|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | Los sistemas de locomoción en los seres vivos |
| Código del guion | CN\_07\_01\_CO |
| Descripción | El movimiento en los seres vivos es uno de los mecanismos que garantiza su supervivencia. Conoce las estructuras y los procesos que permiten la locomoción de los diferentes grupos de organismos. |

[SECCIÓN 1] **1 La locomoción y su importancia**

Todos los seres vivos tienen la capacidad de **moverse**, bien sea a nivel **macroscópico** —visible al ojo— o a nivel **microscópico**, es decir a nivel de sus células. Algunos utilizan sistemas complejos estructurados por diversos órganos y tejidos, como es el caso de los mamíferos como nosotros. Sin embargo, incluso organismos unicelulares como las bacterias, tienen estructuras especializadas para su **locomoción**.

Los movimientos pueden ser muy lentos, casi imperceptibles, como ocurre con muchas plantas, que aunque parezca que no se mueven, muchas veces cambian su posición en respuesta a factores físicos externos, como por ejemplo, la luz solar. En contraste, hay movimientos muy rápidos, como el nado a **propulsión** que llevan a cabo las larvas de las libélulas, llamadas náyades. Ellas son capaces de almacenar agua en su interior y luego hacerla salir a presión a través de un pequeño orificio posterior —llamado sifón—, a manera de propulsor a chorro.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG01 |
| **Descripción** | El girasol y la náyade de libélula |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 110302532 2. 292143914   Señalar en b. el sifón |
| **Pie de imagen** | Vemos dos organismos capaces de moverse de forma muy diferente. El girasol (a) gira muy lentamente para quedar el mayor tiempo posible de frente a la radiación solar. La náyade o larva de una libélula (b) es capaz de nadar a 9 km/hora para escapar de un depredador o cazar una presa. |

[SECCIÓN 2] **1.1 ¿Para qué se mueven los seres vivos?**

Los seres vivos, en general, se mueven como respuesta al medio en el que viven; dentro de los principales requerimientos que suplen mediante movimientos se encuentran:

* Buscar alimento.
* Defenderse o alejarse de los depredadores.
* Obtener algún recurso natural específico como agua o luz.
* Relacionarse con otros individuos (tanto de su especie como de otras especies).
* Refugiarse o migrar a nuevos territorios.
* Defender sus recursos.

Es importante entender que no todos los movimientos implican **locomoción**, pues este proceso involucra no solo mover el cuerpo, sino la capacidad de trasladarse de un lugar a otro.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **¿Por qué es importante desplazarse?** |
| **Contenido** | Los seres vivos han desarrollado diferentes estructuras que les permiten llevar a cabo la **locomoción**, con el fin de sobrevivir en su ambiente. Por ejemplo, algunos organismos terrestres, como los caballos, las cabras y los camellos, pertenecen al grupo de los **ungulados**. Estos tienen fuertes **patas** con dedos provistos de grandes pezuñas, llamadas cascos, las cuales les permiten recorrer largas distancias en diversos terrenos (desde montañas hasta desiertos). Esta **adaptación** ha permitido que este grupo se disperse alrededor del mundo y hoy sea uno de los más **diversos** —con mayor número de especies— entre los mamíferos. |

Todos los organismos pueden desplazarse hacia un estímulo por medio de dos mecanismos: la **cinesis**, que es una combinación de **movimiento al azar** y conservación de una dirección, mientras aumenta la intensidad de un estímulo ambiental; y la **taxis** que es el movimiento orientado específicamente hacia o en contra de la fuente del estímulo. A medida que avances en este tema, descubrirás la amplia variedad de mecanismos para el movimiento y la locomoción empleados por los seres vivos para facilitar su supervivencia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC10 |
| **Título** | El movimiento en los seres vivos |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes que muestran la finalidad del movimiento en los seres vivos |

[SECCIÓN 2] **1.2 Consolidación**

Realiza la siguiente actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC20 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La locomoción y su importancia |
| **Descripción** | Actividad sobre la locomoción y su importancia |

[SECCIÓN 1] **2 La locomoción en bacterias y arqueas**

¿Alguna vez has pensado cómo se desplazan los microorganismos? A pesar de su condición aparentemente sencilla, estos seres **microscópicos** utilizan medios de locomoción fascinantes y diversos que hoy son objeto de estudio de diferentes ramas de las ciencias y las ingenierías, debido a la **eficiencia mecánica** que presentan.

La capacidad de los procariotas para desplazarse depende de procesos elaborados e incluso de la presencia de estructuras especializadas, que varían en gran medida al interior de estos grupos de microorganismos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Las arqueas y las bacterias son organismos **unicelulares procariotas**, cuyo material genético (**ADN**) es circular y no está rodeado por una membrana nuclear, por tanto, no tienen un **núcleo definido**. |

[SECCIÓN 2] **2.1 La locomoción en bacterias**

Las **bacterias**, aunque invisibles al ojo humano, presentan interesantes y elaborados mecanismos y estructuras especializadas para la locomoción, que les permiten **desplazarse** y **relacionarse** con el medio que las rodea. Entre las diferentes estrategias existentes revisaremos el movimiento por flagelos, el movimiento por deslizamiento y las respuestas sensoriales.

[SECCIÓN 3] **2.1.1 El movimiento por flagelos**

Los **flagelos** están compuestos por tres partes principales: una estructura proteínica larga y fina llamada **filamento**, que se mueve de forma helicoidal, gracias a la rotación del extremo que va unido a la célula, llamado **codo o gancho**. El gancho se acopla al **corpúsculo basal**, que es un conjunto de proteínas incrustadas en la pared y en la membrana celular, las cuales generan el movimiento girando sobre un eje fijo a manera de rotor. Las bacterias utilizan energía de la hidrólisis —rompimiento usando agua— del **ATP** para que el flagelo rote e impulse la célula como si fuera la hélice de un barco a través del agua.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG02 |
| **Descripción** | Estructura proteínica de un flagelo bacteriano |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Ilustrar a partir de: <http://image.slidesharecdn.com/g2-tema2-130426114030-phpapp02/95/estructura-y-funcion-de-la-celula-bacteriana-36-638.jpg?cb=1366976732> |
| **Pie de imagen** | Los flagelos bacterianos presentan una estructura similar a la de un rotor que gira sobre un eje fijo que genera la ondulación del filamento, encargado de la propulsión necesaria para el desplazamiento. |

Las bacterias se pueden clasificar de la siguiente forma, teniendo en cuenta la cantidad y la disposición de sus flagelos:

* **Átricas**: sin flagelos.
* **Monótricas**: presentan un solo flagelo situado en un extremo o polo.
* **Lofótricas**: tienen varios flagelos dispuestos en forma de penacho o mechón en un solo extremo.
* **Anfítricas**: los flagelos se disponen individuales o en penacho, en ambos extremos de la célula.
* **Perítricos**: los flagelos se distribuyen alrededor de la célula.

Las características de los flagelos de una bacteria están relacionadas con la variedad de movimientos que pueden realizar, es decir, las diferentes direcciones que pueden tomar. Pero un mayor número de flagelos no implica necesariamente mayor velocidad de desplazamiento, la velocidad depende de la viscosidad del medio. Por ejemplo, la velocidad de una bacteria inmersa en agua será mayor a la de una bacteria inmersa en miel, sin que el número de flagelos que presenten haga la diferencia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG03 |
| **Descripción** | Los tipos de flagelos en bacterias |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Ilustrar a partir de: <http://www.monografias.com/trabajos98/bacterias-definicion-y-clases/img16.png> |
| **Pie de imagen** | Clasificación de las bacterias según la cantidad y la ubicación de los flagelos que poseen. |

Es importante mencionar que este tipo de movimiento, mediado por uno o varios flagelos, es frecuente en muchas especies de microorganismos y no solo en bacterias, como lo veremos más adelante.

[SECCIÓN 3] **2.1.2 El movimiento por deslizamiento**

Muchas bacterias que carecen de flagelos, se mueven sobre superficies sólidas (objetos, animales, plantas e incluso otros microorganismos) mediante **deslizamiento**. Para hacerlo hay dos estrategias principales. En la primera las bacterias pueden liberar una sustancia **viscosa** que hace contacto con el exterior de la célula y con la superficie sobre la cual se desplazan mediante ondulaciones microscópicas, de rotación sobre su eje longitudinal, que son tan pequeñas que pareciera que se deslizaran.

La otra forma está mediada por estructuras denominadas **fimbrias** opelos tipo IV. Estos no poseen movimiento propio, se originan de la pared celular y dan lugar a desplazamiento por “espasmos o “tirones”, actuando como pequeños ganchos de tracción sobre superficies sólidas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG04 |
| **Descripción** | Flagelos y fimbrias en E. coli |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1329359  Células del E. coli que se juntan - un grupo comienza aformar |
| **Pie de imagen** | Algunas bacterias, como la *Escherichia coli* que habita en el intestino de muchos mamíferos incluido el ser humano, posee tanto flagelo como fimbrias, las cuales están alrededor de toda la célula. |

[SECCIÓN 3] **2.1.3 Las respuestas sensoriales en bacterias**

Las bacterias pueden orientar sus desplazamientos en diferentes direcciones respondiendo a **estímulos** como la presencia de alimento, luz, humedad, y otras sustancias químicas que pueden indicarles la existencia de amenazas o individuos de su propia especie. Dichos movimientos dirigidos se conocen como **taxias.** Estasson **positivas** cuando se acercan al estímulo y **negativas** cuando se alejan de este.

Según el tipo de estímulo que determine el movimiento de la bacteria, las taxias pueden ser:

* **Quimiotaxia**: es una respuesta a agentes químicos que pueden ser alimento como los azúcares, o sustancias tóxicas como los antibióticos. Según el tipo de sustancia, las bacterias se acercarán o se alejarán de ella.
* **Aerotaxia**: es el movimiento relacionado con acercarse o alejarse de zonas con presencia de oxígeno. Es positiva en bacterias aerobias y negativa en anaerobias.
* **Fototaxia**: es el desplazamiento de las bacterias en relación con la incidencia de la luz. Generalmente, la fototaxia es positiva en bacterias fotosintéticas.
* **Magnetotaxia**: es el desplazamiento que realizan las bacterias siguiendo un campo magnético. Esto sucede porque algunas bacterias contienen magnetita, un material derivado del hierro, el mismo que presentan los imanes. Por ejemplo, algunas especies de **espirilos** pueden ubicarse usando el campo magnético de la Tierra, mientras que otras más específicas, como *Acidithiobacillus ferrooxidans*, se alimentan de minerales ricos en hierro presentes en las rocas y tienen magnetotaxia positiva hacia ellos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | El crecimiento bacteriano según los requerimientos de oxígeno |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Ilustrar a partir de:  <https://www.google.com/imgres?imgurl=http://images.slideplayer.com.br/2/359644/slides/slide_19.jpg&imgrefurl=http://slideplayer.com.br/slide/359644/&h=720&w=960&tbnid=3LL9dlNveKULDM:&docid=RXCV8eUEbp5aGM&hl=es-419&ei=4CHKVpKRAcPEmQHSvYS4Bg&tbm=isch&ved=0ahUKEwiSgZLb3InLAhVDYiYKHdIeAWcQMwgdKAAwAA>  Eliminar el título y tubos d y e. cambiar letras a números 1,2 y 3. |
| **Pie de imagen** | Por medio de un experimento se logró evidenciar la **aerotaxia** de las bacterias. Se dispusieron tres tubos de ensayo con medio de cultivo óptimo para el crecimiento de bacterias. En el **tubo 1**, se colocaron bacterias **aerobias**, las cuales crecieron en la parte superior del medio donde encontraron oxígeno. En el **tubo 2**, se adicionaron bacterias **anaerobias estrictas**, las cuales crecieron al fondo del tubo, estando lo más alejadas del oxígeno. En el **tubo 3**, se colocaron bacterias **anaerobias facultativas**, las cuales crecieron a lo largo de todo el tubo de ensayo. |

Tras haber aprendido sobre flagelos, deslizamiento y respuestas sensoriales, quedan aún por explorar varias formas de movimiento bacteriano. Por ejemplo, algunas bacterias de forma helicoidal, llamadas **espiroquetas**, se mueven gracias a la presencia de estructuras similares a flagelos pequeños anclados en los bordes de la espiroqueta. La rotación de los **filamentos axiales** hace que la célula helicoidal y rígida gire en dirección opuesta, avanzando como un sacacorcho.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG06 |
| **Descripción** | La espiroqueta |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 230061802 2. Ilustrar a partir de: <http://aulavirtual.usal.es/aulavirtual/demos/microbiologia/unidades/documen/uni_02/57/figs/fig0407.jpg>     Sólo se dejan: Filamento axial y pared celular, adicionar color. |
| **Pie de imagen** | En la imagen se observa la bacteria *Treponema pallidum* (a) espiroqueta causante de la sífilis, y un diagrama de las espiroquetas (b) donde se muestran los filamentos axiales que permiten el desplazamiento. |

Otro sistema de movimiento en algunas bacterias acuáticas es el compuesto por **vesículas de gas.** Estas son estructuras proteicas similares a tanques **permeables** a ciertos gases del medio que se difunden en el citoplasma de la bacteria. Las vesículas son responsables de la **flotabilidad** de las bacterias en el agua; sin embargo, ellas no se inflan ni desinflan, tienen un volumen fijo de almacenamiento, por lo que el nivel de flotabilidad está dado por el número de vesículas que genere la célula, el cual varía con **estímulos ambientales** como la luz y la presencia de alimento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC30 |
| **Título** | Los estímulos asociados al movimiento en bacterias |
| **Descripción** | Actividad que permite relacionar los estímulos externos con el movimiento de las bacterias |

[SECCIÓN 2] **2.2 La locomoción en arqueas**

Algunas de las **arqueas** también están provistas de **flagelos** que realizan movimientos rotatorios; no obstante, las proteínas que conforman los flagelos de las arqueas son diferentes a las de las bacterias.

Adicionalmente, los flagelos de estos dos grupos difieren debido a que bacterias y arqueas presentan diferencias en la **estructura bioquímica** de su membrana y pared celular. A continuación podrás ver algunas diferencias importantes de esta estructura.

|  |  |
| --- | --- |
| **Diferencias entre los flagelos en arqueas y bacterias** | |
| **Bacterias** | **Arqueas** |
| Cuando hay varios flagelos, cada uno gira independientemente. | Contiene varios filamentos que giran como uno solo. |
| Son más gruesos. | Son más delgados. |
| Algunos filamentos son huecos. | Los filamentos son siempre compactos. |

Para los investigadores ha sido difícil cultivar arqueas en condiciones de laboratorio; esto debido a que en general, estas viven en ambientes extremos, es decir, que son **extremófilas**, por lo que resulta sumamente costoso replicar las condiciones ambientales adecuadas para que se comporten de forma natural y así poder evaluar sus estrategias de locomoción. Este es el caso de la mayoría de las especies de arqueas que habitan en el fondo de los océanos, en donde hay grandes presiones, no hay luz ni oxígeno y las concentraciones de sales son muy elevadas. Por este motivo no se conoce mucho más acerca de sus mecanismos de desplazamiento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC40 |
| **Título** | ¿Cómo se mueven los procariotas? |
| **Descripción** | Actividad que permite identificar las características del movimiento en los procariotas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo (oculto)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC50 |
| **Título** | El movimiento en bacterias y arqueas |
| **Descripción** | Actividad de preguntas que permite repasar las características del movimiento en bacterias y arqueas |

[SECCIÓN 2] **2.3 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC60 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La locomoción en bacterias y arqueas |
| **Descripción** | Actividad acerca de la locomoción en bacterias y arqueas |

[SECCIÓN 1] **3 La locomoción en protistas**

Los protistas son un grupo muy diverso de organismos que presentan una variedad de formas de locomoción según su **hábitat**, los requerimientos para su **metabolismo**, su forma de **reproducción**, entre otros.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Los **protistas** son **eucariotas** que pueden ser de **vida libre**, o **simbiontes** de otros organismos como animales y plantas. Estos pueden ser unicelulares, agregados coloniales o multicelulares. Dentro de este grupo se encuentran los **protozoos** y las **algas**. |

[SECCIÓN 2] **3.1 La locomoción en protozoos**

Los protozoos incluyen organismos autótrofos fotosintéticos y heterótrofos; estos pueden ser parásitos, descomponedores y cazadores que generalmente dependen de un medio líquido para desplazarse. Los protozoos pueden clasificarse según sus estructuras y tipos de locomoción en: flagelados, ciliados y rizópodos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **¿Qué importancia tienen los protozoos?** |
| **Contenido** | Los **protozoos** son valiosos para el ecosistema y las cadenas alimenticias, ya que algunos de ellos son componentes del **plancton**, que es conjunto de organismos que se encuentra suspendido en la columna de agua de los mares, lagunas y pantanos; por tanto, los protozoos sirven como alimento para otros organismos. Este es el caso de unos pequeños **crustáceos** parecidos a los camarones, llamados krill, quienes se alimentan de protozoos del plancton del océano que rodea la Antártida y luego sirven de alimento a grandes animales como aves, peces e incluso ballenas. |

[SECCIÓN 3] **3.1.1 Los protozoos flagelados**

Los protozoos flagelados son organismos que se mueven gracias a uno o varios **flagelos**. Los flagelos eucariotas son aparentemente similares a los de los procariotas, pero a nivel molecular son muy distintas; las **proteínas** que los conforman son distintas y solo presentan dos secciones, el **cuerpo basal** y el **filamento**. Además, debido a que el flagelo se origina directamente en la membrana celular, tiene un funcionamiento que, a diferencia de los procariotas, no gira como un rotor, sino más bien como un juego de engranajes de proteína acoplados. A pesar de estas diferencias, también permite el avance gracias a ondulaciones helicoidales.

Los flagelos pueden estar situados en la parte delantera —anterior— o en la parte trasera —posterior— de la célula impulsándola desde atrás o halándola hacia adelante desde la parte anterior. Los flagelos anteriores también pueden ayudar en la alimentación del organismo, ya que pueden mover el líquido en el que se encuentren, atrayendo el alimento hacia la célula.

Adicional a los flagelos, muchos protistas flagelados tienen estructuras de locomoción especiales como membranas ondulantes laterales y axostilos. Estos últimos son prolongaciones de proteínas que nacen de la base de los flagelos y ayudan a dar dirección durante el nado y a mejorar la adhesión de la célula sobre superficies.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG07 |
| **Descripción** | *Trichomona* |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 293457986 Señalar partes |
| **Pie de imagen** | Los *Trichomonas* son protozoos que además de poseer flagelos para la locomoción, utilizan estructuras como las membranas ondulantes. |

[SECCIÓN 3] **3.1.2 Los protozoos ciliados**

Los protozoos ciliados son organismos que se impulsan mediante estructuras llamadas **cilios**, las cuales se asemejan a flagelos pequeños, pero su movimiento es más parecido a las ondulaciones de un látigo que a una propela de barco. Los cilios se distribuyen a lo largo de la **membrana celular** y se mueven de forma coordinada para permitir el avance de la célula hacia la dirección que requiera el protozoo. Algunos organismos ciliados son capaces de cambiar rápidamente de dirección en respuesta a estímulos del medio que los rodea, como por ejemplo, la luz o sustancias nocivas.

Los cilios suelen rodear toda la célula, aunque en algunos casos se distribuyen en regiones limitadas. Además de la locomoción, estas estructuras están relacionadas con otras funciones como la alimentación y la fijación a diversos sustratos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG08 |
| **Descripción** | El paramecio |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 265723352 Recortar imagen y señalar en la imagen los cilios 2. Ilustrar a partir de: <http://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/ampliaciones/imagenes/7-cilios-movimiento.png> Agregar dirección del movimiento de la célula |
| **Pie de imagen** | El *Paramecium*es un protozoo que se desplaza mediante **cilios** (a) dispuestos alrededor de toda su superficie. Estos presentan diferencia en los movimientos en comparación con los organismos con flagelos (b). |

[SECCIÓN 3] **3.1.3 Los protozoos rizópodos**

Los protozoos rizópodos son organismos que presentan como estructura de locomoción prolongaciones temporales de su membrana y citoplasma llamados **pseudópodos** o falsos pies. Al encogerse y extenderse, los pseudópodos le permiten al protozoo desplazarse en un sentido determinado, arrastrando el resto de la célula. Los pseudópodos también son útiles para capturar alimento, ya que les permite rodearlo y llevarlo al interior de la célula.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG09 |
| **Descripción** | La ameba |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 101601943 - Señalar los pseudópodos |
| **Pie de imagen** | Las **amebas** se desplazan por medio de **pseudópodos**, los cuales también les permiten atrapar su alimento, en este caso algas, las que se aprecian como puntos verdes y rojos en su interior. |

Dentro de este grupo de protozoos encontramos organismos **fotosintéticos** que viven flotando en ríos, quebradas, lagunas, charcos y demás cuerpos de agua. También hay organismos **heterótrofos** como las amebas; la mayoría de ellas vive libremente en cuerpos de agua, alimentándose de otros protozoos, algas y bacterias. No obstante, hay algunas especies causantes de enfermedades gastrointestinales en los mamíferos, como es el caso de la *Entamoeba histolytica*.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC70 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 1° ESO/Biología y geología/Cuaderno del profesor/Los reinos de móneras, protoctistas y hongos/07 La locomoción de los protozoos |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Cambiar el título a : ¿Cómo es la locomoción en los protozoos? |
| **Título** | ¿Cómo es la locomoción en los protozoos? |
| **Descripción** | Animación que muestra los tres sistemas de locomoción propios de los protozoos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC80 |
| **Título** | Las estructuras de la locomoción en los protozoos |
| **Descripción** | Actividad del juego del ahorcado que permite reconocer las estructuras de locomoción en los protozoos |

[SECCIÓN 2] **3.2 La locomoción en algas**

Las **algas** se dividen en macroalgas y microalgas, dependiendo de si son multicelulares o unicelulares. En ambos subgrupos hay especies móviles y especies **sésiles**, es decir, sin desplazamiento. Las algas pueden encontrarse adheridas al sustrato del fondo de cuerpos de agua o en zonas poco profundas en las cuales alcanza a llegar la luz solar. Otras pueden permanecer suspendidas de forma libre en la columna de agua, siendo arrastradas por las olas y corrientes. En ocasiones también se acumulan en las playas o las rocas costeras.

Las **macroalgas** en general no presentan desplazamientos voluntarios sino adaptaciones para flotar y así garantizar acceso a la luz solar. El ejemplo más claro es la presencia de una **superficie laminar**, es decir, una apariencia en forma de lámina que les permite extenderse horizontalmente sobre la superficie del agua para evitar el hundimiento. Además, pueden producir gotas de grasa o burbujas de aire en el interior de sus tejidos para aumentar así su **flotación**.

Gran parte de las **microalgas** que se mueven voluntariamente lo hacen por medio de **flagelos**; con ellos logran el desplazamiento mediante movimientos helicoidales similares a los que observamos en los protozoos. Algunas microalgas, como los dinoflagelados, tienen dos tipos de flagelos, uno ubicado en el extremo delantero con el que avanzan por tracción, y el otro, rodeando la célula para dirigir el movimiento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG10 |
| **Descripción** | Las algas flageladas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 229854934 |
| **Pie de imagen** | El alga *Chrysophyta* sp. realiza desplazamientos en el agua gracias a dos tipos de flagelos, el central que dirige el movimiento y los laterales que utiliza para avanzar. |

Además, algunas algas, como las **diatomeas**, pueden realizar movimiento por **deslizamiento**, ya que secretan sustancias **mucosas** y presentan una envoltura sólida de sílice opalino (dióxido de silicio hidratado) gracias a la cual pueden “resbalar” sobre superficies sólidas o sobre colonias de otros organismos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC90 |
| **Título** | El movimiento en las algas |
| **Descripción** | Actividad para completar un texto relacionado con el movimiento en las algas |

[SECCIÓN 2] **3.3 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC100 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La locomoción en protistas |
| **Descripción** | Actividad sobre la locomoción en protistas |

[SECCIÓN 1] **4 La locomoción en los hongos y las plantas**

Los hongos y las plantas fueron considerados en algún momento como un solo grupo. Una de las razones que se tenía para estudiar juntos estos organismos es que ambos presentan estructuras vegetativas, es decir, que no tienen desplazamientos voluntarios fácilmente perceptibles. A pesar de esto, al interior de estos dos grupos se presentan diferentes mecanismos que les permiten realizar movimientos fundamentales para su supervivencia. Veamos en qué consisten.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Los **hongos** son organismos **eucariotas** queposeen **pared celular** con **quitina**, que es un componente distinto a la pared presente en bacterias, algas y plantas (pared celular de celulosa). Los hongos pueden ser **unicelulares**, como las levaduras, o **multicelulares**, llamados hongos filamentosos o setas. |

[SECCIÓN 2] **4.1 La locomoción en los hongos**

Los hongos se dividen en **macromicetos**, si tienen varias células, y **micromicetos**, si son unicelulares. La gran mayoría de macromicetos no presentan locomoción. Sin embargo, existe un grupo conocido como **chytridiomycota**, los cuales producen estructuras de reproducción unicelulares llamadas **esporas** y **gametos.** Ambas estructuras son **flageladas** y son capaces de nadar grandes distancias hasta encontrar un sitio adecuado para dar origen a nuevos individuos multicelulares.

Los hongos multicelulares por lo general se encuentran adheridos a algún tipo de superficie de la que obtienen lo que necesitan para su desarrollo. Por tanto, carecen de locomoción, pero sus **hifas** (ramificaciones del cuerpo del hongo) crecen, por medio de reproducción celular, en dirección a fuentes de alimento o hacia otros hongos, con el fin de entrar en contacto con ellos y así reproducirse sexualmente.

Las levaduras son hongos unicelulares que no poseen flagelos ni ninguna estructura especializada de locomoción, aunque muchas especies presentan un material viscoso compuesto principalmente de azúcares, que les permite **deslizarse** sobre las superficies o sobre otros organismos.

[SECCIÓN 2] **4.2 La locomoción en las plantas**

Como se mencionó, las **plantas** no presentan un proceso de locomoción propiamente dicho que les permita desplazarse de un lugar a otro, ya que se encuentran fijas a una superficie sin movimiento aparente.

No obstante, pese a mantenerse fijas al sustrato, las plantas presentan varios mecanismos de movimiento llamados **tropismos**, **nastias** y **circumnutaciones**, que les permiten desarrollarse y sobrevivir en el ambiente en el que se encuentran.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG11 |
| **Descripción** | La mimosa o dormidera |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 152722271 |
| **Pie de imagen** | Cuando la planta *Mimosa púdica* se somete a oscuridad, mucho calor o se toca con cualquier objeto u organismo, sus **foliolos** (pequeñas hojas) se pliegan. Al iluminarse, o transcurridos unos minutos después del estímulo, las hojas se abren y recuperan su posición inicial. |

[SECCIÓN 3] **4.2.1 Los tropismos**

Las plantas realizan movimientos en respuesta a ciertos **estímulos** del medio que las rodea; por ejemplo, al tacto, la gravedad o la luz. Las partes de las plantas (raíces, tallos, hojas y flores principalmente) responden, lentamente, **creciendo** en forma direccional hacia el estímulo o alejándose de él. Este tipo de respuesta direccionada se denomina **tropismo**, y da como resultado un movimiento en el cual la planta cambia de posición.

Si el crecimiento de la planta se presenta en dirección al estímulo y genera un acercamiento a este, se denomina **tropismo** **positivo**; mientras que si el crecimiento se da en dirección contraria al estímulo, provocando un alejamiento, recibe el nombre de **tropismo** **negativo**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG12 |
| **Descripción** | Plantas creciendo en dirección a la luz |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 31179769 |
| **Pie de imagen** | Pequeñas plántulas en crecimiento inclinan sus tallos en dirección a la fuente de luz, realizando **fototropismo positivo**. |

Los tropismos pueden clasificarse, de acuerdo con el tipo de estímulo al que responde la planta, en:

* **Fototropismo:** es el crecimiento direccional condicionado por la luz. Generalmente, los tallos y las hojas tienen fototropismo positivo, y las raíces fototropismo negativo.
* **Geotropismo o gravitropismo:** es el movimiento de la planta dependiente del estímulo generado por la fuerza de la gravedad, es decir, hacia el centro de la tierra. Este es positivo para las raíces y negativo para los tallos.
* **Tigmotropismo:** es la respuesta de la planta al contacto con un cuerpo sólido, como una pared o un tronco. Si es positivo, puede adherirse y bordearlo. Es común en plantas enredaderas y trepadoras.
* **Quimiotropismo:** es la respuesta de la planta ante ciertas sustancias químicas presentes en el ambiente. Si la planta las requiere, crecerá hacia ellas, y si son perjudiciales, crecerá en sentido contrario.
* **Hidrotropismo:** es el crecimiento direccional de la planta ante la disponibilidad de agua en el ambiente. Generalmente se produce en las raíces, siendo un tropismo positivo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC110 |
| **Título** | ¿Cómo responden las plantas a los estímulos externos? |
| **Descripción** | Interactivo que permite identificar los tropismos que presentan las plantas ante los estímulos externos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC120 |
| **Título** | Los tipos de tropismos |
| **Descripción** | Actividad de relacionar frases que describen los tropismos en las plantas |

[SECCIÓN 3] **4.2.2 Las nastias**

Las **nastias** son movimientos de **corta duración** efectuados por determinadas partes de la planta; por ejemplo, el cerrar de los foliolos de las mimosas o el desplazamiento de la flor de girasol hacia la luz, en respuesta a un estímulo momentáneo. Son movimientos activos y reversibles, es decir, que la estructura puede volver en corto tiempo a su estado original. Esto se debe a que responden a un estímulo de corta duración (segundos, minutos u horas) pero su crecimiento no está dirigido por él.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG13 |
| **Descripción** | Los tulipanes y la planta carnívora |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 158251538 2. 276681890 |
| **Pie de imagen** | Los **tulipanes** (a) tienen la capacidad de abrir o cerrar los pétalos de sus flores con las variaciones de temperatura en el ambiente. Las plantas carnívoras (b), como las **Droseras**, tienen una sustancia pegajosa que atrapa pequeños animales y luego es capaz de enrollarse alrededor de estos para digerirlos. |

Las nastias pueden clasificarse según el tipo de estímulo que las genera como:

* **Fotonastia:** es un tipo de respuesta ante la luz. Muchas flores y hojas se abren o se cierran de acuerdo con la cantidad de luz del ambiente.
* **Hidronastia:** es la respuesta a la humedad en el ambiente; un ejemplo de esto es la apertura o el cierre de los estomas según la disponibilidad de agua.
* **Nictinastia:** la planta puede cambiar de posición sus hojas (plegamiento o extensión) ante la alternancia del día y la noche. También se denomina movimientos del sueño.
* **Sismonastia:** se produce cuando la planta es sacudida o recibe un estímulo táctil. Se presenta en algunas plantas carnívoras y en las mimosas, las cuales tienen la posibilidad de cerrar sus hojas.
* **Termonastia:** este movimiento responde a las variaciones de temperatura y está relacionado con la fotonastia. Un ejemplo de ello son los tulipanes, cuyas flores abren sus pétalos cuando la temperatura aumenta y los cierran cuando hace frío.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC130 |
| **Título** | Las plantas y las nastias |
| **Descripción** | Interactivo que permite reconocer los tipos de nastias presentes en las plantas |

[SECCIÓN 3] **4.2.3 Las circumnutaciones**

Es un movimiento **circular** o en **espiral** que realizan las plantas sobre sí mismas, este les permite alcanzar lugares con mejores condiciones ambientales, por ejemplo, mayor altura y disponibilidad de luz. Es semejante a los tropismos, puesto que determina el crecimiento de la planta en una dirección; sin embargo, no sigue un único estímulo particular.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG14 |
| **Descripción** | El movimiento de circumnutación |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 277876637 |
| **Pie de imagen** | La **circumnutación** de los zarcillos del maracuyá y de las uvas les permite a las plantas enrollarse sobre sí mismas, alrededor de un objeto o de otro organismo. |

Las plantas que presentan **circumnutaciones** emplean una serie de estructuras similares a ganchos llamados zarcillos. Estas tienen un diseño que facilita el agarre de los tallos de las hojas o las raíces secundarias a superficies variadas como rocas y otras plantas. Este tipo de movimiento es común en los **bejucos** y las **enredaderas**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC140 |
| **Título** | El movimiento en las plantas y los hongos |
| **Descripción** | Actividad de preguntas para identificar los conceptos relacionados con el movimiento en las plantas y los hongos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC150 |
| **Título** | Reconoce los tipos de movimientos en las plantas |
| **Descripción** | Actividad de crucigrama que permite identificar conceptos relacionados con el movimiento en las plantas |

[SECCIÓN 2] **4.3 Consolidación**

Realiza la siguiente actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC160 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La locomoción en los hongos y las plantas |
| **Descripción** | Actividad sobre la locomoción en los hongos y las plantas |

[SECCIÓN 1] **5 La locomoción en los animales**

Teniendo en cuenta que todos los animales son organismos **heterótrofos**, desplazarse es vital para su **supervivencia**, ya que deben buscar su alimento. Por ello, todos presentan movimiento, por lo menos en alguna etapa de su vida; en algunos grupos, como las **esponjas** y los **corales**, los adultos se fijan a una superficie o a otro organismo y permanecen aparentemente inmóviles.

Los animales tienen elaborados mecanismos de **locomoción**, útiles para desplazarse de modo eficiente en los diferentes medios: acuáticos, aéreos o terrestres. Para ello, en general, cuentan con un sistema de soporte llamado **esqueleto** y un sistemaque realiza el movimiento del cuerpo llamado **muscular**.

[SECCIÓN 2] **5.1 El esqueleto**

El esqueleto es la estructura que brinda sostén a todo el organismo. En los animales se presentan tres tipos de esqueleto: hidroesqueleto, exoesqueleto y endoesqueleto. Veamos en qué consiste cada uno de ellos.

[SECCIÓN 3] **5.1.1 El hidroesqueleto**

También se conoce como **esqueleto hidrostático**, consta de una estructura interna o **cavidad corporal** (llamada también cavidad gastro-vascular) llena de líquido. La disposición de la cavidad corporal de un organismo contribuye a la forma en la que este se mueve. Este tipo de esqueleto es común en **poríferos** como las esponjas, **cnidarios** como las medusas y las anémonas, **equinodermos** como las estrellas de mar, **anélidos** como la lombriz de tierra y los otros **gusanos planos** como las planarias.

A excepción de los poríferos y los corales, los músculos de los animales con hidroesqueleto ejercen presión sobre el **fluido** contenido en el interior, el cual a su vez ejerce presión sobre los músculos de otra parte del cuerpo del animal, provocando un cambio en la forma y distribución del fluido, lo que lleva al desplazamiento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG15 |
| **Descripción** | El esqueleto hidrostático |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 231676534 (señalar Capa muscular y fluido corporal) 2. Ilustrar a partir de: <http://image.slidesharecdn.com/sem5cap36esqueletoymusculos-101117111613-phpapp01/95/presentacin-del-captulo-36-5-638.jpg?cb=1422643472> 3. Ilustrar a partir de: <http://image.slidesharecdn.com/sem5cap36esqueletoymusculos-101117111613-phpapp01/95/presentacin-del-captulo-36-3-638.jpg?cb=1422643472> 4. 138483449     http://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/924158/138483449/stock-photo-sea-anemone-138483449.jpg |
| **Pie de imagen** | Los **esqueletos hidrostáticos,** como el de la lombriz de tierra (a), constan de una capa muscular y un fluido interno. Ambos producen **movimientos sincrónicos** (b) en donde una sección del cuerpo se contrae mientras otras se ensanchan por la redistribución del fluido. En las anémonas (c), la **cavidad es vertical** —longitudinal— y el fluido es agua de mar, que puede entrar y salir por la boca. |

[SECCIÓN 3] **5.1.2 El exoesqueleto**

El exoesqueleto es una estructura alrededor del cuerpo del animal que protege los órganos internos y les proporciona sostén. Es propio de animales artrópodos como los **insectos**, **arácnidos**, **miriápodos** (ciempiés y milpiés) y **crustáceos**. También está presente en algunos gusanos llamados **nematodos**.

El exoesqueleto de los invertebrados es secretado por la piel del animal, y en insectos, arácnidos, miriápodos y nematodos, está compuesto por la misma sustancia que contiene la pared celular de los hongos, la **quitina**. Sin embargo, a diferencia de los hongos, la quitina en los animales no se encuentra en la **pared celular**, sino a manera de recubrimiento externo de la **epidermis**.

Un inconveniente que presenta el exoesqueleto es que la sustancia se endurece alrededor del cuerpo del animal, impidiendo su crecimiento; para solucionarlo, cuando el animal crece y llega al límite del espacio proporcionado por su envoltura, la abandona y comienza a producir una nueva, a este proceso se le denomina **muda** o **ecdisis** y se realiza varias veces hasta que el animal alcanza su etapa adulta.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG16 |
| **Descripción** | La muda en los insectos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 80888575 |
| **Pie de imagen** | La cigarra, también llamada chicharra, realiza uno de sus procesos de **muda** abandonando su **exoesqueleto** de quitina y formando uno nuevo. |

En algunos animales, como los **corales** y los **crustáceos**, se forma una cubierta rígida y pesada de sales minerales como el carbonato de calcio. Esta impide que los corales se muevan libremente en su etapa adulta. Por el contrario, los crustáceos sí tienen movilidad gracias a las articulaciones de sus patas y fuertes músculos que les permiten desplazarse grandes distancias.

En los **moluscos**, el exoesqueleto es una concha formada de sales minerales, la cual es externa en algunos grupos como los caracoles y las almejas. En otros, como los calamares, esta concha es interna; y en otros ha desaparecido totalmente como en las babosas y los pulpos.

La concha externa no limita tanto la movilidad de los caracoles, como sí la de las almejas y los mejillones; tanto estas como los caracoles tienen una fuerte estructura muscular llamada **pie**, que les permite desplazarse al mover su concha, en la cual tienen resguardados todos sus órganos internos. Los caracoles y bivalvos marinos usan principalmente las corrientes del mar para trasladarse grandes distancias, aunque este método no les permite controlar la dirección de su desplazamiento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG17 |
| **Descripción** | Los moluscos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 311581565 2. 264450374 (señalar partes) 3. Ilustrar a partir de: <http://www.gastrosoler.com/calamar%20anatomia.jpg>   collage of snails on white backgroundhttp://www.gastrosoler.com/calamar%20anatomia.jpg |
| **Pie de imagen** | El pie de los caracoles (a) les permite tener buena maniobrabilidad, pero a una muy baja velocidad. El pie del mejillón (b) le permite jalar o empujar su pesado cuerpo distancias muy cortas o cavar en la arena con mucha facilidad. El exoesqueleto de los calamares (c) se ha reducido a tal punto de quedar solo una delgada lámina, llamada pluma, que se encuentra en el interior de la cabeza, la cual le proporciona rigidez y le da su forma característica a estos animales. |

En los **equinodermos** (estrellas, pepinos y erizos de mar), el cuerpo también está cubierto por una capa de carbonato de calcio, pero en estos el exoesqueleto presenta protuberancias a manera de espinas. Esta envoltura no es totalmente rígida en muchas especies, ya que está formada por muchas placas unidas que le permiten cierta movilidad. Para el desplazamiento, estos animales usan un sistema muscular similar al esqueleto hidrostático, ya que tienen unos pequeños pies, llamados **ambulacrales**, que se llenan de agua, hinchándose de manera coordinada para impulsar al animal en una dirección dada.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG18 |
| **Descripción** | Las estrellas de mar y el exoesqueleto de sales minerales |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 331051880 |
| **Pie de imagen** | Las estrellas de mar se mueven gracias a su sistema de pies ambulacrales. En general, los equinodermos poseen un exoesqueleto de carbonato de calcio. |

[SECCIÓN 3] **5.1.3 El endoesqueleto**

El endoesqueleto es un sistema complejo constituido por numerosos **huesos** o **cartílagos**, unidos entre sí por medio de los **ligamentos** y las **articulaciones**. Entre sus funciones se encuentran proteger los órganos internos y permitir el anclaje de los músculos por medio de los **tendones** para realizar el movimiento. A continuación se explica qué es cada estructura:

* **El hueso**: es una estructura dura, formada por células especializas llamadas osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. Los **osteoblastos** son las células fundamentales del tejido óseo, son los encargados del desarrollo y crecimiento de los huesos. Los **osteocitos** son células derivadas de osteoblastos que constituyen en gran medida el tejido óseo y participan en el intercambio de nutrientes y productos de desecho. Los **osteoclastos** son células que degradan y reabsorben la matriz ósea; esto lo realizan para recomponer partes del hueso que han perdido resistencia.

Las células del tejido óseo son ricas principalmente en **calcio** y **fósforo** que, al compactarse, les dan rigidez. Estas se encuentran rodeadas por una sustancia orgánica gelatinosa formada por oseína y colágeno, lo que les permite fijarse entre sí de forma relativamente flexible.

* **El cartílago**: es una estructura blanda, constituida por las mismas sustancias que los huesos, pero las concentraciones de los elementos son menores, lo que le permite mayor flexibilidad. En ocasiones, cuando se acumulan el calcio y el fósforo, puede transformarse en hueso.
* **Las articulaciones**: son los sitios de unión entre dos o más huesos, o entre un hueso y un cartílago. Estas hacen posible el movimiento de los huesos en diferentes direcciones.
* **El ligamento**: es un tejido fibroso y flexible que conecta los huesos entre sí; este tejido permite su movimiento y evita que se desplacen del lugar que les corresponde.
* **El tendón**: es un tejido fuerte y fibroso que no es flexible. Une los músculos a los huesos y les transmite la fuerza de la contracción muscular para que se genere el movimiento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG19 |
| **Descripción** | Estructura formada por: huesos, cartílago, articulación, tendón y ligamento. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Ilustrar a partir de:  228843262 |
| **Pie de imagen** | La estructura básica del **endoesqueleto** de los animales incluye un conjunto formado por: huesos, cartílagos, ligamentos, articulaciones y tendones. |

Este tipo de esqueleto ha permitido que los animales que lo poseen puedan desarrollar grandes tamaños y diversas estrategias asociadas al movimiento. En los animales que presentan huesos, como los mamíferos o los reptiles, el esqueleto es denominado **óseo**; en aquellos animales que tienen el esqueleto formado de cartílago, como los tiburones y las mantarrayas, el esqueleto es llamado **cartilaginoso**.

El endoesqueleto también se puede dividir en: **esqueleto** **axial**, formado por el cráneo, la columna vertebral, el esternón y las costillas; y **esqueleto** **apendicular**, formado por las extremidades que pueden ser patas, alas o aletas, la escápula y la pelvis.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG20 |
| **Descripción** | El esqueleto de los vertebrados |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Código. 27602941 |
| **Pie de imagen** | El endoesqueleto de los vertebrados está constituido por el **esqueleto axial**, encargado de dar sostén y protección a los órganos internos, y el **apendicular**,encargado de la locomoción. |

El endoesqueleto es propio de animales vertebrados, es decir, animales con columna vertebral como los peces (incluidos los tiburones y las mantarrayas), los anfibios, los reptiles, las aves y los mamíferos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG21 |
| **Descripción** | El pangolín y el armadillo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 136890365 |
| **Pie de imagen** | El **pangolín** es un mamífero que habita en Asia y, además de esqueleto interno, posee un exoesqueleto formado por escamas, esto le permite enroscarse hasta formar una pelota y protegerse de los depredadores. |

Algunos vertebrados, como las tortugas, los cocodrilos, los pangolines y los armadillos han desarrollado, además de su endoesqueleto, un **exoesqueleto**, como caparazones y estructuras óseas, que los protege de algunas adversidades del medio, o de los depredadores, pero que reducen su locomoción debido principalmente a que son muy pesadas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_ REC170 |
| **Título** | Los tipos de esqueleto en los animales |
| **Descripción** | Interactivo en el que se reconocen los diferentes tipos de esqueleto que tienen los animales |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC180 |
| **Título** | Clasifica los animales según su esqueleto |
| **Descripción** | Actividad que permite clasificar algunos animales según el esqueleto que posean |

[SECCIÓN 2] **5.2 El sistema muscular**

El **sistema muscular** de los animales está constituido por un tipo de tejido **contráctil** que realiza el movimiento. Normalmente rodea los huesos y, junto con estos, le dan la forma al animal.

Las células del tejido muscular en los animales también se llaman **fibras** y están formadas por proteínas contráctiles conocidas como **actina** y **miosina**; estas permiten que el músculo modifique su forma tanto para contraerse (encogerse) como para alargarse y producir el movimiento. Los animales cuentan con músculos de formas y disposiciones muy variadas en sus cuerpos, lo que les permite diferentes tipos de movimientos.

A continuación encontrarás las características de los tres tipos de músculos existentes:

* **Músculo estriado o esquelético**: generalmente adherido a los huesos. Consiste en numerosas fibras largas y cilíndricas con movimientos voluntarios controlados por el sistema nervioso. Está presente en invertebrados y vertebrados en estructuras como: cuello, patas, alas y aletas.
* **Músculo liso o visceral**: este músculo se observa como láminas con movimiento involuntario controlado por el sistema nervioso. Sus reacciones son más lentas y prolongadas que las del músculo estriado. Está presente en invertebrados y vertebrados, en órganos como pulmones, estómago y vejiga.
* **Músculo cardiaco:** constituye el corazón de los animales, es de acción rápida y movimiento involuntario. Se encuentra en animales vertebrados y algunos invertebrados como: moluscos (caracoles y pulpos), anélidos (lombriz de tierra) y artrópodos (insectos, arañas, cangrejos y ciempiés).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG22 |
| **Descripción** | Los tipos de músculos en los animales |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 126845972 |
| **Pie de imagen** | En animales se presentan tres tipos de músculo que permiten el movimiento: **estriado**, **liso** y **cardiaco**, esta clasificación depende del tipo de células que lo forman, su función y su disposición. |

Los músculos pueden tener movimiento voluntario o involuntario. Los músculos con **movimientos voluntarios** son aquellos sobre los cuales se tiene control, como los músculos de las extremidades. Por el contrario, los músculos con **movimientos involuntarios** son aquellos sobre los que no se tiene control, como por ejemplo, el corazón.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC190 |
| **Título** | Los tipos de músculos en los animales |
| **Descripción** | Actividad que permite identificar los tipos de músculos que tienen los animales |

[SECCIÓN 2] **5.3 Los tipos de locomoción en los animales**

Los animales tienen diferentes formas de locomoción, entre las que estudiaremos: la vida **sésil**, **caminar** y **correr**, **saltar**, **reptar**, **nadar** y **volar**.

[SECCIÓN 3] **5.3.1 La vida sésil**

El término **sésil** se usa en biología para referirse a un organismo que crece estático en el sitio en el que vive, el cual puede ser una superficie u otro organismo. Pese a esta condición, este tipo de organismos tiene una fase móvil; bien sea en su etapa larval, es decir, antes de establecerse, o en su fase reproductiva. Los **poríferos** (esponjas de mar) y los **corales** son considerados de vida sésil.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG23 |
| **Descripción** | Los corales |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 293495735  http://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/522058/293495735/stock-photo-red-sea-coral-reef-with-hard-corals-fishes-and-sunny-sky-shining-through-clean-water-underwater-293495735.jpg |
| **Pie de imagen** | Animales como los corales son **sésiles** y no se desplazan durante su etapa de vida adulta, es decir cuando son colonias maduras; sin embargo, estos presentan larvas móviles. |

Los animales sésiles suelen ser marinos y, en apariencia, no presentan movimiento; sin embargo, estos poseen **células flageladas** que generan corrientes de agua para atraer alimento y realizar el intercambio de gases.

[SECCIÓN 3] **5.3.2 Caminar y correr**

Los animales que se desplazan caminando o corriendo, tienen extremidades constituidas por **patas**, que pueden ser desde dos hasta cientos, como el caso de los **miriápodos** (ciempiés y milpiés). En este tipo de locomoción, el avance se da gracias a que se alterna el peso del lado izquierdo con el derecho (sin importar el número de patas involucradas), lo que permite el avance en una dirección dada.

En este grupo se encuentran algunas aves que no vuelan, como los pingüinos, los patos, las gallinas y los avestruces; muchos reptiles, como los cocodrilos, las tortugas y las lagartijas; la mayoría de los mamíferos, como los leones, los perros, los caballos, los camellos y las jirafas; también insectos como las hormigas, las cucarachas y los cucarrones.

Los vertebrados que dependen de sus patas para **cazar** o **evitar ser depredados**, presentan adaptaciones que consisten en el reforzamiento, alargamiento y reducción en el número de huesos, haciéndolos más eficientes en este tipo de desplazamiento. Por ejemplo, el guepardo, considerado como uno de los animales más rápidos del planeta, posee un **sistema locomotor** muy eficiente que le permite alcanzar velocidades de hasta 93 km/h.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG24 |
| **Descripción** | El avestruz y el milpiés |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 165375407 2. 289735973   Ostrich Running acrossn the Plains in Hwange - Zimbabwehttp://thumb101.shutterstock.com/display_pic_with_logo/752872/289735973/stock-photo-millipede-on-sand-289735973.jpg |
| **Pie de imagen** | Animales adaptados para correr, como el **avestruz** (a), presentan fuertes y largas **patas** con las cuales pueden recorrer largas distancias a grandes velocidades (hasta 70 km/hora durante varios kilómetros). Los **milpiés** (b) tienen de 10 a 100 segmentos dobles, por lo que su número de patas varía de 40 a 400; no obstante, no son muy rápidos y ante una amenaza prefieren enroscarse y secretar sustancias que son irritantes para la piel. |

La velocidad a la que corre un animal depende de qué cantidad de la superficie de sus patas apoye en el suelo. Por ejemplo, los gatos son muy ágiles y veloces para desplazarse porque solamente se paran sobre sus dedos. A estos se les denomina **digitígrados**.

Si pensamos en caballos, camellos, cebras y ciervos, se observa que estos solamente apoyan la punta de sus dedos, la cual se encuentra modificada en pezuñas o cascos; estos son animales muy bien adaptados para correr y pertenecen al grupo de los **ungulados**. Finalmente, los monos y los osos apoyan toda la planta de la extremidad para caminar. Todos los animales que adoptan esta postura se llaman **plantígrados**, y la velocidad de carrera es menor en comparación con los digitígrados y los ungulados, ya que tienen que apoyar toda la planta de la pata, lo que hace más lento el movimiento.

[SECCIÓN 3] **5.3.3 Saltar**

Los animales que **saltan**, al igual que los que caminan o corren, presentan como estructura de locomoción las **patas**. En la mayoría de ellos las patas traseras son más grandes y poseen poderosos músculos que les permiten saltar largas distancias. Además, en los animales vertebrados, los huesos de las patas traseras suelen disponerse en forma de “Z”, con el fin de dar una mayor propulsión al movimiento. En este grupo se encuentran los conejos, las ranas, los canguros, los saltamontes y las pulgas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG25 |
| **Descripción** | El canguro y la pulga |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 39183427 2. 90249883   http://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/97228/97228,1255974295,11/stock-photo-red-kangaroo-macropus-rufus-39183427.jpghttp://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/166279/166279,1323185801,1/stock-photo-pulex-irritans-human-flea-or-flea-isolated-on-a-white-background-90249883.jpg |
| **Pie de imagen** | Los canguros rojos (a) son los saltadores más veloces entre los mamíferos. Pueden saltar a una velocidad de 56 km/hora, a 3 metros de altura y llegar a más de 7 metros de largo de un solo brinco. Las pulgas (b) son consideradas las mejores saltadoras en el reino animal. Tienen el récord del salto más largo y más alto en proporción a su tamaño: 220 veces el largo de su cuerpo y 150 veces su altura; es como si un humano pudiera saltar 400 metros de distancia y sobrepasar un edificio de 150 metros de altura. |

[SECCIÓN 3] **5.3.4 Reptar**

Los animales que **reptan** carecen de patas, realizan su desplazamiento empleando la superficie de su cuerpo, **arrastrándola** sobre el suelo. Para conseguir este tipo de locomoción, estos animales poseen poderosos músculos que se **contraen** en forma sucesiva, produciendo un zigzagueo que les permite redistribuir el peso a medida que se mueven, y así aprovechar al máximo la fricción contra el suelo para maximizar el empuje.

Son representantes de este tipo de locomoción, las **serpientes** (ofidios), las **lombrices**, los **caracoles** y las **babosas**. Estas últimas secretan una sustancia viscosa que les ayuda a deslizarse y adherirse a las superficies, por lo que es posible encontrar caracoles y babosas escalando paredes totalmente verticales.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC200 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | <http://profesores.aulaplaneta.com/AuxPages/RecursoPopUp.aspx?RecursoID=746056&CursoID=6&AsignaturaID=44> |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | La locomoción de la culebra |
| **Descripción** | Animación que muestra el sistema de locomoción de los ofidios |

[SECCIÓN 3] **5.3.5 Nadar**

Los animales que **nadan** se desplazan en ambientes acuáticos y presentan como estructuras de locomoción **aletas** o **tentáculos**. Dentro de este grupo se encuentran los peces, algunos mamíferos como las ballenas y los delfines, moluscos como los pulpos y calamares, reptiles como las tortugas y cnidarios como las medusas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG26 |
| **Descripción** | El pulpo y el delfín rosado |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 291282713 2. 160967525   http://thumb101.shutterstock.com/display_pic_with_logo/55977/291282713/stock-photo-common-octopus-octopus-vulgaris-wildlife-animal-291282713.jpghttp://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/1149083/160967525/stock-photo-pink-dolphin-inia-geoffrensis-single-mammal-in-water-brazil-160967525.jpg |
| **Pie de imagen** | Los pulpos (a) están provistos de tentáculos que les permiten nadar y desplazarse eficazmente en el medio acuático. Además, poseen unas ventosas en su parte ventral, las cuales les son útiles para atrapar a sus presas y adherirse a superficies. Los delfines rosados (b) de los ríos de las selvas sudamericanas presentan grandes aletas y una cola que les permite nadar hábilmente, cazar y realizar piruetas para comunicarse entre ellos. |

[SECCIÓN 3] **5.3.6 Volar**

El grupo de animales que vuela cuenta con mínimo un par de alas que les permiten desplazarse por el **aire**. Dentro de los voladores se encuentran mamíferos como el murciélago, la mayoría de los insectos y las aves.

Los mamíferos voladores presentan una prolongación de **membranas** de piel y pelo que conectan los dedos de las manos con el tronco y las extremidades posteriores, formando sus alas. Además, tienen huesos más delgados y ligeros que el resto de los mamíferos.

Los insectos tienen dos pares de **alas**, aunque algunos han modificado un par y vuelan solo con uno de ellos (como por ejemplo las moscas). Pueden presentar vuelos lentos, como el de las mariposas o vuelos muy rápidos como el de las moscas y las avispas. Todos los insectos logran el vuelo del mismo modo: usan la **contracción** y **relajación** alternada de músculos longitudinales (que van de la cabeza a la cola del individuo) y músculos dorso-ventrales.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_IMG27 |
| **Descripción** | El murciélago, el ave, la libélula y la mosca. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 1. 124336927 2. 132171875 3. 103296620 4. 183016112   http://thumb101.shutterstock.com/display_pic_with_logo/1009934/124336927/stock-photo-a-close-up-of-the-bat-isolated-on-black-124336927.jpghttp://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/5650/132171875/stock-photo-american-bald-eagle-diving-in-flight-against-forested-alaska-mountain-132171875.jpg  Male Calopteryx splendens Dragonfly (  Banded Demoiselle) resting on a grass leafhttp://thumb9.shutterstock.com/display_pic_with_logo/1279195/183016112/stock-photo-red-wings-beetle-chrysomela-populi-183016112.jpg |
| **Pie de imagen** | Son diversas las estrategias y adaptaciones de los animales para realizar el vuelo. Los mamíferos voladores, como los murciélagos (a), poseen prolongaciones de las membranas de la piel que forman las alas. Las aves (b), poseen huesos huecos que las hacen más ligeras. Los insectos, como las libélulas y los cucarrones (c y d), poseen alas membranosas que se mueven por contracciones musculares; adicionalmente, los cucarrones poseen unas estructuras, llamadas élitros, que protegen las alas. |

El vuelo en las aves está dado por dos adaptaciones especiales de su sistema esquelético; por un lado, poseen **huesos huecos** rellenos de aire y sin médula, esto permite que el animal sea más ligero y facilita su desplazamiento por el aire. Por otro lado, poseen un hueso en el esternón, llamado quilla, el cual hace posible la unión y el soporte de los músculos del pecho, que son fundamentales en el impulso de las alas para el vuelo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_ REC210 |
| **Título** | ¿Cómo se mueven los animales? |
| **Descripción** | Interactivo para repasar los diferentes tipos de locomoción que tienen los animales |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC220 |
| **Título** | Identifica los animales según su locomoción |
| **Descripción** | Actividad para clasificar los animales según la forma en que se mueven |

[SECCIÓN 2] **5.4 Consolidación**

Realiza la siguiente actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC230 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La locomoción en animales |
| **Descripción** | Actividad sobre la locomoción en animales |

[SECCIÓN 1] **6 Competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC240 |
| **Título** | Competencias: observación del movimiento en las plantas |
| **Descripción** | Actividad que propone un experimento para observar y comprender el movimiento en las plantas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC250 |
| **Título** | Competencias: análisis de los tipos de movimiento en los animales |
| **Descripción** | Actividad que propone diferenciar las estrategias del movimiento en animales |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC260 |
| **Título** | Competencias: formulación de preguntas en el método científico |
| **Descripción** | Actividad que permite comprender la etapa de formulación de preguntas en un experimento utilizando el método científico |

[SECCIÓN 1] **Fin de unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC270 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual del tema: Los sistemas de locomoción en los seres vivos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC280 |
| **Título** | Evaluación |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema: Los sistemas de locomoción en los seres vivos |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | CN\_07\_01\_CO\_REC290 | | |
| **Web 01** | *Movimientos de las plantas* | [*http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/06102010/be/es-an\_2010100613\_9084036/ODE-a7969e0e-ed4f-3e61-9275-987cd57ffc28/2\_movimientos\_de\_las\_plantas.html*](http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/06102010/be/es-an_2010100613_9084036/ODE-a7969e0e-ed4f-3e61-9275-987cd57ffc28/2_movimientos_de_las_plantas.html) |
| **Web 02** | *Desplazamiento* | [*http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena9/imagenes1/locomocion.swf*](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena9/imagenes1/locomocion.swf) |