este tipo de intervención quirúrgica?

TRABAJO COOPERATIVO

Campaña para la donación de órganos

Tarea: realizar carteles y presentarlos en el aula.

Haced grupos de 5 personas y repartid el trabajo.

Grupo A: ¿Quién puede ser donante? ¿Qué órganos se pueden donar? ¿Por qué se dona la sangre del cordón umbilical? ¿Es posible la donación de vivo?

Grupo B: ¿En qué casos está indicado el trasplante de órganos y tejidos? ¿Qué efectos secundarios produce

el trasplante en un paciente? ¿Por qué se produce el rechazo?

Grupo C: ¿Cuál es la situación de España en cuanto a donación y trasplante de órganos? ¿Qué es la tarjeta de donante y para qué sirve? ¿Existe alguna ventaja para los donantes?

Grupo D: Posibles soluciones de futuro: la aplicación de la medicina regenerativa y las células madre, los trasplantes renales cruzados (ya existe en España un registro de parejas donante-receptor).

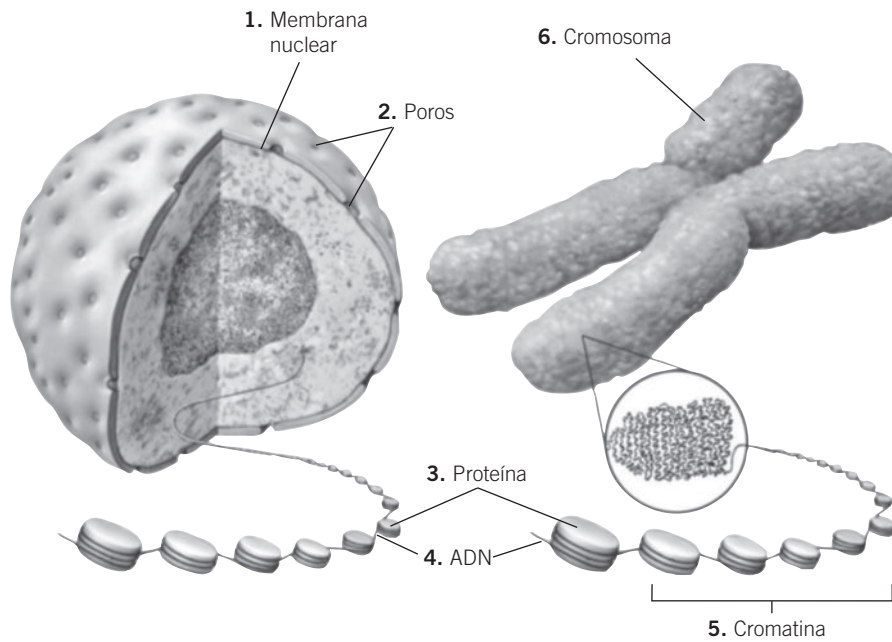
Fichas multilingües

EL NÚCLEO Y EL MATERIAL GENÉTICO

NUCLEUL ȘI MATERIALUL GENETIC

النواة والمادة الوراثية

细胞核和基因



Rumano

1. Membrană nucleară
2. Pori
3. Proteine
4. ADN
5. Cromatină
6. Cromozom

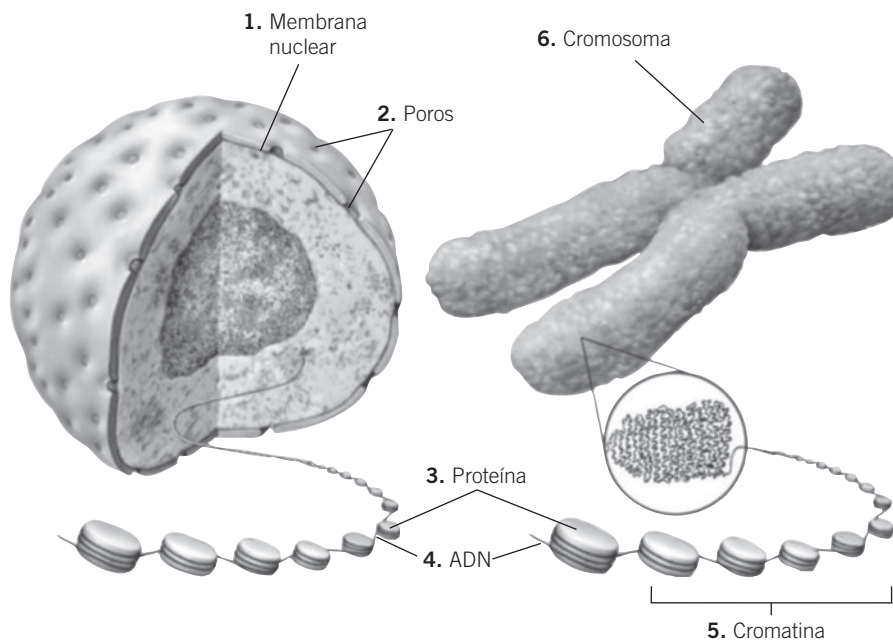
Árabe

- 1 غشاء النواة
- 2 مسام
- 3 بروتينات
- 4 الحمض النووي
- 5 صبغ
- 6 صبغي

Chino

1. 核膜
2. 毛孔
3. 蛋白质
4. 脱氧核糖核酸
5. 染色质
6. 染色体

EL NÚCLEO Y EL MATERIAL GENÉTICO
THE NUCLEUS AND THE GENETIC MATERIAL
LE NOYAU ET LE MATÉRIEL GÉNÉTIQUE
DER KERN UND DIE ERBINFORMATION



Inglés

- 1. Nuclear envelope
- 2. Nuclear pores
- 3. Protein
- 4. DNA
- 5. Chromatin
- 6. Chromosome

Francés

- 1. Membrane nucléaire
- 2. Pores
- 3. Protéine
- 4. ADN
- 5. Chromatine
- 6. Chromosome

Alemán

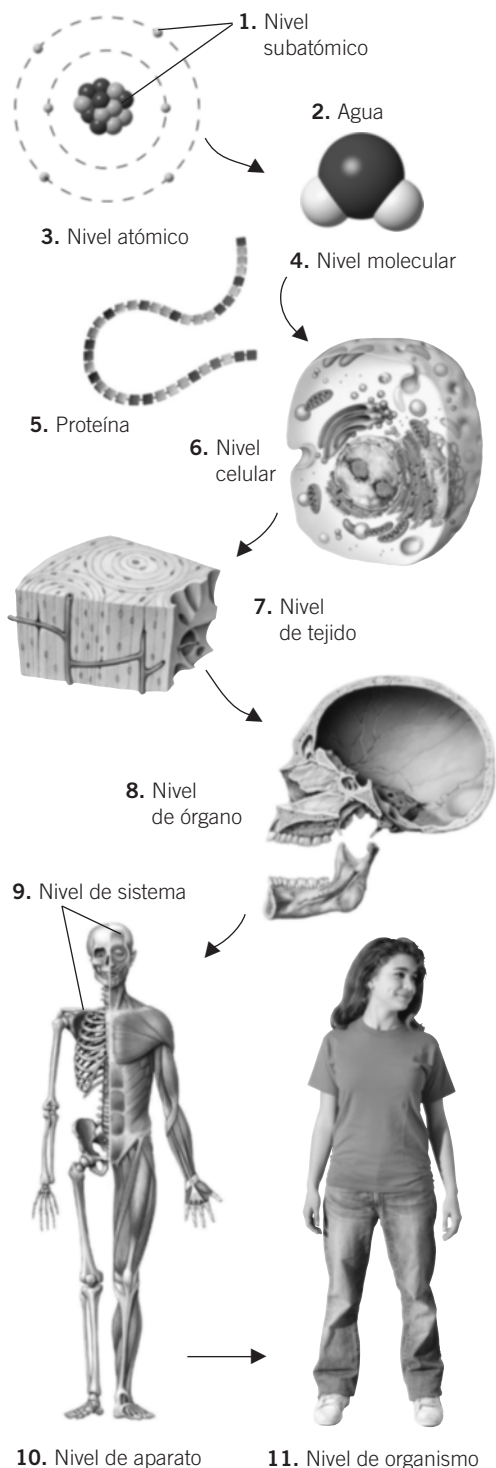
- 1. Kernmembran
- 2. Kernpore
- 3. Protein
- 4. DNA
- 5. Chromatin
- 6. Chromosome

NIVELES DE ORGANIZACIÓN

NIVELELE DE ORGANIZARE

مستويات التنظيم

组织级别



Rumano

1. Nivel subatomic
2. Nivel atomic
3. Apă
4. Nivel molecular
5. Proteină
6. Nivel celular
7. Nivel de țesut
8. Nivel de organ
9. Nivel de sistem
10. Nivel de aparat
11. Nivel de organism

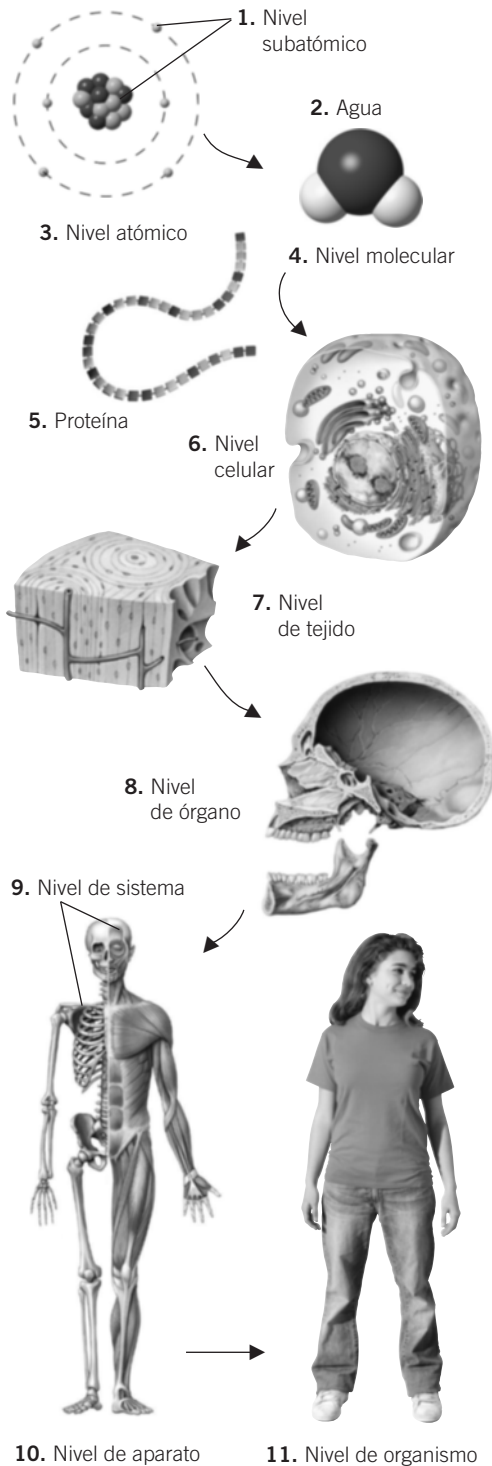
Árabe

- | | |
|-----------------|----|
| الجسيم دون ذري | 1 |
| المستوى الذري | 2 |
| ماء | 3 |
| المستوى الجزيئي | 4 |
| البروتين | 5 |
| مستوى الخلية | 6 |
| مستوى الأنسجة | 7 |
| مستوى الجسد | 8 |
| مستوى النظام | 9 |
| مستوى الأجهزة | 10 |
| مستوى التنظيم | 11 |

Chino

1. 亚原子水平
2. 原子水平
3. 水
4. 分子水平
5. 蛋白质
6. 细胞水平
7. 组织水平
8. 器官水平
9. 系统水平
10. 组织器官水平
11. 机体水平

NIVELES DE ORGANIZACIÓN
LEVELS OF ORGANISATION
LES NIVEAUX D'ORGANISATION
ORGANISATIONSSTUFE



Inglés

1. Subatomic level
2. Water
3. Atomic level
4. Molecular level
5. Protein
6. Cellular level
7. Tissue level
8. Organ level
9. System level
10. Apparatus level
11. Organism level

Francés

1. Niveau subatomique
2. Eau
3. Niveau atomique
4. Niveau moléculaire
5. Protéine
6. Niveau cellulaire
7. Niveau tissulaire
8. Niveau organique
9. Niveau systémique
10. Niveau d'appareil
11. Niveau d'organisme

Alemán

1. Ebene der subatome
2. Wasser
3. Ebene der Atome
4. Ebene der Moleküle
5. Protein
6. Ebene der Zelle
7. Ebene der Gewebe
8. Ebene der Organe
9. Ebene der Systeme
10. Ebene der Apparate
11. Ebene der Organismen

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

¿Quién realizó las primeras observaciones de seres microscópicos?



Microscopio de Leeuwenhoek



Microscopio de Hooke



Lupa binocular



Microscopio compuesto

HOJA DE RUTA

Objetivo: ¿quién inventó el microscopio?

Investigaciones sugeridas:

- Invención del microscopio.
- Diferencias entre los primeros instrumentos.
- ¿Qué fue antes, el microscopio simple o el compuesto?
- ¿Inventaron unos niños el microscopio?
- ¿Cuándo se llegó a la perfección en la construcción de microscopios ópticos?
- ¿Qué se descubrió con el microscopio óptico?
- ¿Era Zacharias Jansen un individuo del que uno se podía fiar?
- ¿Era Leeuwenhoek un hombre al que se sacaba fácilmente información?
- ¿Qué pasó en Europa desde el tiempo en que se descubrió el microscopio hasta que Zeiss construyó sus formidables aparatos?

Fuentes de la investigación:

- Información en la red.
- *Las primeras observaciones*. Brian J. Ford, 1998.
- *Investigación y Ciencia*, n.º 261, recogido en Temas 29, pág 80.
- *La historia natural en los siglos XVI y XVII*. Raquel Álvarez Corredera. Akal, 1992.
- *Cazadores de microbios*. Paul de Kruif. Ed. Porrúa, 2006.

Presentación: póster de 1,20-1,50 × 2 metros, con ejes cronológico, histórico y cultural laterales y exposición central.

Duración de la elaboración: una semana.

Realización: equipo o equipos de 5 personas.

TEN EN CUENTA QUE

Los precedentes históricos son:

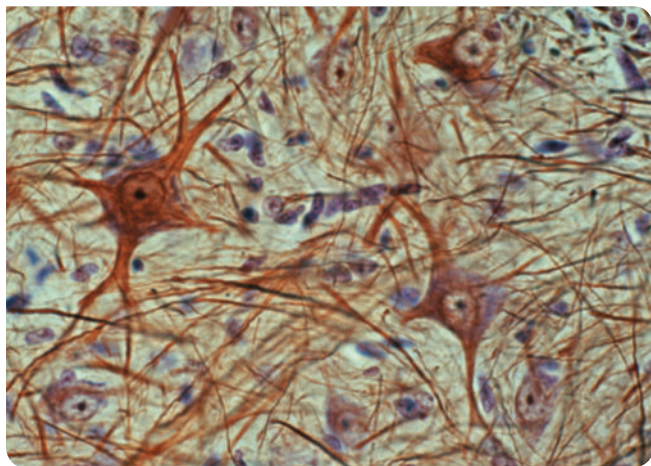
- **1608.** Zacharias Jansen construye un instrumento con dos lentes convergentes.
- **1611.** Kepler sugiere la manera de fabricar un microscopio compuesto.
- **1665.** Robert Hooke describe 'al observar láminas de corcho' pequeñas cavidades en forma de celdas a las que él llamó «células».
- **1674.** Leeuwenhoek informa de su descubrimiento de protozoarios. Observará bacterias nueve años después.
- **1828.** W. Nicol desarrolla la microscopía con luz polarizada.
- **1838.** Schleiden y Schwann proponen la teoría celular y declaran que la célula nucleada es la unidad estructural y funcional en plantas y animales.
- **1849.** J. Quekett publica un tratado práctico sobre el uso del microscopio.
- **1876.** Abbé muestra cómo perfeccionar el diseño del microscopio.
- **1881.** Retzius describe gran número de tejidos animales con un detalle que no ha sido superado por ningún otro microscopista de luz. En las siguientes dos décadas él, Ramón y Cajal y otros histólogos desarrollan nuevos métodos de tinción y ponen los fundamentos de la anatomía microscópica.
- **1886.** Carl Zeiss fabrica una serie de lentes, diseño de Abbé, que permiten al microscopista resolver estructuras en los límites teóricos de la luz visible.

LO QUE DEBES SABER

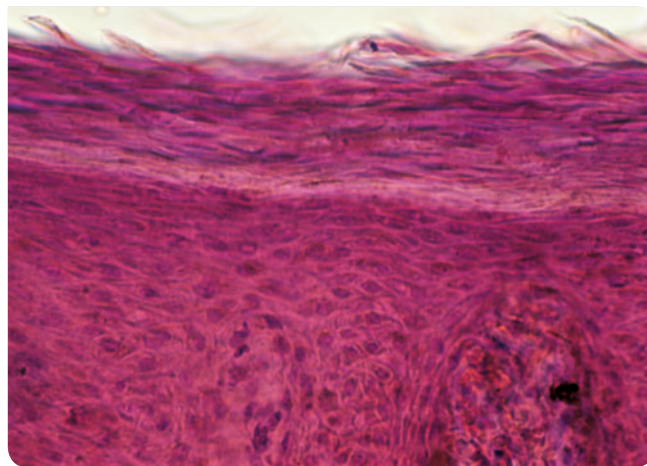
- **Animálculos:** nombre que dio Leeuwenhoek a las bacterias y los protozoos observados con sus primitivos aparatos.
- **Microscopio óptico:** es aquel que utiliza la luz para amplificar los objetos.
- **Microscopio óptico simple:** está formado por una sola lente. Las lupas pertenecen a este tipo de microscopio.
- **Microscopio óptico compuesto:** es aquel formado al menos por dos lentes: el objetivo (que puede ser, como ocurre en los actuales, un conjunto de lentes) y el ocular (que también puede ser, en los microscopios actuales, varias lentes).
- **Real Sociedad de Londres:** en su denominación original, *Royal Society of London for Improving Natural Knowledge*, prestigiosa sociedad británica en cuya revista *Royal Transactions* se publicaron algunos trabajos fundamentales de la ciencia moderna.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

¿Por qué en el ser humano algunas células se reproducen continuamente y otras permanecen sin reproducirse durante toda la vida?



Tejido nervioso.



Tejido de epitelio poliestratificado.

HOJA DE RUTA

Objetivo: averiguar patrones de comportamiento reproductivo en células humanas.

Investigaciones sugeridas:

- Averiguar los principales tipos celulares que se dividen activamente en el ser humano y relacionarlos con la función que realizan.
- Conocer cuáles son sus características comunes.
- Averiguar los principales tipos celulares que permanecen sin dividirse durante toda la vida.
- Determinar sus características comunes.
- Saber qué daños celulares son reparados por la actividad de las células del propio cuerpo.
- Utilizar como ejemplo los cortes superficiales de la piel.
- Conocer cuáles necesitan trasplantes de células sanas para recuperar la función de los órganos.
- Utilizar como ejemplo las quemaduras graves.
- Cultivo de tejidos.

- Por qué es importante que la muerte de las células esté programada.
- Por qué son peligrosas las lesiones del sistema nervioso.

Fuentes de la investigación:

- Información en la red.
- *Cómo vivimos, por qué morimos: la vida secreta de las células*. L. Wolpert. Ed. Tusquets, 2011.
- *La vida inmortal de Henrietta Lacks*. R. Skloot. Ed. Temas de Hoy, 2011.
- *Investigación y Ciencia*. Tema 69.

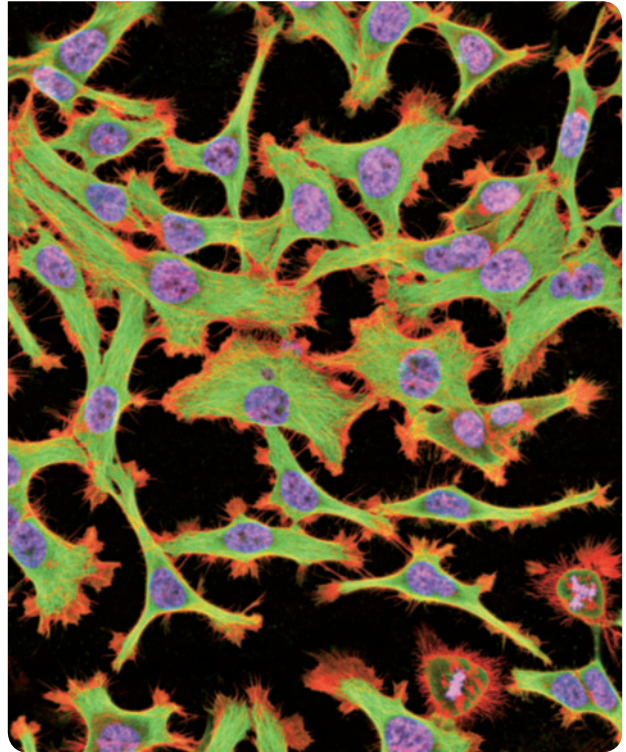
Presentación: diapositivas y exposición razonada.

Duración de la elaboración: dos semanas.

Realización: dos equipos de 5 personas.

TEN EN CUENTA QUE

- Bajo determinadas condiciones fijadas externamente, algunas células humanas pueden ser cultivadas *in vitro*, es decir, células procedentes de una persona pueden crecer y multiplicarse en condiciones controladas en el laboratorio.
- Un caso particularmente conocido son las células HeLa: se trata de células obtenidas en 1951 de un cáncer de útero de una paciente llamada Henrietta Lacks.
- Esta paciente falleció poco después de la donación de células, pero estas todavía se cultivan en laboratorios de todo el mundo y su biomasa se calcula en varias toneladas.



Células HeLa.

LO QUE DEBES SABER

- **Apoptosis:** muerte celular controlada y programada.
- **Cáncer:** proliferación celular por una división descontrolada de una célula.
- **Células madre:** células que son capaces de dar lugar a diferentes tipos celulares. Según su potencialidad se clasifican en:
 - Totipotentes: pueden generar un organismo entero. Ejemplo: el cigoto y las células del embrión temprano.
 - Pluripotentes: no pueden formar un organismo entero, pero sí diferentes linajes celulares. Ejemplo: células del embrión.
 - Multipotentes: pueden formar células de un solo linaje. Ejemplo: las células madre de los distintos tipos de células sanguíneas.
 - Células unipotentes o progenitoras: las que dan lugar a células maduras del cuerpo (células somáticas).
- **Mitosis:** procedimiento habitual de división de las células eucarióticas.
- **Necrosis:** muerte celular producida por lesiones de origen mecánico, térmico, radiactivo o químico.
- **Reprogramación:** técnica que transforma una célula (somática) madura en células madre.

Estudio del microscopio óptico

OBJETIVO

Conocer los elementos más importantes que integran los sistemas de iluminación, óptico y mecánico de un microscopio.

Comprender y calcular el número de aumentos de un microscopio.

Material

- Esquema mudo de un microscopio.
- Microscopio óptico.

EXPLICACIÓN TEÓRICA

El microscopio es un aparato óptico que aumenta la imagen de una muestra o espécimen. La muestra debe ser translúcida, de forma que la luz pueda atravesarla; esta es la razón por la que existen todo un conjunto de técnicas y procedimientos complejos para obtener cortes finos de materiales biológicos que es esencial realizar previamente para la elaboración de preparaciones microscópicas.

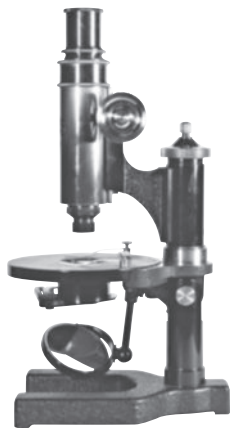
El microscopio consta de un sistema de iluminación, un sistema óptico y un sistema mecánico.

Elementos principales de un microscopio óptico

1 El **sistema de iluminación** está formado por una fuente de energía luminosa. Actualmente, la mayoría de los microscopios tienen una lámpara conectada a la red eléctrica y un sistema de regulación de la intensidad de luz. El **condensador** es un sistema de lentes que permite concentrar o dispersar los rayos de luz sobre la muestra.



2 El **sistema óptico** está formado por un conjunto de lentes. El **diafragma** es una estructura que permite regular la cantidad de luz que llega a la muestra a través de un orificio cuyo diámetro puede variarse. Las lentes son los **oculares** y los **objetivos**. El ocular es la lente a la que acercamos el ojo para la observación, está situada



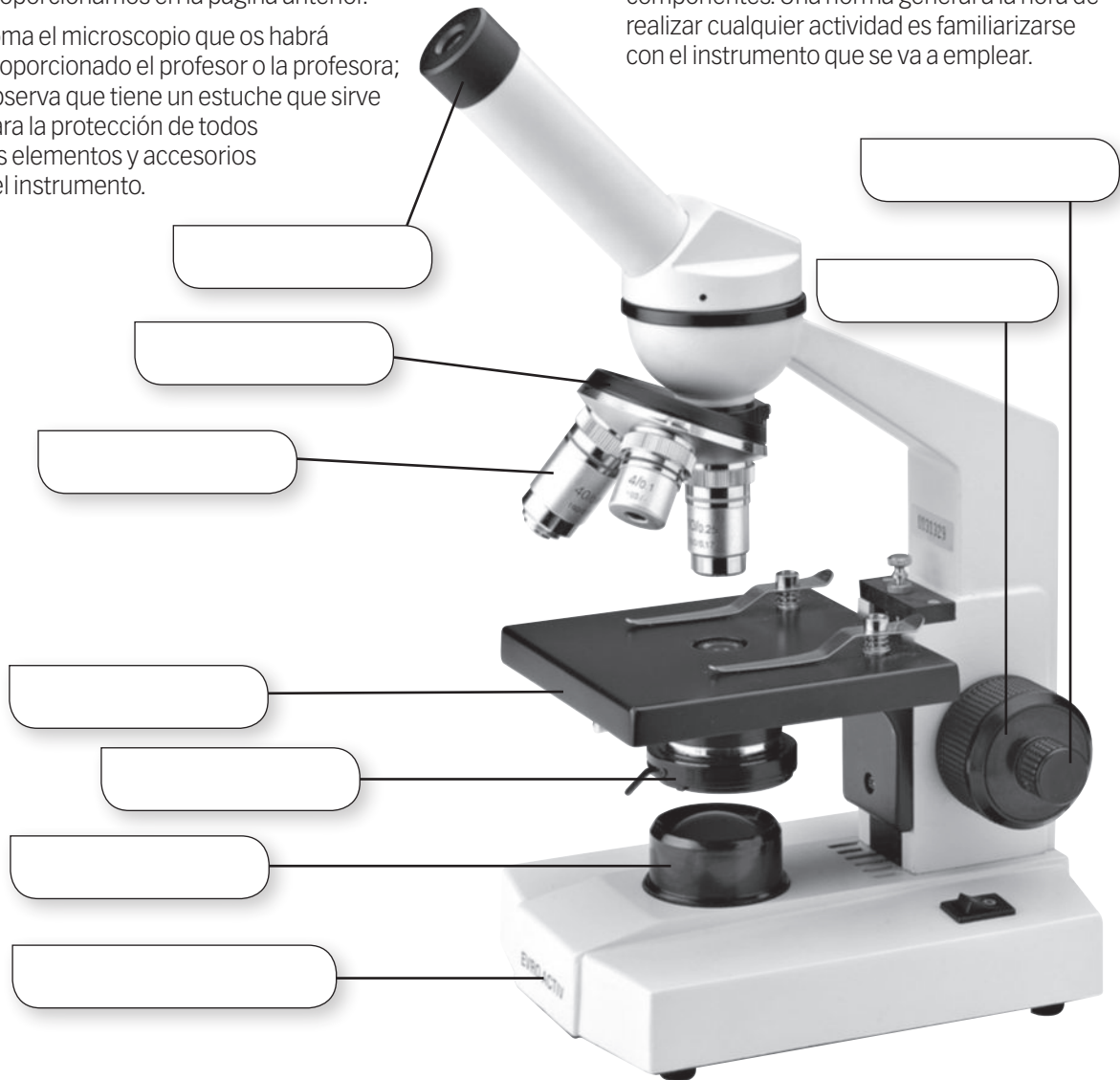
en el extremo de un tubo en la parte superior del microscopio y lleva grabado un número (5x, 10x, 15x, etc.), que corresponde a las veces que aumenta la imagen que llega a esta lente. El objetivo es la lente que se encuentra más próxima a la muestra. Suelen existir varios objetivos situados sobre una estructura, llamada **revólver**, que puede hacerse girar para cambiar un objetivo por otro. Cada uno lleva varios números grabados; el número de mayor tamaño indica los aumentos de la imagen. Para conocer el número de aumentos al que se está haciendo la observación, hay que multiplicar los aumentos del objetivo por los aumentos del ocular.

3 El **sistema mecánico** son los componentes y partes del microscopio que soportan y proporcionan la distancia precisa para el conjunto de lentes. Está formado por **tubo**, **brazo**, los tornillos de enfoque (**macrométrico** y **micrométrico**), **platina** (estructura que soporta la muestra que se va a observar; se desplaza verticalmente al accionar los tornillos de enfoque) y pie.



PROCEDIMIENTO

- a. Completa las partes del microscopio que aparece en la fotografía con la información que te proporcionamos en la página anterior.
- b. Toma el microscopio que os habrá proporcionado el profesor o la profesora; observa que tiene un estuche que sirve para la protección de todos los elementos y accesorios del instrumento.
- c. Extrae cuidadosamente el microscopio de su estuche y obsérvalo para identificar todos sus componentes. Una norma general a la hora de realizar cualquier actividad es familiarizarse con el instrumento que se va a emplear.



ACTIVIDADES

- 1 Calcula todos los aumentos posibles a los que podrías observar una muestra en el microscopio con el que trabajas.
- 2 Enumera las partes del microscopio que recorre la luz desde que es emitida hasta que llega al ojo de la persona que está observando.
- 3 Algunos microscopios presentan la platina horizontal y otros inclinada. ¿Qué sistema te parece más ventajoso? ¿Por qué?
- 4 ¿Qué partes del sistema de iluminación permiten variar la cantidad de luz que incide sobre el objeto?
- 5 ¿Con qué aumento será más necesario el uso del micrómetro, con 40× o con 400×? ¿Por qué?

TRABAJOS DE AULA

Manejo del microscopio óptico

OBJETIVO

Conocer el funcionamiento y manejo de un microscopio y enfocar correctamente con él una imagen con una preparación microscópica.

Material

- Microscopio óptico.
- Preparaciones microscópicas.

PROCEDIMIENTO

El enfoque perfecto de una muestra o preparación es una práctica que exige cierta experiencia y, además, se corre el riesgo de romper la preparación microscópica o, lo que es peor, algún elemento del microscopio. Por tanto, se trata de una experiencia delicada que exige concentración y mucha atención por parte de las alumnas y los alumnos.

Cómo utilizar el microscopio

- Extrae el microscopio de su estuche tal y como se explica en la ficha anterior (ficha 11).
- Baja la **platina** lo máximo posible con el **macrométrico** (el tornillo de ajuste de mayor tamaño) y coloca la preparación que os dará el profesor o la profesora. Selecciona el objetivo de menor aumento (generalmente 4× o 10×) que se encuentre en el **revólver**, girándolo cuidadosamente. Acerca la platina al objetivo usando el macrométrico y mirando siempre desde afuera, nunca desde el ocular, hasta que esté muy próximo al objetivo, casi tocando la muestra.
- Sube el condensador poniéndolo lo más cerca posible de la platina. Mira ahora por el **ocular** y realiza un ajuste con el macrométrico hasta lograr observar una imagen. Una vez realizada esta operación, deberás enfocar la imagen. Para enfocar la imagen, por regla general, es suficiente realizar un ajuste fino de enfoque utilizando el micrométrico (tornillo de menor tamaño situado, generalmente, sobre el macrométrico).
- Una vez que hayas conseguido una imagen nítida con el objetivo de menor aumento, sin mover la platina, puedes hacer girar el revólver para intercambiar el objetivo por el que le sigue en aumentos (generalmente 10× o 25×). La imagen aparecerá borrosa; realiza entonces un ajuste fino con el micrométrico. En ocasiones no se observa la imagen al cambiar el objetivo, en este caso debes proceder como hiciste con el objetivo de menor aumento.
- Conviene que, una vez que tengas una imagen nítida y enfocada de la preparación con cualquier objetivo, acciones las palancas que regulan la intensidad luminosa, el diafragma y el condensador hasta conseguir mejores contrastes y mayor nitidez en la imagen.

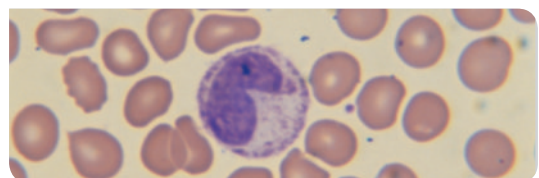
NOTA: recuerda que siempre debes comenzar una observación con el objetivo de menor aumento.

NOTA: con objeto de que la iluminación no sea excesiva ni escasa se debe realizar la observación con los dos ojos abiertos, uno de ellos aplicado al ocular. De este modo podremos regular la luz que llega al ojo observador, que debe tener una intensidad semejante a la que llega al otro ojo.

ACTIVIDADES

- Elabora un esquema de la imagen o imágenes que observas en el microscopio. Indica las estructuras que distingues y calcula el número de aumentos de los dibujos que has hecho.
- Una misma cantidad de luz puede conseguirse jugando con el diafragma y el condensador. Para obtener una imagen nítida, explica cuál de estas dos opciones escogerías.
 - Diafragma muy abierto y condensador alejado.
 - Diafragma poco abierto y condensador muy próximo.
- ¿Cuál es la ventaja de realizar la observación con los dos ojos abiertos?

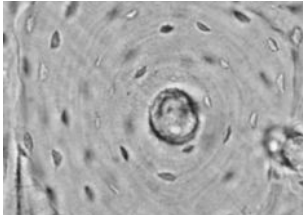
- La fotografía representa una imagen microscópica de la sangre humana.



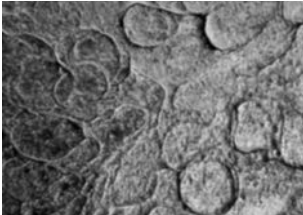
- ¿Cuántos tipos de células hay?
- En la célula grande se observa una mancha oscura en su interior. ¿A qué corresponde? ¿Por qué no la tienen las otras células?

TRABAJOS DE AULA

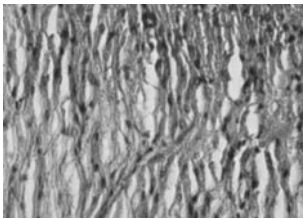
Interpretación de cortes histológicos



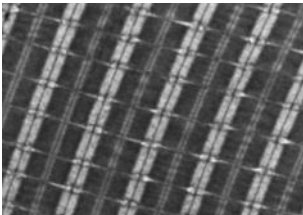
- **Tejido óseo.** Los osteoblastos se envuelven en una sustancia producida por ellos mismos (matriz ósea). Los osteocitos son los propios osteoblastos cuando han perdido su capacidad de síntesis y quedan encerrados en pequeñas cavidades dentro de la matriz ósea mineralizada. Los osteocitos están comunicados entre sí a través de prolongaciones citoplasmáticas, obteniendo de este modo nutrientes para sobrevivir. En un corte transversal se distinguen unidades llamadas osteonas, cuyas láminas se disponen concéntricamente alrededor de un conducto denominado conducto de Havers.



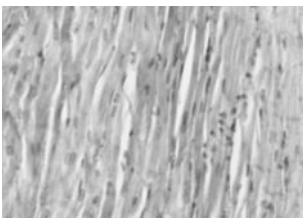
- **Tejido adiposo.** Las células (adipocitos) tienen un tamaño que varía entre 50 y 150 μm y poseen forma poliédrica. Los núcleos aparecen aplanados y apenas visibles, ya que son desplazados por una gran vacuola lipídica. Cada célula está rodeada de una lámina externa y existe una matriz extracelular compuesta por fibras reticulares (colágeno tipo III).



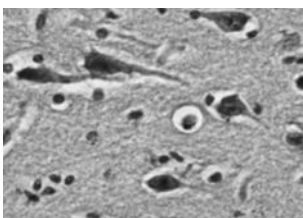
- **Tejido muscular liso.** El citoplasma de las células es abundante y aparece de color rosa. Los núcleos de las células son alargados y de localización central.



- **Tejido muscular esquelético.** Durante el desarrollo embrionario, cada célula de músculo esquelético se forma por la unión de muchas células precursoras. En las personas adultas, la célula es un sincitio que contiene cientos de núcleos. Cada célula está rodeada de una lámina externa. Podemos distinguir: sarcolema (membrana celular) y sarcoplasma (citoplasma celular).



- **Tejido muscular cardíaco.** Las células aparecen como estructuras elípticas o lobuladas en un corte transversal. Poseen un núcleo central. Entre las células hay tabiques fibrocolagenosos que tienen vasos sanguíneos. Se mantienen unidos entre sí por desmosomas.



- **Tejido nervioso (corteza cerebral).** Las neuronas varían de tamaño y forma de acuerdo con su función. En la mayor parte de la corteza cerebral hay seis capas distintas con diferentes tipos de células. Los capilares son muy abundantes. Los núcleos densamente teñidos pertenecen a las células gliales, de las cuales los oligodendrocitos son los que más destacan. El fondo es una alfombra de prolongaciones neuronales y gliales.

ACTIVIDADES

1 Completa la siguiente ficha para cada uno de los tejidos:

- Nombre del tejido.
- Otras variedades relacionadas con este tejido.
- Nombre de las principales células de este tejido.
- Función que desempeña en el cuerpo humano.
- Ante un proceso destructivo, ¿presenta capacidad de regeneración?
- Posible tumor que se genere en este tejido cuando los procesos de división celular se descontrolan.
- Elementos no celulares que forman parte del tejido, en caso de que existan.

Recursos para la evaluación

Autoevaluación

Evaluación de contenidos

Evaluación por competencias

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

Nombre:

Curso:

Fecha:

1 Los niveles de organización, ordenados de menor a mayor complejidad, son:

- a. Célula, molécula, átomo y partícula subatómica.
- b. Molécula, átomo, célula y órgano.
- c. Célula, tejido, órgano, aparato y sistema.
- d. Organismo, órgano, célula y molécula.

2 Las células procarióticas tienen:

- a. Membrana, citoplasma, material genético y ribosomas.
- b. Numerosos orgánulos citoplasmáticos.
- c. Núcleo diferenciado con un solo cromosoma.
- d. Siempre una cápsula por encima de la membrana plasmática.

3 Las células eucarióticas:

- a. No tienen orgánulos citoplasmáticos.
- b. Tienen en el núcleo varios filamentos de ADN formando la cromatina.
- c. Solo tienen como orgánulos los ribosomas.
- d. Tienen dos partes diferenciadas: membrana y citoplasma.

4 El metabolismo celular se compone de:

- a. Anabolismo y catabolismo.
- b. Anabolismo y respiración.
- c. Anabolismo, catabolismo y reproducción.
- d. Nutrición, relación y reproducción.

5 La respiración celular se realiza en:

- a. Los ribosomas.
- b. El aparato de Golgi.
- c. El núcleo.
- d. Las mitocondrias.

6 El citoesqueleto está formado por:

- a. Sales minerales de calcio y fósforo.
- b. Filamentos proteicos de distintos tipos.
- c. Sales minerales de calcio y magnesio.
- d. Prolongaciones citoplasmáticas.

7 Los tejidos están formados por:

- a. Células semejantes que realizan diferentes funciones.
- b. Órganos que actúan coordinadamente.
- c. Células diferentes que realizan la misma función.
- d. Células especializadas que realizan una misma función.

8 La actina y la miosina son fibras proteicas del tejido:

- a. Nervioso.
- b. Muscular.
- c. Conectivo.
- d. Conjuntivo.

9 Los órganos son:

- a. Estructuras formadas por varios tejidos que funcionan coordinadamente.
- b. Estructuras formadas por un solo tipo de células.
- c. Estructuras formadas por varios aparatos.
- d. Estructuras formadas por varios sistemas.

10 Un sistema está formado por:

- a. Varios aparatos del mismo tipo.
- b. Varios tejidos diferentes que coordinan su función.
- c. Varios órganos del mismo tipo que realizan una función similar.
- d. Varios órganos diferentes que actúan coordinadamente.

1 c; 2 a; 3 b; 4 a; 5 d; 6 b; 7 d; 8 b; 9 a; 10 c

SOLUCIONES

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

Nombre: Curso: Fecha:

1 Indica los diferentes niveles de organización, ordenados de menor a mayor complejidad, que podemos encontrar en el ser humano. Cita ejemplos de cada nivel.

.....

.....

.....

.....

.....

2 ¿Por qué la célula es la unidad fundamental de todos los seres vivos?

.....

.....

.....

.....

3 ¿En qué se diferencian las células procariotas de las eucariotas?

.....

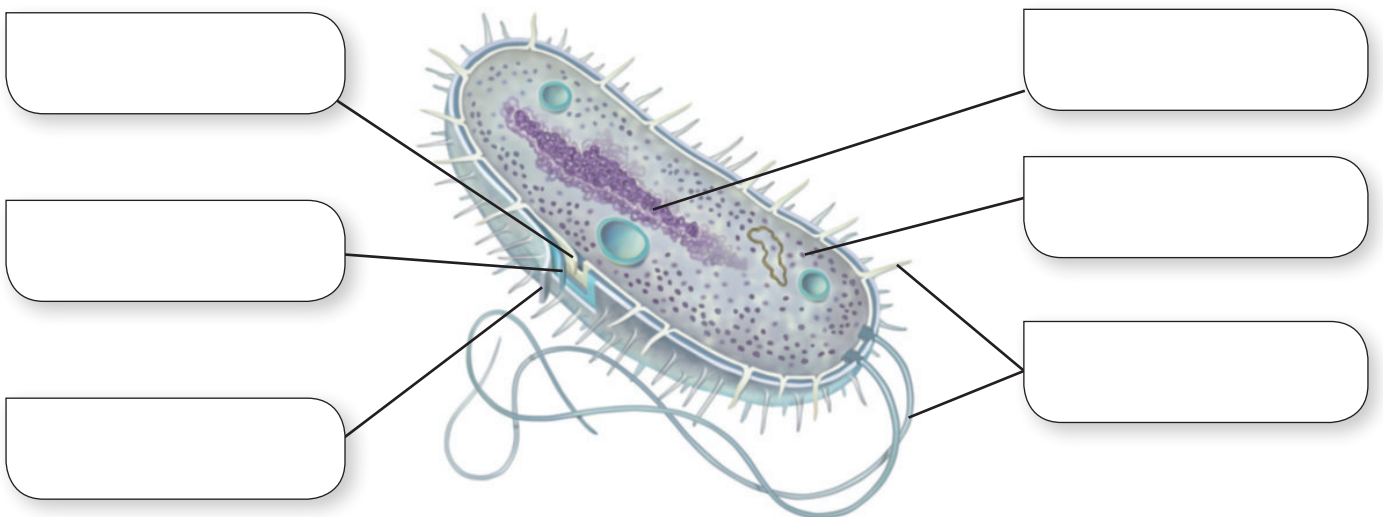
.....

.....

.....

.....

4 Completa la figura e indica el tipo de célula.



5 Relaciona los elementos de las dos columnas:

- ADN
- Proteínas
- Lípidos
- Polisacáridos
- Agua

- Glicerina y ácidos grasos
- Monosacáridos
- Nucleótidos
- Biomolécula más abundante
- Aminoácidos

6 Define el metabolismo celular y diferencia entre anabolismo y catabolismo.

.....

.....

.....

.....

7 Relaciona cada orgánulo con su función:

- Membrana
- Mitocondria
- Núcleo
- Lisosoma
- Cilios y flagelos

- Movimiento
- Control del funcionamiento celular
- Regulación del intercambio de sustancias con el exterior
- Respiración celular
- Digestión intracelular

8 Completa una tabla como esta para cada una de las cuatro clases principales de tejidos.

Tejido	Características	Tipos	Función

9 Escribe debajo de cada órgano el sistema o aparato al que pertenecen:

Riñones	Corazón	Pulmones	Estómago	Fémur
Tiroides	Bíceps	Cerebro	Ovarios	Testículos

10 Cita la función que realizan cada uno de los aparatos y sistemas del cuerpo humano.

.....

.....

.....

.....

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

Nombre: Curso: Fecha:

1 Escribe a continuación de cada cuestión si las siguientes características corresponden a células procariotas o eucariotas.

- a. Son las células más grandes y complejas:
- b. Su material genético está disperso en el citoplasma:
- c. Los únicos orgánulos que tienen son los ribosomas:
- d. Poseen núcleo y nucleolo:
- e. Poseen mitocondrias:
- f. Célula bacteriana:

2 Relaciona por pares los siguientes conceptos y explica en qué consiste la relación:

Glucosa - Proteína - ADN - Polisacárido - ARN - Aminoácidos - Glicerol - Ácido graso.

.....

.....

.....

.....

3 Define metabolismo, anabolismo y catabolismo. Indica si son anabólicas o catabólicas las siguientes reacciones:

- a. aminoácidos + energía → proteínas
- b. glucosa → moléculas inorgánicas + energía

.....

.....

.....

.....

4 Completa el siguiente esquema y contesta:

a. ¿A qué tipo de célula corresponde?

.....

b. ¿Qué dos orgánulos se distinguen en él?

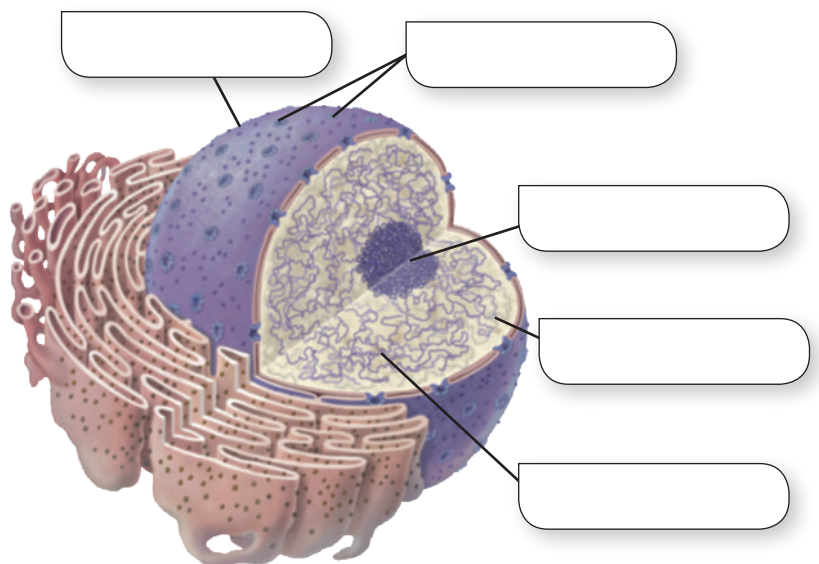
.....

c. ¿Cómo son sus membranas?

.....

d. ¿Qué diferencia hay entre la cromatina y los cromosomas?

.....



5 ¿Qué relación hay entre el retículo endoplasmático, el aparato de Golgi y las vesículas de secreción?

.....

.....

.....

6 Completa el siguiente cuadro, indicando a qué tejido corresponden las siguientes células.

Células	Tejido y variedad	Función del tejido
Glóbulos rojos		
Osteocitos		
Neuronas		
Condrocitos		

7 ¿Qué diferencias hay entre un tejido y un órgano? ¿Y entre un órgano y un sistema? Cita ejemplos.

.....

.....

.....

8 Escribe debajo de cada tejido en qué partes del cuerpo se puede encontrar:

Endotelio	Epidermis	Conjuntivo	Muscular liso	Nervioso	Cartilaginoso

9 Cita las partes y explica la función de cada uno de los aparatos implicados en la función de nutrición.

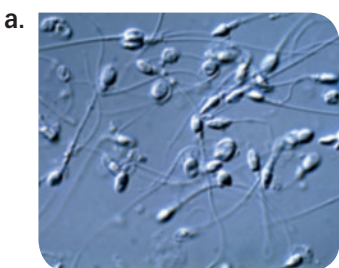
.....

.....

.....

.....

10 Identifica las siguientes micrografías e indica qué es lo que se observa y con qué microscopio se ha obtenido cada imagen.



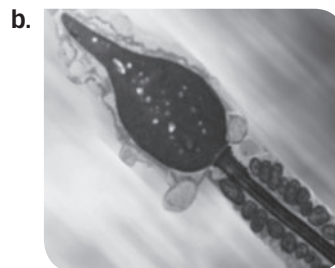
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

Criterios de evaluación*	Estándares de aprendizaje*	Actividades	
		Control B	Control A
B4-1. Catalogar los distintos niveles de organización de la materia viva: células, tejidos, órganos y aparatos o sistemas, y diferenciar las principales estructuras celulares y sus funciones.	B4-1.1. Interpreta los diferentes niveles de organización en el ser humano, buscando la relación entre ellos.	1, 2, 5, 6, 9, 10	2, 3, 7, 9, 10
	B4-1.2. Diferencia los distintos tipos celulares, describiendo la función de los orgánulos más importantes.	3, 4, 7	1, 4, 5
B4-2. Diferenciar los tejidos más importantes del ser humano y su función.	B4-2.1. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano y asocia a los mismos su función.	8	6, 8

* Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del currículo oficial del Ministerio para la etapa de Secundaria.

Control B

1	Niveles de organización	Ejemplos
	Átomos	Átomos de C, H, O y N
	Moléculas	Glucosa, agua y proteínas
	Orgánulos	Mitocondrias, ribosomas y lisosomas
	Células	Bacteria, neurona y adipocito
	Tejidos	Muscular, epitelial y conectivo
	Órganos	Corazón, riñón y pulmón
	Sistemas y aparatos	Sistema nervioso y aparato digestivo
	Organismo	Unicelular: paramecio y pluricelular: ser humano

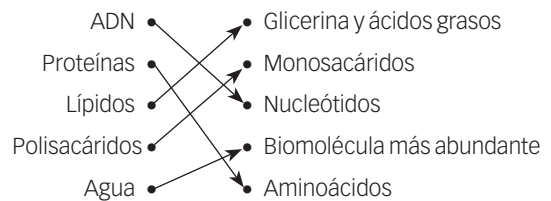
- 2 La célula es la unidad fundamental de todos los seres vivos porque:
- Todos los seres vivos están formados por células.
 - La célula es la unidad más pequeña que tiene vida propia y que realiza las tres funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.
 - La célula es la unidad estructural y funcional de todos los seres vivos.
- 3 Las células procarióticas son las células más sencillas y primitivas. Carecen de núcleo y su material genético está disperso en el citoplasma. Los únicos orgánulos que presentan son los ribosomas.

Las células eucarióticas son más complejas y más grandes que las procarióticas. Tienen tres partes diferenciadas: membrana, citoplasma y núcleo, que contiene la información genética. En el citoplasma presentan numerosos orgánulos y un citoesqueleto.

4 Célula procariota.

De arriba abajo y de izquierda a derecha: membrana plasmática, pared celular y cápsula bacteriana; cromosoma bacteriano, ribosomas y apéndices (fimbrias y flagelos). Se trata de una célula eucariótica.

5



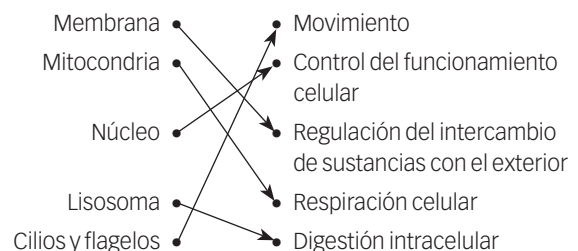
6

El metabolismo es el conjunto de procesos químicos que experimentan los nutrientes dentro de la célula.

El catabolismo es la transformación de biomoléculas complejas en otras más sencillas con liberación de energía.

El anabolismo transforma sustancias pequeñas en otras más complejas consumiendo energía.

7



Tejido	Características	Tipos	Función
Epitelial	Células poliédricas, muy pegadas entre sí y formando capas.	Revestimiento.	Protección y recubrimiento.
		Glandular.	Fabrican sustancias que son segregadas.
Conectivo	Conectan tejidos entre sí. Están formados por células, fibras de colágeno o de otro tipo y una sustancia intercelular llamada matriz.	Óseo. Sus células, los osteocitos, fabrican una matriz sólida impregnada de sales minerales.	Forma los huesos y da sostén al organismo.
		Adiposo. Sus células, los adipocitos, están llenas de grasa.	Reserva energética, aíslan térmicamente y protegen ciertos órganos.
		Cartilaginoso. Sus células son los condrocitos, tiene fibras elásticas y su matriz es sólida y flexible.	Protección de huesos en las articulaciones.
		Conjuntivo. Se localiza en todos los tejidos y órganos.	Unión de tejidos y órganos. Por ejemplo, tendones y ligamentos.
		Sanguíneo. Sus células son los glóbulos rojos y blancos, su matriz, el plasma, es líquida.	Transportar sustancias y defensa del organismo.

Tejido	Características	Tipos	Función
Muscular	Sus células son alargadas y se denominan miocitos o fibras musculares. Contienen fibras de actina y miosina. Son tejidos contráctiles.	Muscular liso. Forma los músculos viscerales, su contracción es involuntaria.	Producen el movimiento muscular.
		Muscular estriado. Forma los músculos esqueléticos, su contracción es voluntaria.	
		Muscular cardíaco. Su contracción es involuntaria.	
Nervioso	Poseen dos tipos de células: neuronas y células de la glía.		Transmiten los impulsos nerviosos.

Riñones	Aparato excretor
Corazón	Aparato circulatorio
Pulmones	Aparato respiratorio
Estómago	Aparato digestivo
Fémur	Sistema esquelético
Tiroides	Sistema endocrino
Bíceps	Sistema muscular
Cerebro	Sistema nervioso
Ovarios	Aparato reproductor femenino
Testículos	Aparato reproductor masculino

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

Aparatos	Función
Digestivo	Obtener los nutrientes a partir de los alimentos.
Respiratorio	Intercambio de gases con la sangre.
Circulatorio	Reparte los nutrientes y el oxígeno a todas las células y recoge de ellas los productos de desecho y el CO ₂ .
Excretor	Elimina las sustancias de desecho que se producen en el metabolismo celular.
Locomotor	Locomoción y movimientos voluntarios.
Reproductor	Fabrica las células sexuales que, tras la fecundación, darán lugar a un nuevo individuo.

Sistemas	Función
Nervioso	Capta la información del medio externo e interno, conduce los impulsos nerviosos y elabora órdenes para dar las respuestas.
Muscular	Locomoción, mímica y mantenimiento de la postura.
Esquelético	Locomoción y protección de órganos.
Endocrino	Fabrica las hormonas que se vierten a la sangre y actúan de manera específica sobre células y órganos, llamados diana.

Control A

- 1**
- Son las células más grandes y complejas: eucariotas
 - Su material genético está disperso en el citoplasma: procariontas.
 - Los únicos orgánulos que tienen son los ribosomas: procariontas.
 - Poseen núcleo y nucléolo: eucariotas.
 - Poseen mitocondrias: eucariotas.
 - Célula bacteriana: procarionta.
- 2** Glucosa-polisacárido: muchas moléculas de glucosa se unen para formar polisacáridos.
 Proteína-aminoácidos: las proteínas están formadas por la unión de centenares o miles de aminoácidos.
 ADN-ARN: ADN y ARN son ácidos nucleicos formados por la unión de nucleótidos.

Glicerol-ácidos grasos: el glicerol y los ácidos grasos se combinan para formar las grasas.

- 3** El metabolismo es el conjunto de procesos químicos que experimentan los nutrientes dentro de la célula. El catabolismo es la transformación de biomoléculas complejas en otras más sencillas con liberación de energía. El anabolismo transforma sustancias pequeñas en otras más complejas consumiendo energía. La reacción **a.** es anabólica y la reacción **b.** catabólica.
- 4** En el sentido de las agujas del reloj: envoltura nuclear, poros nucleares, nucléolo, nucleoplasma y cromatina.
- Célula eucariota.
 - Se distinguen dos orgánulos: el retículo endoplasmático y el núcleo.
 - La membrana del retículo sencilla y la del núcleo doble.
 - La diferencia es el grado de condensación: los cromosomas se forman cuando la cromatina se condensa.
- 5** Del retículo endoplasmático se desprenden vesículas cargadas de lípidos y proteínas que van a parar al aparato de Golgi; una vez allí los lípidos y proteínas completan su proceso de maduración y vuelven a salir del aparato de Golgi en vesículas llamadas de secreción que vierten su contenido al exterior de la célula.

Células	Tejido y variedad	Función del tejido
Glóbulos rojos	Conectivo-sanguíneo	Transportar sustancias.
Osteocitos	Conectivo-óseo	Formar los huesos y dar sostén al organismo.
Neuronas	Nervioso	Transmitir impulsos nerviosos.
Condrocitos	Conectivo-cartilaginoso	Formar cartílagos que protegen huesos y órganos.

- 7** Un tejido es un conjunto de células especializadas del mismo tipo y que realizan la misma función, mientras que un órgano es una estructura más compleja que está formada por un conjunto de diversos tejidos que realizan una función concreta en el organismo. Ejemplos de tejidos: óseo y muscular, y ejemplo de órganos en los que predominan dichos tejidos: huesos y músculos.
- La diferencia entre un órgano y un sistema es que el sistema es más complejo y está formado por varios órganos de estructura parecida. Ejemplo de un órgano: el encéfalo, y de un sistema que contiene dicho órgano: el nervioso, que está formado por el encéfalo, la médula espinal y los nervios.

8 El endotelio es el revestimiento interno de los vasos sanguíneos. La epidermis es la capa externa de la piel. El tejido conjuntivo que es de relleno se encuentra en todos los órganos. El tejido muscular liso forma la musculatura de los órganos internos o vísceras, se puede encontrar en los vasos sanguíneos, en los aparatos reproductor y excretor, etc. El tejido nervioso es el encéfalo. El tejido cartilaginoso se encuentra en los extremos de los huesos largos, entre las vértebras, en la nariz y las orejas.

9 Aparato digestivo: está formado por el tubo digestivo (boca, faringe, esófago, estómago, e intestino) y las glándulas anejas (salivares, hígado y páncreas). En él se digieren los alimentos para liberar los nutrientes que contienen y, a continuación, estos son absorbidos y pasan a la sangre.

Aparato respiratorio: está compuesto por las siguientes partes: fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmones. En él se produce el intercambio de gases con la sangre, que proporciona oxígeno al organismo y elimina el CO_2 que producen las células.

Aparato circulatorio: está formado por el corazón y los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares). Su función es distribuir la sangre por todo el organismo, repartiendo los nutrientes y el oxígeno a todas las células y recogiendo de ellas los productos de desecho y el CO_2 .

Aparato excretor: está formado por los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra. Su función, la excreción, consiste en eliminar los productos de desecho de las células que se producen en el metabolismo celular.

- 10**
- a.** La primera imagen corresponde a espermatozoides en movimiento; por tanto, se trata de una imagen obtenida con el microscopio óptico, que es el único con el que se pueden observar organismos vivos.
 - b.** En la segunda imagen se observa la estructura interna de una mitocondria; por tanto, es una imagen obtenida con el microscopio electrónico de transmisión.

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

Nombre: Curso: Fecha:

El 7 de octubre de 2014 se declara en el Hospital Carlos III de Madrid (España) el primer caso de contagio de ébola en Europa. Una de las auxiliares de enfermería que atendieron al misionero repatriado desde Sierra Leona, Manuel García Viejo, fallecido a causa del virus, resultó contagiada por la enfermedad. Se trata de una enfermedad altamente infecciosa que afecta tanto a seres humanos como a otras especies de mamíferos. Su agente patógeno es el **virus del ébola**, un virus de la familia *Filoviridae* y género *Filovirus*.

Su nombre proviene del río Ébola (en la República Democrática del Congo), donde fue identificado por primera vez en 1976 durante una epidemia con alta mortalidad.



1 Los virus son organismos muy simples, mucho más pequeños que las bacterias y, desde luego, que cualquier célula eucariota. Están formados por un número muy reducido de proteínas; un ácido nucleico, ADN o ARN, pero nunca los dos en el mismo virus y, en algunos casos, algún lípido. Para reproducirse tienen que penetrar dentro de una célula, procarionota o eucariota, porque necesitan utilizar moléculas y orgánulos celulares que ellos no poseen.

a. En el texto aparecen algunas palabras subrayadas que pertenecen a distintos niveles de organización de la vida. Ordénalas de menor a mayor complejidad:

1		4	
2		5	
3		6	

b. Solamente dos de esas seis palabras identifican biomoléculas orgánicas, ¿cuáles son estas dos palabras?

- A. Virus y proteínas. B. Proteínas y ADN. C. ADN y procarionotas. D. Procarionotas y eucariotas.

2 Dentro del término «orgánulos celulares», que también aparece en el texto, tenemos varias estructuras que son las responsables de que en cada célula se lleven a cabo las funciones vitales como la reproducción, la producción de energía, la secreción de productos, etc. Relaciona cada uno de los siguientes orgánulos con su principal función en la célula:

- Centrosoma, centriolos •
- Mitocondrias •
- Lisosomas •
- Aparato de Golgi •
- Retículo endoplasmático liso •

- Respiración celular, producción de energía
- Producción de vesículas de secreción
- Formación del citoesqueleto y el huso mitótico
- Síntesis de lípidos
- Digestión intracelular

3 Una vez dentro de una célula, el ARN del ébola da lugar a una molécula de ADN que inmediatamente empezará a «ordenar» la síntesis de las proteínas víricas necesarias para construir los viriones.

Recordando que las proteínas están formadas por la unión de cientos de moléculas más pequeñas, ¿cómo clasificarías este proceso metabólico de síntesis proteica?

- a. Como autótrofo. c. Como catabólico.
b. Como heterótrofo. d. Como anabólico.

- 4 El virus del ébola penetra en las células de órganos y tejidos para multiplicarse en su interior. El resultado es la llamada **fiebre hemorrágica del ébola**, una enfermedad vírica grave que se caracteriza por la aparición súbita de fiebre, debilidad intensa, dolor muscular, dolor de cabeza y garganta, vómitos, diarrea, erupciones cutáneas, disfunción renal y hepática, así como edema pulmonar y hemorragias internas y externas.

¿Cuáles de las siguientes frases son verdaderas y cuáles falsas cuando nos referimos a los riñones, pulmones e hígado que tan seriamente son afectados por el ébola?

	V/F
Tanto los riñones, como los pulmones y el hígado intervienen en la función vital de la nutrición.	
Riñones, pulmones e hígado son aparatos implicados en la nutrición.	
En los pulmones se produce la llamada respiración celular.	
Los riñones purifican la sangre filtrando sustancias nocivas que se producen durante el metabolismo celular	

- 5 En cada una de las unidades virales (viriones) se encuentra siempre un ácido nucleico, ARN en el caso del Ébola, que es la molécula que tiene la información para construir las proteínas que van a formar parte de cada uno de los viriones que resulten de su multiplicación. Pero como carecen del orgánulo específico capaz de encadenar las moléculas que forman las estructuras proteicas, se apoderan del metabolismo de la célula parasitada y lo redirigen hacia su propio interés: obtener infinitas copias del patógeno.

¿Qué moléculas forman parte de las proteínas y en qué orgánulo son «encadenadas» para formar las macromoléculas proteicas?

- Los lípidos y son encadenados en el retículo endoplasmático liso.
 - Los glúcidos y son encadenados en los ribosomas.
 - Los ácidos nucleicos y son encadenados en el núcleo.
 - Los aminoácidos y son encadenados en los ribosomas.
- 6 Los tejidos animales están formados por células especializadas en realizar una determinada función y, según cuál sea esa función, desarrollarán más o menos determinados orgánulos celulares. Así los tejidos que fabrican gran cantidad de sustancias para «la exportación» fuera de la célula (epitelios glandulares, por ejemplo) desarrollan mucho su aparato de Golgi, los que tienen que comunicarse con otras células (el tejido nervioso, por ejemplo) desarrollan mucho su membrana plasmática... etc. Teniendo en cuenta su función, ¿cuál de los siguientes tejidos tendrá mayor número de mitocondrias en sus células?
- El tejido muscular.
 - El tejido óseo.
 - El tejido epitelial.
 - El tejido conjuntivo.
- 7 Solamente uno de los siguientes tejidos forma parte del grupo de los tejidos conectivos. Señálalo.
- Tejido nervioso.
 - Tejido sanguíneo.
 - Tejido epitelial.
 - Tejido muscular.
- 8 El virus del Ébola daña directamente a las células que están formando parte de un determinado tejido que a su vez estará formando parte de un órgano, que a su vez funcionará de manera coordinada con otros órganos para dar lugar a un aparato o a un sistema. Cuando las células de un tejido fallan, el órgano, aparato o sistema del que forman parte también fallará. ¿Cuál de las siguientes frases es la correcta?
- Un determinado tipo de **tejido** no puede formar parte de dos órganos diferentes.
 - Un **aparato** está formado por varios tejidos de estructura distinta que realizan coordinadamente una o varias funciones.
 - Un **órgano** es un conjunto de tejidos que funcionan de manera coordinada para realizar una función concreta.
 - Un **sistema** es un conjunto de varios aparatos que realizan una función similar.

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

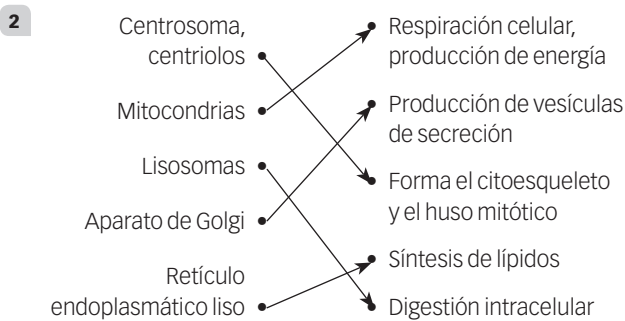
Competencias que se evalúan	Criterios de evaluación*	Estándares de aprendizaje*	Actividades
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	B4-1. Catalogar los distintos niveles de organización de la materia viva: células, tejidos, órganos y aparatos o sistemas y diferenciar las principales estructuras celulares y sus funciones.	B4-1.1. Interpreta los diferentes niveles de organización en el ser humano, buscando la relación entre ellos.	1, 4, 5, 8
Comunicación lingüística Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología		B4-1.2. Diferencia los distintos tipos celulares, describiendo la función de los orgánulos más importantes.	2, 3, 5
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	B4-2. Diferenciar los tejidos más importantes del ser humano y su función.	B4-2.1. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	6, 7

* Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del currículo oficial del Ministerio para la etapa de Secundaria.

1 a.

1	proteínas	4	orgánulos celulares
2	ADN	5	procariota
3	virus	6	eucariota

b. B. Proteínas y ADN.



3 d. Como anabólico.

4

	V/F
Tanto los riñones, como los pulmones y el hígado intervienen en la función vital de la nutrición.	V
Riñones, pulmones e hígado son aparatos implicados en la nutrición.	F
En los pulmones se produce la llamada respiración celular.	F
Los riñones purifican la sangre filtrando sustancias nocivas que se producen durante el metabolismo celular.	V

5 d. Los aminoácidos y son encadenados en los ribosomas.

6 a. El tejido muscular.

7 b. Tejido sanguíneo.

8 c. Un órgano es un conjunto de tejidos que funcionan de manera coordinada para realizar una función concreta.

Solucionario

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

Interpreta la imagen

- El hombre biónico tiene una cara muy semejante a la de cualquier ser humano, porque presenta una estructura igual con nariz, ojos, boca y piel. El resto del cuerpo es menos parecido al del ser humano y se asemeja más a una estructura robótica.
- No, ya que muchos órganos presentes en los aparatos y sistemas del ser humano aún no están del todo desarrollados.
- Para simular las venas y arterias en Rex, se han utilizado tubos a través de los cuales circula sangre sintética.
- R. L.

Claves para empezar

- Las unidades básicas que forman los seres vivos son las células.
- Las bacterias son células procariotas, que carecen de núcleo, tienen ribosomas como único orgánulo y tienen pared celular.
- Los órganos y tejidos se diferencian en que los órganos son un nivel de organización superior y están formados por distintos tipos de tejidos; mientras que los tejidos están formados por un conjunto de células del mismo origen.
- Las funciones vitales de los seres vivos son: nutrición, relación y reproducción. En la nutrición participa el sistema circulatorio (corazón); en la relación participa el sistema nervioso (encéfalo); y en la reproducción, el aparato reproductor (ovarios).

- 1 El eritrocito: célula; la sangre: tejido; el páncreas: órgano; un lípido: biomolécula; el agua, molécula; el oxígeno, átomo o molécula.

2

Monómero	Polímero
Monosacáridos	Polisacáridos
Aminoácidos	Proteínas
Nucleótidos	Ácidos nucleicos

- 3 **Interpreta la imagen.** La célula de mayor tamaño que aparece en la ilustración es la neurona. Estas células son las típicas del tejido nervioso, tienen forma estrellada con numerosas prolongaciones, algunas de las cuales llegan a medir varios centímetros.
Están especializadas en recibir y transmitir información por el interior del organismo, por eso tienen largas prolongaciones.
- 4 **Interpreta la imagen.** Tiene capacidad de movimiento el espermatozoide. La función de los espermatozoides es ir en busca del óvulo para fecundarlo, por eso tienen un largo flagelo que les permite su movimiento.
- 5 La forma más adecuada sería poliédrica más o menos plana.
- 6 El metabolismo es el conjunto de procesos químicos que experimentan los nutrientes dentro de la célula y puede ser de dos tipos: el anabolismo, que sirve para fabricar sustancias orgánicas complejas a partir de sustancias pequeñas y sencillas, y el catabolismo, que sirve para

obtener energía mediante la transformación de sustancias orgánicas complejas en otras más simples y sencillas.

- **Saber más.** USA LAS TIC. El poder de resolución es la distancia mínima a la que pueden estar dos puntos para que se les vea separados. Depende de la longitud de onda con que se ilumina el objeto. En los microscopios ópticos que utilizan la luz visible como fuente de iluminación, la resolución máxima que se puede obtener es de 0,2 μm .
- **Saber más.** Un metro = 10^9 nanómetros.

7 Interpreta la imagen. R. G.

- 8 Las células procariotas y las eucariotas tienen en común: membrana, citoplasma y ribosomas.

Se diferencian en que las células eucariotas tienen núcleo, citoesqueleto y diferentes orgánulos en el citoplasma, mientras que las células procariotas carecen de ellos.

- 9 La cromatina es un conjunto de fibras de ADN unidas a proteínas, mientras que el nucléolo tiene forma esférica y está formado por ARN y proteínas.
- 10 Los orgánulos rodeados por membrana son: mitocondrias, vesículas, lisosomas, retículo endoplasmático, aparato de Golgi y núcleo.
Los orgánulos sin membrana son: ribosomas y centrosoma.
Los cilios y flagelos están parcialmente rodeados por membrana.

- 11 Los cilios y flagelos son prolongaciones citoplasmáticas que intervienen en el movimiento de la célula, aunque no están presentes en todas ellas. Los cilios son cortos y numerosos y los flagelos son largos y en número de 1 o 2 por célula.
El citoesqueleto está formado por filamentos proteicos y también interviene en los movimientos celulares, de los orgánulos y de las vesículas internas.
El centrosoma participa en la formación del citoesqueleto y, por tanto, también se podría decir que interviene en los movimientos celulares.

12 Saber hacer. R. G.

- 13 **Saber hacer.** La estructura celular que mejor se observa, incluso sin necesidad de colorante, es el núcleo.
R. G.

- 14 Hay dos clases de tejidos epiteliales: de revestimiento y glandulares. Solo en los de revestimiento las células se disponen formando una o varias capas cuya misión es tapizar y proteger los órganos sobre los que se sitúan.
- 15 En el tejido cartilaginoso predominan las fibras elásticas y la matriz sólida y flexible.
- 16 La característica especial de las células del tejido muscular es su gran capacidad para contraerse y relajarse gracias a sus fibras de actina y miosina.
- 17 Los órganos que forman el sistema endocrino se llaman glándulas endocrinas y fabrican hormonas. Las hormonas intervienen en las tres funciones vitales: hay hormonas que intervienen en la nutrición, otras en la relación y otras en la reproducción.

- 18** Las glándulas sexuales, ovarios y testículos, que fabrican las hormonas sexuales, forman parte del sistema endocrino y del aparato reproductor. Por tanto, estos órganos están implicados en la función de relación y en la de reproducción.

Repasa lo esencial

19 RESUMEN.

- Los elementos constitutivos de un ser vivo se organizan en niveles de organización de complejidad creciente.
- La célula es la unidad morfológica, fisiológica, genética y de origen del ser vivo. Las células pueden ser procariotas, como las bacterias, o eucariotas, que son células que tienen tres estructuras básicas: membrana, citoplasma y núcleo. Además presentan orgánulos y otras estructuras como el citoesqueleto.
- Los tejidos son conjuntos de células que realizan una misma función. Pueden ser de cuatro tipos: epiteliales, conectivos, musculares y nerviosos.
- Las estructuras formadas por un conjunto de tejidos que realizan una función se llaman órganos.
- Los aparatos son un conjunto de órganos de estructura diferente que realizan coordinadamente una o más funciones. Un sistema está formado por órganos semejantes que realizan una función similar.
- Los aparatos implicados en la función de nutrición son: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.
- Los aparatos y sistemas implicados en la relación son: nervioso, endocrino, locomotor, muscular y esquelético.
- Los aparatos reproductores realizan la función de reproducción.

20 Átomos → Biomoléculas → Orgánulos → Células → Tejidos → Órganos → Aparatos y sistemas → Organismo

21

Biomoléculas inorgánicas	<p><u>Agua</u>: formada por H y O (H₂O). Es el componente más abundante en los seres vivos.</p> <p><u>Sales minerales</u>: pueden estar disueltas o precipitadas.</p>
Biomoléculas orgánicas	<p><u>Glúcidos</u>: monosacáridos como la glucosa; disacáridos formados por la unión de dos monosacáridos, como la sacarosa y la maltosa; polisacáridos formados por centenares o miles de monosacáridos, como el glucógeno y la celulosa.</p> <p><u>Lípidos</u>: como las grasas formadas por glicerol y ácidos grasos.</p> <p><u>Proteínas</u>: formadas por aminoácidos, son ejemplos el colágeno, los anticuerpos y la hemoglobina.</p> <p><u>Ácidos nucleicos</u>: grandes biomoléculas formadas por nucleótidos, como el ADN y el ARN.</p>

- 22** Se obtiene energía en el catabolismo y se consume energía en el anabolismo.

R. G. El alumnado elaborará un esquema similar al de la página 11 del libro de texto.

- 23** Título: Esquema de una célula procariota. Las bacterias presentan este tipo de células.

R. G. A: flagelo. B: pared celular. C: membrana plasmática. D: cromosoma bacteriano. E: ribosomas.

- 24** Estructuras que tienen en común las células procariotas y eucariotas:

- Membrana plasmática. Envuelve a la célula y permite el intercambio de sustancias.
- Citoplasma. Es el contenido de la célula situado por debajo de la membrana plasmática.
- Ribosomas. Pequeños orgánulos donde se realiza la síntesis de proteínas.

Diferencias entre células procariotas y eucariotas:

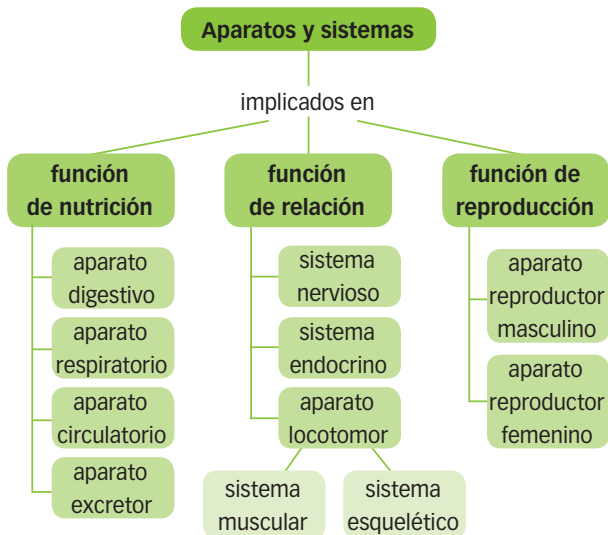
- La célula procariota tiene pared celular y, a veces, cápsula bacteriana.
- La célula eucariota tiene envoltura nuclear y, en el citoplasma, citoesqueleto y orgánulos.

25

Orgánulos y características	Funciones	Esquema
Retículo endoplasmático. Conjunto de sáculos y canales membranosos interconectados. El rugoso tiene ribosomas.	Rugoso: maduración y transporte de proteínas y lípidos hacia el aparato de Golgi. Liso: síntesis de lípidos.	R. G.
Aparato de Golgi. Conjunto de sacos aplanados interconectados entre sí.	Secreción de sustancias al exterior de la célula.	R. G.
Mitocondrias. Órganos ovalados de doble membrana.	Respiración celular.	R. G.
Vesículas. Sacos membranosos de pequeño tamaño presentes en el citoplasma.	Almacenan, transportan o digieren distintas sustancias.	R. G.

LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

26



Practica

- 27** Los lisosomas del leucocito serán los orgánulos que participarán directamente en la digestión intracelular de la bacteria, ya que son los orgánulos que contienen las enzimas hidrolíticas necesarias para llevar a cabo el proceso de la digestión.
- 28** a) En la primera imagen se observa la estructura interna del núcleo y se distinguen la membrana nuclear y el nucléolo. Por tanto, se trata de una célula eucariota ya que las procariontes no tienen núcleo. El núcleo contiene la información genética de la célula. La imagen es de microscopía electrónica de transmisión, pues se observa con detalles la estructura interna del núcleo.
- b) En la segunda imagen se observa un orgánulo, la mitocondria. Se trata de una célula eucariota ya que las procariontes solo tienen un orgánulo: los ribosomas. La función de la mitocondria es generar la mayor parte de la energía que la célula necesita, mediante el proceso de respiración celular. Es una imagen de microscopía electrónica de transmisión, pues se observa con detalle la estructura interna.
- 29** Los procesos que ocurren dentro de una célula son muy diferentes a los procesos del medio externo, es necesario que haya una barrera que separe el medio externo inanimado del medio interno vivo. Por otra parte, la membrana actúa como una frontera selectiva que deja entrar sustancias necesarias para el metabolismo y que expulsa otras de desecho cuya acumulación en la célula sería letal.
- 30** Tanto la cromatina como los cromosomas están formados por ADN y constituyen el material genético de la célula. La cromatina es el conjunto de filamentos o moléculas de ADN asociados a proteínas que está presente en el núcleo de las células que no se están dividiendo; cuando la célula va a dividirse, la cromatina se condensa y forma los cromosomas.
- 31** Del retículo endoplasmático se desprenden vesículas cargadas de lípidos y proteínas que van a parar al aparato de Golgi; una vez allí los lípidos y las proteínas completan su proceso de maduración y vuelven a salir del aparato

de Golgi en vesículas llamadas de secreción que vierten su contenido al exterior de la célula.

- 32** A. Tejido cartilaginoso. Sus células se denominan condrocitos y forma cartílagos.
- B. Tejido adiposo. Sus células se denominan adipocitos y sus funciones son: de reserva energética y protección mecánica. Ambos tejidos se reconocen fácilmente por la morfología de sus células y por la disposición espacial de las mismas.
- 33** El sistema esquelético y el sistema muscular forman el aparato locomotor de un organismo. El sistema esquelético está formado por huesos que se encargan de la locomoción, conjuntamente con el sistema muscular, y de la protección de órganos y estructuras. El sistema muscular está formado por los músculos esqueléticos y es la parte activa del aparato locomotor, responsable de los movimientos voluntarios y el mantenimiento de la postura.

Formas de pensar. Análisis científico

- 34** COMPRENSIÓN LECTORA.
- a) Pronúcleo. Estructura que dará lugar al núcleo.
Fagocitosis. Proceso que consiste en la captura de partículas con fines alimenticios o de defensa.
Aerobio. Que necesita oxígeno para subsistir.
Simbiosis. Relación entre al menos dos individuos en la que ambos se benefician.
- b) La teoría endosimbionte de Margulis dice que las células eucariotas tuvieron su origen hace unos 2000-1500 m. a. a partir de una célula procarionte que fagocitó otras células más pequeñas aerobias, fotosintéticas, etc., con las que estableció relaciones simbióticas que darían lugar a las células animales y vegetales. Actualmente sabemos que las primitivas células procariontes aerobias que fueron fagocitadas por el ancestro procarionte son las mitocondrias, orgánulos de las células eucariotas.
- 35** EXPRESIÓN ESCRITA. R. L.
- 36** USA LAS TIC. R. L.

Saber hacer

- 37** COMPRENSIÓN LECTORA.
- a) La diferencia entre el MET y el MEB es que con el primero se obtienen imágenes de cortes en dos dimensiones, lo que permite observar estructuras internas, mientras que con el segundo se obtienen imágenes de superficie en tres dimensiones. El MET puede aumentar un objeto hasta 1 000 000 de veces y el MEB puede llegar a los 500 000 aumentos.
- b) La citología es la ciencia que estudia las células.
- 38** (Ver tabla al final del solucionario)*
- 39** R. G.
- Se encuentra en las células eucariotas.
 - Se almacena y procesa sustancias transferidas desde el retículo. También se emiten vesículas de secreción.
- 40** En ambos casos se trata de mitocondrias. Parecen orgánulos diferentes porque, en la primera fotografía, la mayoría

aparecen cortadas transversalmente, y en la segunda, longitudinalmente. A ello se suma el tratamiento con falso color, anaranjado en la primera fotografía y azul en la segunda.

Son fotografías realizadas con un microscopio electrónico de barrido en las que se muestran imágenes tridimensionales de las mitocondrias.

41 EDUCACIÓN CÍVICA. R. L.

- 42**
- El ala de una mosca se observa a simple vista y con el microscopio óptico (hasta 2500 aumentos) es suficiente para ver los detalles de su estructura.
 - La mitocondria es un orgánulo celular y para ver su interior se necesita un microscopio electrónico de transmisión (hasta 1 000 000 de aumentos).
 - Para observar el aspecto externo de la envoltura nuclear se necesita un microscopio electrónico de barrido ya que se requieren muchos aumentos y solo este microscopio permite ver la superficie de las muestras en tres dimensiones.
 - Para ver la forma de un cromosoma se utiliza el microscopio electrónico tanto el de barrido como el de transmisión, aunque también se pueden observar con un microscopio óptico.
 - Para ver el movimiento de un paramecio se utiliza el microscopio óptico ya que solo con este microscopio se pueden observar células vivas.

* Tabla de la actividad 38.

Microfotografías	Observación	Microscopio
A. Tejido muscular cardiaco	Se observan células alargadas agrupadas en haces.	Microscopio óptico.
B. Tejido nervioso	Se ve el cuerpo celular de una neurona con dendritas.	Microscopio óptico.
C. Aparato de Golgi	Se observa un conjunto de sacos membranosos aplanados y apilados.	Imagen en dos dimensiones. Microscopio electrónico de transmisión.
D. Tejido cartilaginoso	Se observan los condrocitos claramente.	Microscopio óptico.
E. Centrosoma	Se observa el centrosoma, formado por dos centriolos dispuestos perpendicularmente y de los que parten microtúbulos. Cada centriolo es un cilindro formado por microtúbulos proteicos.	Imagen en dos dimensiones. Microscopio electrónico de transmisión.
F. Epitelio glandular	Se ven varias células secretoras y, en una de ellas, el conducto por el que vierte sus productos.	Microscopio óptico.

Introducción y recursos

■ Introducción y contenidos de la unidad	64
■ Previsión de dificultades	65
■ Esquema conceptual	65
■ Te recomendamos	66

Enseñanza individualizada

■ Refuerzo y apoyo

• Contenidos fundamentales	
Ficha 1. Resumen	68
• Repaso acumulativo	
Ficha 2.	69
• Esquemas mudos	
Ficha 3. Grupo de alimentos	70
Ficha 4. La dieta mediterránea. La rueda de los alimentos	71
• Más competente	
Ficha 5. Las vitaminas	72
• Fichas multilingües	
Ficha 6. Nutrientes orgánicos	74
Ficha 7. Cadena de manipulación del pan	76

■ Profundización

• Proyectos de investigación	
Ficha 8. ¿Vamos hacia un mundo de obesos?	78
Ficha 9. ¿Puedo comer alimentos transgénicos sin peligro para mi salud?	80
• Trabajos de aula	
Ficha 10. Nutrición e ingesta	82
Ficha 11. Contenido de nutrientes en los alimentos	83
Ficha 12. Aditivos alimentarios	84
Ficha 13. Observaciones y experiencias simples	85

Recursos para la evaluación

■ Autoevaluación	89
■ Evaluación de contenidos	
• Controles	
Control B	90
Control A	92
• Estándares de aprendizaje y soluciones	94
■ Evaluación por competencias	
• Prueba	98
• Estándares de aprendizaje y soluciones	100

Solucionario	101
---------------------------	------------

Introducción y recursos

INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Uno de los contenidos curriculares más pertinentes, tanto por la edad de nuestro alumnado como por el nivel de sus conocimientos, es el que desarrollamos en esta unidad. La influencia determinante de la alimentación en la salud de las personas y los continuos mensajes publicitarios que tienen que ver con el consumo y la moda hacen necesario explicar con claridad los principios de la alimentación saludable.

Comenzamos diferenciando dos conceptos básicos como son alimentación y nutrición, lo que nos lleva al concepto de nutriente y a la tipificación de los mismos. Estrechamente relacionada con esta clasificación está la de los alimentos, en tanto que suministradores de aquellos. Una herramienta ya clásica en los estudios de nutrición y alimentación, la rueda de los alimentos, es presentada de forma atractiva y permite realizar actividades procedimentales.

Pasamos después a la valoración energética de los alimentos en relación con las necesidades de las personas. Surge así el concepto de dieta y la caracterización de qué entendemos

por dieta saludable y equilibrada. Se ofrece aquí a los alumnos y alumnas la posibilidad de planificar un menú saludable con una operativa de cálculo sencilla.

La conservación y la manipulación de alimentos, temas de actualidad en la vida diaria y en los medios, se plantea de una manera breve pero rigurosa, razonando la necesidad de su aplicación y explicando algunos procesos básicos.

De especial interés dentro de la unidad son los trastornos asociados a la alimentación porque afectan no solo a un porcentaje importante de nuestro alumnado, sino también a un elevado número de personas, especialmente los niños y las niñas de países en vías de desarrollo.

La unidad viene acompañada de un amplio conjunto de actividades que permitirán al profesorado desarrollar competencias, atender a la diversidad e iniciar al alumnado en actividades del método científico, como la experimentación, la búsqueda y el procesamiento de la información.

CONTENIDOS

SABER

- Alimentación y nutrición.
- Los alimentos.
- El valor energético de los alimentos.
- Las necesidades energéticas de las personas.
- Una dieta saludable y equilibrada.
- La conservación y manipulación de los alimentos.
- Trastornos asociados a la alimentación.

SABER HACER CONTIGO

- Planificar un menú saludable.
- Interpretar las etiquetas de los alimentos.

SABER SER

- Interés por mantener una alimentación equilibrada basada en la dieta mediterránea y por hacer ejercicio físico periódicamente.
- Valorar la obtención de alimentos *in vitro* que puede garantizar mayor seguridad y respeto al medioambiente que su obtención de forma tradicional.
- Valorar el hecho de que la alimentación en un futuro se puede convertir en un problema para la humanidad.

PREVISIÓN DE DIFICULTADES

Una dificultad de tipo conceptual que surge al desarrollar el concepto de nutriente y sus diferentes tipos es que el alumnado de este nivel no posee conocimientos de la naturaleza bioquímica de aquellos, ni tampoco parece aconsejable dedicar un tiempo extra a desarrollarla. ¿Qué hacer entonces para explicar el papel de los mismos en la dieta y su influencia sobre la salud?

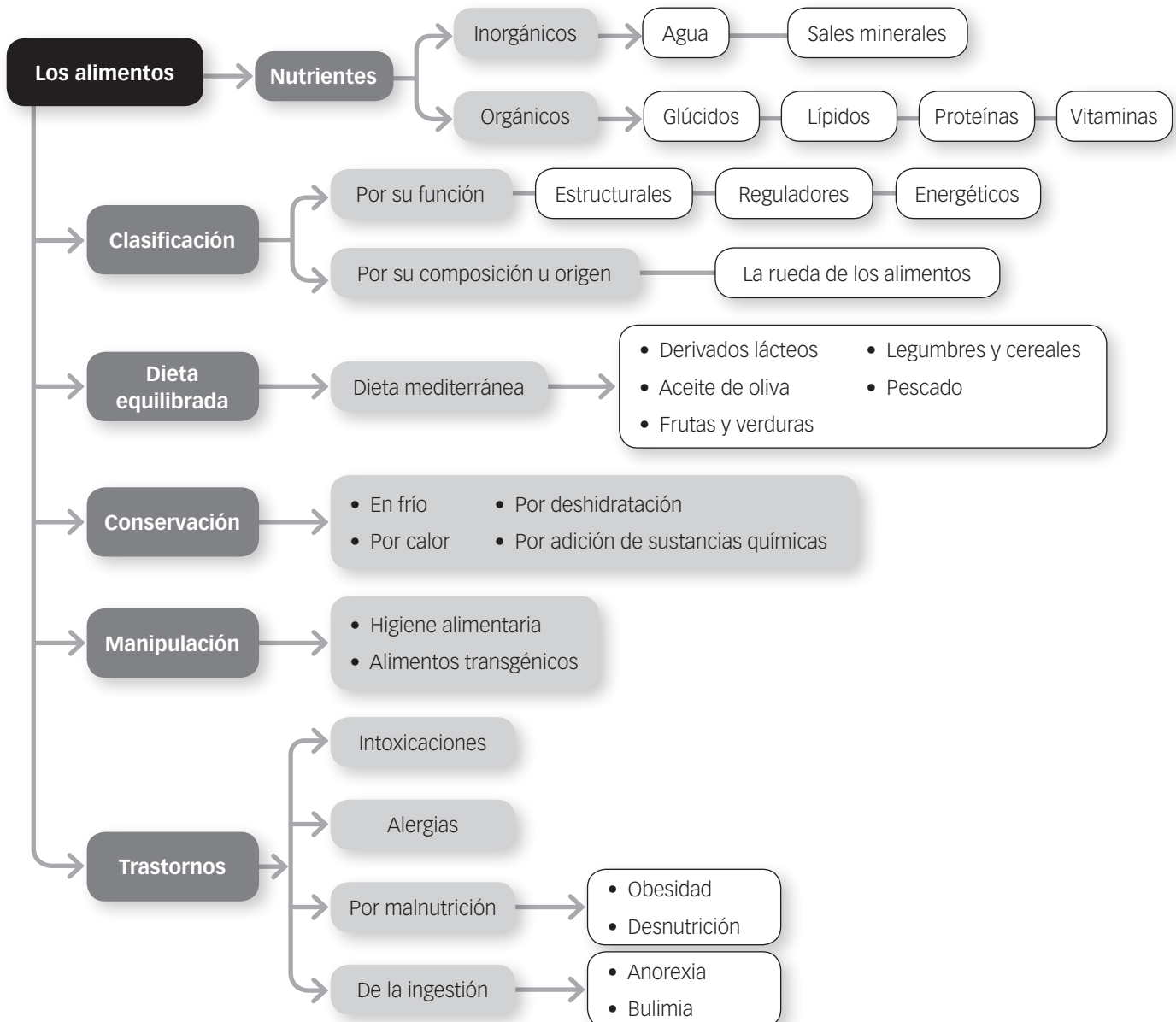
Sugerimos seguir el criterio de los buenos nutricionistas que se ven obligados a atender a pacientes que no poseen conocimientos científicos, es decir, insistir sobre las propiedades de los nutrientes, sus proporciones adecuadas en la dieta, sus efectos sobre la fisiología del organismo y los alimentos que los contienen y los hacen más directamente asequibles.

Otra dificultad también de tipo conceptual podría radicar en el desconocimiento de las unidades energéticas. Conviene dedicar un espacio de clase a hacer operativo el concepto de caloría y kilocaloría, a aclarar confusiones de símbolos ($1 \text{ kcal} = 1 \text{ Cal} = 1000 \text{ cal}$) y a explicar la equivalencia en J y kJ.

Metodológicamente conviene tener todo tipo de precauciones al desarrollar los trastornos nutricionales y averiguar antes si entre nuestro alumnado hay alguien que esté afectado de anorexia o de bulimia o, lo que es evidente, que sufra obesidad.

Desde el punto de vista operacional a veces surgen dificultades al establecer las proporciones entre la energía de 100 g de alimento y una cantidad determinada del mismo. Unos pocos minutos dedicados al tratamiento de la proporcionalidad matemática puede solucionar el problema.

ESQUEMA CONCEPTUAL



TE RECOMENDAMOS

EN LA RED

PÁGINAS WEB

Ministerio de Agricultura.

Página oficial del ministerio que contiene numerosos recursos utilizables en el aula e información sobre la situación en la Comunidades Autónomas. Altamente recomendable.

Palabras clave: *saber más comer mejor*.

FAO.

Página oficial de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Excelente web con numerosos enlaces y referencias a la alimentación escolar, situación en poblaciones indígenas, ganadería y medio ambiente, etc.

Palabras clave: *fao, alimentación*.

Ministerio de Sanidad.

Página oficial con numerosos enlaces sobre la promoción de la salud en los jóvenes.

Palabras clave: *ministerio sanidad, promoción, salud*.

Proyecto Biosfera.

Página oficial del INTEF. Posibilidades de seleccionar diferentes cursos del currículo. Presenta un amplio conjunto de actividades sobre este y otros contenidos.

Palabras clave: *cnice, 3.º ESO, nutrición, alimentación*.

Eroski Consumer.

Página de la revista dedicada a nutrición, alimentación, consumo y medio ambiente.

Palabras clave: *consumer, revista, alimentación*.

APPS PARA SMARTPHONES y TABLETAS.

Alimentos.

Aplicación para Android que proporciona datos nutricionales de numerosos alimentos.

LIBROS Y REVISTAS

Alimentación y nutrición: Manual teórico práctico

Ana de Cos, Clotilde Vázquez y Consuelo López

Nomdedeu. Editorial Díaz de Santos, 2005.

Tratado bastante completo explicado con sencillez y claridad. Es claramente un libro para el profesor.

Nutrición energética y salud: bases para una alimentación con sentido

Jorge Pérez-Calvo Soler. Editorial Debolsillo, 2014.

Libro que aúna conceptos modernos y tradicionales en nutrición y que desarrolla el punto de vista de que la nutrición no solo es un condicionante de la salud, sino la forma más directa y natural para luchar contra estados de ánimo negativos y propiciar otros plenos y beneficiosos.

Investigación y Ciencia, n.º 446

Varios autores. Noviembre, 2013.

Monográfico sobre alimentación con artículos actualizados sobre diferentes temas.

Enseñanza individualizada

Refuerzo y apoyo

Profundización

Contenidos fundamentales

RESUMEN

LOS ALIMENTOS

Están formados por nutrientes, sustancias que proporcionan materia y energía. Los tipos de nutrientes son:

- Inorgánicos: agua y sales minerales.
- Orgánicos: glúcidos, lípidos, proteínas y vitaminas.

Función y clasificación

En las células de nuestro cuerpo, los alimentos sufren reacciones de oxidación que liberan energía. La energía liberada se mide en calorías, kilocalorías y kilojulios.

Una caloría es la cantidad de calor que hay que suministrar a un gramo de agua para elevar su temperatura un grado centígrado.

El valor energético de un alimento se expresa como la cantidad de kilocalorías que proporcionan 100 g de ese alimento.

Los alimentos se clasifican en:

- Energéticos. Son fuente de energía. Son alimentos ricos en glúcidos y lípidos.
- Estructurales o plásticos. Necesarios para formar las células, tejidos y órganos de nuestro cuerpo. Son ricos en proteínas.
- Reguladores. Imprescindibles para que nuestro organismo pueda utilizar correctamente los demás alimentos y desarrollar sus funciones. Proporcionan vitaminas, minerales, fibra y agua.



Dieta

La dieta es la cantidad y el tipo de alimentos que una persona ingiere diariamente.

Es completa, variada y equilibrada si proporciona todo tipo de alimentos y las cantidades suficientes de nutrientes y energía para que el organismo cubra su gasto energético diario.



Conservación

Son técnicas que tratan en todo momento de preservar el aspecto del alimento, su sabor y sus propiedades nutricionales.

Las causas del deterioro de los alimentos son ambientales, como la temperatura, la humedad o la oxidación, y biológicas, como la proliferación de microorganismos.

- Conservación en frío. Refrigeración y congelación.
- Conservación por calor. Pasteurización y esterilización.
- Conservación por deshidratación.
- Conservación por adición de sustancias químicas.



Trastornos asociados a la alimentación

- Intoxicaciones alimentarias.
- Alergias alimentarias.
- Trastornos debidos a la malnutrición: obesidad y desnutrición.
- Trastornos de la ingestión: anorexia y bulimia.



ACTIVIDADES

- 1 Haz una tabla con los distintos tipos de nutrientes y la función que realizan.
- 2 Cita ejemplos de alimentos energéticos, plásticos y reguladores.
- 3 Pon ejemplos de alimentos conservados con frío, por calor, deshidratación y adición de sustancias químicas.
- 4 Describe un trastorno alimentario debido a malnutrición.

Repaso acumulativo

- 1** Se dice que la leche es un alimento completo. ¿Qué quiere decir esa expresión?



- 2** ¿Qué son las vitaminas? ¿Cuántas clases de ellas conoces? Cita alimentos ricos en vitaminas.

- 3** Relaciona los tipos de alimentos con la función que desempeñan.

- | | |
|--|---|
| 1. Estructurales (carne, huevos). | a. Producción de energía. |
| 2. Energéticos (miel, azúcar, aceite). | b. Forman órganos del cuerpo. |
| 3. Reguladores (frutas y verduras). | c. Hacen que el organismo funcione correctamente. |

- 4** De la siguiente lista, cita los alimentos que debes consumir frecuentemente en una dieta sana y equilibrada: chocolate, verduras, chucherías, leche, pescado, frutas, beicon, pasteles, legumbres, pan, tocino, hamburguesas, helados, bebidas refrescantes y mantequilla.

- 5** ¿Necesitáis comer lo mismo un niño de 8 años, Rafa Nadal y tú? ¿Por qué?

- 6** ¿Qué nutriente aporta más energía: un hidrato de carbono o un lípido? ¿Qué nutrientes no aportan energía?

- 7** Algunos profesionales relacionados con la alimentación: cocineros, vendedoras de queso, carne y pescado, quienes ordeñan vacas, etc., suelen cubrirse la cabeza con un gorrito de papel o de tela y a veces llevan guantes. ¿Por qué lo hacen? ¿Qué tratan de evitar?



- 8** En los mercados de alimentos es frecuente observar grandes piezas de algunos peces como el bacalao que tiene una enorme cantidad de sal, mucha más de la que hace falta para darle sabor. ¿Qué explicación tiene este hecho?



- 9** ¿Pueden producir reacciones alérgicas los alimentos? ¿Qué alimentos conoces que produzcan alergias?

- 10** Actualmente el porcentaje de personas obesas está aumentando de forma alarmante en la mayoría de los países. Cita las causas de este aumento. ¿Qué medidas hay que tomar para prevenir la obesidad?

Esquemas mudos

Nombre:

Curso:

Fecha:

GRUPOS DE ALIMENTOS



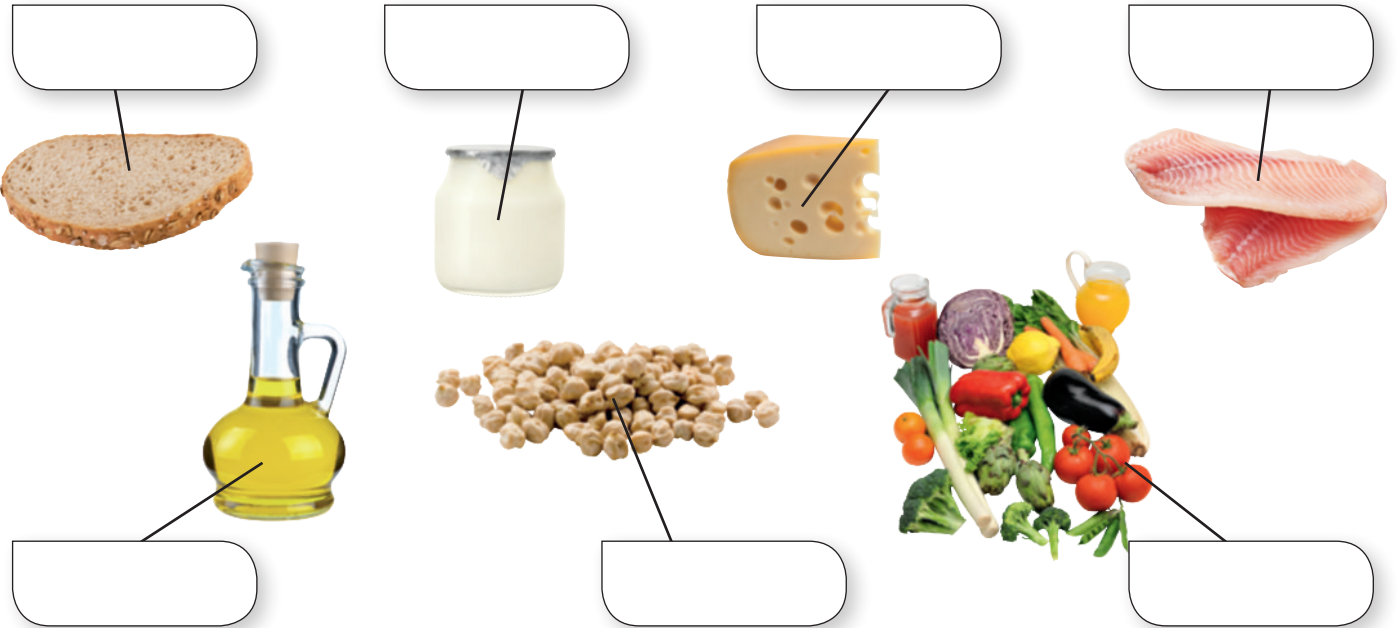
Esquemas mudos

Nombre:

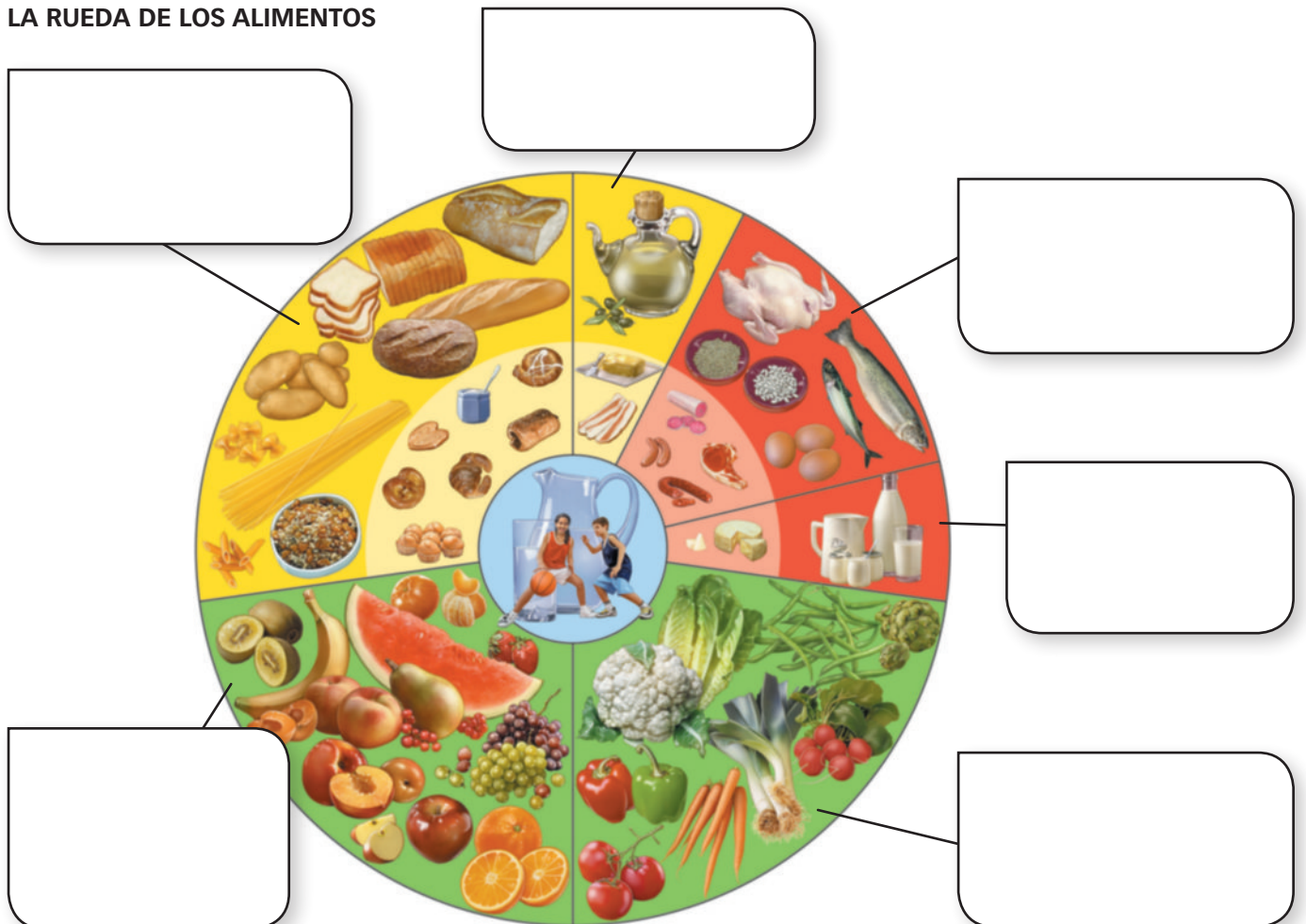
Curso:

Fecha:

LA DIETA MEDITERRÁNEA



LA RUEDA DE LOS ALIMENTOS



Más competente

Las vitaminas

Son biomoléculas orgánicas de naturaleza química muy variada que son producidas por plantas y microorganismos, pero que los animales deben ingerir en su dieta. No son específicas, pues una misma vitamina realiza la misma función en cualquier organismo. Se requieren en pequeñas cantidades, pero su déficit

puede producir trastornos más o menos graves. Ejercen diversas funciones.

Se clasifican en liposolubles: A, D, E y K, e hidrosolubles: las del grupo B y la C. Las hidrosolubles se eliminan fácilmente a través de la orina, mientras que las liposolubles han de ser metabolizadas.

Nombre	Función	Efectos que produce su déficit	Alimentos en los que abunda/CDR*
Vitamina A	Esencial para la visión, el crecimiento y el desarrollo.	Sequedad de la córnea y conjuntiva, ceguera nocturna.	Lácteos, zanahoria y verduras en general/800 µg.
Vitamina D	Metabolismo del calcio y del fósforo.	Raquitismo (huesos descalcificados).	Lácteos y pescado/5 µg.
Vitamina E	Metabolismo de ácidos grasos.	Esterilidad, abortos.	Aceites vegetales, yema de huevo y mantequilla/12 mg.
Vitamina K	Formación de factores de la coagulación de la sangre.	Hemorragias.	Verduras, tocino, hígado de cerdo/75 µg.
Vitamina B₁	Coenzimas de la respiración celular.	Trastornos nerviosos, beriberi.	Verduras y levaduras, carne y leche/1,1 mg.
Vitamina B₂	Coenzimas de la respiración celular.	Trastornos de la piel.	Verduras y levaduras, carne y leche/1,4 mg.
Vitamina B₁₂	Coenzimas de la respiración celular.	Anemia perniciosa.	Hígado, huevos y productos animales/2,5 µg.
Vitamina PP	Coenzimas de la respiración celular.	Pelagra o mal de la rosa (afección de la piel).	Verduras y levaduras, carne y leche/16 mg.
Vitamina C	Procesos oxidativos, inmunidad.	Escorbuto.	Vegetales frescos (en especial en los cítricos)/80 mg.

* CDR: Cantidad diaria recomendada.

El descubrimiento de las vitaminas se produjo por la constatación de que determinadas enfermedades estaban relacionadas con la dieta de las personas que la padecían. A modo de ejemplos podemos citar el escorbuto, enfermedad que sufrían las tripulaciones en los largos viajes y que les impedía consumir alimentos frescos, que son los que contienen el factor antiescorbútico o vitamina C. Otra enfermedad grave, el beriberi, era endémica entre poblaciones asiáticas

cuya alimentación se limitaba casi al consumo de arroz descascarillado. Aquellas personas que tomaban arroz integral o tenían otra dieta más variada no la padecían.

El principal problema para la identificación de estas sustancias es que actúan en cantidades muy pequeñas, lo que hizo extremadamente difícil su aislamiento químico.

ACTIVIDADES

1 El exceso de vitaminas produce un cuadro clínico que se conoce como hipervitaminosis. Suponiendo un exceso de ingesta, razona qué hipervitaminosis será más fácil que se produzca, la de la vitamina B₁ o la de la vitamina A.

2 Supón que estás en una isla, no dispones de complejos vitamínicos y padeces alguna de las siguientes enfermedades: ceguera nocturna, raquitismo, escorbuto, pelagra, anemia perniciosa, beriberi, esterilidad y abortos.

- Indica para cada caso qué producto natural recomendarías consumir.
- Tras reparar el radio logras hacer un pedido de vitaminas. ¿Qué sustancia solicitarías?

3 Una persona ingiere al día la siguiente cantidad de vitaminas: vitamina A, 1,5 mg; vitamina D, 10 µg; vitamina E, 30 mg; vitamina K, 30 µg; vitamina B₁, 2 mg; vitamina B₂, 1,75 mg; vitamina B₁₂, 2,5 µg; vitamina PP, 20 mg y vitamina C, 1 g.

Según la tabla de la página anterior indica:

- ¿Qué vitaminas se toman en exceso?
- ¿Qué vitaminas se toman en la dosis correcta?
- ¿Qué vitaminas se toman en menor cantidad que la CDR?
- Según las cantidades ingeridas de cada vitamina, indica en qué casos se puede producir hipervitaminosis.

4 USA LAS TIC. El premio Nobel Albert Szent-Györgyi fue el descubridor de la estructura química de la vitamina C.



- Recaba información acerca de las investigaciones que le condujeron a ese descubrimiento y elabora un pequeño informe.
- Busca en la red quién fue el descubridor o la descubridora y qué circunstancias rodearon el descubrimiento de la vitamina B₁ y escribe un informe breve.

5 COMPRENSIÓN LECTORA. Lee el siguiente fragmento del prospecto de un complejo vitamínico:



«Si toma más cantidad de lo recomendado en el prospecto o lo que le haya indicado su médico, por el contenido de piridoxina, podrá sufrir trastornos nerviosos, como alteraciones o reducción de la sensibilidad, hormigueos, adormecimiento de pies y manos, andares inestables, etc. En caso de sobredosis podría padecer síntomas como molestias intestinales (diarreas, náuseas y vómitos) y dolor de cabeza. También podría aparecer sensibilización a la luz del sol con lesiones en la piel, somnolencia, dificultad respiratoria, dependiendo de la dosis. En raras ocasiones, podría aparecer una reacción alérgica grave (*shock* anafiláctico)».

Averigua el significado de los siguientes términos: piridoxina, *shock* anafiláctico, sensibilidad, hormigueos, sobredosis y reacción alérgica.

TRABAJO COOPERATIVO

Campaña para el consumo de frutas, verduras y zumos naturales

Formad equipos de cinco personas.

Cada equipo elaborará un póster, preferiblemente monográfico: una o varias verduras, una o varias frutas, uno o varios tipos de zumos naturales.

El motivo central de cada póster será las vitaminas que pueden obtenerse de forma natural mediante el consumo del alimento especificado.

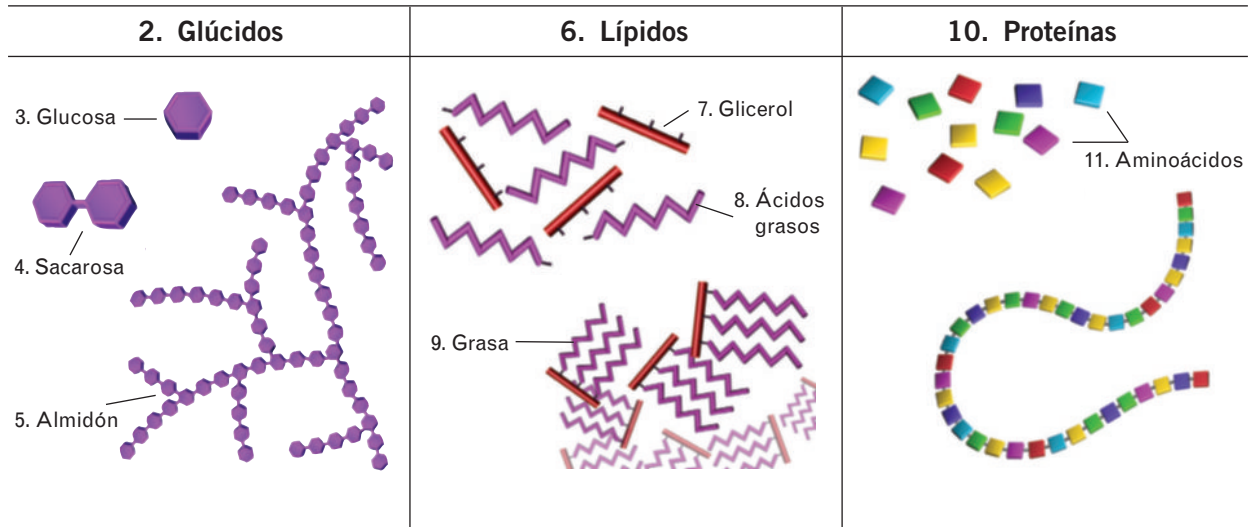
- Motivos complementarios también importantes serán: necesidad fisiológica del consumo de esa vitamina, enfermedades carenciales, CDR, ventajas de consumir productos frescos frente a productos elaborados, algún referente histórico, presentación culinaria del producto que se va a consumir: ensalada, macedonia, cocción al vapor, etc.

- Otros motivos: el día de la presentación del póster los equipos pueden ofrecer a sus compañeros y compañeras una degustación de los productos que presentan.



Fichas multilingües

1. NUTRIENTES ORGÁNICOS



Rumano

1. Substanțe nutritive organice
2. Glucide
3. Glucoză
4. Zaharoză
5. Amidon
6. Lipide
7. Glicerol
8. Aczi grași
9. Grăsimi
10. Proteine
11. Aminoacizi

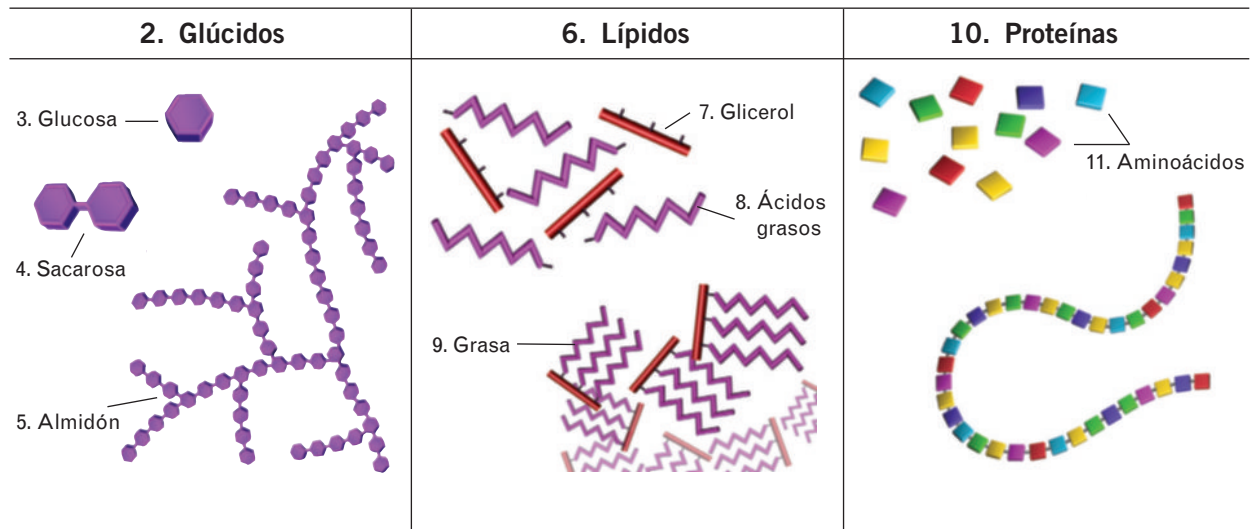
Árabe

1. مغذيات عضوية
2. مائيات الفحم
3. كليكوز
4. سكروز
5. نشا
6. دهنيات
7. كلسيرين
8. أحماض دهنية
9. شحم
10. بروتينات
11. الأحماض الأمينية

Chino

1. 有机营养素
2. 糖类
3. 葡萄糖
4. 蔗糖
5. 淀粉
6. 类脂物, 油脂
7. 丙三醇
8. 脂肪酸
9. 脂肪
10. 蛋白质
11. 氨基酸

1. NUTRIENTES ORGÁNICOS



Inglés

1. Organic nutrients
2. Carbohydrates
3. Glucose
4. Sucrose
5. Starch
6. Lipids
7. Glycerol
8. Fatty acids
9. Fat
10. Proteins
11. Amino acids

Francés

1. Éléments nutritifs organiques
2. Glucides
3. Glucose
4. Saccharose
5. Amidon
6. Lipides
7. Glycérol
8. Acides gras
9. Graisse
10. Protéines
11. Acides aminés

Alemán

1. Organische Nährstoffe
2. Zucker
3. Glukose
4. Saccharose
5. Stärke
6. Lipide
7. Glycerol
8. Fettsäuren
9. Fett
10. Proteine
11. Aminosäure

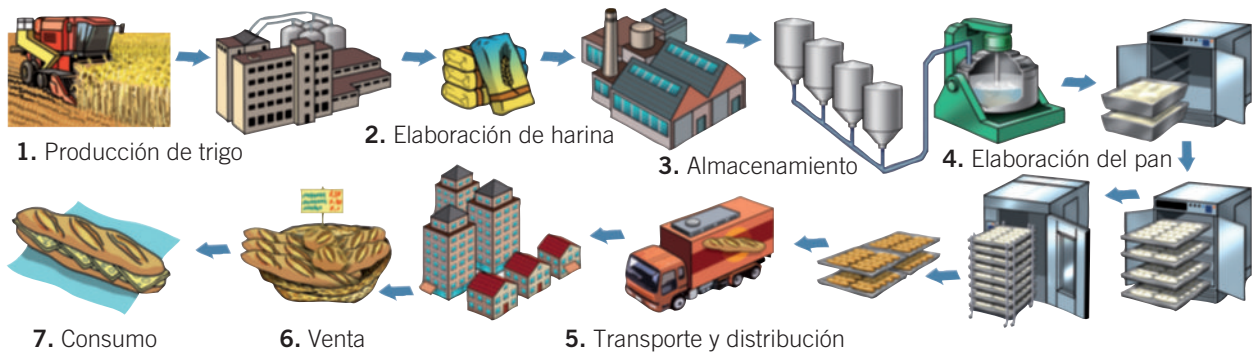
Fichas multilingües

CADENA DE MANIPULACIÓN DEL PAN

PROCESUL DE FABRICARE ȘI DISTRIBUIRE A PÂINII

انتاج الخبز

面包的制作链



Rumano

1. Producția de grâu
2. Producerea făinii
3. Depozitare
4. Fabricarea pâinii
5. Transport și distribuție
6. Comercializare
7. Consum

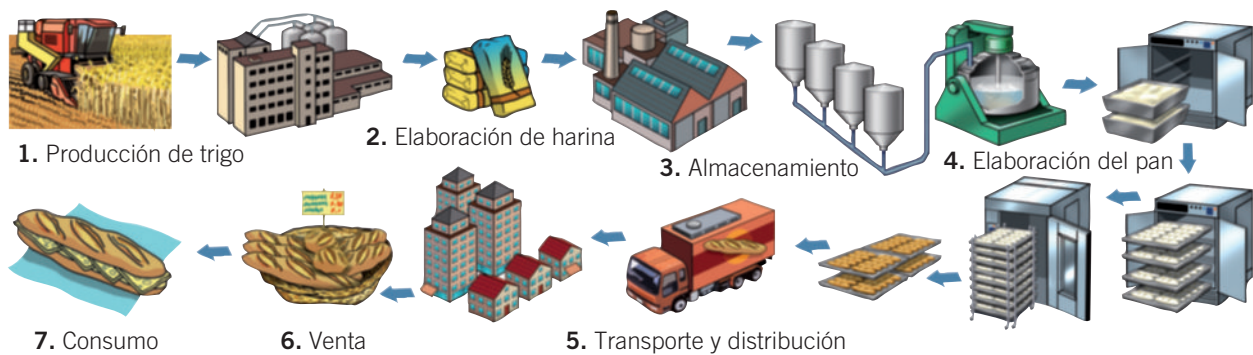
Árabe

1. إنتاج القمح
2. إعداد الدقيق
3. تخزين
4. إعداد الخبز
5. النقل والتوزيع
6. بيع
7. الاستهلاك

Chino

1. 小麦的生产
2. 面粉的制作
3. 存储
4. 面包的制作
5. 运输和分配
6. 销售
7. 消费

CADENA DE MANIPULACIÓN DEL PAN
BREAD MAKING PROCESS
LA CHAÎNE DE PRODUCTION DU PAIN
VERARBEITUNGSPROZESS DES BROTES

**Inglés**

1. Wheat production
2. Flour production
3. Storage
4. Bread production
5. Transportation and distribution
6. Vending
7. Consumption

Francés

1. Production du blé
2. Élaboration de la farine
3. Stockage
4. Élaboration du pain
5. Transport et distribution
6. Vente
7. Consommation

Alemán

1. Herstellung des Weizens
2. Bearbeitung des Mehles
3. Lagerung
4. Bearbeitung des Brotes
5. Transport und Verteilung
6. Verkauf
7. Konsum

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

¿Vamos hacia un mundo de personas obesas?



HOJA DE RUTA

Objetivo: investigar las causas del aumento de la obesidad en nuestra sociedad y sus efectos en la salud pública.

Investigaciones sugeridas:

- Análisis de la evolución de la obesidad en las sociedades desarrolladas.
- La evolución en la alimentación desde los orígenes del ser humano hasta nuestros días.
- Trastornos asociados a la alimentación.
- Pautas de conducta alimentaria entre nosotros y nosotras.
- Mecanismos fisiológicos de adicción a la comida.
- Enfermedades que tienen su origen en la obesidad.
- Prevención, tratamiento y erradicación de la obesidad.

Fuentes de la investigación:

- Ministerio de Agricultura.

Palabras clave: *ministerio agricultura, alimentación sana, saber más, comer mejor.*

- *Adicción a la comida*, Paul J. Kenny, *Investigación y Ciencia*, noviembre de 2013.
- *Erradicar la obesidad*, David Meyre y Philippe Froguel, *Investigación y Ciencia*, noviembre de 2013.
- *La alimentación en la sociedad española*, Cecilia Díaz Méndez, *Investigación y Ciencia*, noviembre de 2013.
- *Psicología de la alimentación: comportamientos saludables y trastornos alimentarios*. Jane Ogden. Ediciones Morata, 2005.
- *Nutrición energética y salud: bases para una alimentación con sentido*. Jorge Pérez-Calvo Soler. Editorial Debolsillo, 2014.
- *Trastornos de la conducta alimentaria y obesidad*. Gonzalo Morande Lavin. Editorial Panamericana, 2014.

Presentación: presentación en diapositivas y exposición.

Duración de la elaboración: tres semanas.

Realización: toda la clase en equipos de cinco personas. Un equipo actuará como coordinador. Cada equipo realizará cinco diapositivas.

TEN EN CUENTA QUE

- En España: «En el grupo de edad de 8 a 17 años, en 2012 la prevalencia de sobrepeso es del 26 % y la de obesidad del 12,6 %; 4 de cada 10 jóvenes sufren exceso de peso. En el grupo comprendido entre los 8 y los 13 años, el exceso de peso supera el 45 %, mientras que para el grupo de 14 a 17 años, el exceso de peso es del 25,5 %». (*Revista Española de Cardiología*, 201; 66:371-6, vol. 66, n.º 05).
- En España, el 38 % de las personas adultas tiene sobrepeso y el 16 % padece obesidad.
- Según cálculos bien fundamentados, de no poner remedio, en 2050 el 60 % de la población padecerá obesidad.
- Existen numerosos trastornos que se manifiestan en la edad adulta provocados por la obesidad en la edad infantil y juvenil: diabetes, hipertensión, inflamación en los huesos y articulaciones, y asma.
- Todos los años mueren 2,8 millones de personas a causa de enfermedades relacionadas con la obesidad.
- Solo en Estados Unidos, los gastos médicos relacionados con la obesidad alcanzaron 155 000 millones de euros anuales (2012).

LO QUE DEBES SABER

- **Índice de masa corporal:** también denominado índice de Quetelet en honor del estadístico que lo creó, es un número que determina la normalidad del peso de una persona. Se obtiene mediante la siguiente expresión matemática:

$$\text{IMC} = \text{Masa} / \text{Estatura}^2$$

La masa se mide en kilogramos y la estatura en metros.

Los valores del IMC permiten conocer si una persona es obesa. Esa atribución cambia con la edad como se muestra en la tabla inferior y depende del sexo.

Así, por ejemplo, una chica de 15 años con un IMC de 28 es considerada obesa, mientras que si tuviera 18 años se consideraría que tiene sobrepeso.

Un chico de 15 años con un IMC de 28 tiene sobrepeso pero no es obeso.

DISTRIBUCIÓN NUMÉRICA DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN FUNCIÓN DEL GRADO DE OBESIDAD PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE EDAD

Edad (años)	Bajo peso		Normopeso		Sobrepeso		Obesidad	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
11	<15,4	<15,1	15,4-22,7	15,1-21,8	22,8-23,7	21,9-24,6	>23,7	>24,6
12	<16,3	<15,5	16,3-26,2	15,5-22,1	26,3-28,0	22,2-24,7	>28,0	>24,7
13	<16,4	<16,6	16,4-24,8	16,6-23,5	24,9-27,2	23,6-26,9	>27,2	>26,9
14	<16,8	<17,2	16,8-28,1	17,2-23,8	28,2-30,4	23,9-27,4	>30,4	>27,4
15	<16,7	<18,3	16,7-26,0	18,3-22,3	26,1-30,4	22,4-25,3	>30,4	>25,3
16	<17,7	<17,7	17,7-26,8	17,7-23,9	26,9-31,1	24,0-27,8	>31,1	>27,8
17	<18,1	<18,2	18,1-25,6	18,2-24,6	25,7-28,3	24,7-28,9	>28,3	>28,9
>18	<18,1	<18,0	18,1-25,1	18,0-25,7	25,2-30,1	25,8-28,3	>30,1	>28,3

Revista Pediatría de Atención Primaria, vol. XII, n.º 45. Enero/marzo, 2010, 15-31.

TEN EN CUENTA QUE

- La manipulación de plantas para su mejora genética es una técnica aplicada desde los comienzos de la agricultura en el Neolítico (hace unos 12 000 años). Al comienzo, se trataba probablemente de una selección de los ejemplares que presentaban mejores características para su consumo y cultivo.
- En el primer tercio del siglo xx se fusionaron células vegetales y se irradiaron semillas con rayos X, lo que permitió obtener semillas mutantes agrícolamente ventajosas.
- En 1986 la multinacional biotecnológica Monsanto produjo la primera planta transgénica al introducir un gen bacteriano, responsable de la resistencia al antibiótico kanamicina, en una planta de tabaco.
- En 1994 comenzó el cultivo de plantas transgénicas en Estados Unidos.
- En el año 2012 los cultivos transgénicos ocupaban el 10 % de la superficie cultivada en todo el mundo.

LO QUE DEBES SABER

- **Planta transgénica (planta genéticamente modificada):** planta en cuyo genoma se introduce un gen o un pequeño grupo de genes procedentes de otra planta, de una bacteria, de un virus o de un animal. En sentido general, un ser vivo transgénico es un organismo vivo en cuyo genoma se introduce uno o varios genes de otro.
- **Genoma:** conjunto de genes de un ser vivo.
- **Gen:** fragmento de ADN que codifica una proteína.
- **Biología:** ciencia aplicada que se ocupa de la manipulación de seres vivos. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) la define como la «aplicación de principios de la ciencia y la ingeniería para tratamientos de materiales orgánicos e inorgánicos por sistemas biológicos para producir bienes y servicios».

TRABAJOS DE AULA

Nutrición e ingesta

Con la nutrición cada ser vivo incorpora del medio los nutrientes que necesita, unas veces de forma involuntaria, como en el caso de los gases, otras de forma totalmente voluntaria como con los alimentos y bebidas. ¿Qué se ingiere diariamente?

Ingesta diaria	Alimentos (naturales y elaborados)	Nutrientes	Orgánicos	Hidratos de carbono o glúcidos	<ul style="list-style-type: none"> • Azúcares • Féculas y almidón • Fibra
				Lípidos	<ul style="list-style-type: none"> • Grasas • Colesterol • Vitaminas
				Proteínas	<ul style="list-style-type: none"> • Animales • Vegetales
		Inorgánicos	Minerales		
		Agua	Formando parte de los alimentos (1,5 L)		
	Otras sustancias	<ul style="list-style-type: none"> • Alcoholes • Aditivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservantes • Edulcorantes 		
	Agua	Se bebe para completar las necesidades diarias (1,5 L)			

Analizaremos especialmente los **nutrientes orgánicos** (macronutrientes), por ser los que tomamos en la dieta, los que contribuyen al mantenimiento de la masa corporal y porque su exceso provoca obesidad. En toda dieta equilibrada se recomienda, para una persona adulta sedentaria, ingerir las siguientes cantidades:

Nutrientes	Porcentaje (%)	Necesidades (g/kg de peso y día)	kcal (g)	Tipos y porcentajes		
Glúcidos	55-60%	3-5 g/kg al día	4	<ul style="list-style-type: none"> • Simples (azúcares): 10-15 % • Almidón (fécula): 60-65 % • Celulosa (fibra): 20-30 % 		
Lípidos	30%	Con moderación	9	Grasas	Ácidos grasos monoinsaturados	
					Ácidos grasos poliinsaturados	Omega-6 Omega-3
					Ácidos grasos saturados	
				Fosfolípidos		
				Esteroles	Colesterol Vitaminas	
Proteínas	15%	0,8-1 g/kg día	4	50% animales / 50% vegetales		

ACTIVIDADES

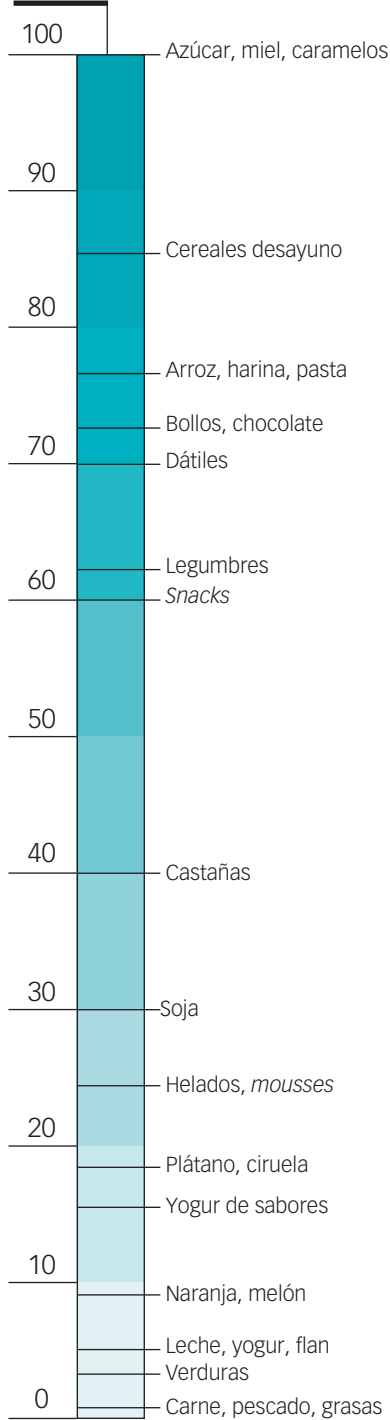
1 ¿Por qué el exceso de nutrientes orgánicos provoca obesidad? ¿Qué nutriente es el que se acumula en los casos de obesidad? ¿Por qué no se acumulan azúcares?

2 ¿Qué dirías de la dieta de una persona de 60 kg de peso que ingiere diariamente 200 g de proteína de diversa procedencia (huevos, carne, pescado, fiambre, etc.)?

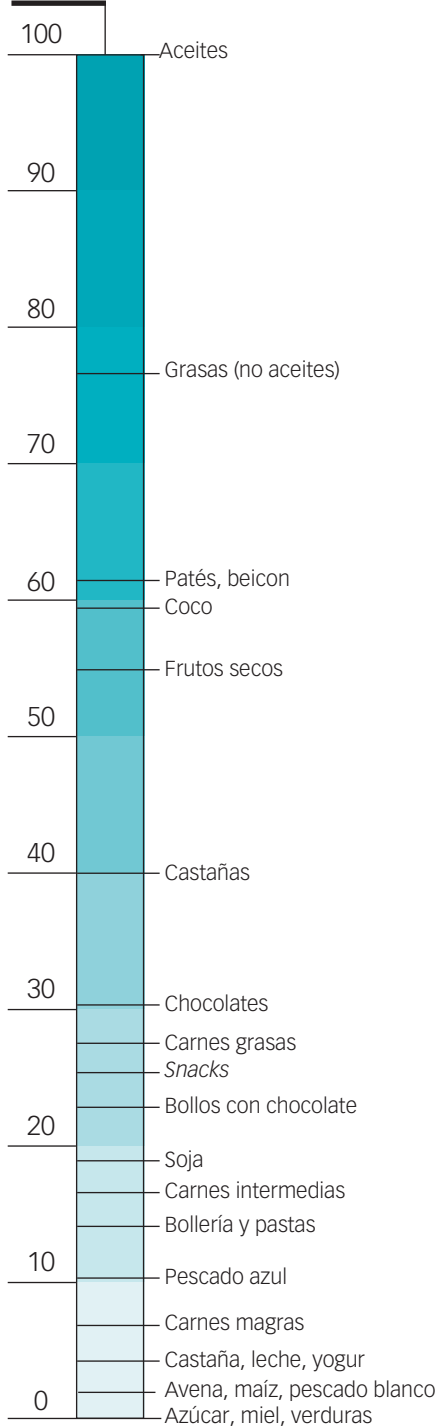
TRABAJOS DE AULA

Contenido de nutrientes en los alimentos

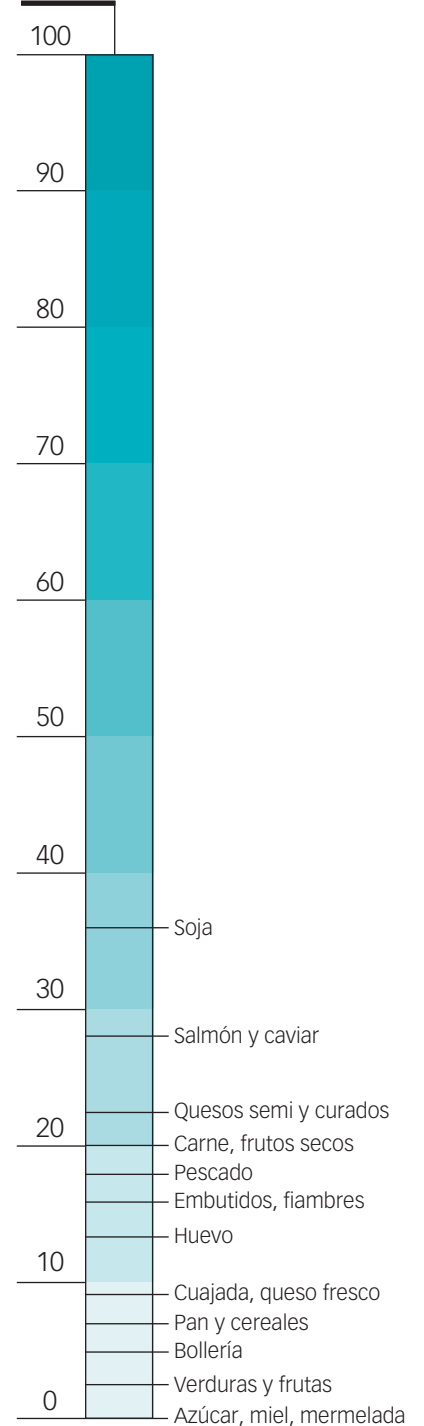
Porcentaje de CARBOHIDRATOS



Porcentaje de LÍPIDOS



Porcentaje de PROTEÍNAS



ACTIVIDADES

1 Las personas diabéticas restringen los alimentos con alto contenido en carbohidratos. ¿Cuáles de los siguientes no deberían consumir? Pescado azul, huevos, miel, dátiles y verduras.

2 Observa qué nutrientes contiene la sopa. ¿Te parece equilibrado? ¿Puedes decir lo mismo del chocolate? ¿Y de la miel?

TRABAJOS DE AULA

Aditivos alimentarios

LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS

Los aditivos son sustancias autorizadas que mejoran las cualidades de un alimento o sirven para su conservación.

En los países de la Unión Europea, los aditivos se designan mediante la letra E (de Europa), seguida de un número de tres o cuatro cifras. Esta designación va precedida, en las etiquetas, del tipo de aditivo de que se trate. A veces se menciona su nombre completo. Por ejemplo: el edulcorante sacarina (E-954).



TIPOS DE ADITIVOS

COLORANTES: devuelven al alimento el color natural, que a veces se pierde en el proceso industrial.

CONSERVANTES: dificultan el desarrollo de gérmenes y aumentan la duración de los productos.

ANTIOXIDANTES: impiden la degradación de los alimentos por la oxidación de las grasas o por el contacto con el aire.

ACIDULANTES: acidifican el alimento y dificultan el desarrollo de microorganismos.

ESPESENTES, GELIFICANTES, ESTABILIZADORES, EMULSIONANTES: dan al alimento su textura y mejoran la retención de agua.

EDULCORANTES y POTENCIADORES DEL SABOR: realzan el sabor del alimento. Los edulcorantes sirven para endulzar.

EL PANFLETO DE VILLEJUIF

El panfleto llamado «lista del hospital Villejuif» es un documento falso que ha contribuido a crear la alarma y la desconfianza entre los consumidores y las consumidoras. A continuación puedes leer su historia.

En 1976, tuvo lugar una huelga en una fábrica francesa dedicada a la elaboración de bebidas refrescantes y al envasado de mostaza. La planta estaba situada en el barrio de Villejuif, próximo a París, donde también había un conocido hospital.

Para perjudicar a la empresa, un trabajador elaboró una lista de aditivos (justo los más utilizados por la industria donde este empleado trabajaba). Sin ninguna base científica, en dicha lista calificó a muchos de estos aditivos como altamente peligrosos, algunos incluso cancerígenos. Plasmó este listado en un papel con el membrete del hospital de Villejuif.

La lista no tiene sentido. Como ejemplo, en ella se afirma que el aditivo E-330 es cancerígeno, cuando se trata de ácido cítrico, una sustancia completamente natural que aparece en los cítricos (naranja, limón...) y que es absolutamente inocua. De hecho, es un componente habitual de nuestra propia materia viva.

A pesar de su falsedad, la lista se ha ido difundiendo por toda Europa, cambiando el nombre de cada país. En España se distribuye como «Lista del Hospital de Majadahonda» y contiene el nombre y número de colegiado de una doctora... que no existe.

La lista de Villejuif ha sido desmentida por las autoridades sanitarias y por las asociaciones de consumidores de países de la Unión Europea en numerosas ocasiones. Incluso, existen sentencias judiciales en contra de quienes la defienden.

ACTIVIDADES

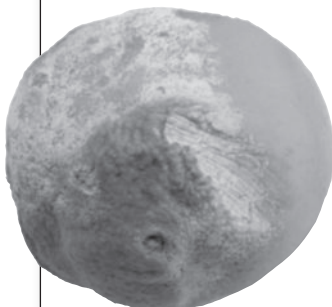
1 Algunos fiambres adquieren un color verdoso debido a la oxidación. Su poder alimenticio no cambia. ¿Qué aditivo podrías añadir para mantener su color?

2 ¿Es interesante que los aditivos alimentarios tengan un sabor fuerte y definido? ¿Qué papel desempeñan entonces los potenciadores de sabor?

TRABAJO DE AULA

Observaciones y experiencias simples

¿QUÉ ALIMENTO DURA MÁS?



- Algunas veces, el deterioro de los alimentos no es observable. Otras veces, en cambio, el deterioro se observa a simple vista, como cuando crece moho sobre un alimento. Averigua en qué tipo de alimentos crece mejor el moho.
- Prepara varios botes de cristal, de mermelada o similares, e introduce en cada uno una muestra de un alimento distinto. Te sugerimos los siguientes: pan de molde, carne, gajo de naranja, trigo, mermelada de frutas y queso.
- Deja los botes abiertos en la cocina, cerca de una ventana abierta, durante uno o dos días. A continuación, tapa los botes y obsérvalos para averiguar en cuáles de ellos se produce antes el crecimiento de moho. Extrae conclusiones a partir de lo que observes.

LA ELABORACIÓN DEL YOGUR



- El yogur es un alimento que se produce cuando se «corta» la leche. Ocurre por el crecimiento en la leche de las bacterias del ácido láctico. Estos microorganismos hacen que la leche se vuelva ácida, lo que, a su vez, motiva que las proteínas que forman parte de la leche dejen de ser solubles.
- Preparar yogur es fácil. Hay que añadir a la leche las bacterias del ácido láctico y calentar a 37 °C, para que crezcan y produzcan el ácido.
- Llena varios vasitos con leche hervida en sus tres cuartas partes y déjala hasta que se temple. Añade una cucharadita de yogur en cada uno de los vasos y mézclala bien. Deja los vasos a unos 30 °C durante ocho horas. Lo mejor es utilizar una yogurtera casera, aunque se pueden usar otros métodos.

LOS ALIMENTOS SE TRANSFORMAN



- Aunque muchos alimentos se consumen en crudo, lo normal es que los elaboremos, es decir, los cocinemos previamente. En este proceso, sufren transformaciones químicas, ya que se transforman en sustancias diferentes. Lo puedes comprobar elaborando caramelo.
- Añade una taza de azúcar y media de agua en la cacerola y caliéntala en el fuego. Llega un momento en que comienza a fundirse y a cambiar de color. Sácalo del fuego (recuerda que debes usar unos guantes de cocina).
- Como puedes ver, el caramelo es una sustancia distinta del azúcar. El color es diferente, el sabor es diferente... Es, simplemente, una transformación.

ACTIVIDADES

- 1 ¿Por qué se deterioran los alimentos con el tiempo? Indica algunas manifestaciones que permitan detectar ese deterioro.
- 2 ¿Por qué la leche y otros alimentos se mantienen en su envase intacto durante meses y al abrirlos hay que guardarlos en el frigorífico y consumirlos?

Recursos para la evaluación

Autoevaluación

Evaluación de contenidos

Evaluación por competencias

ALIMENTACIÓN Y SALUD

Nombre:

Curso:

Fecha:

1 Los nutrientes:

- a. Son los alimentos.
- b. Están disueltos en el agua.
- c. Están contenidos en los alimentos.
- d. Tienen vitaminas.

2 Los nutrientes se clasifican en:

- a. Estructurales, reguladores y energéticos.
- b. Glúcidos y lípidos.
- c. Agua y sales minerales.
- d. Orgánicos e inorgánicos.

3 Los alimentos se clasifican en:

- a. Sólidos, líquidos y gaseosos.
- b. Orgánicos e inorgánicos.
- c. Energéticos, estructurales y reguladores.
- d. Pobres y ricos en vitaminas.

4 Los glúcidos y lípidos:

- a. Aportan energía al organismo.
- b. Son ricos en nutrientes.
- c. Contienen vitaminas.
- d. Son biomoléculas inorgánicas.

5 Las proteínas son:

- a. Ricas en vitaminas.
- b. Abundantes en las patatas.
- c. Energéticas.
- d. Biomoléculas orgánicas.

6 Las vitaminas:

- a. Se requieren en grandes cantidades.
- b. Están presentes en productos frescos, como frutas y verduras.
- c. Las fabrica nuestro organismo.
- d. Contienen nutrientes.

7 La dieta mediterránea se caracteriza por:

- a. Consumo elevado de carnes rojas, frutas y verduras.
- b. Bajo consumo de pescado, frutas y verduras.
- c. Consumo de legumbres, frutas y verduras congeladas.
- d. Consumo de productos frescos, pescado y aceite de oliva.

8 La liofilización es un método de conservación basado en:

- a. Añadir grandes cantidades de sal.
- b. Congelar y deshidratar.
- c. Dar un choque térmico durante segundos.
- d. Calentar a más de 100 °C durante un tiempo.

9 Los organismos transgénicos:

- a. Se obtienen al cruzar seres vivos de diferentes especies.
- b. Tienen genes de otra especie.
- c. Se forman espontáneamente por contaminación con otras especies.
- d. Son organismos débiles y enfermos.

10 Las intoxicaciones alimentarias se producen por:

- a. Contaminación microbiológica de los alimentos.
- b. Alergia a los alimentos.
- c. Intolerancia a los alimentos.
- d. Una dieta desequilibrada.

1 c; 2 d; 3 c; 4 a; 5 d; 6 b; 7 d; 8 b; 9 b; 10 a

SOLUCIONES

ALIMENTACIÓN Y SALUD

Nombre: Curso: Fecha:

1 ¿Qué diferencia hay entre alimentos y nutrientes? De la siguiente lista, indica cuáles son alimentos y cuáles son nutrientes: tomate, glúcidos, carne, agua, beicon, castañas, proteínas, manzanas, lípidos, naranjas, sales minerales y vitaminas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 Relaciona las dos columnas siguientes:

- 1. Glúcidos
- 2. Agua
- 3. Proteínas
- 4. Lípidos
- 5. Sales minerales
- 6. Vitaminas

- A. Se acumulan formando depósitos de reserva. Abundan en el tocino.
- B. Se necesitan en pequeñas cantidades. Están presentes en productos frescos.
- C. Forman parte de huesos y dientes.
- D. En ella se disuelven todo tipo de sustancias.
- E. Intervienen en la defensa de nuestro organismo. Abundan en carne y pescado.
- F. Son el principal combustible de nuestras células. Abundan en las patatas.

3 Coloca los siguientes alimentos en la casilla correspondiente: tomate, aceite, patata, lechuga, pasta, queso, zanahoria, pan, carne, naranja, pera, pescado, manzana, miel, calabaza, huevos, calabacín, mantequilla, frutos secos y leche.

Nos proporcionan energía	Sirven para formar células y estructuras de nuestro cuerpo	Nos aportan vitaminas, sales minerales, agua y fibra

4 Los alimentos son sustancias perecederas. ¿Qué tipo de alimentos se deterioran más rápidamente? ¿Cuáles son las causas del deterioro de los alimentos?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5 ¿Cómo se conservan en casa los alimentos para evitar su deterioro? Cita todos los tipos de conservación de alimentos que conozcas.

.....

.....

.....

6 Un organismo transgénico es aquel al que se le ha introducido un gen de otro organismo. ¿Con qué finalidad se le introducen genes nuevos a un organismo? ¿Conoces algún caso de este tipo de organismos?

.....

.....

.....

7 Explica en qué consiste la conservación por calor y cita tres ejemplos de alimentos que se conserven por este procedimiento.

.....

.....

.....

8 ¿En qué consiste la dieta mediterránea? Cita los principales grupos de alimentos que forman parte de esta dieta.

.....

.....

.....

9 La anorexia y la bulimia son trastornos en la conducta de los hábitos alimenticios. ¿En qué consisten?

.....

.....

.....

.....

10 Calcula la energía que te suministraría un desayuno compuesto por 50 g de cereales, 200 g de zumo de naranja, 200 g de leche y 10 g de azúcar, sabiendo que la energía proporcionada por los alimentos del desayuno es, en kcal/100 g: zumo de naranja 46, azúcar 408, leche 65, cereales 416.

.....

.....

.....

.....

.....



ALIMENTACIÓN Y SALUD

Nombre: Curso: Fecha:

1 Define alimentación y nutrición. Cita cinco ejemplos de alimentos y cinco de nutrientes.

.....

2 ¿Qué son los nutrientes orgánicos? Indica cuántas clases conoces y explica la función de cada uno de ellos.

.....

3 La rueda de los alimentos los agrupa según su función (representada por un color) y según su importancia para la dieta equilibrada (tamaño). Indica cómo se denominan y qué función desempeñan los alimentos de los sectores amarillos, rojos y verdes. Ver página 29 del libro de texto.



.....

4 En la rueda de los alimentos hay dos sectores amarillos (I y II), dos rojos (III y IV) y dos verdes (V y VI). Explica qué diferencia hay entre los sectores I y II, entre III y IV y entre V y VI.

.....

5 Uno de tus mejores amigos consume en su comida los siguientes productos y cantidades: 150 g de pollo, 50 g de lechuga, 50 g de tomate, 50 g de espinacas, 100 g de manzana, 10 g de aceite y 200 mL de agua. Calcula cuántas calorías ha ingerido sabiendo que la energía que proporcionan los alimentos de la comida, en kcal/100 g es: pollo 146, lechuga 16, tomate 19, espinacas 22, manzana 50 y aceite 880.



.....

6 ¿Son necesarias las técnicas de conservación de los alimentos? ¿Por qué? ¿Cuál es la principal finalidad de dichas técnicas?

.....

.....

.....

.....

.....

7 Completa la siguiente tabla:

Técnicas de conservación de alimentos	¿En qué consisten?	Ejemplos de alimentos en los que se utilizan

8 ¿Qué es un organismo transgénico? Cita las ventajas y los inconvenientes de los organismos transgénicos.

.....

.....

.....

.....

9 ¿Cuál es la causa de las intoxicaciones alimentarias? ¿Cómo pueden evitarse?

.....

.....

.....

.....

10 Explica qué problemas pueden tener las personas cuya dieta es desequilibrada, ya sea por un exceso como por un déficit de nutrientes.

.....

.....

.....

.....

ALIMENTACIÓN Y SALUD

Criterios de evaluación*	Estándares de aprendizaje*	Actividades	
		Control B	Control A
B2-11. Reconocer la diferencia entre la alimentación y la nutrición, diferenciar los principales nutrientes y sus funciones básicas.	B2-11.1. Interpreta los diferentes niveles de organización en el ser humano, buscando la relación entre ellos.	1	1
	B2-11.2. Relaciona cada nutriente con la función que desempeña en el organismo, reconociendo hábitos nutricionales saludables.	2, 3	2, 3
B2-12. Relacionar las dietas con la salud. Elaborar dietas equilibradas utilizando cálculos sobre balances calóricos, gasto energético, IMC y otros, adecuadas a diferentes situaciones.	B2-13.1. Relaciona los hábitos nutricionales saludables con la necesidad de mantener una dieta equilibrada, adecuada a las diferentes situaciones vitales. Elabora dietas equilibradas, utilizando tablas con diferentes grupos de alimentos con los nutrientes principales presentes en ellos y su valor calórico.	3, 4, 5, 6, 7, 8	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
B2-13. Argumentar la importancia de una buena alimentación y del ejercicio físico en el cuidado del cuerpo humano.	B2-13.1. Valora una dieta equilibrada para una vida saludable.	8, 10	5, 10

* Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del currículo oficial del Ministerio para la etapa de Secundaria.

Control B

- Los nutrientes son las sustancias químicas que los seres vivos necesitan para obtener energía y sintetizar su propia materia. Se encuentran en los alimentos y se clasifican en orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas y vitaminas) e inorgánicos (agua y sales minerales).
Los alimentos son las sustancias que ingerimos y que nos proporcionan los nutrientes que necesitamos. Pueden ser naturales o elaborados y se clasifican en energéticos, estructurales y reguladores.
Son alimentos: tomate, carne, beicon, castañas, manzanas y naranjas. Son nutrientes: glúcidos, agua, proteínas, lípidos, sales minerales y vitaminas.
- La relación es la siguiente: 1 F, 2 D, 3 E, 4 A, 5 C y 6 B.

3	Nos proporcionan energía	Sirven para formar células y estructuras de nuestro cuerpo	Nos aportan vitaminas, sales minerales, agua y fibra
	Aceite, patata, pasta, pan, miel, mantequilla y frutos secos.	Queso, carne, pescado, pan, huevos y leche.	Tomate, lechuga, zanahoria, naranja, pera, manzana, calabaza y calabacín.

- 4** La carne y el pescado son los alimentos que se deterioran más rápidamente ya que, debido a su composición (alto contenido en proteínas y grasas), favorecen el crecimiento bacteriano.
- Las causas del deterioro de los alimentos son de dos tipos: ambientales como la temperatura, la humedad o la oxidación, y biológicas como la proliferación de microorganismos.
- 5** En casa la mayor parte de los alimentos se conservan en el frigorífico, unos refrigerados y otros congelados. Los diferentes métodos de conservación de los alimentos son:
- En frío, ya sea refrigeración o congelación.
 - Por calor, como la esterilización, la pasteurización y la ultrapasteurización.
 - Por deshidratación, como la liofilización.
 - Por adición de sustancias químicas, tales como azúcar, sal, vinagre, colorantes, etc.
- 6** A los organismos transgénicos se les introducen genes de otras especies para que adquieran cualidades nuevas. Entre los organismos transgénicos más conocidos están las plantas resistentes a plagas y a enfermedades o a condiciones ambientales como la sequía, el calor o el frío.
- 7** La conservación de los alimentos por el calor consiste en aplicarles temperaturas elevadas durante un tiempo, con el fin de eliminar los microorganismos que pudieran tener. Ejemplos: conservas en lata y en bote, la leche y zumos de frutas.
- 8** La dieta mediterránea se caracteriza por:
- Elevado consumo de productos frescos como frutas, hortalizas y verduras.
 - Consumo importante de pescado y escaso de carnes rojas.
 - Consumo frecuente de legumbres, pan, arroz, pasta y patatas.
 - Aceite de oliva.
- 9** La anorexia es un trastorno grave que se caracteriza por un rechazo hacia la comida con miedo intenso a ganar peso e imagen distorsionada del propio cuerpo. Los enfermos se ven gordos aunque estén muy delgados y siguen intentando perder peso hasta el extremo de que esta enfermedad puede llegar a ser mortal.
- La bulimia es otro trastorno que consiste en comer en exceso, incluso sin apetito y a escondidas, y después provocarse el vómito. Las personas que la padecen también tienen una excesiva preocupación por el peso y la figura corporal.
- 10** El desayuno proporciona: 50 g de cereales, 208 kcal; 200 g de zumo de naranja, 92; 200 g de leche, 130, y 10 g de azúcar, 40,8 kcal.
- Total = 470,8 kcal.

Control A

- 1** La alimentación consiste en la ingestión de alimentos para que el organismo disponga de los nutrientes que contienen. Alimento es todo aquello que comemos y que nos proporciona nutrientes como, por ejemplo: tomate, huevos, leche y pescado.
- La nutrición es el proceso mediante el cual los nutrientes llegan a cada una de las células con el tamaño adecuado para que puedan ser absorbidos y utilizados en los diferentes procesos metabólicos. Ejemplo de nutrientes son: glúcidos, lípidos, proteínas, agua y sales minerales.
- 2** Los nutrientes orgánicos son biomoléculas que solo se encuentran en alimentos de origen orgánico, tanto animal como vegetal.
- Los nutrientes orgánicos son: a) Glúcidos, cuya principal función es energética, ya que son el principal combustible de nuestras células. b) Lípidos, que se acumulan formando depósitos de reserva energética; c) Proteínas, que son los nutrientes estructurales más importantes; entre otras funciones intervienen en la defensa del organismo y en el transporte de oxígeno en la sangre; d) Vitaminas, que tienen una función reguladora y son importantes para el crecimiento y para muchos procesos orgánicos.
- 3** Los alimentos de los sectores amarillos son los energéticos, que se utilizan para producir energía y son ricos en glúcidos o lípidos. Los alimentos de los sectores rojos son los estructurales, que sirven para formar nuestras células, tejidos y órganos, y son ricos en proteínas. Los alimentos de los sectores verdes son los reguladores, que nos aportan sustancias imprescindibles para que nuestro organismo pueda desarrollar correctamente sus funciones y son ricos en vitaminas, sales minerales, fibra y agua.
- 4** Los dos sectores amarillos, alimentos energéticos, se diferencian por su composición: el I es rico en glúcidos y el II es rico en lípidos. Los dos sectores rojos, alimentos estructurales, son ricos en proteínas y se diferencian por su origen: en el IV están la leche y sus derivados y el resto en el III. Los sectores verdes, alimentos reguladores, son productos vegetales frescos y se diferencian por su procedencia u origen vegetal en verduras y hortalizas en el sector V y frutas en el VI.
- 5** La energía proporcionada por los alimentos de la comida es: 150 g de pollo, 219 kcal; 50 g de lechuga, 8 kcal; 50 g de tomate, 9,5 kcal; 50 g de espinacas, 11 kcal; 100 g manzana, 50 kcal, y 10 g de aceite, 88 kcal.
- Total = 376,5 kcal.
- 6** Las técnicas de conservación de los alimentos son necesarias porque los nutrientes que contienen también pueden ser utilizados por bacterias, hongos, etc., que, de no impedirlo, alterarían el aspecto del alimento, su sabor y sus propiedades nutricionales. También los factores ambientales (humedad, temperatura, luz, etc.) pueden alterarlos. La principal finalidad de estas técnicas es eliminar los microorganismos o impedir su proliferación y bloquear la actuación de los factores ambientales.

ALIMENTACIÓN Y SALUD

Técnicas de conservación de alimentos	¿En qué consisten?	Ejemplos de alimentos en los que se utilizan
Frío	Los alimentos se mantienen a bajas temperaturas.	Carnes y pescados.
Calor	A los alimentos se les aplican temperaturas elevadas durante un tiempo.	Leche, conservas y zumos.
Deshidratación	Se basa en reducir o eliminar el agua de los alimentos.	Café instantáneo, leche en polvo, frutas y verduras.
Adición de sustancias químicas	Se añaden a los alimentos sustancias para impedir la proliferación de microorganismos.	Salazones, mermeladas y encurtidos.

8 Un organismo transgénico es aquel al que se le ha introducido un gen de otra especie con el fin de que adquiera nuevas cualidades. Las ventajas de estos organismos es que pueden ser resistentes a plagas y a enfermedades o a condiciones ambientales como la sequía, el frío o el calor. Los inconvenientes son, por una parte, que puedan producir nuevas enfermedades o alergias y, por otra, que su expansión a espacios naturales desplace a las especies autóctonas.

9 Las intoxicaciones alimentarias se producen al tomar un alimento contaminado por microorganismos o por sus toxinas (sustancias venenosas para las personas). Dicha contaminación se puede producir por una mala conservación, preparación o manipulación del alimento y producen enfermedades infecciosas.

Se evitan cumpliendo los protocolos de transporte, manipulación, preparación y conservación.

También es preciso asegurarse, cuando se compra el producto, de que el envase no está dañado, lo que facilitaría el contacto del alimento con microorganismos del medio.

10 Aquellas personas cuya dieta es desequilibrada acaban teniendo problemas de malnutrición, ya sea por exceso o por déficit de nutrientes. Entre las enfermedades producidas por una ingesta excesiva de nutrientes están la obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, etc. Entre las enfermedades producidas por una ingesta insuficiente de nutrientes específicos podemos citar la desnutrición, anemia, avitaminosis, etc.

Nombre: Curso: Fecha:

La **obesidad infantil** es uno de los problemas de salud pública más importantes en Estados Unidos, pero también en otros países, como España.

Los últimos datos sobre obesidad y sobrepeso en menores demuestran que la incidencia de este problema de salud sigue siendo «peligrosamente» elevada en nuestro país y nos sitúa en niveles muy próximos a los de Estados Unidos. De hecho, aunque en los últimos años la cifra de menores que tienen problemas con la báscula se ha mantenido estable, algunos estudios nos sitúan como «líderes europeos» en obesidad infantil.



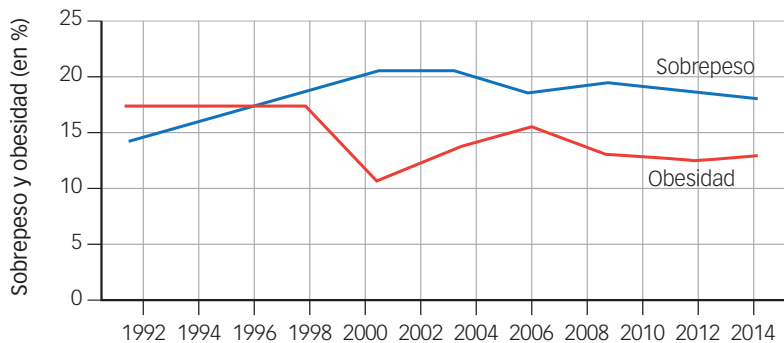
En un reciente informe realizado por la Escuela Andaluza de Salud Pública, se indica que el 26 % de la infancia española de entre 8 y 17 años presenta sobrepeso y el 12,6 % sufre obesidad. Si se comparan estos resultados con los de otros países europeos, España presenta uno de los valores más altos y similares a los de Estados Unidos, el país desarrollado con el índice de obesidad más elevado. Según los datos publicados en 2012 en el Informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el exceso de peso es del 37,1 % en los niños y niñas de entre 6 y 11 años y del 34 % en los niños y niñas de entre 12 y 19 años, esto significa que la siguiente generación podría tener una esperanza de vida menor que la actual, debido a esta obesidad.

1 Según el informe de la Escuela Andaluza de Salud Pública, ¿qué porcentaje de niños y niñas españoles, entre 8 y 17 años, pesa más de lo que debería?

2 En este informe se dice que es posible que, debido a la obesidad infantil, la próxima generación tuviera una esperanza de vida menor que la actual. ¿De qué modo puede afectar la obesidad a la esperanza de vida de una persona?

3 Observa el gráfico y contesta:

Evolución del sobrepeso y la obesidad infantil de 2 a 14 años.



a. ¿En qué año coincide, aproximadamente, el porcentaje de niños y niñas obesos con los que tienen sobrepeso?

b. Podemos observar que la línea de sobrepeso y la línea de obesidad son bastante simétricas: cuando baja la de sobrepeso, sube la de obesidad, y cuando baja la de obesidad, sube la de sobrepeso. ¿A qué crees que puede ser debido? ¿Afecta este hecho al porcentaje de niños y niñas que pesan más de lo aconsejable?

4 ¿Qué conclusión es acertada como consecuencia de un análisis minucioso de la gráfica?

- a. Si hacemos la media, el 15 % de la infancia española debe adelgazar.
- b. Si hacemos la media, más del 30% de los niños y niñas españoles pesan más de lo que es saludable.
- c. A lo largo de los años vemos que siempre hay más niños y niñas obesos que con sobrepeso.
- d. El año que menos niños y niñas con sobrepeso hubo en España fue en 1995.

5 Para medir el grado de delgadez, normalidad, sobrepeso y obesidad se utiliza una sencilla fórmula matemática, el IMC o índice de masa corporal.

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso en kg}}{(\text{altura en m})^2}$$

En la tabla puedes ver los valores que se consideran estándar para clasificar a una persona según el valor de su IMC.

Delgadez	Normalidad	Sobrepeso	Obesidad
IMC < 18,5	IMC 18,5 - 24,99	IMC 25 - 30	IMC > 30

Alfredo y Jaime están preocupados por su salud, han leído varias noticias sobre los riesgos que conlleva el sobrepeso: diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensión, etc. Alfredo mide 175 cm y pesa 65 kg, Jaime mide 160 cm y pesa 64 kg.

- a. ¿Podemos considerar que son obesos?
- b. ¿En qué grupo se encuentran Alfredo y Jaime según su IMC?

6 A Jaime le encanta beber leche durante las comidas y su madre, que intenta controlar la alimentación de la familia, solo le permite consumir leche desnatada de una determinada marca cuya información nutricional puedes ver en la imagen. Si Jaime toma un cuarto de litro de leche con el desayuno, otro cuarto de litro con la comida y otro más con la cena, ¿cuántas kilocalorías ha ingerido a lo largo del día, solo tomando leche?

1 litro de leche UHG desnatada	
INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Valores medios por 100 ml.	
Valor energético	145 KJ 34 kcal
Proteínas	34,15 g
Hidratos de carbono	4,7 g
Grasas	0,3 g

- a. 85 kcal b. 255 kcal c. 102 kcal d. 435 kcal

7 Teniendo en cuenta el IMC de Jaime, ¿crees que su madre hace lo correcto controlando el tipo de leche que bebe?

.....

8 El padre de Jaime, con un IMC de 27, tiene serios problemas de sobrepeso; esto nos explica por qué la madre de Jaime está preocupada por la alimentación de su hijo, teme que haya heredado cierta tendencia al sobrepeso. Si el padre de Jaime, que mide 1,75 m, quisiera adelgazar hasta conseguir un IMC de 23, ¿cuántos kilogramos tendría que perder?

- a. Entre 6 y 8 kg. b. Entre 8 y 10 kg. c. Entre 10 y 12 kg. d. Entre 12 y 14 kg.

9 Los alimentos se transforman en nutrientes como consecuencia de la digestión y el metabolismo celular. Comemos alimentos y hacemos funcionar nuestro cuerpo con los nutrientes que extraemos de ellos. Clasifica cada uno de los siguientes términos como alimento o nutriente poniendo una X en la celda adecuada.

	Patatas	Glúcidos	Proteínas	Filete de pollo	Lípidos	Sardinas
Alimento						
Nutriente						

ALIMENTACIÓN Y SALUD

Competencias que se evalúan	Criterios de evaluación*	Estándares de aprendizaje*	Actividades
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Competencia social y cívica	B4-13. Argumentar la importancia de una buena alimentación y del ejercicio físico en la salud.	B4-13.1. Valora una dieta equilibrada para una vida saludable.	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
Comunicación lingüística Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	B4-12. Relacionar las dietas con la salud, a través de ejemplos prácticos.	B4-12.1. Diseña hábitos nutricionales saludables mediante la elaboración de dietas equilibradas utilizando tablas con diferentes grupos de alimentos con los nutrientes principales presentes en ellos y su valor calórico.	6, 7
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	B4-11. Reconocer la diferencia entre alimentación y nutrición y diferenciar los principales nutrientes y sus funciones básicas.	B4-11.1. Discrimina el proceso de nutrición del de la alimentación.	9

- 1 El 38,6%, ya que el 26% sufre sobrepeso y el 12,6% sufre obesidad.
- 2 La obesidad está relacionada con el desarrollo de otras enfermedades, como la diabetes y la hipertensión.
- 3
 - a. En 1996 coincide, aproximadamente, el porcentaje de niños y niñas obesos con el de niños con sobrepeso.
 - b. Cuando baja la curva de sobrepeso, sube la de obesidad porque hay niños y niñas con sobrepeso que pasan a ser obesos. Cuando baja la de obesidad, sube la de sobrepeso porque hay niños y niñas obesos que bajan de peso y pasan a ser niños y niñas con sobrepeso. Pero el porcentaje de niños y niñas que pesan más de lo aconsejable se mantiene.
- 4
 - b. Si hacemos la media, más del 30% de la infancia española pesa más de lo que es saludable.
- 5
 - a. Ninguno es obeso.
 - b. Alfredo es normal, su IMC es de 21,24. Jaime tiene sobrepeso, su IMC es de 25.
- 6
 - b. 255 kcal.
- 7 Sí, puesto que Jaime tiene sobrepeso.
- 8
 - d. Entre 12 y 14 kg.

9	Patatas	Glúcidos	Proteínas	Filete de pollo	Lípidos	Sardinias
Alimento	X			X		X
Nutriente		X	X		X	X

* Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del currículo oficial del Ministerio para la etapa de Secundaria.

Solucionario

ALIMENTACIÓN Y SALUD

Interpreta la imagen

La persona que manipula el producto lleva una bata blanca, guantes y el pelo cubierto con un gorro.

Claves para empezar

- Alimentos para crecer y reparar nuestro cuerpo son los ricos en proteínas, como carne y pescado. Alimentos que nos proporcionan energía son los ricos en glúcidos y lípidos, como patatas y aceite.
- Porque necesitamos tomar todos los tipos de nutrientes y de vitaminas, y esto solo se consigue si la dieta es variada. Otros hábitos saludables son: beber entre 1 y 2 litros de agua al día, realizar 5 comidas diarias y hacer ejercicio físico.

- 1** Alimento es todo aquello que comemos y que contiene nutrientes. Ejemplo: huevos, fruta, pescado, etc. Nutrientes son las sustancias químicas a partir de las cuales obtenemos energía y sintetizamos nuestra propia materia. Ejemplo: glúcidos, proteínas y grasas.
- 2** Porque el agua es el componente más abundante de los seres vivos y realiza una gran cantidad de funciones: es el disolvente universal y, por tanto, el medio donde se realizan las reacciones químicas del organismo, regula la temperatura corporal, actúa como vehículo de transporte, etc. El cuerpo humano tiene alrededor de un 70% de agua y es importante que se mantenga un equilibrio entre el agua que ingiere y la que pierde.
El agua la incorporamos con la bebida y al tomar alimentos algunos muy ricos en ella, como las frutas y las verduras.
- 3** **USA LAS TIC.** R. M. Entre los síntomas de la anemia están la debilidad y el cansancio. Ello se debe a que si hay menos hemoglobina por falta de hierro, llegará menos oxígeno a las células y, por tanto, estas obtendrán menos energía ya que el oxígeno es necesario para la respiración celular. La respiración celular es el proceso por el que las células obtienen energía para realizar todas sus funciones vitales.
- 4** Los nutrientes orgánicos realizan funciones estructurales (como las proteínas), energéticas (como los glúcidos y los lípidos) y reguladoras (como las vitaminas).
- 5** La leche es un alimento completo. Tiene nutrientes inorgánicos: agua, calcio y fósforo; y nutrientes orgánicos: glúcidos, grasa, proteínas y vitamina D.
- 6** **Interpreta la imagen.** Alimentos estructurales: carnes, pescado, huevos y queso. Alimentos energéticos: pan, miel, aceite y pasta. Alimentos reguladores: frutas (kiwi, manzana, naranja, cereza...) y verduras (tomate, lechuga, alcachofas y zanahorias).
- 7** Alimentos reguladores: tomate y manzana. Alimentos estructurales: filete de ternera y huevos. Alimentos energéticos: macarrones y mantequilla.
- 8** Es importante conocer las funciones de los alimentos para hacer una dieta variada, sana y equilibrada, ya que tenemos que tomar alimentos de los tres grupos.
- 9** **Interpreta la imagen.** Los grupos de la rueda de los alimentos que deben tener mayor protagonismo en nuestra dieta son los de los grupos V y VI que son ricos en vitaminas y sales minerales: frutas, verduras y hortalizas.

- 10** **Interpreta la imagen.** Los alimentos que deben comerse en pocas ocasiones están en los grupos I (bollería), II (mantequilla y beicon), III (carne roja y embutidos) y IV (queso) de la rueda de los alimentos.
- 11** **Interpreta la imagen.** En el centro se representa el agua y la actividad física, porque son vitales para el organismo y hay que tenerlas en cuenta siempre.
- 12** Grupo I: macarrones; grupo II: mantequilla; grupo III: filete de ternera y huevos; grupo V: tomate y grupo VI: manzana.
- 13** **Interpreta la imagen.** La energía proporcionada por 100 g de lentejas, 333 kcal; 50 g de pan, 120 kcal; 150 g de pescado, 121,5 kcal; 50 g de patatas, 37,5 kcal; 50 g de guisantes, 30,5 kcal; 50 g de zanahorias, 17 kcal; 100 g de melón, 27. Total: 686,5 kcal.
- 14** **USA LAS TIC.** R. L.
- 15** Es correcto el refrán. El desayuno debería ser la comida más fuerte del día, ya que a continuación vamos a comenzar nuestra actividad física e intelectual. Al mediodía, la comida debería ser algo más ligera que el desayuno. Y, al final del día, una cena ligera, puesto que a partir de ese momento nuestra actividad se reduce considerablemente.
- 16** **Saber hacer.** R. L.
- 17** **Saber hacer.** R. L. El alumnado deberá utilizar alimentos estacionales incluidos en la dieta mediterránea, valorar el gasto que implica una posible actividad deportiva y tener en cuenta el principio de variación y equilibrio en la dieta.
- 18** **Saber hacer.** EDUCACIÓN CÍVICA. R. M.
 - a. Por influencia social: compañeros, cine, publicidad, etc.
 - b. La publicidad influye porque para muchos jóvenes sus prototipos son los modelos de los anuncios.
 - c. Puede tener consecuencias graves, ya que si se convierte en un hábito, puede acabar produciendo trastornos graves, como la anorexia.
 - d. Una dieta equilibrada bajo control médico.
- 19** **Interpreta la imagen.** Técnica de ultrapasteurización: leche. Conservación por adición de sal: jamón serrano. Técnica de deshidratación: café instantáneo.
- 20** Las técnicas de conservación se utilizan para evitar el deterioro de los alimentos. Son necesarias porque los alimentos son productos perecederos que se deterioran tanto por causas ambientales (temperatura, humedad, oxidación, etc.) como por la proliferación de microorganismos.
- 21** Conservación en frío: verdura, carne y pescado congelado. Conservación por calor: leche, nata y zumos de frutas. Conservación por deshidratación: café instantáneo, tomate y frutas. Conservación por adición de sustancias: mermeladas, mojama y pepinillos.
- 22** **Interpreta la imagen.** En el primer paso se contemplan las condiciones higiénicas del ordeño: el ganado y la sala de ordeño deben estar limpios, los ordeñadores deben lavarse las manos y han de utilizar ropas limpias y botas de goma. La leche recogida debe filtrarse y enfriarse (a unos 4 °C), hasta que sea transportada a la planta de procesado. En el segundo paso, durante la elaboración del queso:

la leche debe almacenarse en tanques y controlarse la temperatura de refrigeración y el tiempo de almacenamiento. Las instalaciones deben estar en perfectas condiciones de limpieza y el personal debe mantener un alto grado de higiene, utilizando ropa exclusiva y limpia, guantes, gorro que cubra el pelo y mascarilla cuando sea necesario. También es necesario aplicar periódicamente un plan de desinfección de los locales y almacenes. En el tercer paso, durante el transporte y la venta del producto, se debe mantener la temperatura de refrigeración adecuada y los vendedores deben adoptar medidas de higiene personal.

- 23** Porque sube el precio del transporte. Primero hay que recoger los productos del campo o de las granjas (frutas, verduras, etc.) y transportarlos a una planta de procesado o a un almacén. Terminado este proceso hay que transportar y distribuir los alimentos a los puntos de venta.
- 24** USA LAS TIC. R. L.
- 25** Las ventajas de los organismos transgénicos es que tienen una cualidad nueva que les proporciona el gen que se les ha introducido. Así, algunos son resistentes a plagas y a enfermedades y otros resisten condiciones ambientales desfavorables como la sequía, el calor o el frío. Los inconvenientes es que podrían producirse riesgos ambientales por la expansión de los organismos transgénicos a espacios naturales y porque se desconoce si los alimentos que procedan de dichos organismos podrían producir nuevas alergias y enfermedades.
- **Saber más.** R. L. El inconveniente que sufren las personas que tienen intolerancia a algún nutriente, como el gluten o la lactosa, es que tienen que suprimir completamente y durante toda su vida aquellos alimentos que lo contengan.

- 26** **Interpreta la imagen.** EDUCACIÓN CÍVICA. R. M. La desnutrición se da más en países del hemisferio sur, sobre todo en África y en algunos países de Sudamérica. También hay desnutrición en países asiáticos como India, China y Mongolia. Como propuesta el alumnado podría sugerir la promoción de algunos cultivos poco exigentes y altamente nutritivos como es el caso de la quinoa.

- 27** USA LAS TIC. R. L.

28

Trastornos	Causas que los producen	Efectos que provocan
Intoxicaciones	Alimentos contaminados por microorganismos o sus toxinas.	Depende del tipo de microorganismo o toxina que la produzca. Pueden ser desde leves a muy graves e, incluso, mortales.

Trastornos	Causas que los producen	Efectos que provocan
Alergias	El organismo reacciona desfavorablemente a algún componente, llamado alérgeno, de los alimentos.	Reacciones alérgicas que pueden ser instantáneas o producirse al cabo de varias horas.
Debidos a la malnutrición	La dieta desequilibrada, por exceso o déficit de nutrientes.	Obesidad. Acumulación excesiva de grasa corporal. Desnutrición. Estado nutricional deficiente.
De la ingestión de alimentos	Trastornos en la conducta de los hábitos alimentarios.	Anorexia. Rechazo hacia la comida con miedo intenso a ganar peso e imagen distorsionada del propio cuerpo. Bulimia. Comer en exceso, incluso sin apetito y a escondidas, y después provocarse el vómito.

Repasa lo esencial

29 RESUMEN.

- La nutrición es el proceso mediante el cual los nutrientes llegan a cada célula con el tamaño adecuado para poder ser absorbidos y utilizados en los diferentes procesos metabólicos.
- Los nutrientes pueden ser de dos tipos: inorgánicos y orgánicos.
- La alimentación se diferencia de la nutrición en que es un acto consciente y voluntario, mientras que la nutrición es un proceso involuntario e inconsciente.
- Los alimentos se clasifican según la función que realizan en: estructurales, energéticos y reguladores.
- La respiración celular es el proceso mediante el cual se oxidan los nutrientes liberando la energía que contienen.
- La energía que se obtiene de los alimentos se puede medir en calorías o kilocalorías.
- La tasa de metabolismo basal es la cantidad de energía medida en kilocalorías que nuestro cuerpo consume en un día cuando se encuentra en reposo absoluto y a una temperatura constante.
- Una dieta saludable es aquella que favorece el correcto desarrollo de las personas.

ALIMENTACIÓN Y SALUD

- Los principales alimentos que constituyen la dieta mediterránea son: pescado, frutas, verduras, aceite de oliva, legumbres, cereales y derivados lácteos.
- Las causas que producen el deterioro de los alimentos son ambientales y biológicas.
- Las principales técnicas de conservación de los alimentos son: en frío, por calor, por deshidratación y por adición de sustancias químicas.
- Un alimento transgénico es aquel al que se le ha introducido material genético de otro con el fin de que adquiera alguna cualidad nueva.
- Los trastornos asociados a la alimentación pueden ser: intoxicaciones, alergias, obesidad, desnutrición, anorexia y bulimia.

30 (Ver tabla abajo)*

31 Los alimentos ricos en glúcidos son los del grupo I. Los alimentos ricos en lípidos son los del grupo II. Los alimentos ricos en proteínas son los de los grupos III y IV. Los alimentos ricos en vitaminas, sales minerales y agua son los de los grupos V y VI.

Los grupos de la rueda de los alimentos que dibujaría más pequeños son el II y el IV, ya que estos alimentos deben tener menos protagonismo en la dieta.

- 32** R. G. El proceso que está teniendo lugar es la respiración celular. El orgánulo en el que se realiza es la mitocondria.
- A. Materia orgánica.
 B. Oxígeno.
 C. Agua.
 D. Dióxido de carbono.
 E. Energía.

33 CONCEPTOS CLAVE.

- La dieta es la cantidad y el tipo de alimentos que una persona ingiere diariamente.
- La tasa de metabolismo basal es la cantidad de energía medida en kilocalorías que nuestro cuerpo consume en un día cuando se encuentra en reposo absoluto y a una temperatura constante.
- La kilocaloría es una unidad de medida de energía. Una caloría es la cantidad de calor que hay que suministrar a un gramo de agua para elevar su temperatura un grado centígrado.

34 Para que una dieta sea equilibrada debe proporcionar todos los tipos de nutrientes y en las cantidades adecuadas para asegurar el buen funcionamiento del organismo.

- 35**
- Refrigeración y congelación son técnicas de conservación en frío. La diferencia entre ellas es la temperatura a la que se mantienen los alimentos: refrigeración por encima de 0 °C y congelación por debajo de 0 °C.
 - Pasteurización, esterilización y ultrapasteurización son técnicas de conservación por calor. La diferencia entre ellas es la temperatura a la que se realiza y el tiempo de aplicación: pasteurización, temperatura inferior a 100 °C durante unos segundos; esterilización, temperatura mayor de 100 °C durante un tiempo determinado; y ultrapasteurización, mayor temperatura que en la pasteurización, pero durante menos tiempo.
 - Deshidratación y liofilización son técnicas de conservación por deshidratación. La diferencia es que en la liofilización los alimentos se congelan antes de deshidratarlos.

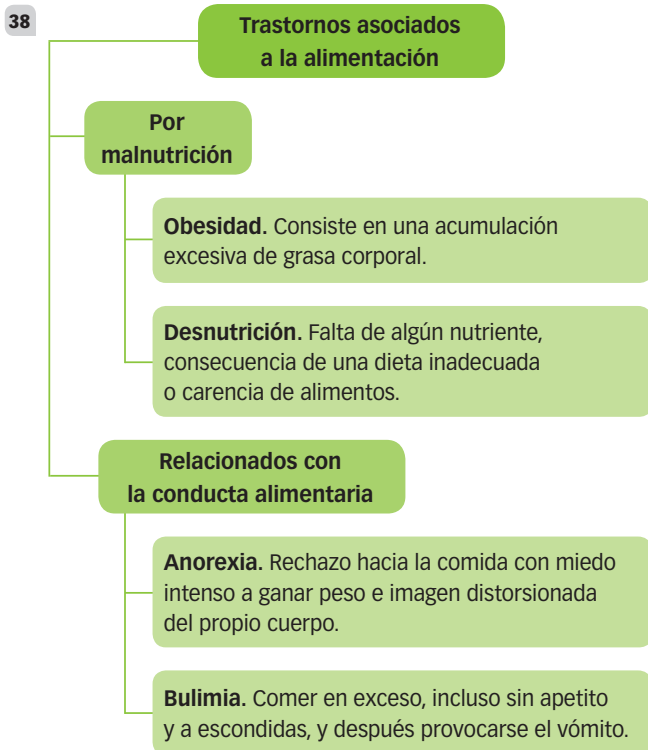
36 a. El principal nutriente que aportan la carne (A) y el pescado (B) son las proteínas.

* Tabla de la actividad 30.

Nutriente	Tipo	Función	Alimento
Agua	Inorgánico	Medio en el que tienen lugar las reacciones metabólicas. Vehículo de transporte de sustancias. Regula la temperatura del cuerpo.	Bebidas y alimentos ricos en agua como frutas y verduras.
Sales minerales	Inorgánico	Función reguladora. Estructural formando parte de huesos y dientes.	Frutas, hortalizas y verduras.
Glúcidos	Orgánico	Son el combustible de nuestras células. Reserva energética.	Frutas, cereales, patatas, azúcar y harina
Lípidos	Orgánico	Se acumulan formando depósitos de reserva energética. Dan forma al cuerpo y protegen los órganos.	Aceites, frutos secos, mantequilla y tocino.
Proteínas	Orgánico	Forman parte de muchos tejidos y órganos. Defienden del organismo. Transportan oxígeno en la sangre.	Pescados, carnes, leche y huevos.
Vitaminas	Orgánico	Función reguladora. Importantes para el crecimiento y el funcionamiento de muchos procesos orgánicos.	Frutas, verduras, leche y frutos secos.

b. En la dieta mediterránea abunda más el pescado que la carne. La dieta mediterránea es una dieta equilibrada y saludable (previene las enfermedades cardiovasculares) que está basada en productos frescos, locales y de temporada en la medida de lo posible.

- 37 a. Falsa. Los macarrones son alimentos muy ricos en glúcidos.
 b. Falsa. Cuanto mayor es la actividad física que realizamos mayor es la cantidad de calorías que debemos ingerir.
 c. Falsa. La alergia se produce cuando el organismo reacciona desfavorablemente a algún componente de los alimentos.



39 Los alimentos que pueden producir intoxicaciones son los que están contaminados por microorganismos o por sus toxinas, que son sustancias venenosas para las personas y su acción puede llegar a ser mortal. La contaminación puede tener su origen en una técnica errónea de conservación, preparación y manipulación. Entre los que con más frecuencia producen intoxicaciones podemos citar los productos elaborados a partir de huevos, así como las conservas en mal estado (envases dañados, fechas de caducidad pasadas, etc.).

Los microorganismos que contaminan los alimentos producen enfermedades infecciosas que pueden llegar a ser graves.

40 La obesidad.

Practica

41 USA LAS TIC. R. L. El alumnado debe darse cuenta de que, en ambos sistemas de representación, cada grupo de alimentos es proporcional a la frecuencia con la que deben ser consumidos.

- 42 A. La leche, esterilización o pasteurización.
 B. El pescado, congelación.
 C. El melocotón, adición de azúcar.

- 43
- Si al hacer la compra se cogen al final los alimentos refrigerados y congelados, se mantiene mejor la cadena de frío hasta llegar a casa.
 - Si el envase está dañado, los alimentos pueden estar contaminados, por eso hay que asegurarse de que el envase esté en buen estado.
 - Los alimentos se deben separar de los productos de limpieza para evitar que la rotura de los envases de estos los contaminen.

44 Tenemos que tener en cuenta que 1 g de glúcidos o 1 g de proteínas proporciona 4 kcal, y 1 g de lípidos, 9 kcal. Además, 1 kcal = 4,18 kJ.

- Por tanto, 40 g de glúcidos proporcionan: $40 \times 4 = 160$ kcal; 40 g de lípidos proporcionan: $40 \times 9 = 360$ kcal; 100 g de proteínas proporcionan: $100 \times 4 = 400$ kcal, luego la suma de calorías indica el total de las calorías proporcionadas por el alimento, que serían 920 kcal.
- Expresada en kilojulios correspondería a 3 845,6 kJ.

45 COMPRENSIÓN LECTORA.

- Porque son etapas de crecimiento y desarrollo del organismo.
- La dieta actual de los adolescentes españoles es rica en alimentos energéticos, productos de bollería y bebidas carbonatadas, y pobre en frutas y verduras, lo que favorece la obesidad.
- La falta de actividad física.

Formas de pensar. Análisis científico

- 46 Porque para el año 2050 se prevé que la población humana sea el doble de la actual y los recursos alimenticios no crecerán a ese ritmo.
- 47 Actualmente, tanto la agricultura como la ganadería consumen muchos recursos y contaminan el suelo, las aguas superficiales y los acuíferos. En los laboratorios se está avanzando mucho en nuevas tecnologías de obtención de alimentos que consumen menos recursos, son menos contaminantes y, por tanto, más respetuosas con el medio ambiente.

48 USA LAS TIC. R. L.

Saber hacer

- 49 Los ingredientes principales son maíz, azúcar, cacahuets y miel, y de ellos el maíz representa el 60%. Los nutrientes más abundantes son los glúcidos o hidratos de carbono.
- 50 a. Significa que en cada 100 g de producto hay 6 g de proteínas.
 b. El consumo de 50 g de cereales proporciona 201 kcal o 850,5 kJ.
 c. El % CDR significa el porcentaje de la cantidad diaria recomendada de vitaminas y minerales y, en general, de cualquier nutriente.

ALIMENTACIÓN Y SALUD

d. Una cantidad de 100 g de cereales aporta 8 mg de hierro que es el 57 % de la cantidad diaria recomendada.

- 51** En principio el maíz es tolerado por la mayoría de los celíacos, por lo que sí podrían tomarlo. Pero, actualmente, los envases deben poner en lugar bien visible que no contiene gluten. Si no consta esa indicación claramente los celíacos deberían abstenerse de consumirlo.
- 52** USA LAS TIC. R. L.
- 53** a. 200 mL de leche aportan 122 Kcal y 100 g de cereales 402 Kcal. Total: 524 Kcal.
- b. Consideramos que, según la OMS, el gasto energético diario recomendado de una mujer con edad comprendida entre los 15 y 19 años con una actividad moderada es de 2600 kcal (página 31) y que este aporte calórico se debe repartir de modo que las proteínas supongan el 15%, los glúcidos un 55% y los lípidos el 30% (página 32). Estos porcentajes en 100 g de alimento equivaldrían a 55 g de glúcidos, 15 g de proteínas y 30 g de lípidos.
- Ahora, necesitamos saber las kilocalorías que contienen estos 100 g. Para ello, sabemos que de 1 g de glúcido se obtienen 4 kcal, de 1 g de proteínas 4 kcal y de 1 g de

lípidos 9 kcal (página 30). Por consiguiente, de 55 g de glúcidos obtendremos 220 kcal, de 15 g de proteínas 60 kcal y de 30 g de lípidos 270 kcal, es decir, un total de 550 kcal. Con estos datos podemos calcular los gramos diarios recomendados en una dieta de 2600 kcal. Por ejemplo, si en 550 kcal se recomiendan 55 g de glúcidos, en una dieta de 2600 se recomendarán 260 g de glúcidos. De proteínas 70,9 g y de lípidos 141,8 g.

La información nutricional de la caja de cereales de la página anterior señala que 100 g de cereales contienen 82 g de glúcidos, 6 g de proteínas y 0,9 g de lípidos. Por tanto, como Eva ha tomado para desayunar 100 g de cereales ha incorporado en ese desayuno un porcentaje de 31,5% de glúcidos, un 8,5 de proteínas y un 0,6% de lípidos respecto a los glúcidos, lípidos y proteínas que necesita en un día.

c. Debería añadir alguna pieza de fruta o zumo.

- 54** Eva habrá tomado con el desayuno 2,5 g de fibra, lo que representa el 10% de 25 g que debe tomar al día. En el resto de comidas deberá incorporar como mínimo unos 22,5 g de fibra.
- 55** EDUCACIÓN CÍVICA. R. L.

