

# Programación de las unidades didácticas

## Índice



### **Unidad 1: Organización del cuerpo humano ..... 76**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 76
2. Concreción curricular ..... 76
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 79
4. Evaluación ..... 85

### **Unidad 2: Función de nutrición I: alimentación y nutrición ..... 86**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 86
2. Concreción curricular ..... 86
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 91
4. Evaluación ..... 96

### **Unidad 3: Función de nutrición II: aparatos implicados en la nutrición ..... 97**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 97
2. Concreción curricular ..... 97
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 103
4. Evaluación ..... 111

### **Unidad 4: Función de relación I: coordinación nerviosa y endocrina ..... 113**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 113
2. Concreción curricular ..... 113
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 118
4. Evaluación ..... 124

### **Unidad 5: Función de relación II: receptores y efectores ..... 125**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 125
2. Concreción curricular ..... 125
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 130
4. Evaluación ..... 137

### **Unidad 6: Función de reproducción: sexualidad y reproducción ..... 138**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 138
2. Concreción curricular ..... 138
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 143
4. Evaluación ..... 150

### **Unidad 7: Salud y enfermedad ..... 152**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 152
2. Concreción curricular ..... 152
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 158
4. Evaluación ..... 163

### **Unidad 8: El relieve terrestre ..... 164**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 164
2. Concreción curricular ..... 164
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 169
4. Evaluación ..... 173

### **Unidad 9: La energía interna de la Tierra ..... 174**

1. Índice de contenidos de la unidad ..... 174
2. Concreción curricular ..... 174
3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas ..... 179
4. Evaluación ..... 185

# Organización del cuerpo humano

## ► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

- |  |   |
|--|---|
| <b>1. Niveles de organización</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Niveles abióticos</li> <li>1.2. Niveles bióticos</li> </ul> <b>2. Organización celular</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Estructuras y orgánulos celulares</li> </ul> <b>3. Estudio de las células</b> <b>4. Funcionamiento celular</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Nutrición celular</li> <li>4.2. Relación celular</li> <li>4.3. Reproducción celular</li> </ul> | <b>5. Tejidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Tejido epitelial</li> <li>5.2. Tejidos conectivos</li> <li>5.3. Tejido muscular</li> <li>5.4. Tejido nervioso</li> </ul> <b>6. Órganos, aparatos y sistemas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Actividades de consolidación</li> <li>► Esquema de la unidad</li> <li>► Competencias clave</li> <li>► La unidad en 10 preguntas</li> </ul> |
|--|---|

## ► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

### Justificación de la unidad

Esta unidad didáctica constituye la presentación de los contenidos del bloque de las personas y la salud estructurados según los niveles de organización de la materia orgánica. La unidad se divide en dos grandes apartados. De un lado, se introducen los conceptos de célula, estudio celular y funcionamiento celular y, por otro, se presentan los distintos tejidos, órganos aparatos y sistemas que forman el cuerpo humano.

Para la exposición de contenidos es fundamental presentar de forma clara y con ejemplos los distintos niveles de organización de los seres vivos, buscando referencias concretas en el cuerpo humano. Para el estudio de la célula se pueden utilizar los recursos didácticos basados en ilustraciones o modelos tridimensionales tanto de células procariotas como eucariotas. Así mismo, es importante recordar el funcionamiento del microscopio óptico y explicar las técnicas de microscopía electrónica. Finalmente, a través del empleo del muñeco clástico se deben ir desgranando los órganos implicados en las distintas funciones vitales, presentándolos de forma organizada en aparatos y sistemas.

Objetivos	Contenido curricular
<p>1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos científicos y sus aplicaciones.</p> <p>2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de coherencia global.</p> <p>3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otras personas argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.</p> <p>4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.</p> <p>5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.</p> <p>9. Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza, así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.</p> <p>11. Conocer los principales centros de investigación de Andalucía y sus áreas de desarrollo que permitan valorar la importancia de la investigación para la humanidad desde un punto de vista respetuoso y sostenible.</p>	<p><b>Bloque 2. Las personas y la salud. Promoción de la salud</b></p> <p>2.1. Niveles de organización de la materia viva.</p> <p>2.2. Organización general del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas.</p>

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
<b>Bloque 2. Las personas y la salud. Promoción de la salud.</b>						
1, 2, 3, 4, 5, 9 y 11	2.1. 2.2	2.1. 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. CMCT.	2.1.1. Interpreta los diferentes niveles de organización en el ser humano, buscando la relación entre ellos.	CMCT	Actividad interna 4. Actividad de consolidación 1. Competencia clave "El cuerpo humano" (actividad 3).	CUA, EOBS- RÚB, PRE
		2.1.2. Diferencia los distintos tipos celulares, describiendo la función de los órganulos más importantes.	2.1.1. Interpreta los diferentes niveles de organización en el ser humano, buscando la relación entre ellos.	CCL	Actividades internas 1 y 3. Competencia clave "El cuerpo humano" (actividad 1).	CUA, EOBS- RÚB, PRE
		2.2. Diferenciar los tejidos más importantes del ser humano y su función.	2.1.1. Interpreta los diferentes niveles de organización en el ser humano, buscando la relación entre ellos.	CAA	Actividad interna 8 y 11. Actividad de consolidación 2, 5 y 6.	CUA, EOBS- RÚB, PRE
		2.2. Diferenciar los tejidos más importantes del ser humano y su función.	2.1.2. Diferencia los distintos tipos celulares, describiendo la función de los órganulos más importantes.	CMCT	Actividades internas 6, 10, 12 y 16. Actividades de consolidación 3, 4 y 12. Competencia clave "El cuerpo humano" (actividad 6).	CUA, EOBS- RÚB, PRE
		2.2. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	2.1.2. Diferencia los distintos tipos celulares, describiendo la función de los órganulos más importantes.	CCL	Actividades internas 7 y 9. Actividades de consolidación 2 y 13. Competencia clave "El cuerpo humano" (actividad 6). Competencia clave "Células madre" (actividades 2 y 3).	CUA, EOBS- RÚB, PORT
		2.2. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	2.2.1. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	CAA	Actividades de consolidación 3 y 4. La unidad en 10 preguntas (actividad 1).	CUA, EOBS- RÚB, PRE
		2.2. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	2.2.1. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	CMCT	Actividad interna 24. Actividades de consolidación 9 y 10.	CUA, EOBS- RÚB, PRE
		2.2. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	2.2.1. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	CCL	Actividades internas 21 y 22. Actividad de consolidación 13. Competencia clave "El cuerpo humano" (actividad 7). Competencia clave "Células madre" (actividad 5).	CUA, EOBS- RÚB, PORT
		2.2. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	2.2.1. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	CAA	Actividad interna 23. Actividades de consolidación 9 y 11. Competencia clave "Células madre" (actividades 1 y 4).	CUA, EOBS- RÚB, PRE
1, 3, 5 y 9	2.2.	2.2. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	2.2.1. Reconoce los principales tejidos que conforman el cuerpo humano, y asocia a los mismos su función.	CD	Actividad de consolidación 13. Competencia clave "Células madre" (actividad 10).	CUA, TIND

**Transversalidad**

La igualdad efectiva entre hombres y mujeres, elemento a trabajar de forma constante en todas las unidades, se pone de manifiesto en esta unidad con oportunidades de trabajo como la cita y protagonista del inicio de la unidad (Lynn Margulis), las actividades internas relacionadas con el personaje que enlaza el protagonismo de varias de ellas (la brillante científica Yolanda Jiménez), o la lectura propuesta de Christiane Nüsslein-Volhard, que persiguen la igualdad y la visualización de la mujer en la ciencia como protagonista. Por otro lado, la promoción de la salud es objeto de comentarios y recursos continuos a lo largo de toda la unidad, funcionando como elemento vertebrador de todas las unidades relacionadas con el cuerpo humano.

Escenarios y contextos		
Materiales y recursos		
Materiales	Espaciales	Digitales y tecnológicos
Durante todo el año se pueden tener láminas anatómicas y el muñeco clástico en la clase y utilizarlos en momentos puntuales. En el laboratorio es fundamental disponer de lupas binoculares, microscopios y preparaciones microscópicas para la posible realización de actividades prácticas. Además, es recomendable el uso de pizarras digitales o en su defecto ordenador y proyector.	En esta unidad se recomienda el uso del laboratorio del centro, donde se pueden emplear los materiales comentados de forma más cercana.	<p>Para tratar los contenidos de la unidad se pueden usar materiales disponibles en la web, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Teoría celular:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4inO1AA0yxg">https://www.youtube.com/watch?v=4inO1AA0yxg</a></li> </ul> </li> <li>• <b>Orgánulos celulares</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wapkGyHraPo">https://www.youtube.com/watch?v=wapkGyHraPo</a></li> </ul> </li> <li>• <b>Microscopía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="http://www.biología.edu.ar/microscopia/meb.htm">http://www.biología.edu.ar/microscopia/meb.htm</a></li> <li>▶ <a href="https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/">https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/</a></li> <li>▶ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7NQzr4Nn5VU">https://www.youtube.com/watch?v=7NQzr4Nn5VU</a></li> </ul> </li> <li>• <b>Recurso Competencia clave “El cuerpo humano”:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="http://proyectosalonhogar.com/CUERPOHUMANO/Introd_Cuerpo_humano.htm">http://proyectosalonhogar.com/CUERPOHUMANO/Introd_Cuerpo_humano.htm</a></li> </ul> </li> </ul>
Temporalización		
Sesiones	Contenidos trabajados	
1. <sup>a</sup> sesión	Análisis de la fotografía de presentación de la unidad. Lectura de la cita inicial. “¿Qué sabes hasta ahora?” Corrección oral. Presentación de contenidos. Análisis inicial del mapa conceptual de la unidad. Exposición de contenidos: 1. Niveles de organización del cuerpo humano. Tareas próxima sesión: actividades internas 1 a 5.	
2. <sup>a</sup> sesión	Actividades internas 1 a 5. Corrección oral. Exposición de contenidos: 2. Organización celular. Realización de dibujos de tipos celulares. Reconocimiento de estructuras celulares en láminas. Tareas próxima sesión: actividades internas 6 a 11. Tareas sesiones posteriores: Proyecto de investigación. Se acuerda un plazo para la presentación de ideas con vistas a la realización del proyecto de investigación, que puede ser de unas dos semanas, con la intención de elaborar el proyecto dentro del primer trimestre o principios del segundo.	
3. <sup>a</sup> sesión	Exposición de contenidos: 3. Estudio de las células y 4. Funcionamiento celular. Actividades internas 6 a 11. Corrección oral. Competencia clave final “El cuerpo humano” Corrección oral. Tareas próxima sesión: actividades internas 12 a 15.	
4. <sup>a</sup> sesión	Exposición de contenidos: 5. Tejidos y 6. Órganos, aparatos y sistemas. Reconocimiento de órganos en el muñeco clástico. Actividades internas 12 a 15. Corrección oral. Tareas próxima sesión: actividades internas 16 a 31 y actividades de consolidación 1 a 15.	
5. <sup>a</sup> sesión	Actividades internas 16 a 31. Corrección oral. Actividades de consolidación 1 a 15. Corrección oral. Competencia clave final “Células madre” Corrección oral. Análisis final del mapa conceptual de la unidad. Revisión del apartado “La unidad en 10 preguntas”. Tareas próxima sesión: evaluación.	
6. <sup>a</sup> sesión	Evaluación: de contenidos y de competencias.	

### ► 3. METODOLOGÍA: ORIENTACIONES, ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y CLAVES DIDÁCTICAS

#### Presentación

La **fotografía principal**, a la izquierda, corresponde a la imagen de una **persona** en la que se pueden apreciar determinados **órganos** que forman parte de ella. Esta imagen centra muy bien la idea principal de la unidad: los organismos funcionan gracias a la **acción coordinada** de los órganos que los componen, evidenciando así que el organismo es capaz de realizar las **tres funciones vitales**. La fotografía y el texto de **Lynn Margulis** sitúan al alumnado ante la idea de que la vida es el resultado de la acción coordinada de una enorme variedad de mecanismos complejos que interaccionan unos con otros. Todos estos procesos tienen lugar de forma **coordinada y equilibrada**.

La figura de Lynn Margulis es muy importante en el mundo de la ciencia por sus grandes aportaciones tanto a los estudios de la evolución biológica como de la taxonomía.

La unidad puede comenzarse mediante el análisis de estas imágenes, la lectura y comentario de la cita inicial y la puesta en común del cuestionario de ideas previas “**¿Qué sabes hasta ahora?**”, para luego pasar a presentar los contenidos a trabajar a lo largo de la unidad.

#### Epígrafe 1. Niveles de organización

**Unidad 1**  
**Organización del cuerpo humano**

- 1 Niveles de organización
- 2 Organización celular
- 3 Estudio de las células
- 4 Funcionamiento celular
- 5 Tejidos
- 6 Órganos, aparatos y sistemas

«La vida precede a la reproducción. Hay moléculas de ADN que pueden reproducirse y no tienen nada de vida. La vida es mucho más que eso». Lynn Margulis (1938-2011), bióloga estadounidense especializada en evolución biológica.

**¿Qué sabes hasta ahora?**

- De qué está compuesta la materia?
- ¿Qué son los niveles de organización de la materia?
- ¿Qué es una célula?
- ¿Cuáles son los componentes celulares?
- ¿Cómo se pueden observar las células?
- ¿Qué órganos humanos conoces?
- ¿En qué se diferencian los sistemas de los aparatos?
- ¿Qué aparatos participan en la nutrición humana?
- ¿Qué sistemas están implicados en nuestra relación con el medio?
- ¿Qué órganos intervienen en la reproducción?

**Al finalizar la unidad habrás aprendido**

- Cuáles son los niveles de organización del ser humano.
- Cuál es la estructura interna de una célula.
- Cuáles son las funciones vitales de una célula.
- Diferenciar los principales tejidos humanos.
- Reconocer los principales órganos humanos.
- Identificar los principales aparatos y sistemas humanos.

Unidad 1. Organización del cuerpo humano

**1. NIVELES DE ORGANIZACIÓN**

Como sabes, los seres humanos somos organismos vivos pluricelulares capaces de realizar las **funciones vitales** de **nutrición, relación y reproducción**. Para el estudio de la estructura corporal y de las funciones vitales de los seres humanos es necesario conocer los distintos **niveles de organización** en los que se agrupan los componentes de la materia viva.

Se denomina **nivel de organización** a cada grado de complejidad que presenta la materia. Cada uno de ellos proporciona unas propiedades a la materia viva que no se encuentran en los niveles inferiores.

Dentro de ellos distinguiendo los **grandes tipos**, los **abióticos** y los **biotícios**, en función de las **características** de la materia de la que forman parte.

**1.1. Niveles abióticos**

Los niveles de organización abióticos son aquellos que pueden describirse tanto para la materia inerte como para los seres vivos.

Se distinguen cinco niveles abióticos, cada uno de los cuales está formado por componentes del nivel inferior:

- **Sobratíos:** formados por las partículas que constituyen los átomos: protones, neutrones y electrones.
- **Atómicos:** integrados por los mismos componentes fundamentales de la materia. Hay más de 100 átomos descritos, de los cuales solo una parte son constituyentes de los seres vivos. Los átomos que componen nuestro cuerpo se llaman **bioidénticos**. Se pueden distinguir dos grandes tipos:
  - **Primarios:** representan el 96 % de la materia viva. Son el carbono (C), el oxígeno (O), el hidrógeno (H), el nitrógeno (N), el azufre (S) y el fósforo (P).
  - **Secundarios:** son todos los demás elementos, como por ejemplo el sodio (Na), el potasio (K), el calcio (Ca), el magnesio (Mg), el hierro (Fe), etc.
- **Moleculares:** constituido por moléculas, es decir, las unidades materiales formadas por la unión de dos o más átomos. Las moléculas que componen la materia viva se denominan **biomoléculas**; se dividen en dos grandes tipos:
  - **Inorgánicas:** son de origen mineral. Podemos encontrarlas formando parte tanto de la materia viva como de la inerte. Incluyen agua y sales minerales.
  - **Orgánicas:** son de origen biológico y están constituidas por cadenas de carbono y hidrógeno. Incluyen los glicidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Estas biomoléculas son los **componentes fundamentales** de los seres vivos y constituyen la **materia orgánica**. Son las responsables del aporte de energía, de la construcción de estructuras y del almacenamiento de la información genética.

**Principales biomoléculas**

<b>Inorgánicas</b>	Agua, H <sub>2</sub> O
	Sales minerales: NaCl, CaCO <sub>3</sub> , Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
<b>Orgánicas</b>	Glicidos: glucosa, almidón, celulosa.
	Lípidos: aceites, grasas, colesterol.
	Proteínas: albumina, colágeno.
	Ácidos nucleicos: ADN y ARN.

**Recuerda**

Las funciones vitales de los seres vivos son:

- **Nutrición:** permite captar alimentos del exterior y procesarlos para obtener materia y energía.
- **Relación:** consiste en el intercambio de información con el medio que nos rodea y la elaboración de la respuesta necesaria para la mejor adaptación posible al entorno.
- **Reproducción:** hace posible que se produzcan nuevos individuos idénticos o parecidos a sus progenitores.

**Actividades**

1. Define nivel de organización de la materia viva.
2. ¿Qué diferencias hay entre los niveles abióticos y los bióticos?
3. ¿A qué se llama bióidelemento? ¿Y biomolécula?
4. Ordena de menor a mayor complejidad los siguientes términos: ovario, mujer, óvulo, agua, hidrógeno, aparato reproductor, tejido óvalano.
5. Indica cuáles de los términos de la actividad anterior se asocian a niveles abióticos y bióticos.

En este apartado se define al **ser humano** como **organismo pluricelular** capaz de realizar las **tres funciones vitales: nutrición, relación y reproducción**. El recurso visual de los niveles de organización permite visualizar los distintos niveles y separar los bióticos de los abióticos.

Es una buena oportunidad para relacionar los **niveles subatómico, atómico y molecular** con los contenidos de Física y Química con respecto a la composición y organización de la materia. El recurso visual "Niveles de organización del ser humano" permite comprender la relación entre los diferentes niveles de organización como constituyentes de los seres vivos.

Es necesario incidir en el nivel celular como "**frontera**" entre los dos tipos de organización, siendo el primer nivel que consideramos **vivo**, al ser capaz de realizar las tres funciones vitales. Debemos destacar también que en los seres unicelulares es el último nivel de organización que encontraremos, siendo el resto de niveles bióticos propios de seres pluricelulares.

Dentro del epígrafe se deben plantear actividades de selección y organización de la información mediante las actividades internas.

## Epígrafe 2. Organización celular

Este apartado corresponde a la **descripción morfológica** de los distintos tipos de células procariotas y eucariotas (animal y vegetal), para lo que nos resultan muy útiles los recursos "**Recuerda**" que hacen referencia a **procariotas y eucariotas** y a la **célula vegetal**. Se debe hacer una **presentación** de los elementos comunes a todas las células dentro de la teoría celular.

A continuación nos centramos en el estudio de la **estructura interna** de la célula eucariota animal, para lo que se cuenta con un recurso visual de los **principales orgánulos** y su explicación correspondiente. De esta manera se pueden identificar los orgánulos celulares con las **funciones vitales** que desempeñan cada uno de ellos.

Para las células eucariota vegetal y la célula procariota se dispone de los dos recursos ya mencionados, que permiten la identificación de los elementos comunes y diferenciadores de los tipos celulares.

El recurso que hace referencia a la **teoría endosimbiótica** destaca la figura de **Lynn Margulis**, protagonista al comienzo de la unidad, como científica de gran importancia en la investigación de las primitivas formas celulares.

Como elemento motivador se puede introducir el epígrafe con algún vídeo explicativo, como <https://www.youtube.com/watch?v=4inO1AA0yxg> o <https://www.youtube.com/watch?v=wapkGyHraPo>.

Las **actividades internas** de este epígrafe tienen un valor especialmente importante como propuestas de recursos de **refuerzo y ampliación de contenidos**.

**2. ORGANIZACIÓN CELULAR**

Todos los seres vivos están constituidos por células. La **célula** es la unidad estructural y funcional básica de los organismos vivos capaz de realizar todas las funciones vitales.

La teoría celular establece **tres postulados básicos** que cumplen todos los organismos vivos, constituidos por células, independientemente del tipo de organización celular que presenten:

- Nuestro organismo está formado por células.
- Las células son las unidades más pequeñas que llevan a cabo las reacciones metabólicas.
- Nuestras células provienen de otras preexistentes, las cuales contienen el material hereditario.

Los seres humanos somos seres vivos pertenecientes al **reino animal**, por lo que las células que forman parte de nuestro cuerpo son **células animales eucariotas**, constituidas de forma esquemática por una membrana plasmática, un citoplasma, donde se encuentran los orgánulos responsables de realizar diferentes funciones, y un núcleo que contiene el material genético o ADN.

**Recuerda**

Los órganos pueden dividirse en dos grandes grupos:

- **Eucariotas:** tienen un núcleo definido, en el que el material genético constituido por ADN puede estar asociado a proteínas formando cromosomas. Son eucariotas tanto las células animales (nutrición heterótrofa) como las células vegetales (nutrición autótrofa).
- **Prokariotas:** no presentan un núcleo definido; el material genético es una molécula de ADN libre en el citoplasma. Son seres prokariotas exclusivamente las bacterias.

**Recuerda**

La célula vegetal es una célula eucariota con órganos celulares comunes a la célula animal, aunque con algunas diferencias:

- No tiene centrosomas con centriolos.
- Tiene pared celular.
- Contiene cloroplastos, encargados de la fotosíntesis necesaria para la nutrición autótrofa.
- Tiene pocas vacuolas, aunque de gran tamaño, capaces incluso de ocupar todo el citoplasma.

18 Unidad 1. Organización del cuerpo humano
Unidad 1. Organización del cuerpo humano 19

**Recuerda**



La membrana celular es una estructura formada por una doble capa de lípidos que rodea a la célula. Los lípidos están fundamentalmente compuestos por hidrocarburos y ácidos grasos. En la membrana hay inserciones proteínicas, según el modelo propuesto por Singer y Nicolson, llamado modelo de mosaico fluido. Es una estructura que está en constante movimiento, lo que juega un papel fundamental en el funcionamiento de la célula, regulando el paso de sustancias a través de ella e interviniendo en procesos como la comunicación celular.

**Sabías que...?**

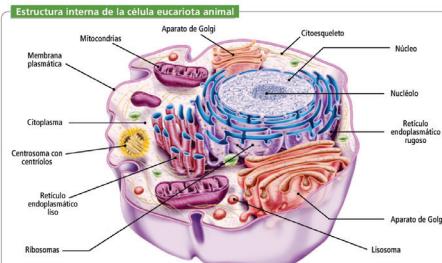


Hay diferentes teorías que tratan de explicar cómo se formaron las primeras células eucariotas, a partir de las propuestas de la **teoría endosimbiótica**, que sostiene que las células eucariotas primigenias fueron englobadas por otras células procariotas que primitives células procariotas aumentaron su tamaño y plegaron la membrana plasmática creando los organelos eucariotas. La aparición de las membranas celulares y los complejos que se produjeron por la asimilación en el citoplasma de otros seres procariotas con los que vivía de forma simbiótica. La presencia de una doble membrana, ADN circular y ribosomas similares a los de los seres procariotas en la matriz mitocondrial apoya esta teoría.

**No membranosos** se dividen en:

- Ribosomas**: pequeñas estructuras que se ocupan de la síntesis y fabricación de proteínas que pueden estar libres en el citoplasma o asociados al retículo endoplasmático. Son formados por dos subunidades que se producen en el nucleo. Cuando estas salen del núcleo se unen para poder realizar su función.
- Citoesqueleto**: conjunto de filamentos del citoplasma que sostiene a los orgánulos y da forma a la célula. También interviene en el movimiento celular a través de cilios y flagelos y en la reproducción celular ya que son los componentes del huso acromáticos.
- Centrosoma**: está formado por los centriolos, dos estructuras cilíndricas tubulares, y el material que los rodea. El centrosoma participa en la reproducción celular, la organización del citoesqueleto y el movimiento celular.

**Estructura interna de la célula eucariota animal**



El **núcleo** es una estructura envuelta por una doble **membrana nuclear** que separa el interior de la célula (**eritroplasma**) de su exterior (**exoplasm**). Dentro del núcleo se encuentran el **ADN** y el **ARN**. Los **ribosomas** se encuentran en el citoplasma y en el **retículo endoplasmático rugoso**. Los **mitocondrias** son órganulos encargados de la respiración celular aeróbica, la cual utiliza el oxígeno en reacciones químicas de degradación de materia orgánica para producir energía. Están formadas por una doble membrana. La exterior es lisa, pero la interior presenta pliegues llamados crestas mitocondriales. Destaca en ellas la presencia de ADN en su interior y ribosomas con características similares a las de los seres procariotas.

Dentro del núcleo hay una **zona específica** que presenta un aspecto diferente al resto: se trata del **nucleolo**, compuesto por cromatina, ARN y proteínas (es aquí donde se forman las subunidades de los ribosomas). El **núcleo** es el encargado de controlar todo el **funcionamiento celular**, gracias a que su material genético contiene toda la información necesaria para ello.

**Actividades**

- ¿Cuáles son los componentes elementales de una célula eucariota? Revisa un dibujo.
- Comenta las diferencias entre célula animal y vegetal.
- ¿Qué órganulos celulares participan en la reproducción de la célula?
- ¿Qué función tienen las mitocondrias?
- ¿Qué moléculas son elaboradas en el aparato de Golgi?
- En las células del hígado se eliminan gran cantidad de sustancias tóxicas como el alcohol. ¿Qué órgano estará especialmente desarrollado en ellas?

14 Unidad 1. Organización del cuerpo humano

Unidad 1. Organización del cuerpo humano 15

## Epígrafe 3. Estudio de las células

Aquí se deben recordar los elementos que constituyen un **microscopio óptico** (estudiado en el primer curso) y el funcionamiento del microscopio **electrónico**.

Haciendo un estudio comparativo de ambos instrumentos, el alumnado debe ser capaz de asimilar en qué **estudios** se emplea cada aparato.

Podemos incidir en la importancia del tipo de **radiación** que utilizamos en cada modalidad de microscopía (luz o electrones) para conseguir aumentos mucho mayores en la microscopía electrónica.

Las actividades internas deben ayudar al alumnado a comprender las **diferencias prácticas** de los dos tipos de microscopía.

Puede ser útil el uso de páginas web donde podamos apreciar las diferencias entre los tipos de imagen que nos proporcionan diferentes clases de microscopios, como <https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/>, <http://www.biologia.edu.ar/microscopia/meb.htm> o el vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=7NQzr4Nn5VU>.

## Epígrafe 4. Funcionamiento celular

En este apartado se recogen los aspectos más importantes del **metabolismo celular** y las **funciones vitales** que permiten. Para ello, se estudian aspectos como los tipos de nutrición, el transporte de sustancias, la comunicación intercelular o la división celular.

Es importante hacer hincapié en el hecho de que la **célula** se considera la **unidad estructural y funcional básica** debido a que es capaz de realizar por sí misma las **tres funciones vitales**. Se han introducido dos recursos visuales para ilustrar los procesos de nutrición celular (transporte a través de la membrana plasmática) y de reproducción celular (división celular).

Respecto a este último, cabe distinguir entre el proceso común a todas las células (**mitosis**) y el específico según el tipo celular para la producción de gametos (**meiosis**).

La **tabla de diferencias** entre la mitosis y la meiosis permite esquematizar de forma clara y visual las principales diferencias entre los dos tipos de división celular. Por otra parte, el último “Recuerda” hace hincapié en la importancia de la meiosis para la reproducción sexual y de la mitosis para el crecimiento y reparación de estructuras.

**3. ESTUDIO DE LAS CELULAS**



Como ya sabes, las células tienen una **estructura similar** y realizan las mismas **funciones vitales**. Sin embargo, sus formas y tamaños son muy diversos y dependen de la función que desempeñan dentro de los distintos tejidos.

En cuanto a su **forma**, hay células cilíndricas, planas, cúbicas, redondeadas, alargadas, estrelladas o con flagos. En cuanto a su **tamaño**, la mayoría tiene unas dimensiones microscópicas, es decir, por debajo de la resolución del ojo humano (0,1 mm), por lo que, para su estudio, es fundamental combinarlo con el **microscopio**. Hay dos tipos de microscopios: los ópticos (que ofrecen entre 40 y 2000 aumentos) y los electrónicos (entre 500 000 y 10 millones de aumentos).

El microscopio óptico consta de una parte mecánica que permite enfocar la imagen y una parte óptica formada por diversas lentes cuyo **combinado** ofrece una imagen en color, invertida y de mayor tamaño que la real, de muestras preparadas previamente en cortes finos que permitan pasar la luz a través de ellas. El **número de aumentos** que ofrece un microscopio está relacionado con el número de aumentos proporcionado por cada una de las lentes utilizadas.

El microscopio electrónico utiliza electrones en vez de luz visible. Así, podemos distinguir dos tipos de microscopio electrónico:

- Microscopio electrónico de transmisión (MET)**: el haz de electrones es generado por un catión electrónico y focalizado por medio de lentes magnéticas. Los electrones pasan por la muestra, previamente disecada, y se observan en un monitor de ordenador. Los microscopios electrónicos solo ofrecen imágenes en blanco y negro, aunque a veces se coloran mediante ordenador.
- Microscopio electrónico de barrido (MEB)**: proporciona imágenes en tres dimensiones gracias a que los electrones no atraviesan la muestra, sino que son rebatidos por la superficie de ésta.

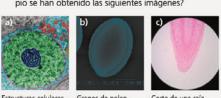
La resolución que ofrece un microscopio óptico hace que no podemos obtener grandes aumentos, por lo que podemos ver como límite organismos procariotas, pero sin distinguir detalles. El microscopio electrónico tiene una resolución mucho mayor y con él podemos observar detalles de los diferentes órganulos celulares.

**Actividades**

- De qué depende la forma y el tamaño de una célula?
- Para qué sirven los microscopios?
- Comenta las diferencias entre el microscopio óptico y el electrónico.
- La brillante científica Yolanda Jiménez, en su incansable labor investigadora, ha preparado imágenes obtenidas por microscopio óptico y electrónico en una conferencia. Un problema informático, las etiquetas de estas imágenes han desaparecido de su presentación. ¿Podrás ayudarla indicando con qué tipo de microscopio se han obtenido las siguientes imágenes?



Papillas gustativas de la lengua humana vistas al MEB.



Estructuras celulares, Granos de polen, Corte de una rata.

16 Unidad 1. Organización del cuerpo humano

algaida editores S.A.

Organización del cuerpo humano

81

Las **actividades internas** deben reforzar la idea del funcionamiento celular como conjunto de herramientas que utiliza la célula para desarrollar el papel fundamental de unidad estructural y funcional de los seres vivos.

**4. FUNCIONAMIENTO CELULAR**

En el cuerpo humano se distinguen hasta **50 billones de células** de unos **doscientos tipos diferentes**. Sin embargo, todas las células poseen **características comunes**. Las células precisan **sustancias nutritivas**, producen **deshchos** que necesitan eliminar, se **relacionan** con otras células para coordinar sus actividades y se **reproducen** para dar lugar a nuevas células.

**4.1. Nutrición celular**

La **nutrición celular** es el conjunto de mecanismos que permiten a las células obtener los nutrientes necesarios para producir sus propias estructuras y la energía que necesitan para realizar sus funciones.

Las células humanas son **heterótrofas**, ya que obtienen la materia y la energía necesaria para su desarrollo a través de **comestibles orgánicos**, es decir, a partir de materia procedente de otro ser vivo.

La célula recibe los nutrientes y elimina los desechos a través de su membrana plasmática. Este **transporte celular** puede ser tanto activo, si requiere energía, como pasivo, si no se produce por efecto de la difusión. Los nutrientes se absorben en la **exterior** o en la **interior** de la célula. La **digestión** es un proceso que consiste en que la célula necesita intercambiar moléculas de gran tamaño, procede de otra manera se deformará su membrana plasmática mediante los procesos de **endocitosis** (se traga) e **exocitosis** (se expulsa).

Una vez en el interior de la célula, las sustancias nutritivas sufren un conjunto de reacciones químicas que las transforman en materiales para la construcción de estructuras corporales o en energía química necesaria para los procesos vitales. El conjunto de estas reacciones se denomina **metabolismo celular**. Este conjunto de procesos está muy relacionado con la nutrición del organismo que regulará más tarde.

**Procesos de transporte asociados a la nutrición celular**

Unidad 1. Organización del cuerpo humano 17

**4.2. Relación celular**

Las células humanas son de muy diversos tipos, por lo que su **coordinación** requiere de un sistema eficaz de comunicación entre ellas. Nuestro organismo dispone de numerosos sistemas de control, mediados por impulsos nerviosos o por hormonas.

Las células disponen en su **membrana** de receptores para los **estimulos** de los sistemas de coordinación, por lo que son capaces de responder adecuadamente a ellos. De esta manera, el organismo consigue adaptarse a los cambios ambientales de temperatura, luz, vibraciones, concentración de sustancias en sangre, etc.

● **Resuestas que producen nuestras células** se clasifican en **dinámicas** (movimiento) o **secretoras** (liberación de sustancias al medio).

**4.3. Reproducción celular**

Todas las células de nuestro organismo provienen de una célula original o **óvulo** (óvulo embrionario), que divide sus núcleos en dando lugar a otras células. Los diferentes tipos de células especializadas se diferenciarán hasta alcanzar su forma, tamaño y función definitivas. Así, las células van formando los **tejidos** y órganos funcionales.

La **división celular** es un proceso mediante el cual, a partir de una única célula madura, se crean células hijas que heredan la mitad de la información genética contenida en el **núcleo** entre las células hijas.

● **Mitosis:** tiene lugar cuando en el proceso se forman dos células idénticas a la original. Durante esta división, la información genética de la célula madre se duplica y posteriormente se reparten de manera equitativa entre las dos células hijas resultantes de la división. Las células humanas, con 23 pares de cromosomas, dan como resultado de una mitosis dos células con 23 pares de cromosomas cada una. Tiene lugar en todos los tejidos de nuestro cuerpo y es fundamental el crecimiento y la reparación.

● **Meiosis:** ocurre en la división se producen cuatro células con la mitad de información genética que la tenía la madre. Al igual que en la mitosis, la información genética se duplica y posteriormente, en la especie humana, las células resultantes del proceso tienen la mitad de información que la original es decir, de 23 pares de cromosomas, pasan a tener solo 23 cromosomas simples. La meiosis es una división propia de las células reproductoras que da lugar a los gametos (espermatozoides y óvulos).

**Mecanismos de división celular**

Unidad 1. Organización del cuerpo humano 18

## Epígrafe 5. Tejidos

**5. TEJIDOS**

El organismo, al igual que cualquier otra cosa, es un organismo complejo, posee **células especializadas** en diversas funciones, que se reportan el trabajo para ser más eficaces. Durante su especialización las células cambian de forma y tamaño y se diferencian para realizar una función concreta.

Un **tejido** es un conjunto de células especializadas, muy parecidas entre sí, con un mismo origen embrionario y que realizan una determinada actividad.

**5.1. Tejido epitelial**

Comprende varios tipos de tejidos compuestos por células, que suelen tener formas geométricas, dispuestas en **capas**, fuertemente unidas entre sí. Hay dos tipos:

- Epitelio de revestimiento: recubre y protege las cavidades internas o la superficie externa del cuerpo. Hay tres subtipos:
  - Epidérmico: es la capa superficial de la piel.
  - Mucoso: recubren cavidades como vías respiratorias o digestivas.
  - Endotelio: recubren los vasos sanguíneos.
- Epitelio glandular: forman las glándulas encargadas de fabricar sustancias que serán segregadas por nuestro organismo. También hay tres tipos:
  - Glandulas endocrinas: producen hormonas que son liberadas al torrente sanguíneo. Se localizan en los órganos endocrinos como el tiroides o el hipotálamo.
  - Glandulas exocrinas: vierten sus secreciones a las cavidades internas o al exterior del organismo. Son las productoras de la saliva, el sudor, la leche, etc.
  - Glandulas mixtas: actúan como endocrinas o exocrinas dependiendo de su función. Destacan el hígado y el páncreas.

**5.2. Tejidos conectivos**

Se trata de un grupo heterogéneo de tejidos caracterizados por proporcionar unión y sostén a las diferentes partes del cuerpo. Los tejidos conectivos están formados por células especializadas inmersas en una matriz extracelular constituida por fibras de proteínas. Hay varios tipos según su función:

- Conjuntivo laxo: actúa como relleno de partes corporales y como reserva de agua y sales minerales.
- Conjuntivo denso: contiene fibras resistentes que permiten el movimiento de las articulaciones. Forma tendones y ligamentos.
- Adiposo: actúa como reserva de energía, pues contiene gran número de adipocitos, células que acumulan grasas en su citoplasma.

Unidad 1. Organización del cuerpo humano 19

**5.3. Tejido muscular**

Este tejido es el componente principal de los músculos, por lo que su función es permitir el movimiento. Contiene células alargadas muy especializadas conocidas como **fibras musculares**. Estas fibras tienen la capacidad de contraerse y relajarse, acortando o alargando respectivamente su tamaño. Dependiendo de cómo sea su contracción, existen tres tipos:

- Estriado esquelético: es de contracción rápida y voluntaria. Forma los músculos esqueléticos.
- Estriado cardíaco: es de contracción rápida pero involuntaria. Forma el tejido que permite el latido del corazón.
- Liso: es de contracción lenta e involuntaria, lo que permite el movimiento de ciertos órganos internos como el estómago o los vasos sanguíneos.

**5.4. Tejido nervioso**

Se trata de un organismo heterogéneo de tejidos caracterizados por proporcionar unión y sostén a las diferentes partes del cuerpo. Los tejidos nerviosos están formados por células especializadas inmersas en una matriz extracelular constituida por fibras de proteínas. Hay varios tipos según su función:

- Carilaginoso: compuesto por fibras proteínicas, entre las que destaca el colágeno, formando una matriz en la que encontramos huecos llamados lagunas condrales, donde se sitúan los condrocitos, las células que forman la matriz de este tejido. Aparece en el cartílago de marfil, orejas o tráquea.
- Óseo: formado por una matriz mineralizada que contiene abundantes reservas de calcio, formada por las células características de este tejido, llamadas osteocitos. Hay dos tipos de tejido óseo, el compacto, más resistente y el esponjoso. Constituye, gracias a su resistencia, las huesas, que soportan el peso del organismo.
- Circulante: son los tejidos con células especializadas en el transporte de sustancias (sangre) y la defensa del organismo (linfático).

**Principales tejidos humanos**

Unidad 1. Organización del cuerpo humano 20

Este apartado recoge los **cuatro tipos básicos de tejidos** que podemos distinguir en el cuerpo humano, que pueden subdividirse a su vez en diferentes tejidos específicos.

En el **tejido epitelial** aparecen los tejidos de revestimiento y glandular, en los conectivos se recogen los conjuntivos, adiposo, cartilaginoso, óseo y circulante. Dentro del tejido muscular es importante diferenciar los **tres tipos básicos**, y por último, en el **nervioso** se habla de tipos celulares transmisores de impulsos y tipos celulares acompañantes.

Es fundamental relacionar el tamaño y forma de las células con la **función** que desempeñan dentro de cada tejido. En este sentido, las imágenes ayudan a visualizar esta relación.

Para la exposición y organización de contenidos se recomienda el uso de **esquemas de llave** donde, además de recoger cada tipo esencial de tejido, se haga mención específica a la función que desempeña cada uno de ellos.

Como elemento complementario se utiliza una breve reseña de la figura de **Santiago Ramón y Cajal** en tanto que científico fundamental en el desarrollo de la ciencia en España. Es recomendable describir la relación histórica de los descubrimien-

algaida editores S.A.

82

Organización del cuerpo humano

tos de Santiago Ramón y Cajal con el hecho de que recibiera el **Premio Nobel** conjuntamente con el investigador italiano Camilo Golgi por la importancia del desarrollo de las tinciones celulares que promovió este último.

Para el refuerzo de conocimientos se dispone de una **lámina de distribución relativa** dentro del organismo donde aparecen la disposición y la forma de cada tipo celular según el tejido al que pertenecen.

## Epígrafe 6. Órganos, aparatos y sistemas

**6. ÓRGANOS, APARATOS Y SISTEMAS**

Finalmente, a estudiar los dos últimos subniveles bióticos que aparecen en el humano: los **órganos** y los **aparatos y sistemas**.

Los órganos son estructuras de forma determinada formados por varios tipos de tejidos que conjuntamente realizan una misma función llamada **acto**.

Así el **corazón** es un órgano que impulsa la sangre y que está constituido por tejido muscular, tejido nervioso, tejido conjuntivo laxo y sangre.

La mayoría de órganos están asociados para formar **aparatos o sistemas**, que realizan una determinada **función o acto**. Aunque hay diferentes definiciones y clasificaciones de aparatos y sistemas, usaremos el siguiente:

Un **aparato** es un conjunto de órganos formados por distintos tejidos que cooperan para llevar a cabo la misma función.

Por ejemplo, el **aparato locomotor** está formado por tejidos óseo y muscular que, gracias a las **articulaciones**, permiten el movimiento del cuerpo.

Un **sistema** es un conjunto de órganos formados por los mismos tejidos y que pueden desempeñar funciones independientes.

Por ejemplo, todos los órganos del sistema nervioso están formados por tejido nervioso. No obstante, un nervio puede controlar un músculo estriado, mientras que otro puede participar en la recepción de estímulos lumínicos.

**El muñeco clásico**

El muñeco clásico representa los principales órganos del cuerpo humano.

**Christiane Nüsslein-Volhard**

Bióloga alemana nacida en Francia en 1942, su trabajo se centró en la investigación de los procesos que controlan el desarrollo de los animales. En 1995 obtuvo el Premio Nobel en este campo le han supuesto un gran reconocimiento a nivel internacional, y entre sus principales logros se incluye el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en el año 1995. Sus investigaciones sobre biología del desarrollo en el pez mosquito (Danio rerio) y el mosquito melanoplata condujeron a la descubierta de los genes que controlan los procesos de construcción de los embriones de estos organismos.

Estos descubrimientos fueron el punto de partida para muchos avances en el campo de la genética, incluyendo el ser humano, lo que permitió descubrir que estos genes son muy similares. Se aplicó en un campo médica para tratar de conocer los mecanismos que desarrollan anomalías en los embriones humanos.

**Actividades**

25. ¿Qué son los órganos?

26. ¿Qué diferencias tiene entre aparatos y sistemas?

27. ¿Qué es el sistema neuroendocrino?

28. Define qué es un acto con respecto al cuerpo humano.

**Unidad 1. Organización del cuerpo humano**

**Los principales aparatos y sistemas del cuerpo humano**

• **1. Aparato digestivo:**参与 en la función de nutrición. Se encarga de digerir los alimentos, absorber los nutrientes y regular los desechos derivados de la digestión.

• **2. Aparato respiratorio:**参与 en la función de respiración. Se encarga de obtener oxígeno de la sangre y el aire exterior.

• **3. Aparato circulatorio:**参与 en la función de nutrición y de mover los nutrientes y el oxígeno, y de retirar los desechos y el dióxido de carbono.

• **4. Sistema excretor:**参与 en la función de nutrición y de eliminar los desechos y el exceso de agua y de sales. Se encarga de regular el equilibrio del agua y del sodio.

• **5. Sistema endocrino:**参与 en la función de nutrición y de regular el metabolismo del medio interno.

• **6. Aparato excretor:**参与 en la función de nutrición. Se encarga de regular el equilibrio del agua y de las sales. Los órganos que forman parte de este sistema son el páncreas y el riñón. Además incluye:

• **7. Sistema locomotor:**参与 en el encargado de impulsar la sangre y realizar los sistemas de acción y de resistencia.

• **8. Sistema neuroendocrino:**参与 en la función de regulación. Es el encargado de la coordinación de todos los órganos del organismo así como de la regulación de las funciones de los sistemas.

• **9. Sistema nervioso:** recibe información de los sistemas sensoriales, la procesa y establece la respuesta adecuada. Controla tanto las funciones voluntarias como las involuntarias.

• **10. Sistema endocrino:** recibe el estímulo del sistema nervioso y produce hormonas capaces de provocar una respuesta adecuada a los cambios que se producen en el organismo.

• **11. Aparato reproductor:**参与 en la función de reproducción. Es el que permite la continuidad de la especie.

• **12. Sistema excretor:**参与 en la función de nutrición. Está formado por estructuras óseas que forman el esqueleto. Protege a los órganos y les da sostén.

• **13. Sistema muscular:**参与 en las funciones de nutrición y síntesis. Recibe el oxígeno y lo protege de agresiones externas. Tiene la función de impulsar la sangre y realizar los sistemas de acción y de resistencia.

• **14. Sistema tegumentario:**参与 en las funciones de nutrición y síntesis. Protege a los órganos y les da sostén. Tiene la función de impulsar la sangre y realizar los sistemas de acción y de resistencia.

• **15. Aparato reproductor masculino y femenino:**参与 en la función de reproducción. Es el que permite la continuidad de la especie.

• **16. Aparato urinario:**参与 en la función de nutrición. Se encarga de eliminar los desechos y el exceso de agua y de sales.

• **17. Sistema excretor:**参与 en la función de nutrición. Es el que permite la continuidad de la especie.

• **18. Sistema excretor:**参与 en la función de nutrición. Es el que permite la continuidad de la especie.

• **19. ¿A qué se llama aparato locomotor?**

• **20. ¿Qué son los órganos?**

• **21. ¿Qué diferencias tienen entre aparatos y sistemas?**

• **22. ¿Qué es el sistema neuroendocrino?**

• **23. Define qué es un acto con respecto al cuerpo humano.**

Este apartado hace referencia a los **dos últimos subniveles bióticos** que se pueden distinguir en el ser humano.

Los órganos deben estudiarse mediante el **muñeco clásico**, que permite ubicar su localización exacta y hacerse una idea de su forma y tamaño, por lo que el laboratorio sería el espacio adecuado para lograr un aprendizaje significativo, permitiendo que el alumnado manipule los órganos del muñeco y planteándose retos en pequeños grupos de localización de órganos entre ellos. Además, ayuda a entender la **interrelación** entre los distintos órganos.

Se distinguen **aparatos y sistemas** según dos aspectos: el **tipo de tejido** que forman los órganos implicados y las **funciones** que desempeñan dichos órganos.

Para facilitar la asimilación de los contenidos se presenta un recurso visual a doble página con los **ocho grandes tipos de aparatos y sistemas**. Como recurso motivador se puede plantear una actividad de trabajo en grupos cooperativos. Así, se divide al grupo-clase en 8 grupos y a cada uno de ellos se le encarga la elaboración de una lista de órganos y posibles tejidos implicados en cada uno de los aparatos o sistemas de la doble página.

Como apoyo al plan de lectura, se sugiere la utilización del recurso referente a **Christiane Nüsslein-Volhard**, importante investigadora en el campo de la biología del desarrollo.

## Actividades de consolidación

En este apartado se recogen una serie de actividades enfocadas a **consolidar** lo aprendido durante la unidad. La mayoría son ejercicios que ya se han realizado, cambiando algún dato, aunque también hay actividades diferentes para ampliar un poco lo aprendido. La mejor idea es que se hagan una vez se haya terminado el tema.

### Actividades de consolidación

1. Indica el nivel de organización al que pertenecen los siguientes elementos: corazón, persona, sangre, hemoglobina, circulatorio, glóbulo rojo, citoplasma, hielo.

2. ¿Qué tienen en común las siguientes células? Razona adecuadamente tu respuesta.

3. Indica en tu cuaderno los órganulos celulares representados a continuación:

4. Relaciona en tu cuaderno los siguientes órganulos con la función que realizan.

Órganulo	Funcióñ
Mitochondria	Almacena y madura proteínas
Membrana plasmática	Distribuye proteínas y lípidos
Aparato de Golgi	Organiza el citoesqueleto
Retículo endoplasmático rugoso	Fabrika proteínas
Retículo endoplasmático liso	Elimina sustancias tóxicas
Ribosoma	Produce energía
Centrosoma	Controla la entrada y salida de sustancias

5. Nombra en tu cuaderno los siguientes órganulos celulares e indica en qué tipo de célula los podemos encontrar.

6. Elabora una tabla comparativa de los diferentes sistemas de transporte a través de la membrana plasmática.

7. ¿Cuál es la función de la mitosis? ¿Y de la meiosis?

8. ¿Qué tipo de tejido muscular está relacionado con cada una de las siguientes actividades?

- Escribir.
- Movimiento del intestino.
- Mantener el equilibrio.
- Llevar sangre.

9. Un equipo de biólogos tiene voluntaria intención, en su incansable labor investigadora, saber de lo gran conocimiento de los heridos, le pide ayuda para identificar las siguientes fotografías de cortes de tejidos, que han sido tomadas a partir de imágenes de microscopía óptica. ¿A qué tejido corresponde cada una?

Epitelio	Cartílago
Nervioso	Muscular

10. Indica qué tejido de la actividad anterior realiza cada una de las siguientes funciones: protección, coordinación y movimiento.

11. Asegúrate que una milímetro parte es la milímetros parte de un metro ( $10^{-3}$ m), un nanómetro la diezmillónésima parte de un metro ( $10^{-9}$ m) y un angstrom la diezmillónésima parte de un metro ( $10^{-10}$ m). copia el siguiente esquema en tu cuaderno y contesta a las siguientes preguntas:

a) ¿Qué tamaño en micras tiene una célula animal? ¿Y en angstroms?

b) ¿Cuántas veces es más pequeño un virus que una bacteria?

c) ¿Cuántas veces es más grande una célula eucariota que una procariota?

12. Asegúrate que una milímetro parte es la milímetros parte de un metro ( $10^{-3}$ m), un nanómetro la diezmillónésima parte de un metro ( $10^{-9}$ m) y un angstrom la diezmillónésima parte de un metro ( $10^{-10}$ m). copia el siguiente esquema en tu cuaderno y contesta a las siguientes preguntas:

a) ¿Qué tamaño en micras tiene una célula animal? ¿Y en angstroms?

b) ¿Cuántas veces es más pequeño un virus que una bacteria?

c) ¿Cuántas veces es más grande una célula eucariota que una procariota?

13. Busca información e indica en tu cuaderno si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y corrige estas últimas:

- Los órganos están formados por tejidos.
- Los tejidos están formados por distintos tipos de células.
- Los sistemas están compuestos por órganos muy diferentes.
- Los aparatos están compuestos por órganos con los mismos tejidos.
- Las células contienen diversos órganulos celulares.

14. Imagina que quieres diseñar a los órganos y sistemas en una formación similar a la de un equipo de fútbol. Recuerda que quienes juegan en una misma línea participan en tareas comunes (funciones). Realiza una comparación entre las tareas que juegan dentro del campo y las funciones que tienen en participar los órganos y sistemas que los representan. Razona tu respuesta.

**Nº Aparatos y sistemas**

- Sistema cardiovascular
- Aparato digestivo
- Aparato泌尿
- Aparato respiratorio
- Sistema inmunitario
- Sistema muscular
- Sistema nervioso
- Aparato reproductor
- Sistema esquelético
- Aparato locomotor
- Sistema tegumentario

15. Relaciona en tu cuaderno los elementos de las dos columnas inferiores.

Observación de euglena	Sistema nervioso
Asimilación de nutrientes	Aparato reproductor
Coordinación del organismo	Aparato endocrino
Producción de gametos	Aparato circulatorio
Producción de hormonas	Aparato excretor
Eliminación de desechos	Aparato respiratorio
Transporte de sustancias	Aparato digestivo

26 Unidad 1. Organización del cuerpo humano

27 Unidad 1. Organización del cuerpo humano

## Esquema de la unidad

El esquema de la unidad sintetiza conceptualmente las **principales ideas** del tema abordado. Puede consultarse al principio de la unidad y copiarse en el cuaderno al final para organizar las ideas de la materia estudiada.

## Competencias clave

En este apartado se trabajan las **competencias del alumnado**. Para ello, se presentan dos actividades con diez cuestiones cada una que tratan competencias clave muy concretas. Pueden realizarse en cualquier momento del estudio de la unidad, aunque en la temporalización se aconsejan unos momentos concretos.

En la actividad «**El cuerpo humano**» se estudia el ser humano como organismo complejo, formado a partir de las unidades sencillas y de los diferentes niveles de organización. Diversas ramas de la biología se encargan del estudio de cada uno de esos niveles.

En la actividad «**Células madre**» se aborda un tema central en la biología moderna, como es la aplicación de terapias con células madre, haciendo distinción entre las células madre adultas o embrionarias. También se analizan las implicaciones éticas del desarrollo de estas técnicas.

### Competencias clave

**El cuerpo humano**

El cuerpo humano posee unos cuarenta billones de células. Estas se organizan en distintos niveles y forman ocho aparatos o sistemas. Los elementos constitutivos son básicamente el carbono (C), hidrógeno (H) oxígeno (O) y nitrógeno (N). Los seres vivos están formados por células que albergan estos átomos y moléculas reunidos con un propósito común que convierten al ser humano a cualquier otro organismo en un organismo vivo. La ciencia más ampliable desde cualquier nivel: biológico, etnológico, histológico, anatómico... La etnología es la rama de las ciencias que estudia las culturas humanas. Los seres vivos están formados por una o muchas células. Los seres unicelulares más simples son las bacterias, cuyo modelo de organización es que es unicelular. Todas las células tienen las mismas características, por ejemplo: membrana celular que lo son de las células de todos los animales, plantas y microorganismos. Todas las células organizan unos elementos comunes: citoplasma, núcleo y organelos. Una célula es un ser vivo, es pluricelular, o sea, está constituido por muchas células que se organizan y forman un organismo. Por ejemplo, las células que forman el sistema digestivo, el corazón, dando lugar a los diferentes niveles de organización. Diversas ramas de la ciencia estudian cada una de estos sistemas biológicos. La anatomía es la rama de las ciencias biológicas que trata de la forma y estructura de los organismos. La fisiología es una rama de las ciencias biológicas que aborda las funciones normales del organismo.

<http://www.proyectosalud.org/CLUB/CLUBMANO.html>

**Cuestiones propuestas**

- ¿Cuántas millones de células tiene el cuerpo humano? ¿Por qué necesita tanta cantidad de células?
- ¿Cuáles son los niveles de complejidad en los que se organizan las células? ¿Cuáles son los ocho aparatos o sistemas?
- ¿A qué nivel de organización pertenecen los elementos C, H, O y N? ¿Cuál sería el nivel superior? Describe los dos tipos de biomoléculas que encontramos en el cuerpo humano.
- ¿Por qué se dice que el cuerpo humano es una máquina compleja extraordinaria?
- ¿Cuáles son las claves que se resumen en el texto? Describe de qué se encarga cada una de ellas.
- ¿Qué tipos de células se pueden encontrar en los seres vivos? ¿Qué elementos esenciales comparten todas las células?
- ¿De qué tipos de tejidos humanos básicos se encarga la histología?
- ¿A qué función vitales estuda la fisiología? Describe brevemente cada una de ellas.
- Nombre los aparatos o sistemas recogidos en las ilustraciones. ¿Cuál tiene cada uno de ellos? ¿Y en conjunto?
- ¿Qué órganos pueden apreciarse en las ilustraciones?

**Competencias clave**

**Células madre**

La capacidad de diferenciarse no es lo suficientemente flexible para permitir que las células se adapten a cambios ambientales. Para ello, se necesita la existencia de células madre embrionarias. Estas células, al estar en sus primeros días de vida y no estar definida la función que han de desarrollar, tienen la capacidad de transformarse en cualquier camino y convertirse en un tipo de célula u otra.

La terapia celular es un método biológico científicamente establecido, que permite a células madre para reparar daños celulares o defectos en el organismo humano. Una de las aplicaciones de la terapia celular que una célula madre es la regeneración de piel. Esta tecnología ya ha sido utilizada para tratar a pacientes suffering de enfermedades graves. Considerando la investigación con células madre se están aplicando al tratamiento de enfermedades como la diabetes, la enfermedad de Parkinson, la enfermedad de Alzheimer, etc.

La investigación con células madre es un tema muy relevante en la investigación científica por el desarrollo de tratamientos de enfermedades ante las que las terapias tradicionales no han sido capaces, por el momento, de encontrar soluciones efectivas. La terapia celular es una de las principales aplicaciones del origen de estas células madre. Las células madre embrionarias, extraídas en embriones en primeros estadios de desarrollo, tienen la capacidad de multiplicarse y de migrar y de participar en el tratamiento de diferentes enfermedades. No obstante, el uso de estos embriones es motivo de controversia. La clonación de embriones es otra de las técnicas en la que los debates no fucionados son modificadas genéticamente, sustituyendo su núcleo por el de una célula adulta.

**Cuestiones propuestas**

- ¿Por qué se dice que el cuerpo humano tiene su propio sistema de reparación de tejidos? ¿Qué estructuras biológicas lo llevan a cabo?
- ¿Qué son las células madre embrionarias? Describe de qué se encarga cada una de ellas.
- ¿Dónde se localizan las células madre adultas? ¿Por qué se obtienen estas células madre adultas?
- Indica los tejidos a los que pertenecen las células que has citado en la cuestión anterior.
- ¿Por qué no se pueden emplear células madre embrionarias, tejido adiposo o células nerviosas?
- ¿Cómo definirías la medicina regenerativa? ¿Puede considerarse una forma de terapia? Razona tu respuesta.
- Busca información en la red sobre la terapia celular. ¿En qué consiste la terapia celular? ¿En qué enfermedades o patologías se aplica con éxito esta técnica?
- ¿Crees que es adecuado el uso de células madre adultas para tratar enfermedades? ¿De dónde se obtienen estas células madre adultas?
- ¿Por dónde se pueden obtener células madre embrionarias? ¿Cómo se conservan?
- Busca información en la red sobre la clonación y elabora un pequeño informe sobre las posibles aplicaciones y motivos de controversia que presentan cada una de estas técnicas, indicando las fuentes consultadas.

84

Organización del cuerpo humano

algaida editores S.A.

## La unidad en 10 preguntas

En este apartado se resumen los **aspectos más importantes de la unidad** en diez preguntas, con sus correspondientes respuestas. En ellas no se recogen todos los contenidos, pero sí los puntos sin los cuales el alumno no alcanzaría un aprendizaje significativo con vistas a temas y cursos posteriores.

## ► 4. EVALUACIÓN

La evaluación del alumnado debe ser **continua** (en el sentido de constante), **formativa, integradora y criterial**. Los instrumentos que debemos utilizar servirán para valorar el grado de desarrollo o adquisición de las competencias clave y de consecución de los objetivos de etapa y materia. Los referentes fundamentales son los criterios de evaluación establecidos en el currículo que son además desglosados en los estándares de aprendizaje evaluables. En cada unidad didáctica se especifican cuáles van a ser valorados, sin perjuicio de que algunos de ellos pueden aparecer en varias unidades didácticas debido a su propia formulación genérica o polivalente.

Entre los materiales que utilizaremos para llevar a cabo la evaluación de los alumnos y alumnas destacamos:

- Actividades de iniciación mediante el test de ideas previas.
- Actividades de desarrollo de la unidad (1-31) y finales de consolidación (1-15).
- Actividades para la mejora de las competencias clave: «El cuerpo humano» y «Células madre»
- Actividades de «La unidad en 10 preguntas».
- Actividades de la prueba de evaluación final.

De forma genérica, se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:

- CUA: cuaderno de clase. Revisión del cuaderno de trabajo de clase.
- EOBS-RÚB: escala de observación-rúbrica. Presentación y cumplimentación de las tareas diarias, participación en clase y cuidado y limpieza del material (también del material de laboratorio), actitud correcta y de interés hacia la materia.
- PORT: portfolio. Materiales elaborados por el alumnado a lo largo de la unidad.
- PRE: prueba escrita. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- PRO: prueba oral. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- TCOL: trabajo colaborativo. Prácticas de laboratorio, aprendizaje basado en preguntas, proyecto de investigación y representación de hechos (en esta unidad, el trabajo con el muñeco clástico para la identificación y localización de órganos que forman parte de los diferentes sistemas y aparatos de nuestro organismo, así como el estudio de los ocho grandes tipos de aparatos y sistemas).
- TIND: trabajo individual (trabajos a elaborar a lo largo del curso). En esta unidad, la elaboración de dibujos de los tipos celulares.

Los anteriores **instrumentos deben ser entendidos como los medios** que nos proporcionarán las calificaciones para valorar los criterios de evaluación, que deben ser los que nos ofrezcan los resultados parciales sobre el progreso del alumnado.

Por lo tanto, **es necesario realizar una ponderación porcentual sobre el valor que cada criterio aportará a la nota final**.

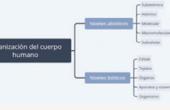
Esa ponderación debe partir de la propia experiencia en la práctica docente, ya que algunos criterios son muy específicos y otros son muy genéricos y abarcan contenidos de varias unidades; es lógico por tanto dar a estos criterios un mayor valor que a los primeros.

**Los criterios se convierten así en el verdadero referente de la evaluación del alumnado**, no se evalúa el cuaderno o el examen, ni siquiera la unidad didáctica. Las calificaciones deben ser para cada criterio en concreto y ese criterio tiene un valor sobre el total de los trabajados en cada evaluación trimestral y sobre la nota final.

**La unidad en 10 preguntas**



**1. Representa esquemáticamente los niveles de organización de los organismos pluricelulares.**



**2. ¿Cuáles son las estructuras celulares que podemos encontrar en todas las células?**

Son la membrana plasmática que delimita y controla el paso de sustancias, el citoplasma que tiene lugar gran número de procesos metabólicos, y el material genético, que contiene la información hereditaria.

**3. ¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre las células animales y las vegetales?**

Hay órganulos exclusivos de la célula vegetal, como los cloroplastos, la pared celular o la presencia de una gran vacuola. El centrosoma con centriolos es exclusivo de la célula animal. Además, se diferencian en la forma: la vegetal es generalmente poligonal, y la animal suele ser redondeada.

**4. Indica las funciones de los siguientes órganulos: cloroplastos mitocondrias, lisosomas, retículo endoplasmático rugoso, centrosoma, vacuolas y aparato de Golgi.**

Mitocondrias: respiración celular aerobia, que produce energía. Lisisomas: digestión intracelular. Retículo endoplasmático rugoso: síntesis y modificación de proteínas producidas por el aparato de Golgi. Centrosoma: organiza el citoesqueleto, controla el movimiento y dirige la división celular. Vacuolas: almacenan sustancias. Aparato de Golgi: almacena, madura y distribuye sustancias procedentes del retículo.

**5. ¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre el microscopio óptico y el electrónico?**

El microscopio óptico usa la luz para observar la muestra y el electrónico usa la electricidad para hacerlo. El óptico tiene los lentes, mientras que el electrónico usa lentes electromagnéticas. El poder de resolución del electrónico es mucho mayor que el del óptico. La imagen que obtiene el electrónico es real, aumentada e invertida, mientras que el óptico produce imágenes por ordenador.

**6. Define los siguientes términos relacionados con la nutrición celular: transporte activo, transporte pasivo y exocitosis.**

Transporte activo: las moléculas atraviesan la membrana con gasto de energía, en contra de gradiente. Transporte pasivo: las moléculas atraviesan la membrana sin gasto de energía, a favor de gradiente. Exocitosis: las moléculas grandes son expulsadas de una célula, deformando su membrana.

**7. Indica si lo que observas en la imagen es una división por mitosis o por meiosis y explica por qué.**



Es una mitosis, ya que se producen dos células hijas a partir de la madre y la información genética es igual entre ellas y a la de la madre.

**8. Indica los tipos de tejidos que podemos encontrar en los seres humanos.**

Hay cuatro tipos básicos: el tejido epitelial de revestimiento (piel, mucosa o endotelio) o glandular (endocrino, exocrino o mixto); el tejido conectivo conjuntivo (lazo o denso, adiposo, cartilaginoso, óseo y circulante o sangre, el músculo estriado, cardíaco o esquelético) y el nervioso.

**9. Explica las diferencias entre los órganos que forman los aparatos y los que forman los sistemas. Cita diferentes ejemplos.**

Los órganos que forman los sistemas tienen los mismos tejidos y pueden desempeñar funciones diferentes (sistema nervioso, endocrino). Los de los aparatos tienen distintos tejidos y cooperan para una misma función (aparato reproductor, respiratorio).

**10. ¿Cuáles son las funciones del sistema cardiovascular y del sistema muscular y con qué función vital están relacionados?**

El sistema cardiovascular tiene como función el movimiento de la sangre a través de todo el organismo y está relacionado con la función de nutrición, y el sistema muscular, responsable de la locomoción, de las posturas o del movimiento de órganos internos, está relacionado con la función de relación.

Unidad 1. Organización del cuerpo humano 31