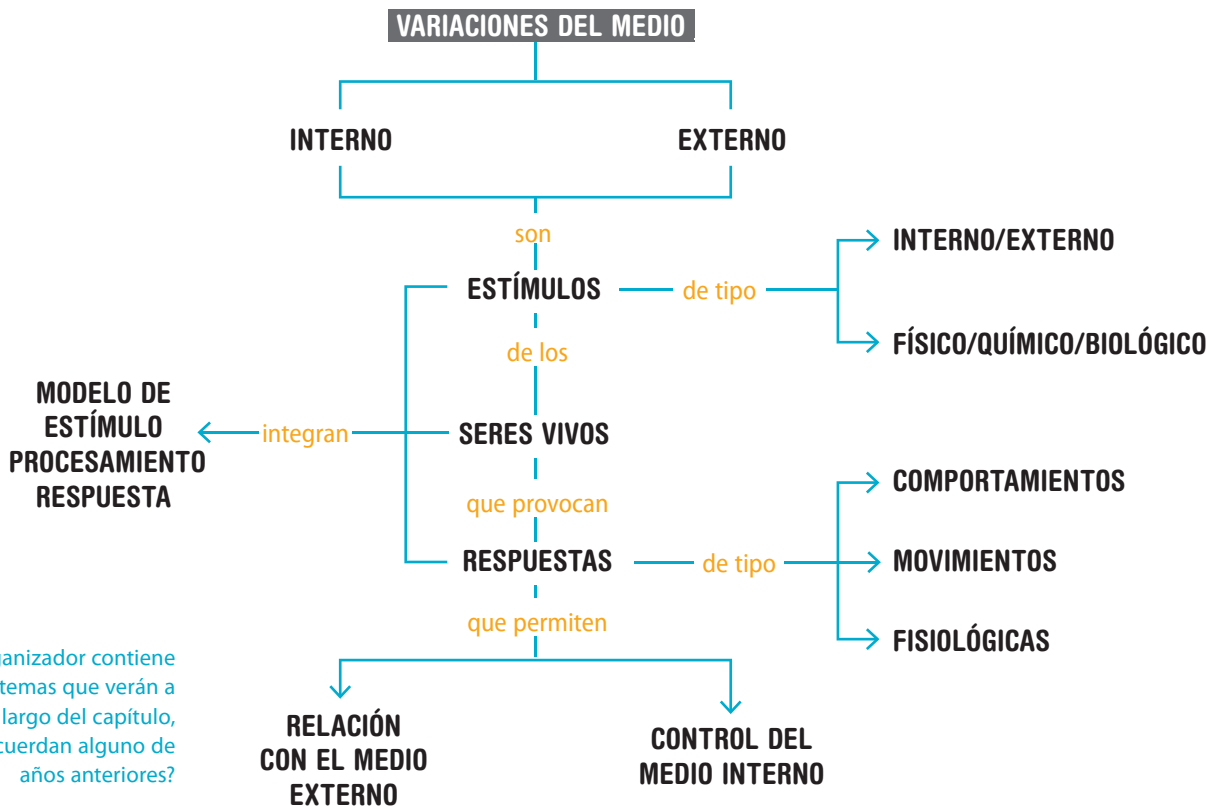
CAPÍTULO 1

RELACIÓN Y CONTROL EN LOS SERES VIVOS

UN SONIDO FUERTE PUEDE SER UNA SEÑAL DE ALERTA Y POR ESO, AL ESCUCHARLO, NOS ALEJAMOS DE ÉL. LOS SERES VIVOS PUEDEN CAPTAR UNA SERIE DE CAMBIOS EN EL AMBIENTE Y RESPONDER DE DIFERENTE MANERA. ESTO LES PERMITE RELACIONARSE Y CONOCER EL AMBIENTE. ¿QUÉ VARIACIONES DEL MEDIO EN SU VIDA COTIDIANA PUEDEN SER CONSIDERADAS ESTÍMULOS? ¿CÓMO SE DETECTARÁN?

CAMBIOS EN EL MEDIO INTERNO Y EN EL MEDIO EXTERNO

Todos los seres vivos pueden captar diversos cambios que se producen a su alrededor. Los cambios pueden ser de diversa naturaleza. Por ejemplo, físicos, como la variación de la temperatura, químicos, como la presencia de una sustancia tóxica, o mecánicos, como un pinchazo en la piel. Pero además, existen cambios que se producen en el interior del cuerpo, como la frecuencia respiratoria que aumenta o disminuye, tenemos sensación de sed, etcétera. Esos cambios también se pueden detectar. La función de relación con el medio externo y control del medio interno les permite a los seres vivos elaborar respuestas adecuadas para mantener el equilibrio.



Este organizador contiene los temas que verán a lo largo del capítulo, ¿recuerdan alguno de años anteriores?

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

LA FUNCIÓN DE RELACIÓN Y CONTROL

Las margaritas se cierran durante la noche y se abren al amanecer. Durante los inviernos fríos, algunos animales hibernan, es decir, su frecuencia respiratoria y cardíaca disminuye, y permanecen así en un estado de mínimo consumo energético, a la espera de las estaciones más cálidas, cuando abunda el alimento. Durante los días calurosos del desierto, algunos animales permanecen en sus madrigueras subterráneas, donde el aire es más fresco. Cuando sentimos frío se nos pone "la piel de gallina" y tiritamos, en cambio, si hace calor transpiramos, nos da sed y bebemos agua. ¿Qué tienen en común estas situaciones?

Por un lado, todas involucran a un ser vivo en un medio donde están dadas determinadas condiciones ambientales, como la temperatura o la humedad. Por otro lado, los seres vivos muestran respuestas de diferente naturaleza frente a esas condiciones. Algunas respuestas involucran movimientos, como el caso de las margaritas que se cierran y abren. Otras se vinculan con comportamientos, como el caso de los animales que permanecen en su madriguera durante el día. También hay respuestas fisiológicas, como el caso de la transpiración.

Los seres vivos se encuentran en un medio cargado de información de distinto tipo. La función de relación es la que permite a los seres vivos captar esta información y responder a ella. Esta capacidad de respuesta es una característica básica de todos los sistemas biológicos. Muchas veces, estas reacciones contribuyen a que el medio interno permanezca constante. Además, los seres vivos también captan cambios en su interior. La posibilidad de relación con el medio externo, captar cambios en el interior del cuerpo, y elaborar y producir respuestas frente a esos cambios, constituyen en conjunto la función de relación y control de los seres vivos.

¿Cuáles son los mecanismos que permiten que los organismos puedan responder a los cambios del medio? ¿Cómo se capta la información? ¿Qué tipo de respuestas son capaces de generar los seres vivos? ¿Las respuestas se aprenden o son innatas? ¿Todos los seres vivos pueden captar los mismos cambios? ¿Todos producen las mismas respuestas? Estas y otras preguntas serán abordadas a lo largo del capítulo.

Ciertas variaciones del medio externo pueden ser un estímulo para algunos organismos y para otros, no. ¿Por qué creen que los perros pueden escuchar sonidos que los seres humanos no?

Los girasoles giran durante el día siguiendo la dirección de la luz del sol.

Los lagartos se asolean para aumentar la temperatura de su cuerpo.

ACTIVIDADES

1. Reflexionen sobre los estímulos que están percibiendo en este momento, hagan un listado y describan las respuestas que están llevando a cabo.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

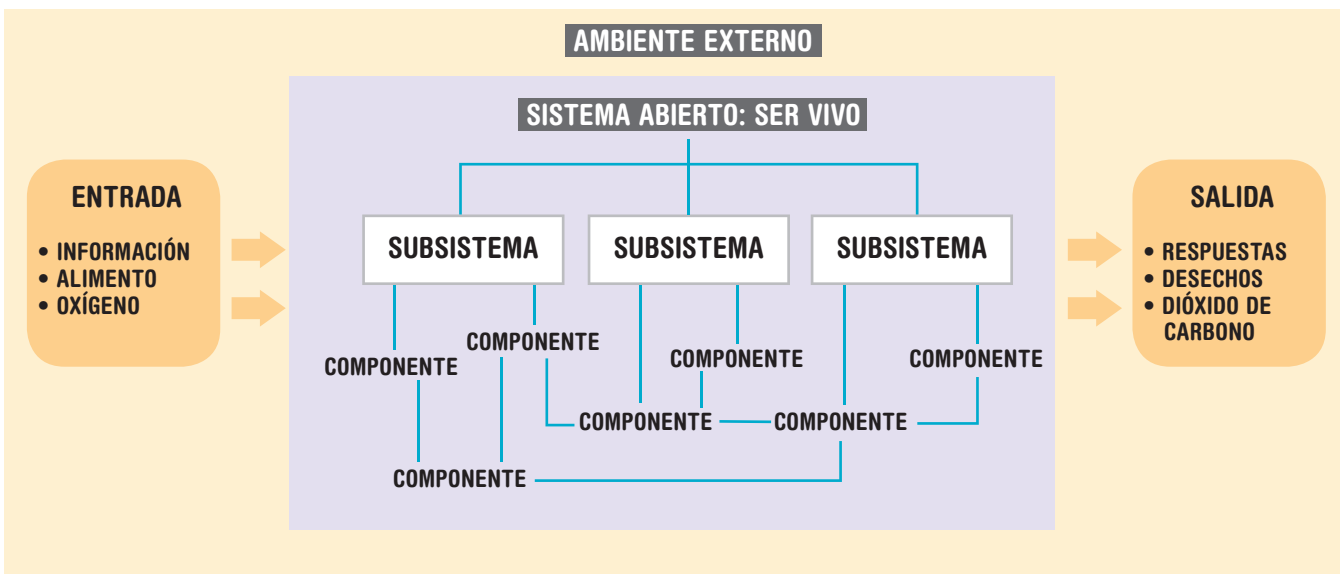
LA POSIBILIDAD DE LA FUNCIÓN DE RELACIÓN Y CONTROL: LOS SERES VIVOS COMO SISTEMAS

Una computadora es un sistema y, para que cumpla su función, son necesarios todos sus componentes.

Un **sistema** es un conjunto de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. En este sentido, una computadora puede considerarse sistema porque está formada por diferentes partes que permiten su funcionamiento: monitor, teclado, disco rígido, chip de memoria, batería, cable de conexión a la red eléctrica, etcétera. Cada una de las partes cumple una función específica, y es imprescindible para su funcionamiento.

Pensar a los organismos como sistemas implica tener en cuenta no solo las partes que los conforman por separado, como los órganos, los tejidos o sus células sino, por el contrario, consiste en mirarlas o considerarlas como un todo, y donde las diferentes partes se integran y se relacionan, más o menos directamente entre sí y con el exterior. Esta mirada sistémica permite comprender el funcionamiento de un organismo y, a la vez, predecir su comportamiento en ciertos casos.

Existen distintas clases de sistemas. En particular, los seres vivos son sistemas abiertos porque intercambian materia y energía con el medio. Su subsistencia depende del aporte de materia y energía del entorno que asimilan e incorporan, y pasan a formar parte de ellos. Estos intercambios se producen, por ejemplo, al perder calor, al alimentarse, al incorporar oxígeno u otros gases y al eliminar desechos, como el dióxido de carbono y la orina. Son sistemas complejos, ya que están formados por varios subsistemas relacionados entre sí y que funcionan de manera coordinada, como se ve en el esquema.



Cuando algún componente de un sistema se considera como un sistema en sí mismo, el componente constituye un subsistema.

Además, los seres vivos son capaces de autorregularse y automantenerse, es decir que llevan a cabo diferentes funciones que les permiten mantener el equilibrio interno. Asimismo, con relación al ambiente, reciben y captan de este diferentes tipos de información. Si bien la información recibida es mucha y muy variada, solamente parte de ella es capaz de desencadenar una respuesta en los seres vivos. En ese sentido, los estímulos son los cambios en el medio que, por su naturaleza o intensidad, desencadenan respuestas en los seres vivos.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

UN MODELO QUE EXPLICA LA FUNCIÓN DE RELACIÓN Y CONTROL

Algunas especies de murciélagos tienen la capacidad de detectar una presa a través de los ecos de los sonidos que producen. El murciélago emite un sonido que rebota al encontrar un obstáculo. El sonido que rebota, llamado eco, es detectado por el murciélago. Así, el tiempo transcurrido entre la emisión del sonido y la recepción del eco, junto con otras variables como la intensidad del eco, le permiten al murciélago conocer la distancia que lo separa de la presa, su ubicación e, incluso, algunas de sus características, como el tamaño. Este fenómeno se conoce como **ecolocalización**.

A partir del ejemplo de la ecolocalización en los murciélagos, identifiquen el estímulo, el receptor, el coordinador, el efector y la respuesta.

En el ambiente existe una gran cantidad de información, pero cada organismo recibe y capta parte de ella: aquella que efectivamente constituye un estímulo y logra desencadenar una respuesta. En otras palabras, un mismo estímulo puede ser percibido por algunos seres vivos y no por otros. La información recibida es interpretada y procesada por el organismo, el cual elabora una respuesta. El procesamiento de la información es un fenómeno complejo que involucra diferentes estructuras de acuerdo con el tipo de organismo de que se trate.

A este patrón que describe la función de relación de los seres vivos con el ambiente se lo llama **modelo estímulo-procesamiento-respuesta**.

En los animales, la función de relación se puede llevar a cabo siempre y cuando estén presentes los siguientes elementos:

• **Estímulos**. Es toda la información de diferente naturaleza proveniente del exterior y capaz de desencadenar una respuesta.

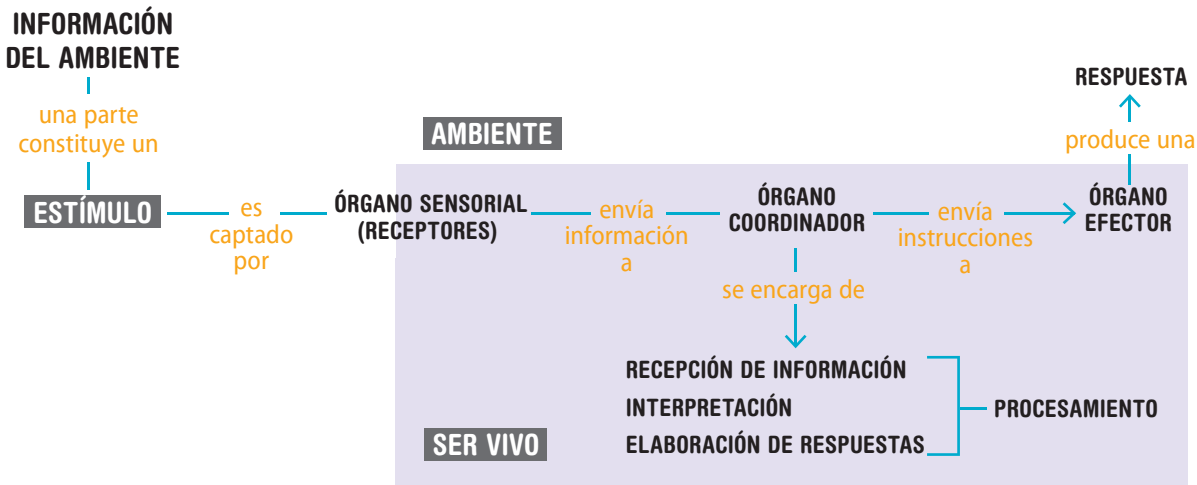
• **Receptores**. Son estructuras especializadas que captan los estímulos, por ejemplo, los órganos de los sentidos, donde se alojan células llamadas receptores.

• **Coordinadores**. Son los órganos que reciben la información de los receptores, la interpretan, elaboran una respuesta y dan la orden de ejecutarla a los órganos efectores. El principal ejemplo de órgano coordinador es el cerebro.

• **Efectores**. Son los órganos o estructuras que llevan a cabo las respuestas, como los músculos que generan movimiento o las glándulas que segregan sustancias.

A diferencia de los animales, las plantas carecen de órganos receptores de estímulos, como los órganos de los sentidos de los animales. Sin embargo, presentan otras estructuras más sencillas que son receptoras de estímulos, que estudiarán más adelante.

El plumaje o el canto de las aves de una especie son un estímulo para las aves de la misma especie pero no lo son para aves de otras especies.



© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

DISTINTOS RECEPTORES PARA UN MISMO ESTÍMULO

Todos los seres vivos son capaces de percibir estímulos del medio, de procesarlos y elaborar una respuesta. Sin embargo, la forma de captar un mismo estímulo por distintos seres vivos es muy diferente. Es decir, entre seres vivos distintos, un estímulo se puede captar a través de órganos o estructuras muy diferentes, y el proceso de percepción no es igual. Por ejemplo, la luz es un estímulo para la mayoría de los seres vivos pero los receptores especializados en captar la luz, denominados **fotorreceptores**, presentan diferencias notables en organismos de especies distintas, aunque su función sea la misma o similar, como veremos en los ejemplos siguientes.

En las plantas, los fotorreceptores son proteínas que se ubican en las células del ápice de los tallos, que es el extremo a partir del cual el tallo crece y da lugar a diferentes estructuras como otros tallos, hojas y flores. Esta captación de la luz, entre otras cosas, permite que ciertos lados de los tallos crezcan más que otros y, de esta manera, la planta se incline lentamente hacia la dirección de la cual provienen los rayos solares.

Las planarias o gusanos planos poseen ojos muy simples llamados ocelos, los cuales no permiten la captación de imágenes. En su interior se encuentran estructuras con fotorreceptores que tan solo permiten detectar cambios en la intensidad de la luz. La planaria no puede ver más que luces y sombras.

Los insectos poseen ojos compuestos, formados por miles de "celditas" en cuyo interior hay un fotorreceptor. De acuerdo con la especie, los fotorreceptores pueden captar distintos colores y también detectar el movimiento.

En los vertebrados, que son los animales de estructura y organización más compleja, los fotorreceptores se ubican en el interior de los ojos, específicamente en una estructura llamada retina. Según la especie, la visión puede ser en blanco y negro, en mayor o menor cantidad de colores, y más o menos nítida.

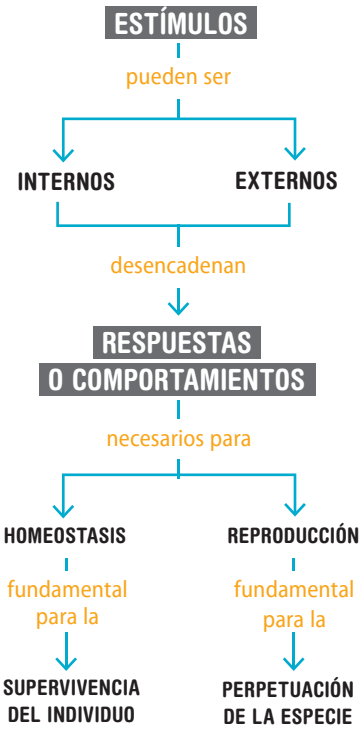
De los ejemplos anteriores se puede concluir que un mismo estímulo, como la luz, puede ser percibido de manera diferente por los diversos organismos, pues tienen distintas estructuras para detectarlo. Además, en algunos casos se detectan aspectos diferentes del mismo estímulo, como la intensidad o el color.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

ESTÍMULOS EXTERNOS

Además de receptores que captan la luz, existen receptores que captan otro tipo de estímulos que provienen del ambiente. Así, para cada tipo de estímulo existe un tipo de receptor. Esto significa que los receptores son específicos. Existen receptores que captan vibraciones, diferencia de presión, diferencia de temperatura, olores, etcétera.

Por otro lado, frente a un mismo estímulo externo, los seres vivos pueden generar distintas respuestas, como el caso de las vibraciones del aire. Algunas de las vibraciones que percibimos se traducen en sonidos cuando nuestros oídos las captan. Frente a un determinado sonido, podemos ponernos en alerta, como el caso de la sirena de una ambulancia, o experimentar un momento placentero, como cuando escuchamos música. Las moscas perciben las vibraciones del aire de una forma completamente diferente, a través de pelos sensitivos que recubren la superficie de su cuerpo. De esa manera, frente a la mínima vibración, se alejan en dirección contraria.



ESTÍMULOS INTERNOS

Ante la sensación de sed o hambre, los animales desarrollan el comportamiento de búsqueda de agua y de comida. También, el dolor en alguna parte del cuerpo o la fiebre hacen que reduzcamos o no hagamos algunas actividades y así se evita, por ejemplo, que una lesión empeore y logramos que nuestro cuerpo se recupere. Los estímulos internos comunican a los organismos qué está ocurriendo con su propio cuerpo.

Para que el cuerpo funcione correctamente, los seres vivos deben mantener constantes las condiciones de su medio interno, por ejemplo, la cantidad de agua, la concentración de minerales y de glucosa, y también la temperatura. A esta función se la llama **homeostasis**. Los estímulos internos son indispensables para mantener la homeostasis.

Si bien algunos comportamientos se desencadenan por un solo tipo de estímulo, externo o interno, la mayoría de ellos son respuestas a una combinación de estímulos, tanto internos como externos. Por ejemplo, las hembras de una especie de lagartijas verdes ignoran a los machos la mayor parte del año. Pero en la primavera, la exposición a días más largos y noches más cortas, además del cambio que se produce en la coloración de los machos, desencadenan la producción de hormonas sexuales en las hembras, y esta señal interna las torna receptivas para el apareamiento.

En ciertas lagartijas, el cambio de color de los machos desencadena el comportamiento de apareamiento en las hembras.

Observen la foto e indiquen los estímulos internos y externos que observan, y la respuesta que se ejecuta.

ACTIVIDADES

1. Investiguen en qué estructura se encuentran los fotorreceptores en las personas.
2. Argumenten qué sucedería si un organismo no fuese capaz de percibir los estímulos externos.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

LA VARIEDAD DE RESPUESTAS Y SU EJECUCIÓN

La danza de las abejas es una forma de comunicación. Identifiquen en ella: emisor, receptor, canal, código y mensaje.

Las abejas obreras presentan un comportamiento que les indica a las demás la dirección y la distancia a la que se halla el alimento. Si este está en un radio de 100 metros de la colmena, la abeja que la halló realiza la "danza del círculo", pero para distancias mayores hace la "danza del semicírculo". Es decir, los estímulos que recibe un organismo no provienen solo del interior del cuerpo o del ambiente físico, sino también del comportamiento de otros seres vivos. Además, la respuesta puede ser a su vez un estímulo para otro individuo, por lo que se crean vínculos comunicativos.

LA COMUNICACIÓN COMO UNA FORMA DE RESPUESTA

Todo acto comunicativo posee una serie de elementos: el **emisor**, quien origina y envía el mensaje; el **mensaje**, que es la información que se transmite; el **receptor**, es decir quien recibe y procesa el mensaje. Además, es necesario un **canal**, o medio por el cual se transmite el mensaje; y un **código**, que es el conjunto de signos y reglas que conocen el emisor y el receptor, y que se utiliza para representar el mensaje. Por ejemplo, una persona le envía a otra un mail con el horario de una reunión. La primera persona es el emisor, y la segunda, el receptor. El canal por el que se trasmite el mensaje es visual (mail). El código usado es el lenguaje y el mensaje, "nos vemos a las 18 horas".

EMISOR
organismo que origina un
MENSAJE
que es recibido y procesado por
RECEPTOR

La comunicación ocurre entre individuos de la misma especie y de especies diferentes. Así, las plantas, a través de los colores y los olores de sus flores, atraen a los polinizadores. La capacidad de los seres vivos de comunicarse se relaciona con numerosos aspectos, como la obtención de alimento, la protección y la reproducción.

El color o el perfume de algunas flores son señales que atraen a organismos polinizadores.

En algunos camaleones, el cambio de color es una señal de peligro por la presencia de un predador.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

HERRAMIENTAS

Confección de presentaciones web a través de Prezi

Prezi es una herramienta web para elaborar presentaciones animadas que pueden visualizarse *online* o descargarse para reproducirse sin conexión. Además, se puede agregar a ellas sonidos, imágenes y videos. Para crear un archivo Prezi:

1. Se ingresa a e-sm.com.ar/prezi y se crea una cuenta. Para ello es necesario ingresar a *Registrarse* y seleccionar la opción gratuita.

2. Al hacer clic en *Nuevo prezi* se abre una ventana donde se deberá elegir una plantilla entre las múltiples opciones de *Fresh* o *Classic*. Luego se hace clic en *Usar plantilla*.

3. Después, aparece el campo de trabajo y las herramientas *Cuadros* y *Flechas* e *Insertar* (agregar archivos). Se puede girar, agrandar, reducir o eliminar lo agregado, y personalizar el texto. El botón *Editar ruta* permite crear la secuencia de presentación.

4. Al finalizar se visualizará la primera vista, con las opciones de compartir la presentación, editarla o visualizarla. Puede compartirse por correo, en redes sociales y descargarla.

EL INSTINTO COMO RESPUESTA

Algunas especies de aves construyen nidos donde ponen y protegen sus huevos. La construcción del nido puede realizarse de manera eficaz en el primer intento del ave. Los bebés, apenas nacen, son capaces de sujetar el dedo de una persona adulta o un objeto, o de succionar del pecho de su mamá. A este tipo de comportamientos se los llama **instintos**. Los comportamientos instintivos son innatos, es decir, los seres vivos los realizan automáticamente sin necesidad de aprendizaje previo.

Muchos comportamientos instintivos son estereotipados y todos los individuos de una misma especie los ejecutan siempre del mismo modo, por lo que se los llama **patrones fijos de conducta**. Estos comportamientos instintivos son disparados por determinados estímulos llamados **señales** o **estímulos desencadenantes**. Por ejemplo, en el caso del pez espinoso macho, la coloración roja ventral es una señal que desencadena una conducta agresiva en otros machos y atracción en las hembras. El zoólogo holandés Nikolaas Tinbergen (1907-1988) llegó a esta conclusión tras realizar una serie de experimentos de estímulo-señal con estos peces.

Los chimpancés se enseñan unos a otros técnicas para procurarse el alimento. ¿Qué tipo de comportamiento es?

EXPERIMENTO DEL PEZ ESPINOSO

Los machos de pez espinoso tienen el vientre rojo y son territoriales. Las hembras no poseen esta coloración.

Tinbergen colocó diferentes modelos junto a un pez espinoso macho.

Los modelos de igual forma que el pez espinoso pero distinta coloración no desencadenaban la conducta agresiva en el macho.

Los modelos de distinta forma que el pez espinoso pero igual coloración del vientre disparaban la conducta.

Conclusión. Un patrón de acción fija no se manifiesta hasta que el organismo se encuentra con el estímulo-señal.

LOS COMPORTAMIENTOS APRENDIDOS COMO RESPUESTA

Muchos comportamientos en los animales requieren **aprendizaje**, un proceso en el cual las respuestas del organismo se modifican como resultado de la experiencia. Por ejemplo, muchas aves, luego de alimentarse por primera vez de una mariposa monarca, cuyo sabor les resulta desagradable, las evitan por el resto de su vida.

Si bien los seres humanos aprendemos muchos comportamientos, no todas nuestras respuestas son aprendidas, como la risa y el llanto. A su vez, no todas las respuestas de los animales son instintivas: el delfín orca, por ejemplo, les enseñan a sus crías cómo varar en las costas y volver al agua para cazar lobos marinos, y así procurarse el alimento. La habilidad para el aprendizaje otorga a los organismos una ventaja en la supervivencia y en la reproducción. En la mayoría de los comportamientos, ya sean instintivos o aprendidos, intervienen factores tanto genéticos como ambientales.

ACTIVIDADES

1. Identifiquen el patrón fijo de conducta en machos y hembras de pez espinoso. ¿Por qué el macho no ataca al modelo similar sin el vientre rojo? ¿Atacaría a un pez de otra especie con vientre rojo?

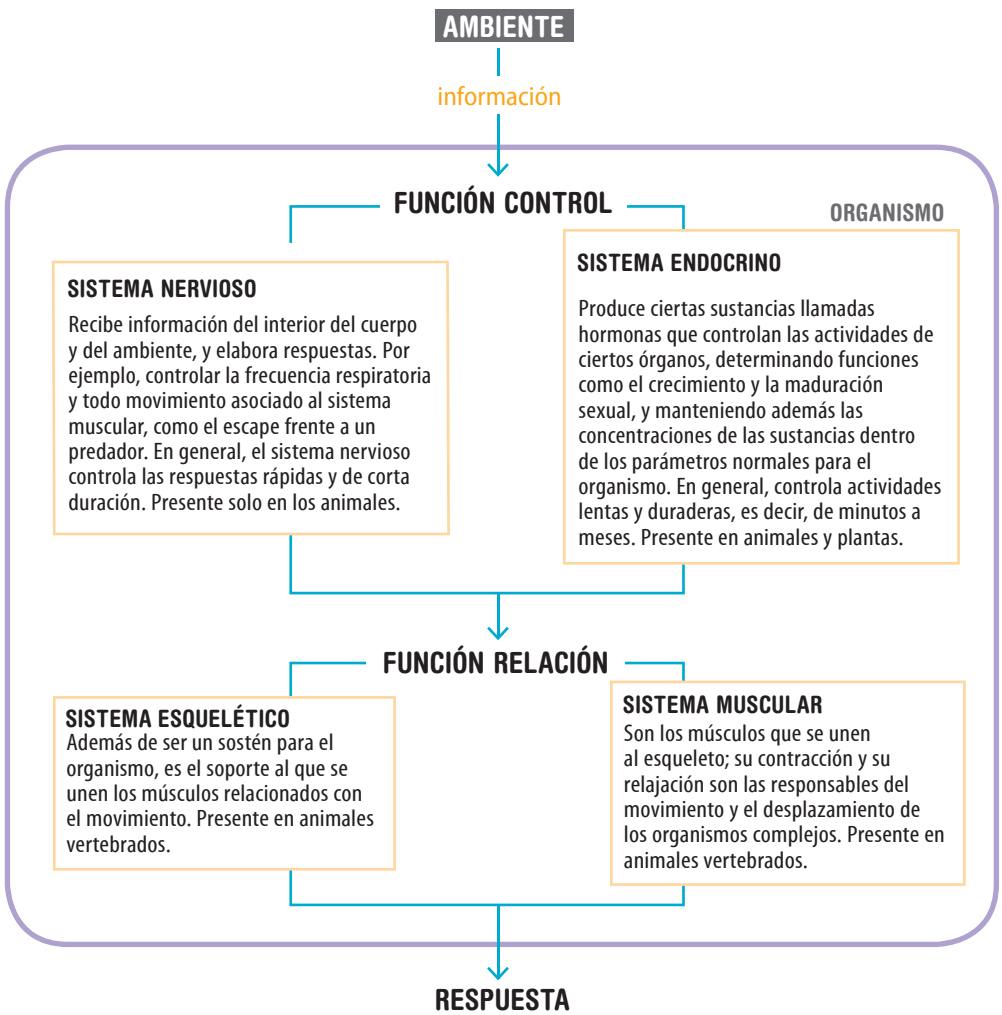
© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

LOS MECANISMOS DE ELABORACIÓN DE RESPUESTAS

Los tiburones detectan los campos eléctricos de sus posibles presas escondidas en la arena mediante las ampollas de Lorenzini, órganos ubicados alrededor de la boca. Expliquen este fenómeno a partir del esquema de esta página.

Hemos caracterizado a los seres vivos como sistemas abiertos porque no solo intercambian materia y energía con el medio, sino que además reciben información, la procesan y elaboran respuestas. También, los organismos mantienen más o menos constantes ciertas condiciones internas, por ejemplo la concentración de sales y la cantidad de agua. Por otro lado, las señales internas constituyen una suerte de intercambio de información, y es un mecanismo que hace posible la comunicación entre diversas partes de un mismo organismo. Así, es posible lograr la coordinación y la regulación de este. Sin duda, el funcionamiento de los organismos es complejo y, para comprenderlo, es interesante pensar cuáles son los mecanismos que hacen posible que los organismos puedan responder al medio.

Para que los organismos puedan responder a los estímulos del medio, es necesaria la intervención de dos mecanismos: la **función de relación**, que permite captar la información del ambiente y elaborar respuestas, y la **función de control**, que permite que cada actividad o respuesta sea llevada a cabo en el momento necesario y en la forma adecuada. En el siguiente esquema se representan las relaciones entre estos mecanismos y se caracterizan sus principales funciones:



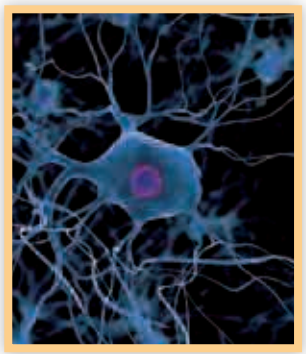
El funcionamiento de un organismo, el intercambio de información que este realiza con el entorno y la información que recibe de su interior se vinculan con las funciones de relación y control.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

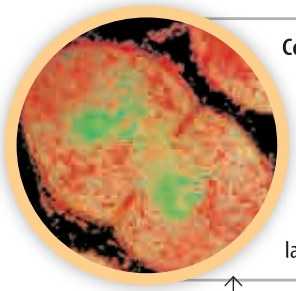
LA RELACIÓN Y EL CONTROL A NIVEL CELULAR

Así como los organismos pluricelulares pueden percibir los estímulos del medio y elaborar respuestas, las células que los conforman también pueden percibir las señales de su entorno. Por ejemplo, las células musculares se contraen como respuesta a una señal producida por células nerviosas con las que tienen contacto. Además, como respuesta a algunas señales del medio, las células pueden dividirse, detener su división, cambiar de forma, madurar y transformarse en otro tipo celular, o incluso morir.

La supervivencia de los organismos pluricelulares depende del funcionamiento conjunto de las células que conforman los diferentes tejidos y de que estos lleven a cabo sus funciones específicas. Pero, ¿cuál es el medio externo para una célula de un organismo pluricelular? En este caso se trata de sus células vecinas. ¿Y cuáles son los mecanismos para percibir su entorno? En la membrana de las células hay **receptores** que responden a sustancias químicas provenientes del medio. Esos receptores son proteínas, hidratos de carbono o proteínas asociadas a hidratos de carbono. Y, a través de ellos, se establece una comunicación entre las células. Por lo tanto, estas no son entidades aisladas, sino que están en intercambio con el entorno y pueden responder frente a los cambios que ocurren en él. Así, el modelo estímulo-procesamiento-respuesta, presentado al comienzo del capítulo para los organismos macroscópicos, es también válido para las células que los conforman, así como para organismos unicelulares como las bacterias.

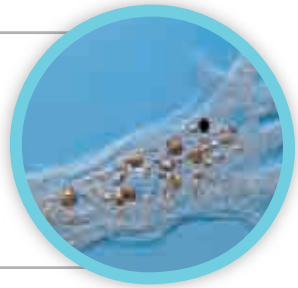


¿Qué podría suceder si la comunicación entre las células de un determinado tejido, que a su vez conforman un órgano, como el cerebro, se viese afectada?



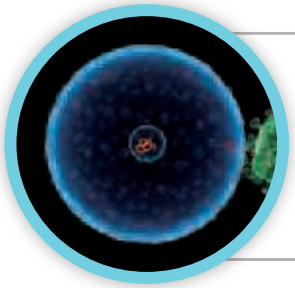
Comienza o se detiene la división celular
En un organismo pluricelular, las células se dividen para reemplazar células envejecidas o dañadas, y cuando completan su desarrollo dejan de dividirse. En cambio, en los organismos unicelulares, las células se dividen para reproducirse y dejan de dividirse cuando las condiciones del medio no son adecuadas.

Cambia la forma de la célula
Algunas células del organismo, como ciertos glóbulos blancos, cambian de forma al salir de los capilares sanguíneos y pasar al tejido infectado. Los organismos unicelulares cambian de forma, por ejemplo, para atrapar partículas de alimento.



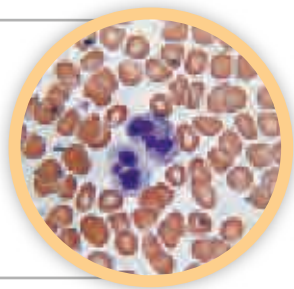
Señales del medio

Célula



Producción de sustancias
En los organismos unicelulares, las células que se ven infectadas por virus o bacterias producen sustancias que "alertan" sobre la infección a células vecinas. Algunos organismos unicelulares producen sustancias que liberan al exterior para degradar partículas de alimento.

Muerte celular programada
Algunas células del organismo, cuando presentan características anómalas, reciben señales que desencadenan su muerte. Los linfocitos, por ejemplo, contactan células que se dividen desordenadamente y disparan en ellas señales de muerte celular.



© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

LA RELACIÓN ENTRE RESPUESTA, GENES Y EVOLUCIÓN

Cuando la zarigüeya no puede escapar de un predador se "hace la muerta". Así, el predador pierde interés en ella. Discutan en grupos, ¿cómo pudo haber aparecido este comportamiento?

Los distintos tipos de respuestas ejemplificadas hasta aquí, tanto de organismos pluricelulares como unicelulares, plantean otros interrogantes mencionados al comienzo del capítulo, por ejemplo si para una determinada especie existen respuestas más exitosas que otras para la supervivencia, obtención de alimento, reproducción, etcétera.

De acuerdo con la teoría de la evolución por **selección natural**, postulada por Charles Darwin (1809-1882), durante la historia evolutiva de cada especie, los individuos podrían haber desarrollado diferentes respuestas ante los estímulos del medio. Aquellas respuestas que fuesen más favorables les otorgarían ventajas para la supervivencia y la reproducción a los individuos que las desarrollasen, frente a aquellos que presentaran otras respuestas diferentes. Estas respuestas más ventajosas serían entonces favorecidas por la selección natural. Dado el carácter hereditario de muchas de las respuestas, estas se irían haciendo más frecuentes en las sucesivas generaciones. Esta teoría también explica la existencia de las estructuras necesarias para captar los estímulos (los receptores), los mecanismos para procesarlos y, en muchos casos, los comportamientos que se generan en respuesta a esos estímulos. Todas estas características son adaptaciones que proveen ciertas ventajas para la supervivencia y la reproducción.

Es importante tener en cuenta que la selección natural opera sobre las variantes existentes, es decir, no crea nuevas variantes. Las estructuras y los comportamientos que observamos en las especies actuales han sido los más ventajosos con respecto al medio en que se desarrollaron las especies.

La fuente de la variabilidad, es decir, el surgimiento de nuevas variantes para una característica, se encuentra en las mutaciones, durante la formación de gametas y durante la recombinación de genes. Si bien el comportamiento tiene una base genética, esto no significa que haya necesariamente genes específicos para todo tipo de comportamientos, sino que la mayor parte de ellos están influidos por un gran número de genes.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

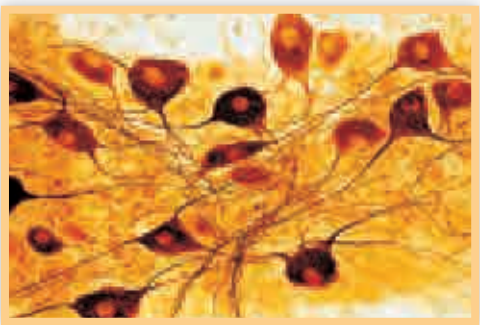
El cacerolero o cangrejo cacerola ha cambiado muy poco a lo largo de millones de años. Esto implicaría que sus respuestas ante los estímulos del medio siguen siendo ventajosas.

Los pingüinos se reúnen en grupos formando una barrera contra los vientos fríos. Este comportamiento permite mantener la temperatura corporal, a pesar de la baja temperatura ambiental.

EL ADN COMO DETERMINANTE EN LA FUNCIÓN DE RELACIÓN Y CONTROL

Los seres vivos podemos percibir información, procesarla y elaborar respuestas. Incluso, cada una de nuestras células pareciera recibir instrucciones sobre sus actividades. Pero cuál es el lugar donde se encuentran las instrucciones que determinan que los seres vivos puedan relacionarse de manera eficiente con el medio externo y controlar su medio interno, y la manera en que las células realizan ordenadamente sus actividades y logran, en conjunto, la homeostasis del organismo, son algunos de los interrogantes que se plantearon a lo largo de la historia de la ciencia, y que se fueron respondiendo a la par de ciertos descubrimientos.

Los seres vivos portan un cúmulo de información que se halla en el material genético de cada una de las células. Ese material genético se halla en el citoplasma, en el caso de las bacterias, o en un núcleo, en el caso del resto de las células de los seres vivos; y constituye su genoma, es decir, la totalidad de la información genética del organismo.



En un organismo pluricelular, todas las células contienen el genoma, codificado en el ADN. El ADN se aloja en el núcleo de las células.

En un organismo unicelular, el genoma está formado por una única molécula de ADN. En este caso, no hay un núcleo.

Del ADN al individuo. Expliquen el esquema en un breve texto.

Los seres vivos estamos influidos por la expresión de nuestro propio programa genético, un "manual de instrucciones" repetido en cada célula, a partir del cual funciona, se repara y se mantiene cada una de ellas. Estas instrucciones están "escritas" en un tipo de molécula muy especial, el **ADN** (las sigas de ácido desoxirribonucleico), y son expresadas por cada célula.

Otro tipo de moléculas, las proteínas, están codificadas en el ADN, y son las moléculas que ejecutan las órdenes del ADN. El producto final de la expresión del ADN es el fenotipo del individuo, es decir, las características físicas, químicas y biológicas que hacen único a cada ser vivo.

Si bien cada individuo es único, todos pueden desarrollar y llevar a cabo las funciones vitales de los seres vivos debido a la información genética que portan. Por ejemplo, muchos de los comportamientos animales, específicamente los innatos, están "escritos" en su material genético. Todos los animales buscan alimentarse y reproducirse, pero estos fines vienen programados de antemano por el instinto. Los seres humanos, en cambio, presentan ciertos comportamientos innatos, pero tienen la capacidad de autoprogramarse, es decir, de elegir sus propios fines y, sobre la base de ellos, adoptar los comportamientos que lo ayuden a llegar a su meta. En otras palabras, hemos aprendido a cumplir otros roles en el ecosistema, diferentes de los del resto de los seres vivos.

Vean el siguiente video e-sm.com.ar/fosiles y relaciónenlo con los temas del capítulo.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

INTEGRACIÓN

1. Analicen el siguiente ejemplo en función del modelo estímulo-procesamiento-respuesta y redacten un texto explicativo: "Los tallos de las plantas crecen hacia la luz, que es necesaria para el proceso de fotosíntesis".

2. Propongan un ejemplo de un animal que conozcan.
   a) Identifiquen los subsistemas que lo forman.
   b) Elijan uno de los subsistemas y hagan un listado de sus componentes.
   c) ¿Cómo se relacionan los componentes de un subsistema entre sí? ¿Y los subsistemas entre sí?

3. Definan brevemente, con sus propias palabras, qué significa que los seres vivos son sistemas abiertos. ¿Qué implicancias tiene esta concepción de los seres vivos con relación a la función de relación y control?

4. Expliquen las siguientes situaciones.
   a) Ciertas variaciones del medio externo pueden ser un estímulo para algunos organismos pero no para otros.
   b) Un mismo estímulo, como la presencia de un posible predador, produce distintas respuestas en distintos organismos.

5. Propongan un ejemplo que ilustre la siguiente frase:

   Si un organismo no puede reaccionar
   frente a las señales del ambiente en el que vive,
   no puede sobrevivir en él.

6. Expliquen qué sucedería si un organismo no pudiera percibir sus estímulos internos.

7. ¿Por qué creen que los fotorreceptores no captan las vibraciones del aire?

8. ¿En qué se parecen las respuestas del sistema nervioso y las del sistema endocrino? ¿En qué se diferencian? En función de la rapidez, den un ejemplo de respuesta característica del sistema nervioso y otra del sistema endocrino. Justifiquen su ejemplos.

9. Lean el siguiente texto y luego respondan:

> Hace más de cien años, el inmunólogo alemán Paul Ehrlich se preguntó si el sistema inmune reacciona únicamente contra todo aquello que reconoce ajeno al organismo, como los virus y bacterias. Luego de sus investigaciones, propuso que el sistema inmune no ataca a células propias del cuerpo. Pero dos años después, en 1904, el médico austríaco Karl Landsteiner demostró lo contrario al encontrar una rara enfermedad en que el sistema inmune generaba una respuesta en contra de sus propias células, es decir, la primera enfermedad autoinmune descubierta.

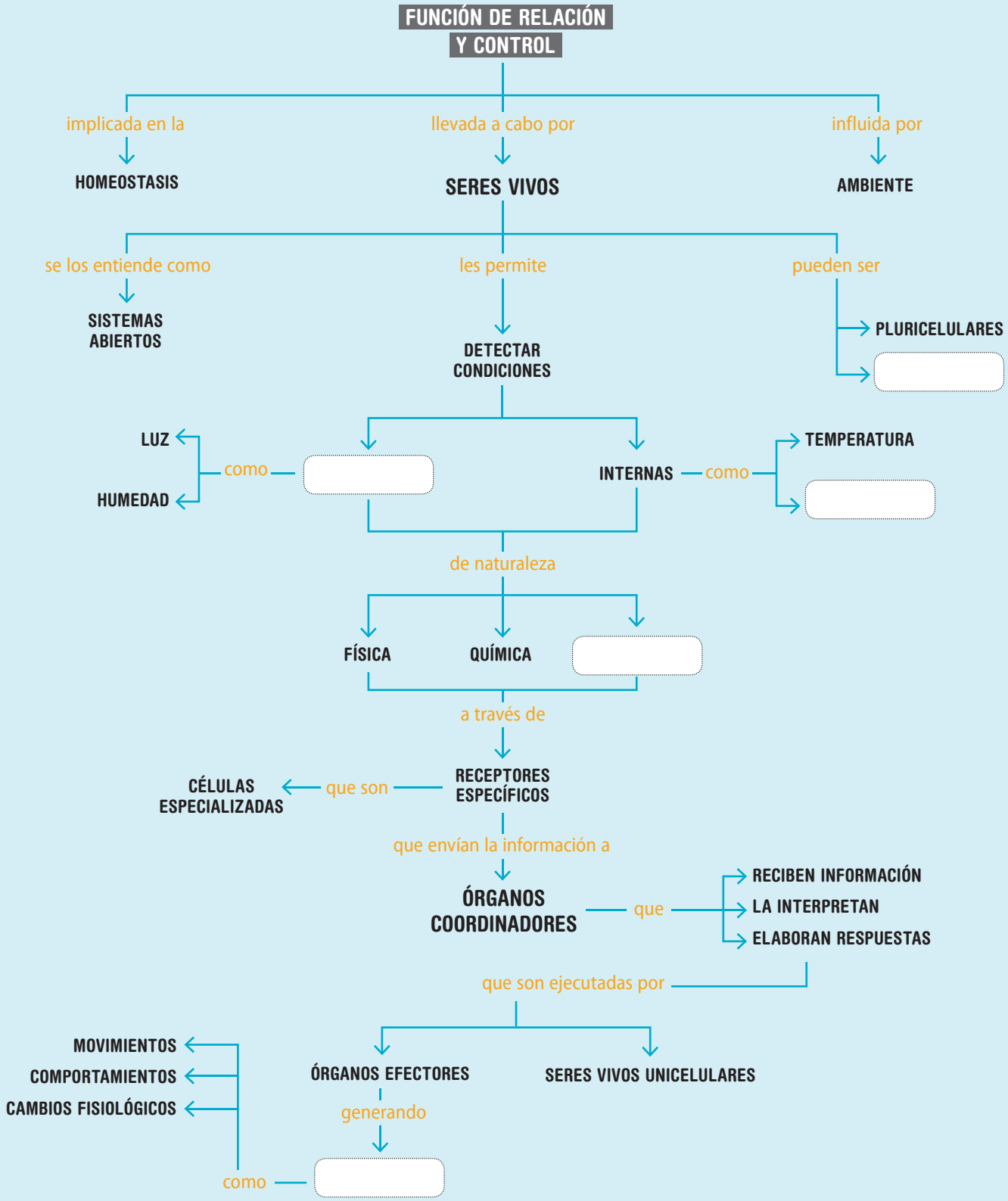
   a) ¿Qué relación existe entre las enfermedades autoinmunes y la comunicación entre células?

10. Observen la siguiente imagen y luego realicen las consignas planteadas.

   a) Realicen una lista con la percepción que cada uno tiene del paisaje, es decir, la representación de los estímulos recibidos por la imagen.
   b) Armen grupos de cuatro compañeros y lean la lista que cada uno realizó.
   c) Discutan por qué, si hay tantas percepciones posibles como personas, todos podemos acordar en algunos aspectos comunes. Por ejemplo, que después del día viene la noche y viceversa.
   d) Para ampliar información sobre la percepción, ingresen a e-sm.com.ar/percepción y realicen un breve resumen del contenido de la página.

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

1. Completen los espacios vacíos del siguiente esquema con los conceptos que correspondan.



2. ¿Qué dificultades tuviste al estudiar los temas de este capítulo? ¿Cómo las resolviste?

© ediciones sm S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723