

# Función de relación II: receptores y efectores

## ► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

### 1. Receptores sensoriales

- 1.1. La vista
  - Anatomía del ojo
  - Funcionamiento del ojo
- 1.2. El oído
  - Anatomía del oído
  - El sentido del equilibrio
  - El sentido de la audición
- 1.3. El tacto
- 1.4. El olfato
- 1.5. El gusto

### 2. Enfermedades de los órganos de los sentidos

- 3. Hábitos saludables para los receptores
- 4. Efectores
  - 4.1. Sistema esquelético
    - Componentes de los huesos
    - Estructura ósea
    - Las articulaciones
    - El esqueleto

### 4.2. Sistema muscular

- Músculos: estructura y tipos
- Los músculos esqueléticos
- Palancas musculares

### 5. Enfermedades del aparato locomotor

- 6. Hábitos saludables para los efectores
  - Actividades de consolidación
  - Esquema de la unidad
  - Competencias clave
  - La unidad en 10 preguntas

## ► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

### Justificación de la unidad

La presente unidad didáctica forma, junto a la unidad 4, el grupo de unidades dedicadas a la función de relación en humanos. Aquí se abordan los contenidos relativos a la percepción y el movimiento. En la percepción se tienen en cuenta los órganos de los sentidos. En cuanto al movimiento, se estudian los contenidos relativos al aparato locomotor, es decir, los dos sistemas que lo forman: el sistema esquelético y el sistema muscular.

En todos los casos se estudian la estructura, anatomía, funcionamiento, hábitos saludables y enfermedades más destacadas.

Para la exposición de contenidos es muy importante situar al alumnado de nuevo en el esquema de estímulo-respuesta. Es necesario hacer especial hincapié en que el sistema nervioso y el sistema endocrino, que constituyen el sistema neuroendocrino, necesitan estar en contacto con los receptores (órganos de los sentidos) y los efectores (huesos, músculos y glándulas) para llevar a cabo su función de coordinación.

Dado el gran número de términos nuevos que aparecen en esta unidad, es necesario contar con recursos didácticos como diccionarios específicos, láminas anatómicas y sobre todo, el muñeco clástico.

### Objetivos

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.
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.
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.
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.
5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.
6. Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria, facilitando estrategias que permitan hacer frente a los riesgos de la sociedad actual en aspectos relacionados con la alimentación, el consumo, las drogodependencias y la sexualidad.
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.

### Contenido curricular

#### Bloque 2. Las personas y la salud. Promoción de la salud

- 2.22. Órganos de los sentidos: estructura y función, cuidado e higiene.
- 2.25. El aparato locomotor.
- 2.26. Organización y relaciones funcionales entre huesos y músculos.
- 2.27. Prevención de lesiones.

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>						
			2.18.1. Especifica la función de cada uno de los aparatos y sistemas implicados en la función de relación.	CMCT	Actividad interna 20. Actividad de consolidación 3.	CUA, EOBS-RÚB, PRE
			2.18.2. Describe los procesos implicados en la función de relación, identificando el órgano o estructura responsable de cada proceso.	CAA	Actividad interna 9. Actividad de consolidación 3.	CUA, EOBS-RÚB
			2.18. Reconocer y diferenciar los órganos de los sentidos y los cuidados del oído y la vista. CMCT, CSC.	CMCT	Actividades internas 6, 7, 10 y 19. Actividades de consolidación 4 y 10.	CUA, EOBS-RÚB, PRE
1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9	2.22.		2.18.3. Clasifica distintos tipos de receptores sensoriales y los relaciona con los órganos de los sentidos en los cuales se encuentran.	CCL	Actividades internas 1, 7 y 17.	CUA, PRE
				CAA	Actividad de consolidación 2.	EOBS-RÚB
				SIEP	Actividad interna 10.	EOBS-RÚB
				CMCT	Actividades internas 2, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 16 y 18. Actividades de consolidación 1, 5 y 6. Competencia clave “Sabores” (actividades 1, 2 y 5).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CCL	Actividades de consolidación 1 y 7.	CUA, EOBS-RÚB
				CEC	Competencia clave “Sabores” (actividades 1, 3, 4, 6 y 10).	CUA, EOBS-RÚB
				CD	Competencia clave “Sabores” (actividades 6 y 7).	EOBS-RÚB, PORT
				SIEP	Competencia clave “Sabores” (actividades 4, 5, 8 y 9).	EOBS-RÚB, TCOL
				CAA	Actividad interna 11. Competencia clave “Sabores” (actividad 5).	CUA, EOBS-RÚB
				CSC	Competencia clave “Sabores” (actividades 3, 7, 8 y 9).	CUA, EOBS-RÚB, TCOL

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>						
2, 3 y 5	2.25.	2.22. Identificar los principales huesos y músculos del aparato locomotor. CMCT.	2.22.1. Localiza los principales huesos y músculos del cuerpo humano en esquemas del aparato locomotor.	CMCT	Actividades internas 21, 22 y 23. Actividad de consolidación 9.	CUA, EOBS-RÚB, PORT
1, 3 y 5	2.26.	2.23. Analizar las relaciones funcionales entre huesos y músculos. CMCT.	2.23.1. Diferencia los distintos tipos de músculos en función de su tipo de contracción y los relaciona con el sistema nervioso que los controla.	CAA	Actividad interna 22.	CUA, EOBS-RÚB, PORT
1, 2, 3, 4, 6 y 9	2.27.			CMCT	Actividades internas 25, 26 y 27.	CUA, EOBS-RÚB, PORT
				CAA	Actividad interna 27.	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CSC	Actividad interna 24. Competencia clave "Huesos de cristal" (actividades 8, 9 y 10).	CUA, EOBS-RÚB, PORT
				CAA	Actividades internas 28, 29, 30 y 32. Competencia clave "Huesos de cristal" (actividad 9).	CUA, EOBS-RÚB, PORT
				CMCT	Actividades internas 24, 28, 29, 31 y 34. Actividades de consolidación 12 y 13. Competencia clave "Huesos de cristal" (actividades 5, 6 y 7).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
			2.24.1. Identifica los factores de riesgo más frecuentes que pueden afectar al aparato locomotor y los relaciona con las lesiones que producen.	CD	Actividad interna 33. Competencia clave "Huesos de cristal" (actividades 1 y 5).	CUA, EOBS-RÚB, PORT
				CCL	Actividad de consolidación 13.	CUA
				CEC	Actividades internas 30 y 34. Actividad de consolidación 13.	CUA, EOBS-RÚB, PORT
				SIEP	Actividades internas 24, 32 y 33. Competencia clave "Huesos de cristal"(actividades 8, 9 y 10).	CUA, EOBS-RÚB

## Transversalidad

Continuamos trabajando la igualdad efectiva entre hombres y mujeres, que sigue siendo un elemento fundamental en esta unidad, con oportunidades de trabajo relacionadas con la imagen de la mujer realizando todo tipo de actividades, como en la fotografía de presentación de la unidad, a la vez que se destaca el papel del hombre en actividades (en este caso, el patinaje artístico) que tradicionalmente no han sido fomentadas para personas de este sexo. De nuevo aparece en las actividades internas el personaje que enlaza el protagonismo de varias de ellas (la brillante científica Yolanda Jiménez).

También destacamos otro elemento transversal que tiene un especial protagonismo en esta unidad, como es el de la promoción y la prevención de la salud. Tanto en los contenidos propiamente dichos de la unidad como en múltiples recursos y actividades se facilitan opciones de trabajo sobre diferentes aspectos relacionados con la salud. Se analizan las causas de determinadas enfermedades, relacionadas con hábitos poco saludables y se ofrece información sobre técnicas o procedimientos que pueden resultar útiles en la vida cotidiana.

El estudio de los órganos de los sentidos y del aparato locomotor ofrece muchas alternativas de análisis de hábitos relacionados con la salud, con el consumo, con la práctica de actividades deportivas, etc., que permiten trabajar diferentes ejes transversales del currículum.

## Escenarios y contextos

Dado que la unidad versa sobre aspectos tan distintos como la percepción de estímulos a través de los receptores, la ejecución de movimientos o la producción de secreciones gracias a los efectores, es importante hacer constante referencia a que se trata de respuestas a determinados estímulos, y que dichas respuestas son elaboradas por los órganos de coordinación estudiados en la unidad anterior. El aula puede ser un lugar adecuado tanto para colocar los murales elaborados durante la presentación de contenidos como para la realización de exposiciones orales referidas a enfermedades de los receptores o efectores.

Otro espacio importante debe ser el laboratorio, ya que emplearemos el muñeco clástico, el esqueleto y los modelos de los órganos de los sentidos para el estudio anatómico de receptores y efectores.

## 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. Para esta unidad es recomendable contar con el esqueleto articulado, láminas anatómicas y modelos anatómicos de órganos de los sentidos de los que se disponga.	En esta unidad se recomienda el uso del laboratorio del centro, donde se pueden utilizar 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>Órganos de los sentidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="https://cienciasnaturales.didactalia.net/categoría/sentidos/03d-d4e81-4b1b-4fdf-b112-16e64e1489b6?dgo:level=secundaria-bachillerato@es">https://cienciasnaturales.didactalia.net/categoría/sentidos/03d-d4e81-4b1b-4fdf-b112-16e64e1489b6?dgo:level=secundaria-bachillerato@es</a></li> <li>▶ <a href="https://cienciasnaturales.didactalia.net/recursito/sentido-de-la-vista-el-ojo-corte-transversal/6c65cda5-3a5b-4c72-bb8c-36bc7d0e8c7d">https://cienciasnaturales.didactalia.net/recursito/sentido-de-la-vista-el-ojo-corte-transversal/6c65cda5-3a5b-4c72-bb8c-36bc7d0e8c7d</a></li> <li>▶ <a href="https://verne.elpais.com/verne/2016/01/27/articulo/1453897011_477533.html">https://verne.elpais.com/verne/2016/01/27/articulo/1453897011_477533.html</a></li> <li>▶ <a href="http://www.educacionplastica.net/ilusiones.htm">http://www.educacionplastica.net/ilusiones.htm</a></li> </ul> </li> <li>• <b>Esqueleto humano:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="https://cienciasnaturales.didactalia.net/recursito/esqueleto-humano-de-frente-secundaria-bachillerato/77e59072-fac2-4d66-97e5-73159502a83c">https://cienciasnaturales.didactalia.net/recursito/esqueleto-humano-de-frente-secundaria-bachillerato/77e59072-fac2-4d66-97e5-73159502a83c</a></li> <li>▶ <a href="https://es.educaplay.com/recursos-educativos/14552-esqueleto.html">https://es.educaplay.com/recursos-educativos/14552-esqueleto.html</a></li> <li>▶ <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/esqueleto-humano---huesos-">https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/esqueleto-humano---huesos-</a></li> </ul> </li> <li>• <b>Músculos y anatomía:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="https://cienciasnaturales.didactalia.net/recursito/musculos-del-cuerpo-vista-de-frente/b275978d-f235-4f84-80e4-c0670e6b8117">https://cienciasnaturales.didactalia.net/recursito/musculos-del-cuerpo-vista-de-frente/b275978d-f235-4f84-80e4-c0670e6b8117</a></li> <li>▶ <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/musculos-del-cuerpo-3-eso">https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/musculos-del-cuerpo-3-eso</a></li> <li>▶ <a href="https://es.educaplay.com/recursos-educativos/12089-musculos_del_cuerpo_humano.html">https://es.educaplay.com/recursos-educativos/12089-musculos_del_cuerpo_humano.html</a></li> </ul> </li> </ul>

Temporalización	
Sesiones	Contenidos trabajados
1. <sup>a</sup> sesión	Análisis de la imagen de presentación de la unidad, lectura y comentarios razonados de la cita del personaje propuesto (Javier Fernández). Actividades de iniciación. Corrección oral. Presentación de contenidos. Análisis del mapa conceptual. Exposición de contenidos: epígrafe 1 (Receptores sensoriales). Tareas próxima sesión: actividades 1 a 4.
2. <sup>a</sup> sesión	Actividades 1 a 4. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafes 1.1. (La vista) y 1.2. (El oído). Realización de dibujos anatómicos de la estructura del ojo y del oído. Demostración práctica en grupo del reflejo pupilar. Tareas próxima sesión: actividades 5 a 12 y elaboración de ilusiones ópticas.
3. <sup>a</sup> sesión	Actividades 5 a 12. Corrección oral. Presentación de ilusiones ópticas y exposición. Exposición de contenidos: epígrafes 1.3. (El tacto), 1.4. (El olfato) y 1.5. (El gusto). Actividades 13 a 19. Corrección oral. Tareas próxima sesión: competencia clave final "Sabores".
4. <sup>a</sup> sesión	Resolución de actividades de competencia clave final "Sabores". Exposición de contenidos: epígrafes 2 (Enfermedades de los órganos de los sentidos) y 3 (Hábitos saludables para los receptores). Realización de dibujos anatómicos de la estructura de la piel y el olfato. Tareas próxima sesión: investigación en pequeños grupos de una enfermedad de los órganos de los sentidos y elaboración de una presentación.
5. <sup>a</sup> sesión	Exposición de presentaciones sobre enfermedades de los órganos de los sentidos. Exposición de contenidos: epígrafes 4 (Efectores) y 4.1. (Sistema esquelético). Análisis de modelos de anatomía del sistema esquelético. Tareas próxima sesión: actividades 20 a 24, preparación de actividad de gamificación sobre la anatomía del sistema esquelético y competencia clave "Huesos de cristal". Corrección oral.
6. <sup>a</sup> sesión	Actividad de gamificación sobre la anatomía del sistema esquelético en pequeños grupos ( <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/esqueleto-humano---huesos-">https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/esqueleto-humano---huesos-</a> ). Actividades 20 a 24. Corrección oral. Competencia clave "Huesos de cristal". Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafe 4.2. (Sistema muscular). Análisis de modelos de anatomía del sistema muscular. Tareas próxima sesión: actividades 25 a 27, actividades de consolidación 1 a 11 y preparación de actividad de gamificación sobre la anatomía del sistema muscular.
7. <sup>a</sup> sesión	Actividad de gamificación sobre la anatomía del sistema muscular en pequeños grupos ( <a href="https://es.educaplay.com/recursos-educativos/12089-musculos_del_cuerpo_humano.html">https://es.educaplay.com/recursos-educativos/12089-musculos_del_cuerpo_humano.html</a> ) Actividades 25 a 27. Corrección oral. Actividades de consolidación 1 a 11. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafes 5 (Enfermedades del aparato locomotor) y 6 (Hábitos saludables para los efectores). Actividades 30 a 34. Corrección oral. La unidad en 10 preguntas. Tareas próxima sesión: evaluación. Actividades de consolidación 12 y 13. Corrección oral
8. <sup>a</sup> sesión	Evaluación: de contenidos y de competencias.

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

#### Presentación

La fotografía izquierda corresponde a una joven que está practicando equitación, con la que se pretende dar **visibilidad** al papel de la **mujer** en el **deporte**, a la vez que, en continuidad con la unidad anterior, se destaca la importancia de los **sistemas de coordinación** en el control de las actividades diarias que realizan los organismos complejos, concretadas en respuestas llevadas a cabo por los **efectores**, ante **estímulos** que son captados por los **órganos de los sentidos**.

La ilustración y el texto de Javier Fernández nos sitúan ante la **coeducación** como elemento fundamental a trabajar a lo largo de esta y del resto de las unidades del libro. La unidad puede



Hay determinadas tareas que no podemos realizar sin una preparación previa. Tocar un instrumento, participar en un grupo de música o practicar un deporte requiere de un entrenamiento de nuestros sentidos y efectores para realizar estas actividades adecuadamente.

#### Unidad 5 Función de relación II: receptores y efectores

- 1 Receptores sensoriales
- 2 Enfermedades de los órganos de los sentidos
- 3 Hábitos saludables para los receptores
- 4 Efectores
- 5 Enfermedades del aparato locomotor
- 6 Hábitos saludables para los efectores



«Hay una educación que te enseña que hay deportes para chicos o chicas, cuando nunca debería ser así. Todo es para todos».

Javier Fernández (1991), patinador español sobre hielo.

#### ¿Qué sabes hasta ahora?

- ¿Qué son los receptores sensoriales?
- ¿Cómo se producen realmente las imágenes en nuestro cerebro?
- ¿Dónde reside el sentido del equilibrio?
- ¿Por qué notamos distintas sensaciones en la piel?
- ¿Cómo se perciben los olores y sabores? ¿Qué son los efectores glandulares?
- ¿Qué funciones tiene nuestro esqueleto?
- ¿Cuántos tipos de músculos tenemos?
- ¿Cuáles son las lesiones más comunes del aparato locomotor?
- ¿Qué ventajas tiene el ejercicio físico habitual?

#### Al finalizar la unidad habrás aprendido

- La localización y función de los receptores sensoriales.
- Qué son los órganos de los sentidos y cómo funcionan.
- Qué son los órganos efectores y qué funciones realizan.
- Cuántos tipos de huesos tenemos y cuál es su estructura.
- Cuáles son las funciones de nuestros músculos y cómo se mueven.
- Cómo podemos proteger nuestras estructuras receptoras y efectoras de las lesiones más frecuentes.

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

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

#### Epígrafe 1. Receptores sensoriales

**Recuerda**

Los receptores sensoriales son los encargados de captar la información. Esta información se remite gracias a las conexiones sencillas entre los neurones y a la capacidad de los mismos de cambiar las características de la corriente eléctrica que conocemos como impulso nervioso.

**Clasificación de los receptores**

1. RECEPTORES SENSORIALES

Los receptores sensoriales son las estructuras formadas por células especializadas en captar estímulos internos o externos, que conectan con células nerviosas (neuronas), y transformarlos en impulsos nerviosos, que son transmitidos hacia los centros nerviosos, donde la información se procesa.

2. ACTIVIDADES

Los receptores sensoriales se preparan a través de los nervios sensitivos hasta el sistema nervioso central (SNC), donde son interpretados como sensaciones y transformados en percepciones.

Existen diferentes métodos de clasificación de los receptores:

a) Según su localización podemos hablar de:

- Receptores internos (proprioreceptores): se localizan en el interior del cuerpo e informan de los cambios que se producen en las condiciones del medio interno.
- Receptores externos (órganos de los sentidos): se encuentran en la superficie del cuerpo y captan estímulos como la luz, el sonido, la temperatura, etc.

b) Según los estímulos captados se clasifican en:

- Fotoreceptores: captan estímulos luminosos. Se localizan en los ojos y captan tanto el color como la intensidad lumínica.
- Mecanorreceptores: detectan estímulos mecánicos tales como ondas sonoras, presiones, contactos o la gravedad. Se encuentran en el oído, en la piel a través del tacto y en receptores de los músculos y articulaciones.
- Termorreceptores: captan estímulos por cambios en la temperatura.
- Noctorreceptores: son sensibles a las presiones intensas que se interpretan como dolor. Se encuentran en la piel de mayor importancia, pero también hay noctorreceptores en las vísceras.
- Quimiorreceptores: captan información relativa a cambios químicos. Incluyen los receptores del olfato y el gusto.

120 Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores

**Percepción sensorial**

Actividades

1. ¿Cómo se captan los estímulos?  
2. ¿Qué tipo de estímulos tenemos los seres humanos?  
3. ¿Por qué los golpes en el cerebro pueden afectar a una determinada percepción y no a otra?  
4. ¿Es cierto que si nos dan un golpe en la nuca podemos perder el equilibrio?

Recorda

Los órganos de los sentidos son los receptores sensoriales que captan los estímulos del medio y envían información a los centros nerviosos. Son realmente estos centros nerviosos, fundamentalmente, los que interpretan las sensaciones que tenemos. Podemos perder la capacidad de oír si se dañan los centros nerviosos del cerebro donde se interpretan las señales, aunque nuestro oído no presente ninguna anomalía.

Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores 129

**1.1. La vista**

El sentido de la vista reside en los ojos, órganos muy complejos y especializados en recibir estímulos luminosos gracias a los fotorreceptores.

**Anatomía del ojo**

El ojo está formado por dos tipos de estructuras, agrupadas en:

- Órganos anejos: conjunto de órganos que protegen el ojo y permiten su movimiento.
- Cejas: son pelos cortos situados sobre los arcos oculares, cuya función es desviar el viento de la frente para proteger el ojo.
- Párpados: son repliegues de la piel que protegen el globo ocular.
- Pestañas: son pelos situados en el borde de los párpados queapan las pestañas de polvo.
- Aparato lagrimal: se segrega lágrimas que humedecen la parte delantera del globo ocular para evitar su dessecación y eliminar microorganismos.
- Músculos del ojo: son tres pares de músculos que mueven el ojo tanto vertical como horizontalmente.
- Globo ocular: es una estructura esférica hueca, alojada en la órbita. En el se deposita agua más externa del globo ocular. Es fibrosa, blanca y opaca. En su parte delantera se hace transparente y forma la córnea, la cual permite el paso de la luz.
- Coroides: es la segunda capa del globo ocular. Es de color oscuro, salvo en la parte delantera donde se observa la retina.
- Iris: es la tercera capa del globo ocular. Es de color oscuro, salvo en la parte delantera donde se observa la retina. Segundo formulario en la que refleja la luz, el iris tiene diferentes coloraciones, que definen como el color de los ojos.
- Cristalino: es un órgano transparente y elástico que actúa a modo de lente. El cristalino separa una cámara anterior ocupada por el humor acuoso y una cámara posterior ocupada por el humor vítreo.
- Retina: es la capa interna del globo ocular que se encuentra tras las células fotosensibles, como el iris o la pupila, que captan cada uno de ellos los tres colores primarios, y la combinación de las señales que mandan al cerebro permiten construir todos los colores.

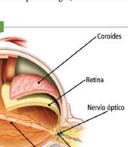
**Estructura de la retina**

130 Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores

En este apartado se define el concepto de **receptor sensorial** y su importancia en la obtención de **información**. Además se describen cómo se producen las **sensaciones** y en qué parte del **cerebro** se producen las **percepciones**.

Es importante hacer constar que es el **cerebro** quien interpreta los **impulsos nerviosos** en distintas regiones de su **corteza sensorial**, y que estas regiones, como se aprecia en las **ilustraciones** de las áreas sensoriales del cerebro y en la de la percepción sensorial, están localizadas en distintas zonas.

**Estructura del globo ocular**



**Funcionamiento del ojo**

La función de la pupila es controlar la cantidad de luz que entra en el ojo. De forma automática, el reflejo pupilar hace que esta aumente de tamaño si hay poca luz, y se contrae si la intensidad es de gran. La pupila se contrae si la pupila estará dilatada para captar toda la luz posible y permitir la visión.

Los rayos luminosos reflejados por los objetos atraviesan la córnea y por el humor acuoso llegan al cristalino. El cristalino, que actúa como una lente, tiene la capacidad de adaptar su curvatura para enfocar las imágenes. A esta capacidad se le llama poder de **acomodación** del ojo, y gracias a él podemos enfocar los objetos que vemos a distintas distancias. El cristalino se abomba para enfocar objetos cercanos y se aplana para los lejanos.




Pupila dilatada ante la falta de luz.  
Pupila contráctil ante una alta intensidad lumínica.

**Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores** 131

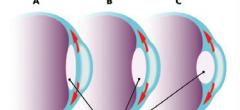
**Sabías que...?**

Las estafetas o una enfermedad producen la alteración del iris, que se vuelve opaca, impidiendo el paso de la luz a través de él y, por tanto, la visión.

Comienza con la sensación de vista nublada, que se convierte en visión borrosa y que va incrementándose con el paso del tiempo. Su aparición es más probable conforme avanza la edad.

Es una enfermedad hereditaria, pero con un éxito en el tratamiento quirúrgico muy elevado. Para ello se utilizan técnicas de cirugía con láser y resección del cristalino destruido por una lente intracocular.

**Acomodación visual**



En ocasiones, las imágenes que percibimos no son interpretadas correctamente por nuestros cerebros, lo que lleva a denominadas **ilusiones ópticas**.

En la siguiente imagen, conforme pasa la mirada de izquierda a derecha, se observa que progresivamente puedes percibir movimiento. No obstante, evidentemente, los cuadrados no se mueven, sino que es nuestro cerebro el que crea ese movimiento como consecuencia del efecto de la imagen.



En este caso se puede percibir una falsa sensación de tres dimensiones.

**Visión estereoscópica**



**Actividades**

5. ¿Qué células sensibles se localizan en la retina? ¿Qué diferencias presentan?
6. ¿Cuáles son las funciones de las glándulas lacrimales? ¿Por qué sirven para protegernos?
7. Cita dos principales de nuestras visiones y indica en qué se basan dichas impresiones.

Nuestra visión se denomina **bimacular y estereoscópica**, ya que permite reconocer distancias, longitudes, profundidad de campo, anchura y posición de los objetos en el espacio tridimensional.

**Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores** 132

**1.2 El oido**

El oído es el órgano encargado de recibir los estímulos relacionados con la audición y el equilibrio.

**Anatomía del oído**

Situado en la cavidad del hueso temporal del cráneo, el oído se divide en tres regiones:

- **Oído externo**: compuesto por la oreja (pabellón auricular) y el conducto auditivo exterior, que se extiende hacia dentro y en cuyo extremo se encuentra una membrana elástica denominada timpano, que vibra al impacto de los sonidos, odares y golpes de aire.
- **Oído medio**: consiste en un pequeño espacio que empieza en el timpano y termina en una pequeña membrana llamada ventana oval y ventana redonda. En dicha cavidad se encuentra la cadena de huesecillos: mamillo, yunque y estribo. El oido medio se comunica con la cavidad nasofaringea mediante un conducto denominado trompa de Eustaquio.
- **Oído interno o laberinto**: consta de dos partes, una dentro de otra:
  - **Laberinto óseo**: formado por unos conductos excavados en el hueso dentario de los que hay un líquido, la perifaringia, que separa los dos laberintos.
  - **Laberinto membranoso**: sigue la forma del laberinto óseo y está lleno de otro líquido, la endolinfa. Este laberinto se divide a su vez en dos partes:
    - **Apagato vestibular**: está formado por dos ensamblamientos (utrículo y sáculo) de sacos bulbosos denominados otolitos, vinculados con la detección de la posición del cuerpo y, por los canales semicirculares, que están orientados en las tres direcciones del espacio y detectan el movimiento del cuerpo.
    - **Carácel o coclea**: es un tubo enrollado en espiral, cuyo interior está dividido longitudinalmente en tres conductos: el coclear, el vestibular y el utrículo. El coclear sirve para transmitir la vibración del aire o del sonido a través del fluido que está siendo el endolinfa. El conducto inferior se comunica con la ventana redonda tapada por una membrana. Entre ambos conductos se sitúa el órgano de Corti, fundamental en la audición, como acabamos de ver.

**También del oído**



El oido interno conecta con los nervios vestibular y coclear, que llevan la información del equilibrio y la audición al cerebro.

**Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores** 133

**Anatomía del oído**

Este diagrama ilustra la estructura del oído humano, dividido en tres secciones principales:

- Oído externo:** incluye la oreja, el velo coclear, el conducto auditivo externo y el timpano.
- Oído medio:** incluye la ventana redonda, la ventana oval, el estribo, el martillo y el yunque.
- Oído interno:** incluye el aparato vestibular (utrículo y sáculo), los conductos semicirculares y el nervio coclear (audición).

**Estructura interna del caracol**

Este diagrama muestra las complejas estructuras del caracol auditivo:

- Lámina espiral doce.
- Rampa vestibular.
- Fibras nerviosas.
- Membrana vestibular (de Reissner).
- Rampa media.
- Línguete espiral.
- Membrana basilar.
- Órgano de Corti (de Corti).
- Ganglio coclear.
- Rampa basilar.
- Nervio coclear.
- Células pilosas internas.
- Células pilosas externas.
- Células gruesas.
- Células finas.
- Cóclea doce.

**Actividades**

- Indica las funciones de los siguientes órganos: mánulas, canales semicirculares y órgano de Corti.
- Rescribe un ejemplo que represente el tipo de información que se recibe cuando está hasta que el cerebro lo interpreta como sonido.
- Describe cómo podemos distinguir a qué distancia se encuentra la fuente de un determinado sonido.
- ¿Qué diferencias existen entre el equilibrio estático y el equilibrio dinámico?
- Indica donde podemos encontrar la periferia y la endolinfa.

**Sabías que...?**

Entre los **anexos cutáneos** encontramos el **pilo**, que forma el vello corporal. En determinados sitios se activa por el frío, en otros por el calor. Algunos responden a una menor intensidad, otros solo a temperaturas de exteriores, lo que habitualmente denominamos vello grueso. El vello corporal tiene la función de la acción del músculo erector del vello o planteado, llamada músculo hembilléidos, situada en la piel.

Su función original era erizar el pelo para protegerse del frío. La disminución del vello corporal en muchas especies por el proceso evolutivo hace que hoy da no pinta su cometido funcional.

**Sabías que...?**

Los sonidos de una intensidad alta pueden provocar una vibración tan fuerte en el estribo que provocan una rotura de éste, esto ocurre en accidentes de tráfico, en explosiones o en la exposición a niveles sonoros elevados durante un periodo prolongado de tiempo (ruido). Esto hace que pierda la función auditiva, minimizando nuestra capacidad auditiva y haciendo necesario el uso de apoyos que ayuden a que los sonidos de nuestra vida cotidiana (audiófonos).

Estos apoyos pueden ser útiles para personas con discapacidades del oído, como la pérdida de audición.

**El sentido del equilibrio**

El sentido del equilibrio permite tanto el conocimiento de la posición del cuerpo (equilibrio estático) como la detección de los movimientos (equilibrio dinámico).

El sistema de equilibrio consta de tres órganos principales: el cerebelo, el sistema vestibular y el cerebro.

Como ya hemos comentado, el equilibrio estático nos permite conocer la posición del cuerpo. En el **estribo** y el **síncito** se encuentran los **otolitos**, estructuras sólidas formadas por carbonato cálcico y silicio. Estos detectan la cabeza, los otolitos se desplazan con la posición y generan un impulso nervioso que envían al cerebro sobre las que se encarga enviando así información sobre nuestros cambios de posición. Esto nos permite coordinar nuestra musculatura para mantener el equilibrio a la vez que nos estamos moviendo.

**1.3. El tacto**

El tacto abarca el conjunto de sensaciones captadas por los diversos receptores que se encuentran en la piel. Estos receptores reciben estímulos relacionados con la forma y textura de los objetos, cambios de presión y temperatura o el dolor.

La piel está formada fundamentalmente por **tres capas** que albergan los distintos tipos de receptores:

- Epidérmis:** parte superficial de la piel formada por muchas capas de células de tejido epitelial de revestimiento. Estas células están queratinizadas y estrechamente unidas hacia dentro a la piel impermeable. Estas células tienen la capacidad de detectar cambios de temperatura y se oscurecen con la acción de la luz solar, para proteger a las células de la piel de los rayos solares.
- Dermoide:** es la capa más profunda, formada por tejido conjuntivo, que proporciona elasticidad y protege a la piel. Al avanzar la edad la proporción de estas proteínas disminuye, por lo que la piel pierde estas propiedades y tiende a arrugarse. La dermis es 20-30 veces más gruesa que la epidermis, y es más rica en sangre.
- Arenquilla cutánea:** pelos y uñas, glándulas sebáceas y sudoríparas, papilas adipoideas y vasos sanguíneos y linfáticos.

**Terminaciones nerviosas:** pueden ser los receptores del dolor, textura (Meissner), prestón (Vater-Pacini), frío (Kraus) o calor (Ruffini).

**Hipodermis:** capas subcutáneas, contiene tejido conjuntivo, grasa, ligamentos cutáneos, tejido conjuntivo, vasos sanguíneos y linfáticos.

**El sentido de la audición**

Las ondas sonoras transmitidas por las vibraciones del aire son recibidas por la oreja, que las conduce por el conducto auditivo hasta el **timpano**. Cuando el timpano vibra, esta vibración es transmitida a la **cadena ósea del oído**, desde el que el estribo transmite la vibración a la **ventana oval**, y ésta provoca la vibración de la endolinfa, lo que excita a los canales semicirculares del interior del caracol agrupados en el **aparato vestibular**. Se activan así los impulsos nerviosos que viajan al tronco del nervio auditivo (nervio coclear) y así, en el cerebro, donde la sensación es interpretada como sonido.

**Sabías que...?**

Los **receptores de la piel** producen melanina, que protege de la radiación ultravioleta del Sol. Esta radiación ultravioleta es variable en sus efectos y depende de factores como la latitud, la altitud, la hora del día, la estación, la actividad física y la edad.

Los **playas de la Costa andaluza** son un gran atractivo turístico. Sin embargo, la exposición al sol es importante para la comodidad, ya que da energía a la piel y a la salud. Sin embargo, al exponer los valores máximos de radiación ultravioleta durante horas de sol, es importante protegerse con sombrillas y sombreros. En la playa como en cualquier otro tipo de actividad al aire libre, por lo que siempre se recomienda usar protección solar, tanto para la piel como para los ojos, empleando spray o gel adecuados.

**2. Estructura de la piel**

**Sabías que...?**

Durante nuestra infancia, aunque sudamos, no olemos nada. Sin embargo, a medida que crecemos, la cantidad de sudor que se hace necesaria ya que, de lo contrario, el mal olor en otras partes del cuerpo puede ser muy molesto.

¿Por qué ocurre esto? Los responsables de este hecho son los汗孔 (poros), que con la llegada de la pubertad se multiplican y aparecen sobre todo en determinadas zonas de nuestro cuerpo como pelo y abundancia de sudor.

Si se elimina una hormona regular, esta grasa es degradada por bacterias, dando como resultado malos olores.

Por último, se deben estudiar los dos grandes métodos de **clasificación de los receptores**, en función de su localización o el tipo de estímulo que captan, para lo que será de utilidad utilizar el **esquema** que se proporciona a pie de página.

A continuación se describen los diferentes subepígrafes para los **cinco sentidos**, que deben ser presentados de forma integrada y relacionando unas con otras las **sensaciones** que tenemos gracias a los distintos **órganos de los sentidos**.

Así, en el caso de la **vista**, se describen la anatomía y funcionamiento de los **ojos**, como principales órganos de la visión. Para la exposición de contenidos se presentan diversas **ilustraciones e imágenes** que explican tanto la **anatomía** como las **características** de diferentes unidades anatómicas de los ojos, aunque también es muy útil contar con **láminas anatómicas** o con un **modelo tridimensional** del mismo. Es de especial importancia nombrar y localizar las distintas partes del **globo ocular** y los **órganos anejos** del ojo, haciendo referencia a su función. Para explicar el funcionamiento del **cristalino** es necesario realizar un dibujo donde se representen los rayos de luz y cómo se cruzan dentro del humor vítreo dando lugar a las imágenes invertidas. El otro punto de este epígrafe es el **funcionamiento** del ojo y las **características** de nuestra visión: tridimensional, estereoscópica, binocular y en color. Como recurso estimulador se ofrecen al alumnado diferentes **ilusiones ópticas**, lo que le permitirá además experimentar en primera persona el hecho de que nuestros órganos de los sentidos nos pueden engañar. Llevar a cabo una investigación sobre las ilusiones ópticas puede aumentar el interés del alumnado por profundizar en el conocimiento de las características de nuestra visión. Es también de gran utilidad hacer una **experiencia** en grupo en el que el alumnado pueda observar el funcionamiento de la **pupila** mediante la exposición o no a la luz, observando así el reflejo pupilar.



## Epígrafe 3. Hábitos saludables para los receptores

En este pequeño apartado se recogen algunas de las **recomendaciones** básicas para el mantenimiento de la **salud** de los órganos de los sentidos fundamentalmente. Estas indicaciones se pueden presentar de forma combinada como consejos para prevenir algunas de las enfermedades del apartado anterior.

## Epígrafe 4. Efectores

Este epígrafe presenta de forma inicial los dos **tipos de respuesta** que podemos ejecutar según nuestros **efectores**: respuesta motora o secretora. Sin embargo, solamente se desarrollan de forma interrelacionada el **sistema esquelético** y el **sistema muscular**, ambos implicados en la respuesta motora.

Es de especial interés la **información gráfica** que se aporta en el libro del alumnado. Se trata de distinguir claramente los **dos tipos de órganos** que tiene nuestro organismo para llevar a cabo las respuestas elaboradas por el sistema nervioso ante determinados estímulos.

Se debe diferenciar claramente entre **efectores locomotores**, es decir, los que permiten el movimiento, y los **efectores secretores**, es decir, las glándulas exocrinas que fabrican y expulsan determinadas sustancias, tanto al exterior del cuerpo como al interior de cavidades huecas del organismo. En este apartado es importante retomar la diferenciación entre glándulas endocrinas (unidad 4) y glándulas exocrinas.

En una **ilustración** se sitúan las **10 glándulas exocrinas** y se pueden explicar los distintos **líquidos** que fabrican y el lugar donde se vierten.

**3. HÁBITOS SALUDABLES PARA LOS RECEPTORES**

- Mantener una dieta equilibrada.
- Evitar el consumo de todo tipo de drogas.
- Evitar la exposición a una luz intensa o a zonas con humo.
- Evitar pasar mucho tiempo delante de pantallas o leyendo con poca luz.
- Lavarnos las manos con abundante agua antes de tocarnos los ojos.
- Evitar los volúmenes elevados o las fuentes de ruido constante.

**4. EFECTORES**

Los efectores son los órganos que ejecutan las respuestas elaboradas por el sistema nervioso:

- Los sistemas locomotores: el encéfalo y la médula espinal sirve a establecer uniones con los correspondientes órganos efectores. Según el tipo de respuesta que se produzca diferenciamos dos tipos de efectores:
- **Efectores locomotores:** el sistema esquelético y el sistema muscular conforman el **aparato locomotor**, responsable de realizar los movimientos en la respuesta motora.
- **Secretores:** son las **glándulas exocrinas**, encargadas de seguir sustancias al exterior (glándulas sudoríparas) o a cavidades del organismo (glándulas exocrinas). Algunas glándulas endocrinas, como el páncreas, cuya secreción de insulina o glucagón depende de la concentración de glucosa en la sangre, detectada por propióreceptores.

**Estructura del aparato locomotor**

Sistema muscular. Sistema esquelético.

**Recuerda**

Como hemos estudiado, la relación es la capacidad de los seres vivos de responder de forma adecuada a los estímulos que les rodean. Los cambios en las condiciones del medio. Para que la coordinación tenga lugar de forma correcta, los nervios deben informar a los órganos, de modo de interpretar las señales provenientes de los órganos sensoriales y elaborar una respuesta, que será transmitida a los efectores.

Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores 141

**4.1. Sistema esquelético**

El sistema esquelético es la parte pasiva del aparato locomotor. El esqueleto está compuesto por 206 huesos, 360 articulaciones (zonas de unión de los huesos) y multitud de ligamentos (estructuras de tejido conectivo que unen los huesos).

**El esqueleto** realiza funciones muy distintas:

- Dar forma al cuerpo y soportar su peso.
- Permitir el anclaje de los músculos esqueléticos.
- Intervenir en el movimiento del cuerpo.
- Proteger los órganos y partes blandas de golpes.
- Fabricar células sanguíneas en la médula roja.
- Almacenar calcio y fosfato.

**Componentes de los huesos**

Los huesos son órganos rígidos que constituyen los órganos principales. Los huesos están vivos y se nutren de los líquidos procedentes de la sangre y tienen la capacidad de crecer y regenerarse.

**Los componentes de los huesos son:**

- Células: aunque podemos encontrar varios tipos celulares, las células óseas principales son los osteocitos. Estas células son las responsables de la formación del tejido óseo a través del proceso de osificación.
- Matriz extracelular: rodea a las células y contiene sales minerales (calcio y fosfato) que dotan de rigidez al hueso. Dentro de la matriz se encuentran fibras de proteína (colágeno) que aportan al hueso elasticidad y resistencia.
- Cartílago: se trata de un tejido blando y elástico con menor contenido en sales minerales y mayor cantidad de colágeno.

**Estructura ósea**

- **Hueso compacto:** es la parte más dura y compacta que rodea a todo el hueso. Posee gran cantidad de sales minerales. La unidad básica se conoce como osteona. Están formadas por láminillas óseas concéntricas dispuestas alrededor de un hueso central llamado conducto de Havers, que se extiende a través de la matriz ósea.
- **Hueso esponjoso:** es mucho más ligero que el hueso compacto. Se sitúa en el interior de los extremos de los huesos largos, entre coyos huesos se sitúa la médula ósea roja. En su estructura no presenta canales. El proceso de crecimiento de los huesos se conoce con el nombre de osteogénesis.
- **Médula ósea:** es un tejido que rellena las cavidades de los huesos. Puede ser de dos tipos:

= La **médula ósea roja** produce células sanguíneas y se encuentra en los extremos (epífisis) de los huesos largos (fémur o húmero).

= La **médula ósea amarilla** se localiza en la parte central (diáfisis) de los huesos largos. Está formada por una sustancia rica en grasa y forma el tutamen de los huesos largos.

**Andrés Vesalio**

Nacido en Bruselas en 1514 y médico de profesión, Andrés Vesalio es considerado el padre de la anatomía moderna. Aprendió de la anatomía desde sus tiempos en el monasterio de San Pietro en Padua, Italia. En 1543 publicó un libro en siete volúmenes titulado De Humani Corporis Fabrica (Sobre la estructura del cuerpo humano).

En los dos primeros volúmenes hace una descripción detallada de los huesos, articulaciones y ligamentos. Los tres siguientes describen la anatomía y el desarrollo del sistema nervioso. Los últimos dos tratan de órganos genitales y de la reproducción. El prestigio adquirido con la publicación de su tratado lo hizo convertirse en el médico personal del emperador Carlos V y posteriormente de Felipe II. Murió en 1564, con apenas 50 años de edad.

**Estructura interna de los huesos**

**Las articulaciones**

Las articulaciones son las uniones de los huesos, contiguos entre sí, que impiden su separación.

Según la movilidad de los huesos implicados, hay tres grupos de articulaciones:

- **Inmóviles** o sinartrosis: no permiten el movimiento (huesos del cráneo).
- **Semimóviles** o anfiorróticas: permiten cierto movimiento (columna vertebral).
- **Móviles** o diartrosis: permiten amplias movimientos (hombros, codos, muñecas, cadera, rodilla y tobillo). Para evitar la fricción entre los huesos dentro de las articulaciones, los extremos de los huesos están recubiertos de cartílago.

**Tipos de huesos**

<b>Huesos largos</b>	<b>Vértebra</b>	<b>Pierna</b>
Tiene forma larga y estrecha. Predominan la longitud sobre sus otras dimensiones. Tienen una cavidad extensa bien definida en su interior (hueso compacto o diáfisis).		
<b>Huesos cortos</b>		
Tienen forma cónica o redondeada, es decir, con medidones de largo, ancho y alto iguales. Se encuentran en el interior de huesos esponjosos, rodeados por la capa de hueso compacto localizada en la superficie.		
<b>Huesos planos</b>		
Tienen forma curva, plana o de placa. Predominan la longitud y el ancho sobre el espesor. Se encuentran en la superficie interior de huesos esponjosos, rodeados por la capa de hueso compacto localizada en la superficie.		

**Tipos de articulaciones**

<b>Inmóviles</b>	
<b>Semimóviles</b>	
<b>Móviles</b>	

**Actividades**

20. ¿Qué sistemas forman el aparato locomotor? ¿Qué órganos pertenecen con el sistema esquelético?
21. ¿En qué regiones del organismo encontramos estos huesos: largos, planos y cortos?
22. La señora María, una mujer de 65 años, se sitúa en su sillón y se levanta para ir a hacerse una taza de café. Al intentar levantarse, se cae y se rompe la pierna. Su marido, que la lleva al hospital, dice que es la tercera vez que se rompe la misma pierna. Uno de ellos tiene 80 años, el fémur, y el otro se ha fracturado el hueso frontal. ¿De qué tipo son las fracturas que se han producido? ¿Qué tipo de articulaciones presentan con los huesos con los que contactan?

Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores 142

Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores 143

En el subepígrafe 4.1 se presenta el **sistema esquelético** como conjunto no solo de huesos, sino de sus articulaciones correspondientes y los ligamentos que las sustentan. Se ofrecen **ilustraciones anatómicas** detalladas, sobre las que es posible distinguir los diferentes tipos de hueso, su estructura, articulaciones y un esqueleto detallado. Debemos comenzar razonando cada una de las **funciones del esqueleto**. Utilizando las **imágenes e ilustraciones** se pasa a la explicación de la **estructura** de los huesos y sus elementos comunes: células, matriz y cartílago, para entender las diferencias entre los tipos de hueso y la función de la médula ósea. Como ejemplos de la estructura ósea se toman los **tres tipos de huesos** descritos en la unidad: largos, cortos y planos. Utilizando las ideas previas del alumnado se exponen los **tres tipos de articulaciones** que tenemos: móviles, semimóviles e inmóviles. Por último pasamos a la **anatomía del sistema esquelético**, donde es importante que se escriba el nombre en la pizarra para llamar la atención del alumnado sobre la grafía correcta de algunos huesos. Este ejercicio debe ir acompañado de la diferenciación entre los dos tipos de esqueletos: **axial y apendicular**.

algaida editores S.A.

Función de relación II: receptores y efectores

133

**El esqueleto**

El esqueleto se divide en dos áreas o regiones:

- **Esgueleto axial:** formado por huesos de movilidad reducida como los que tenemos en cabesa, columna vertebral, esternón y costillas. Forma el eje de nuestro cuerpo.
- **Esgueleto apendicular:** formado por huesos de amplia movilidad, tales como los que forman las extremidades superiores e inferiores y los que las unen al esqueleto axial, es decir, la cintura escapular (hombro) y la cintura pélvica (cadera).

**Vista anterior y posterior del sistema esquelético**

Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores 145

**Actividades**

23 ¿Qué regiones se pueden distinguir dentro del sistema esquelético? ¿Cuáles son móviles?

24 ¿Por qué cuando sufrimos una fractura de hueso se inmovilizan las articulaciones?

**Recuerda**

Los músculos son los elementos que permiten el movimiento de la espalda y nos permiten movernos y realizar actividades voluntarias. El desplazamiento es una forma de responder a estímulos, aunque el movimiento de los músculos de la cara también nos permite fruncir el ceño, sonreír, etc.

A pesar de su importancia, la presencia de más o menos nódulos no es un indicio del nivel anatómico de un músculo. Los animales más grandes disponen en su organismo locomotor de unos 650 músculos, una oruga tiene alrededor de 3000 y la tonta de un elefante puede tener más de 40.000.

**Músculos: estructura y tipos**

Un músculo es un organismo muscular formado por tejido muscular envuelto por diferentes membranas de tejido conjuntivo llamadas en conjunto fascia.

La unidad funcional y estructural del músculo es la fibra muscular; estas fibras musculares están rodeadas de una primera capa de tejido conjuntivo (fascia), llamada endomísmo. Estas fibras se agrupan en grupos más grandes, rodeados de una segunda capa de tejido conjuntivo, el epimisio. La suma de las fibras musculares da lugar a los paquetes musculares o músculos, rodeados de una última capa de tejido conjuntivo llamada perimisio. El tejido conjuntivo se va uniendo en las zonas terminales de los músculos, formando estructuras muy resistentes que unen el músculo al hueso (los tendones).

**Tipología muscular**

Como vimos en la lección I, el tejido muscular es el formado por fibras musculares de distinta naturaleza que dan lugar a diferentes tipos de músculos:

- **Músculos lisos y vasculares:** son responsables de contracción lenta y relajación lenta y están formados por fibras musculares lisas. Los encuentramos relacionados con el movimiento de nuestros órganos internos, los encuentramos relacionados con nuestra voluntad (vasos sanguíneos o estómago).
- **Músculos cardíacos:** son de contracción rápida e involuntaria y están formados por fibras musculares entradas. Se sitúan en el corazón (miocardio).

**Estructura del músculo esquelético**

Como hemos comentado, los tendones son las estructuras que unen los músculos a los huesos. Son necesarios para transformar el movimiento de acortar y alargar el músculo en toda la compleja gama de movimientos que podemos realizar. Son estructuras resistentes, formadas por tejido conjuntivo resistente en fibras de colágeno.

**Los músculos esqueléticos** se clasifican según su forma o su función y simplemente se dividen en:

- **Extensores:** realizan giros hacia atrás o hacia abajo.
- **Flexores:** apriatan un hueso a otro.
- **Pronadores:** realizan giros de las extremidades hacia atrás o hacia adelante.
- **Supinadores:** efectúan giros hacia delante o hacia arriba.
- **Abductores:** separan una extremidad del cuerpo.
- **Adductores:** acercan las extremidades al cuerpo.
- **Elevadores:** suben una parte del cuerpo.
- **Depresores:** bajan una parte del cuerpo.

**Músculos esqueléticos según su función**

Flexores: apriatan un hueso a otro.	Extensores: realizan giros hacia atrás o hacia abajo.
Pronadores: realizan giros de las extremidades hacia atrás o hacia adelante.	Supinadores: efectúan giros hacia delante o hacia arriba.
Abductores: separan una extremidad del cuerpo.	Adductores: acercan las extremidades al cuerpo.
Elevadores: suben una parte del cuerpo.	Depresores: bajan una parte del cuerpo.

En este epígrafe se ofrecen diferentes **recursos** de interés, destacando entre ellos la lectura que se sugiere sobre **Andrés Vesalio**, figura histórica de gran relevancia en el mundo de la anatomía, que puede despertar en el alumnado el interés por ampliar su conocimiento.

A continuación, para el sistema muscular en el subepígrafe 4.2, al igual que para los huesos, se parte de las **ideas previas** del alumnado sobre el movimiento del organismo y el papel que juegan los **músculos** en este movimiento. A lo largo de todo el subepígrafe se ofrecen **ilustraciones e imágenes** de gran calidad y utilidad para la exposición de los contenidos. Sobre ellas, un **muñeco anatómico**, o **láminas interactivas** con soportes digitales, se van localizando y nombrando los principales músculos.

Iniciamos el epígrafe distinguiendo los **tipos de músculos**, para centrarnos en los músculos **esqueléticos**, los relacionados directamente con el aparato locomotor, que se estudian desde el punto de vista de su estructura general: fibras musculares organizadas en haces musculares que se suman para originar paquetes musculares o músculos. Es importante hacer constar el **control nervioso** que se ejerce por parte del sistema nervioso sobre los músculos gracias a la **placa motora**, y su similitud con la **sinapsis nerviosa**, tal como se aprecia en la ilustración relativa a las neuronas motoras. Relacionado con este aspecto se ofrece un recurso en el que se analiza la enfermedad sufrida por el gran científico **Stephen Hawking**.

La clasificación de músculos esqueléticos se hace en base a dos criterios: **su función** y **su forma**. En cuanto a su función, es importante hacer notar la actuación **antagónica** de parejas de músculos, destacada en el **cuadro** que se ofrece como recurso. Con respecto a la forma, se ofrecen **ilustraciones** que pueden ser usadas para entender con precisión las diferentes variedades.

Como suma de los distintos elementos que participan en los efectores locomotores (músculos, huesos, tendones, articulaciones y ligamentos) se presentan los tres tipos de **palancas** que tiene el cuerpo humano. En cada tipo de palanca se presenta un ejemplo concreto localizando los distintos **elementos** de la palanca: punto de apoyo, punto de potencia y punto de resistencia.

Por último, se presentan cuatro **ilustraciones** en las que se puede observar con detalle la localización de los principales músculos de nuestro organismo y que pueden servir de base para su estudio y la participación en **juegos de localización** de músculos y huesos propuestos en la temporalización.

## **Epígrafe 5. Enfermedades del aparato locomotor**

En este epígrafe se presentan de forma descriptiva las principales **alteraciones o enfermedades del aparato locomotor**. No se han incluido las alteraciones de los efectores glandulares, dejándolas para sus aparatos correspondientes (aparato reproductor, digestivo o excretor).

Se ofrecen **imágenes** que pueden ayudar a ilustrar algunas de estas lesiones o enfermedades, y se añaden **dos recursos** muy interesantes, que pueden servir como punto de partida para realizar investigaciones sobre las **lesiones** del aparato locomotor relacionadas con el deporte o con la alimentación.

**5. ENFERMEDADES DEL APARATO LOCOMOTOR**

A continuación, veremos algunas de las enfermedades que afectan al aparato locomotor:

- **Distensiones y esguinces**: consisten en una inflamación por estiramiento excesivo. Las distensiones afectan tanto a músculos (distensión muscular) como a tendones (tendinitis). Sin embargo, los esguinces solo se producen en los ligamentos. Se aconseja aplicar hielo a la zona afectada y guardar reposo.
- **Calambres**: son contracciones musculares involuntarias, intensas y dolorosas. Se originan grietas de fibra que se dan en músculos como gemelos y antebrazos, como consecuencia de pérdida de sales minerales en esfuerzos prolongados.
- **Contracturas musculares**: son contracciones involuntarias y mantenidas de algún músculo. Son frecuentes debido a posturas incorrectas o a sobreexertores. Se caracterizan por intenso dolor y se pueden convertir en dolores crónicos.
- **Laxitud o distensiones**: ocurren cuando un hueso se desplaza de su sitio normal en una articulación. El sistema es un intenso dolor cuando se intenta mover esa zona. Se aconseja evitar los movimientos y acudir al médico inmediatamente.



**Sabías que...?**

Los tratamientos con fisioterapia ayudan al tratamiento de muchas enfermedades relacionadas con el aparato locomotor.



**Sabías que...?**

Usar una dieta rica en calcio no es suficiente para que éste calcio se deposita en nuestros huesos. Una de las moléculas que intervienen en el depósito de calcio en los huesos, haciendo de este proceso más eficiente, es la vitamina D. En lagos soñados te sugiero que no seas complaciente con tu consumo de vitamina D.

Recientes estudios muestran que los niveles de esta vitamina están por debajo de lo aceptable en una parte considerable de la población. Por ello, te recomiendo que consumas pescado que sin vitamina D, o mucho calcio que tienen, nuestros huesos pueden debilitarse con la edad y tenernos a spainos y dolores de espalda.



**Actividades**

28. De todas las enfermedades del aparato locomotor descritas, ¿cuáles causan una disminución de la actividad del organismo? Razona adecuadamente tu respuesta.
29. ¿Qué diferencia hay entre una tendinopatía y una tendinitis? (En qué aspectos físicos puede producirse cada una de estas lesiones?)
30. ¿A qué especialista acudiríamos si tuvieras que tratar una contractura muscular? ¿Y si tufríramos una luxación?
31. ¿Qué factores influyen en la aparición de la osteoporosis?

## **Epígrafe 6. Hábitos saludables para los efectores**

Este apartado recoge las **recomendaciones** básicas para mantener **hábitos saludables** y un estilo de vida **activo**. Se hace hincapié en el ejercicio físico, la dieta y la higiene postural, algo que se podría trabajar en clase analizando los hábitos posturales del alumnado e incidiendo en los efectos que las malas posturas pueden tener en nuestro aparato locomotor.

## 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 se ofrecen actividades diferentes para ampliar un poco lo aprendido. La mejor idea es que se hagan una vez se haya terminado el tema, si bien en la temporalización se pueden proponer momentos diferentes de trabajo. Muchas de ellas son ejercicios de **reconocimiento anatómico** de órganos humanos. Destaca otra actividad sobre  **hábitos posturales** de gran aplicación entre el alumnado.

## 6. HÁBITOS SALUDABLES PARA LOS EFECTORES

Entre los principales hábitos saludables podemos citar:

- ❶ **Ejercicio físico de manera habitual:** es el mejor hábito para mantener en óptimas condiciones el mejoramiento muscular. Además, el ejercicio físico proporciona beneficios emocionales. La práctica habitual de ejercicio físico tiene efectos muy beneficiosos para la salud. En sucesos su efectos sobre el aparato locomotor son: fortalecer las extremidades, aumentar la elasticidad muscular y articular, incrementar la fuerza y la resistencia muscular, retrasar el deterioro muscular producido por los años. Además, el ejercicio físico favorece los cambios físicos que movimientos y el desarrollo de las actividades de la vida diaria.
- ❷ **Mantener una alimentación equilibrada:** el aporte de calcio y fosforo es fundamental para el desarrollo y mantenimiento de los huesos, así como un aporte suficiente de vitamina D para poder asimilarnos. No solo los lácteos aportan calcio, hay otros alimentos ricos en este mineral como los pescados y pollos. Entre las legumbres destacan el garbanzo, la soja y las lentejas, que también aportan calcio.
- ❸ **Evitar el sobrepeso:** se reduce problemas en las articulaciones.
- ❹ **No levantar pesos excesivos o de manera incorrecta:** el uso incorrecto de mochilas escolares provoca dolores y lesiones permanentes en la espalda. Se debe evitar el peso innecesario y limitar la carga como máximo al 10% del peso corporal de cada persona.
- ❺ **Adequate el calzado:** es importante que el estanque, descomodos o agujeros no pierdan cosas del pie. Los movimientos incorrectos pueden causar dolores severos en la columna vertebral.
- ❻ **Usar calzado y ropa adecuados:** el uso de zapatos muy estrechos o ropa demasiado ajustada puede dar los movimientos de las articulaciones. Del mismo modo, usar ropa inadecuada pueden causar daños de forma grave la columna vertebral.

A photograph showing a man and a woman cycling on a paved road. The man is in the foreground, wearing a helmet and sunglasses, leaning forward in a cycling position. The woman is behind him, also wearing a helmet and sunglasses, also in a cycling position. They are riding on a road that curves through a hilly, green landscape under a clear sky.

Realizar una actividad física moderada contribuye a mantener la salud.

### Recuerda

La práctica de ejercicio físico moderado es siempre recomendable para mantener nuestro aparato locomotor en condiciones óptimas. Sin embargo, para prevenir la actividad física es recomendable realizar un cálculo anterior para que proporcione una ventaja a la persona que viene a entrenar.

Cuando termina la actividad física es recomendable hacer una pausa larga de estiramientos que ayuda a mejorar la motilidad.

### Sabías que...?

Los sistemas de paradas y suspensión tienen la función de proteger al ciclista, al principio lo hacen al parar, al momento de girar la carretera, y depende de la parte que se detenga que entre en contacto con la tierra.

En la pierna, tanto en el muslo como en el resultado de la rodilla, existen numerosos órganos que nos permiten coordinar de todo tipo de fuerzas, desde la fuerza hacia abajo. Lo certo que se sabe es que cuando no se ponen sujetos a la pierna, estos órganos pierden su función y la persona pierde fuerza.

Si la práctica de ejercicio o actividad física daña la pierna provocará en la musculatura o articulaciones dolor intenso y prolongado. El sentimiento que nos ayuda a continuar con seguridad si tenemos algún inconveniente que impide la realización de la actividad.

### Actividades

- ❷ Seguramente sabes que el cálculo anterior es fundamental para cualquier actividad física exigente. ¿Cuáles son los errores que no realizarlo convierte en peligroso?
- ❸ ¿Qué crees que llama higiene postural?
- ❹ ¿De qué forma la práctica de una actividad física moderada ayuda a mejorar la salud de nuestro aparato locomotor?

Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores

153

**Actividades de consolidación**

1. Define los siguientes conceptos y cita ejemplos de cada uno de ellos: -receptores internos, noceptores y quimiorreceptores.

2. ¿Puede una persona dejar de ver debido a un golpe en la parte posterior de la cabeza (zona occipital)? Razona tu respuesta.

3. Dibuja en tu cuaderno la ilustración del encéfalo humano que tienes a continuación y señala en ella las áreas donde se localizan los sentidos sensoriales: tacto, vista, oler, sabor. Señala en cada una de ellas el centro que controla el mismo. Señala también el centro que controla el equilibrio y el movimiento.

4. Indica cuáles son las estructuras del ojo relacionadas con las siguientes características:

- El color de los ojos.
- Los movimientos del ojo.
- La visión de los colores.
- La protección del globo ocular.

5. ¿Qué tipo de sensaciones se pierden gracias a los receptores del tacto? ¿Qué nombres reciben estos receptores?

6. ¿Cuántos tipos de órganos capta el ser humano? ¿Cuál es la función principal de cada uno de ellos?

7. Completa en tu cuaderno el siguiente texto empleando las palabras que corresponden: canal, transmisión, huesos, audición, percepción, tacto, impulsos, mecanorreceptores, pérdida.

La actividad de los órganos de los sentidos humanos se basa en que somos capaces de sentir los cambios de presión en el aire, que transmiten impulsos que llegan hasta el cerebro, que los interpreta y los convierte en percepciones. La percepción es el resultado de este movimiento a la cadena de **canal** del oído medio (mártillo, yunque y estribo). El último de ellos, el estribo, transmite los impulsos que se dirigen a la **transmisión** en la membrana oval. Esta vibración del líquido del interior del **hueso** provoca la excitación de las células sensoriales de los órganos de **perción**.

8. ¿Cómo crees que deberían ser los hábitos de higiene de una persona con artritis?

10. Nombra en tu cuaderno las partes indicadas en los siguientes órganos de los sentidos.

11. Observa la siguiente representación del sistema muscular y nombra en tu cuaderno los músculos indicados.

12. La bellota centinela Tolosa Jiménez, en su incansable labor investigadora, está intentando vincular determinadas enfermedades del aparato locomotor con sus causas principales. Ayúdala relacionando correctamente en tu cuaderno los elementos de estas dos tablas.

Esguince	Problemas neuromusculares y óseos incorrectos
Luxación	Desplazamiento de un hueso dentro de su articulación
Osteoporosis	Degeneración del cartílago y hueso de las articulaciones
Artritis	Inflamación de un ligamento por exceso de uso
Rotura de ligamentos	Fragilidad ósea por pérdida de masa

13. Lee atentamente el siguiente texto y responde a las siguientes cuestiones.

a) Data de buscar en un diccionario las dolencias que sufren los adictos, que incumplen las normas de higiene postural.

b) Realiza un dibujo de las columnas vertebrales afectadas de escoliosis e hiperlordosis.

c) Dibuja un gráfico con los datos de las dolencias de riego.

«Son varios los factores que determinan la salud de los jóvenes, como: el entorno social y familiar que les rodea, el entorno o el trabajo, las políticas públicas que sustentan la vida saludable, entre otros. Sin embargo, para responder a las demandas, el comportamiento y las características biológicas de cada individuo son fundamentales. [...]»

Las personas que realizan ciertas actividades profesionales tienen un problema de Salud Pública en general, debido a su alta incidencia, su poder inactivante, el elevado índice de absentismo laboral que generan y los altos costes sociales. La atención más frecuente son los de riego (síntoma sensible a la actividad), que representan el 50,7% de hipertensos, un 33,9% de escolios estructurales y un 6,6% de hipertrofios. Por ello, se debe actuar en la promoción del cuidado personal y la salud pública. A través de una correcta educación postural, comprendiendo los malos hábitos y adoptando posturas y movimientos adecuados en las actividades profesionales, se reduce el riesgo de padecer dolencias. Asimismo, en la sociedad se deben de promocionar el número de horas que la infancia pasa en la postura sedentaria. Se considera que mantienen dicha postura, en la escuela, entre el 60 y el 80% del horario lectivo.

Berme López, Aguirre y Armero Iriarte. «Casta Vaque. Higiene postural y ergonomía en el entorno escolar». *Revista Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores*

## Esquema de la unidad

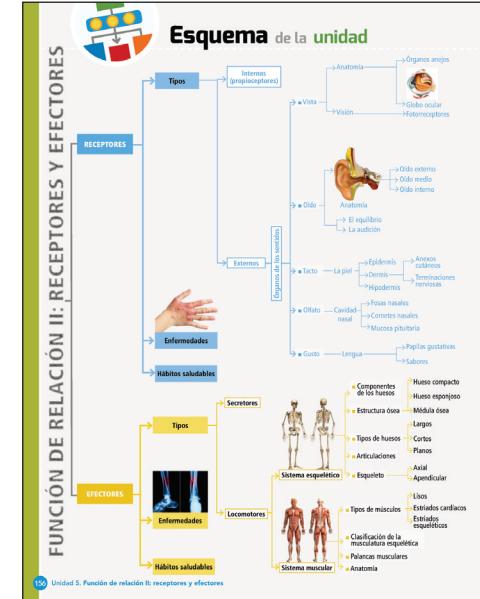
El esquema de la unidad sintetiza conceptualmente las **principales ideas** del tema abordado. Puede consultarse al principio de la unidad y copiarse en el cuaderno al final para organizar las ideas de la materia estudiada.

## Competencias clave

En este apartado se pretende trabajar las **competencias del alumnado**. Para ello se presentan dos actividades con diez cuestiones 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 “**Sabores**” se trabaja un tema tan actual como el de la alta cocina. En concreto, se aborda el concepto de chef y su relevancia social. Es tal el número de programas de televisión actuales relacionados con esta temática que la actividad resultará de lo más motivadora para el alumnado.

En la actividad “**Huesos de cristal**” se pretende concienciar al alumnado sobre la necesidad de invertir recursos en el estudio de enfermedades raras. De hecho, esta actividad está enfocada al análisis de la diferencia entre enfermedades comunes y raras. Se trabaja la competencia matemática a través del uso de datos estadísticos para el cálculo de porcentajes.



**Competencias clave**

**Huesos de cristal**

Todos los personas, a no ser que sea algún tipo de anemia, somos capaces de percibir olores y sabores. En nuestra vida cotidiana, este hecho no permite disfrutar de los alimentos que tomamos y distinguir sabores que nos gustan de aquellos otros que no. La actividad de los sentidos nos permite percibir y degustar los alimentos que se cumplen con las exigencias de los productos de la más alta calidad. Los productos se denominan de alta calidad, ya que tienen un consumo selecto”. Las personas vendidas en gastronomía y aficionadas a estas comidas exquisitas se las conocen como gourmets, voz francesa que significa “que sabe bien”. Una de las principales causas de la gourmets es el gusto delicado por los comunes, su exquisito paladar le permite identificar platos de calidad muy refinados, gracias a su capacidad de apreciar y discernir los sabores y aromas de los platos elaborados.

A medida que los restaurantes, avisan multitud de tiendas donde adquirir una gran variedad de delicatessen especialmente pensada para las personas gourmets más exigentes: carnes, pescados, quesos, vinos, aceites, salsas, mayonesas, vases, salsas, mermeladas, panes, chocolates, postres, vinos, licores, café y hasta helados. Nuevo país cuenta con algunos de los mejores chefs y gourmets del mundo, generados por los mejores chefs, vor que francesa que significa “responsable de cocina de un restaurante”. Cada año, gourmets de todo el mundo disfrutan de las delicatessen elaboradas por los más prestigiosos cocineros españoles.

**Cuestiones propuestas**

1. ¿Qué sentimos con lo que comemos y utiliza una persona gourmet? Por qué el paladar es tan importante a la hora de saborear un plato?
2. ¿Cuáles receptores sensoriales tenemos para el sabor? ¿Cómo es posible que se puedan preparar tantos platos diferentes?
3. ¿Qué cualidades de los alimentos aprecia una persona experta en gastronomía? ¿Por qué los gourmets prefieren las personas católicos son gourmet? Razona tu respuesta.
4. Observa la fotografía de los alimentos presentados, ¿qué características te parecen comunes a todos ellos? Utiliza argumentos para respaldar tu respuesta.
5. Elabora una tabla de clasificación de los alimentos recoyidos en el texto y trata de asociarlos a un sabor básico. Comenta las dificultades que encuentres al confeccionar esta clasificación.
6. Busca el significado de osteopetrosis y explica por qué este trastorno tiene como síntoma una rigidez de los huesos de la cara.
7. Si fueras que buscar síntomas para la palabra “gourmet”, ¿cuáles podrías encontrar? Clasifícalos según sean peyorativos o no.
8. ¿Qué opinión te merece la contradicción entre el entorno urbano y el paisaje rural y la desnutrición en determinados países del mundo?
9. Propon medidas tanto personales como sociales para parar la contradicción planteada en la anterior cuestión.
10. ¿Por qué crees que muchos de los términos empleados en gastronomía derivan del francés o del inglés? ¿Qué términos derivados del español crees que se han incorporado a la alta cocina?

1. Busca la definición literal de “osteopetrosis”. ¿Te parece adecuado el término para describir la enfermedad de los huesos de cristal?

2. ¿Cuáles son los síntomas de la osteopetrosis imperfecta? ¿Por qué puede llegar a causar la muerte en los casos más extremos?

3. ¿Cuál es la causa de la osteopetrosis imperfecta? ¿Por qué existe una población de 47 millones de personas en España, cuatro veces más que estar afectado por osteopetrosis imperfecta? ¿Cuáles personas sufren osteopetrosis?

4. ¿Cuál es la causa de la osteopetrosis?

5. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en España?

6. ¿Qué representa la imagen que acompaña al texto? ¿Cómo se observa?

7. Describe qué trastorno aparece representado en la fotografía. ¿Cómo se corrige?

8. ¿A cuál de las dos enfermedades descritas dedicaría más financiación económica para investigar un remedio eficaz?

9. Compara tu respuesta en la cuestión anterior con la respuesta de tu compañero/a.

10. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

11. ¿Cuáles son los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

12. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

13. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

14. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

15. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

16. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

17. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

18. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

19. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

20. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

21. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

22. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

23. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

24. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

25. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

26. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

27. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

28. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

29. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

30. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

31. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

32. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

33. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

34. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

35. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

36. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

37. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

38. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

39. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

40. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

41. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

42. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

43. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

44. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

45. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

46. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

47. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

48. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

49. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

50. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

51. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

52. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

53. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

54. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

55. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

56. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

57. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

58. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

59. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

60. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

61. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

62. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

63. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

64. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

65. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

66. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

67. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

68. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

69. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

70. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

71. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

72. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

73. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

74. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

75. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

76. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

77. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

78. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

79. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

80. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

81. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

82. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

83. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

84. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

85. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

86. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

87. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

88. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

89. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

90. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

91. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

92. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

93. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

94. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

95. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

96. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

97. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

98. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

99. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

100. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

101. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

102. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

103. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

104. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

105. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

106. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

107. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

108. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

109. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

110. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

111. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

112. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

113. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

114. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

115. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

116. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

117. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

118. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

119. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

120. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

121. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

122. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

123. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

124. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

125. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

126. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

127. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

128. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

129. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

130. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

131. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

132. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

133. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

134. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

135. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

136. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

137. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

138. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

139. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

140. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

141. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

142. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

143. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

144. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

145. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

146. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

147. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

148. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

149. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

150. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

151. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

152. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

153. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

154. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

155. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

156. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

157. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

158. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

159. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

160. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

161. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

162. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

163. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

164. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

165. ¿Cuáles tienen los ósteos de probabilidad de sufrir osteopetrosis? ¿A qué crees que se debe este trastorno?

1

## La unidad en diez 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 evaluable. 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 del alumnado destacamos:

- Actividades de iniciación mediante el test de ideas previas.
- Actividades de desarrollo de la unidad (1-34) y finales de consolidación (1-13).
- Actividades para la mejora de las competencias clave: "Sabores" y "Huesos de cristal".
- 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 presentación de hechos.
- TIND: trabajo individual (trabajos a elaborar a lo largo del curso).

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. De qué tipo son los receptores de los órganos de los sentidos? Enumera las variedades.

Son receptores exteros, ya que captan estímulos procedentes del exterior del organismo. Según los estímulos que captan pueden ser fotorreceptores (estímulos luminosos), termorreceptores (estímulos térmicos), termorreceptores (estímulos térmicos), nociceptores (estímulos dolorosos) y quimiorreceptores (estímulos químicos).

2. ¿A qué se debe el poder de acomodación de la vista?

Se debe a la capacidad que tiene el cristalino de cambiar su forma para permitir que en la retina se obtenga la imagen de forma adecuada.

3. Explica cuáles son las percepciones relacionadas con el equilibrio.

Son dos: el equilibrio y la audición. Los dos tipos de percepciones se generan en el oído interno. El equilibrio en el utrículo y el sáculo el estatocisto, y en los canales semicirculares el deslizamiento. La audición es la percepción de las células sensoriales del órgano de Corti, localizadas en el caracol, a las que les llegan los estímulos sonoros transportados en forma de vibraciones desde el timpano hasta la vena coclear.

4. Nombra las capas de la piel y conéctalas en cuál de ellas se encuentran los receptores sensoriales que forman el sentido del tacto.

Las capas de la piel son tres: epidermis, la dermis y la hipodermis. La epidermis es la más externa, la dermis y el aire inspirado, en su camino hacia los pulmones. En cambio, la mucosa pulmonar amarilla es la encargada de la respiración. Los receptores sensoriales están situados en las terminaciones nerviosas conectadas al nervio olfatorio, que actúan como quimiorreceptores para detectar las moléculas que provocan los estímulos olorosos.

5. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre la mucosa pulmonar roja y la amarilla, con respecto a su función?

La mucosa pulmonar roja tiene abundantes vasos sanguíneos y se encuentra en la parte superior, hueca y cerrada al aire inspirado, en su camino hacia los pulmones. En cambio, la mucosa pulmonar amarilla es la encargada de la respiración.

6. ¿Cuáles son las principales funciones? ¿Cómo se relaciona el sentido del tacto con el sentido del gusto?

Actualmente reconocemos la existencia de cinco sabores básicos: dulce, amargo, ácido, salado y umami. El sentido

do del gusto está muy relacionado con el del olfato. Los

dos con receptores givales a la actividad de quimiorreceptores y sabemos que la percepción del sabor de una sustancia puede cambiar en ambientes olorosos diferentes.

7. En la siguiente imagen se observan osteomas. ¿De qué tipo de tejido es la unidad estructural? ¿Dónde podemos encontrar ese tipo de tejido?



Las osteomas son las unidades estructurales del tejido óseo compacto. Lo podemos encontrar formando la capa dura que forma y rodea a todos los tipos de huesos.

8. Explica la diferencia entre tendones y ligamentos. ¿Cuáles de ellos están relacionados con los espaguetis?

Tendones: son los cordones que unen los músculos a los huesos, por medio de inserciones tendinosas. Los ligamentos: son las uniones que unen los huesos con los huesos y transmiten el movimiento de estos, los ligamentos unen y estabilizan los huesos en las articulaciones. Los espaguetis afec-

tan tanto los tendones como los ligamentos.

9. Elabora un esquema de los tipos de palancas musculares en función de dónde se sitúa el punto de apoyo, el punto de potencia y el punto de resistencia.



10. ¿Qué aconsejas hacer a una persona de tu edad para prevenir dolores en sus apéndices locomotores?

Hacer ejercicio físico habitualmente, llevar una dieta equilibrada y rica en calcio, fósforo y vitamina D, evitar el sobrepeso, no cargar la mochila demasiado cargada, adoptar posturas adecuadas tanto al caminar como en la casa y usar calzado y ropa adecuada para la actividad que vaya a realizar.

Unidad 5. Función de relación II: receptores y efectores