



Biología

Poblaciones, comunidades y ecosistemas

Alejandra Valerani | Marta Busca



Biología

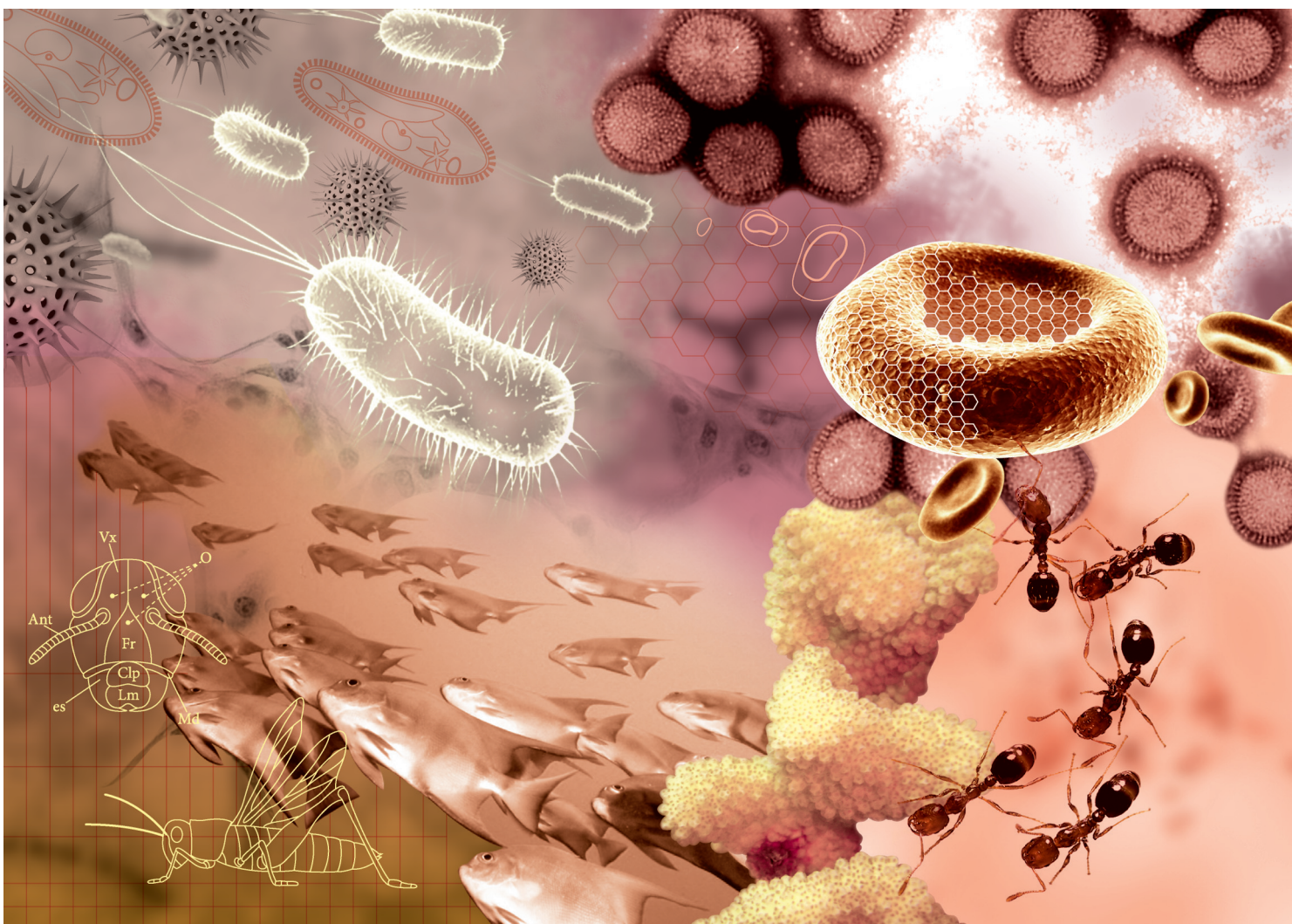
Poblaciones, comunidades y ecosistemas

Alejandra Valerani

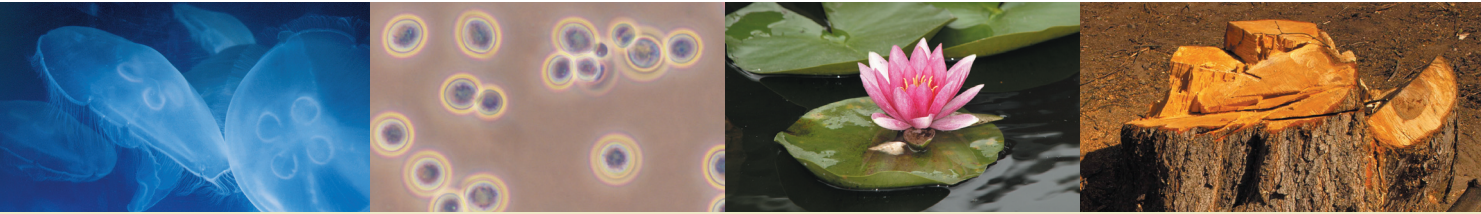
Profesora de Ciencias Biológicas. Licenciada en Ciencias Biológicas. Docente del Ciclo Básico Común (UBA) y de nivel Secundario. Trabajó en investigación en Biología y en Historia de la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Autora de publicaciones de divulgación científica y libros de texto para la escuela media.

Marta Busca

Profesora de Ciencias Biológicas y Química. Docente de nivel Secundario. Trabajó en capacitación docente en el programa Prociencia. Autora de publicaciones de divulgación científica, libros de texto para la escuela media y publicaciones de didáctica de las ciencias. Se desempeñó como asistente editorial.



Índice



7 Capítulo 1

Los organismos y su composición

8 La Biología, una ciencia natural

8 ¿Qué son los modelos?

9 Las características de los seres vivos

9 Todo ser vivo está formado por una o más células

9 La composición y organización de los seres vivos

10 El reconocimiento y la respuesta a los estímulos

10 El ciclo vital de los seres vivos

10 Los seres vivos son sistemas obligatoriamente abiertos

11 Los seres vivos y la transformación de la materia y la energía

11 Los seres vivos y las condiciones de su medio interno

12 Los seres vivos son sistemas

13 La organización de la materia

14 ¿Qué niveles de organización se hallan en la materia viva?

15 ¿De qué está hecha la materia?

15 Los átomos

16 Las moléculas

17 La estructura de las moléculas

18 Ciencia, Tecnología y Sociedad

19 Laboratorio

21 Lápiz y papel

23 Capítulo 2

Los sistemas ecológicos

24 La Ecología: interacción entre los organismos vivos y su ambiente

24 Una nueva perspectiva

25 La Ecología y los ecosistemas

25 Poblaciones y comunidades

26 Factores bióticos y abióticos

26 Factores abióticos

27 Factores bióticos

29 Niveles ecológicos de distinta complejidad

29 Las propiedades emergentes de cada nivel

30 Distintos tipos de ecosistemas

30 Los ecosistemas acuáticos

31 Adaptaciones al ambiente acuático

32 Adaptaciones al ambiente aeroterrestre

34 El ambiente y las actividades humanas

35 El ambiente y los cambios producidos a partir del siglo XVIII hasta la actualidad

35 El impacto ambiental

36 El desarrollo sustentable

36 Los ecosistemas urbanos

36 El concepto de *recurso*

38 La conservación del medio ambiente

41 Ciencia, Tecnología y Sociedad

43 Laboratorio

45 Lápiz y papel



47 Capítulo 3

Poblaciones y comunidades: los ecosistemas en acción

48 Poblaciones

- 48 El concepto de *especie*
- 49 Estructura de las poblaciones
- 52 El crecimiento y las condiciones ambientales

53 La evolución de una población

- 54 Mortalidad
- 54 Natalidad
- 54 Migración

55 Relaciones entre población y comunidad

- 55 La diversidad o riqueza
- 56 Coevolución
- 58 Los límites de una comunidad
- 59 La dinámica de las comunidades
- 60 Variaciones y estabilidad de las comunidades

62 Modelo biográfico de islas

63 Ciencia, Tecnología y Sociedad

65 Laboratorio

67 Lápiz y papel

69 Capítulo 4

Materia y energía en los ecosistemas

70 Las relaciones alimentarias

- 71 Las redes o tramas tróficas
- 72 Los niveles tróficos

74 El concepto de nicho ecológico

- 74 Nicho y competencia

75 Transferencia de energía

- 75 La energía y el metabolismo

76 La fotosíntesis

- 77 La etapa fotoquímica
- 77 La etapa bioquímica

78 La degradación del alimento

- 78 La Respiración Celular Aeróbica
- 79 Otras formas de degradar el alimento

79 Respiración y fotosíntesis

80 Los ciclos de la materia

- 80 El ciclo del agua
- 81 El ciclo del carbono
- 83 El ciclo del nitrógeno
- 83 El ciclo del oxígeno

84 La energía y la estructura del ecosistema

- 85 La productividad en el ecosistema

87 Ciencia, Tecnología y Sociedad

89 Laboratorio

91 Lápiz y papel

93 Actividades finales

95 Bibliografía

Cómo leer este libro

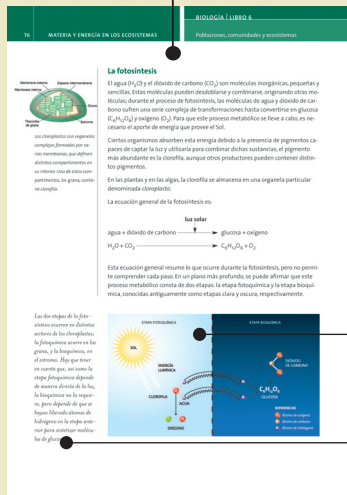
Página de apertura

Una secuencia de preguntas introducen el tema y evalúan los conocimientos previos. Esos interrogantes tienen sus respuestas en el desarrollo del capítulo.



Texto central

Desarrolla los contenidos fundamentales de manera explicativa, recurriendo a comparaciones que faciliten su interpretación.

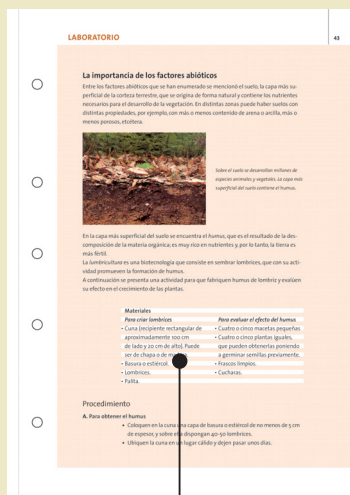


Ilustraciones

Presentan modelos para interpretar las diferentes estructuras y procesos explicados en el texto.

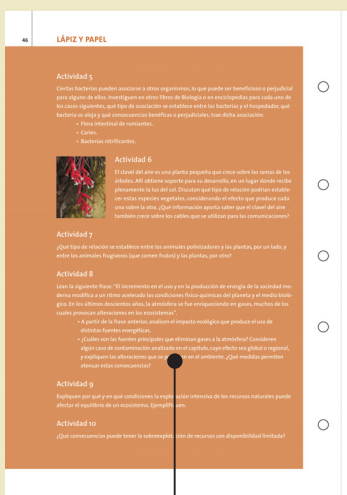
Epígrafes

Contienen información que complementa el texto central de la página y contribuyen a la interpretación de las ilustraciones.



Laboratorio

Para conocer y llevar a la práctica procedimientos científicos a través de experimentos probados y seguros.



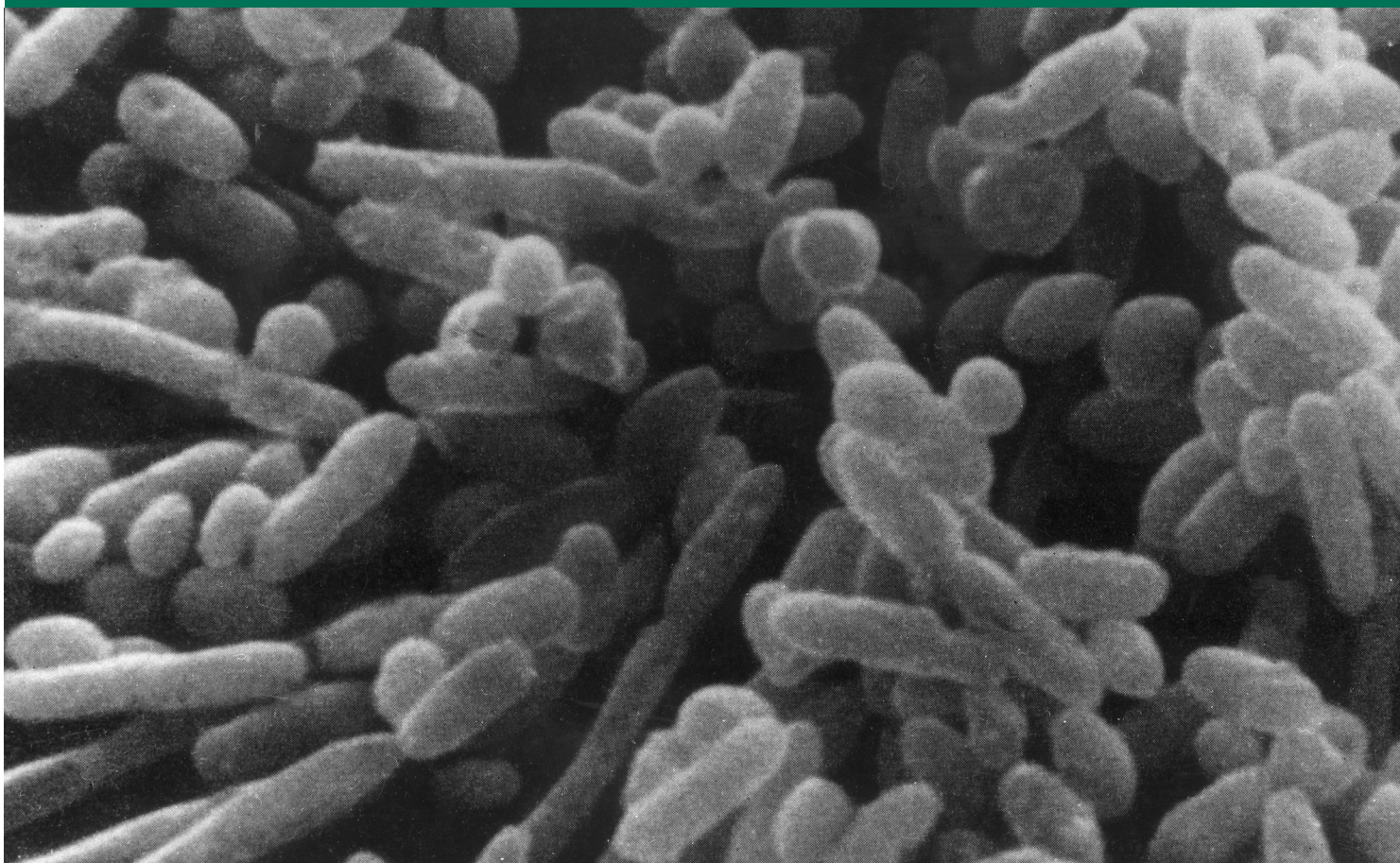
Lápiz y papel

Actividades que se incluyen al final de cada capítulo. Integran los contenidos desarrollados en él.

1 Los organismos y su composición

El estudio de los seres vivos y su composición permitirá responder los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las características que comparten todos los seres vivos?
- ¿De qué están hechos los seres vivos?, ¿cómo se organizan sus componentes?
- ¿Qué significa que los seres vivos sean considerados “sistemas”?
- La Biología, ¿es una ciencia?, ¿por qué?
- ¿Qué son y para qué sirven los “modelos” en la ciencia?
- ¿Qué es el modelo corpuscular de la materia?



La Biología, una ciencia natural

Las ciencias son formas de conocer e interpretar, racional y sistemáticamente, la realidad; el conocimiento científico se considera “racional” porque se basa en evidencias comprobables, y “sistemático” porque se construye metódicamente, no al azar.

Hoy en día hay acuerdo con respecto a que las ciencias se ocupan de describir, explicar y predecir el comportamiento del mundo circundante. En el caso de la Biología, el “mundo circundante” se refiere a los seres vivos –incluyendo la especie humana– y las interacciones que se establecen entre ellos y el ambiente físico en que viven. Por ello se la incluye (junto a la Física o la Geología, por ejemplo) entre las Ciencias Naturales, que son las que se ocupan del estudio de fenómenos naturales, es decir aquellos que ocurren sin que requieran intervención humana.

En general, las observaciones que se hacen de la realidad son transformadas en abstracciones o representaciones mentales que toman la forma de conceptos, modelos, teorías y leyes que sirven para comunicar, interpretar y, a veces, predecir lo que se observa. Para ser consideradas “científicas”, estas abstracciones, deben basarse en evidencias.

¿Qué son los modelos?

Se llama *modelo* a una representación abstracta e intelectual de objetos o fenómenos reales. Se trata de construcciones mentales que reproducen de manera simplificada hechos y procesos que no se podrían, en general, observar de manera directa porque son muy complejos, ocurren demasiado lentamente o son demasiado pequeños. Tales construcciones mentales se expresan de distintas maneras (en un dibujo, en un texto descriptivo o en la construcción de un dispositivo), y pueden cambiar a medida que se conoce más sobre el fenómeno representado o si se lo analiza desde distintos puntos de vista.

Por ejemplo, si cuando se explica el funcionamiento del corazón, se piensa en una bomba; o cuando una persona infla y desinfla un globo para representar el ingreso y la salida de aire de los pulmones, se están representando procesos biológicos complejos a través de modelos más sencillos y más visibles que el fenómeno real.

Tal como quedó definido, los modelos incluyen muy variadas formas de representación: las maquetas, las fórmulas, los esquemas, los gráficos y las ecuaciones son solo algunos ejemplos de cómo los científicos pueden modelizar sus objetos de estudio.

Dada la siguiente lista de elementos: mapa de Argentina, maqueta de una célula eucariota, esquema del aparato digestivo, pirámide poblacional, infografía de un artículo periodístico, gráfico “de torta” y ecuación general de la fotosíntesis.

■ Elijan dos de ellos y expliquen por qué pueden ser considerados “modelos”.

■ Elijan otro elemento de la lista e imaginen otra manera de representar el mismo objeto/fenómeno, es decir inventen otro modelo de representación para ese mismo objeto/fenómeno.

Las fórmulas, los dibujos o elementos de uso cotidiano pueden servir para la representación de otros objetos reales. En estas imágenes, se observan algunas formas de representar a la glucosa y al dióxido de carbono. Como la molécula es demasiado pequeña para percibirla con el sentido de la vista, se construye un modelo que refleje todo lo que se sabe acerca de ella, y se elige una u otra representación según cuáles sean las características que se deseen resaltar.

Distintas formas de modelizar una misma sustancia				
	Fórmula molecular	Fórmula desarrollada	Modelo espacial	Modelización con materiales comunes
Glucosa	$C_6H_{12}O_6$	$ \begin{array}{c} H \\ \\ C=O \\ \\ H-C-OH \\ \\ HO-C-H \\ \\ H-C-OH \\ \\ H-C-OH \\ \\ H-C-OH \\ \\ H \end{array} $		
Dióxido de carbono	CO_2	$O=C=O$		

Las características de los seres vivos

Los seres vivos incluyen una gran variedad de formas, tamaños y hábitats. Estas diferencias entre unos y otros hacen que resulte difícil definir qué es la vida. La idea más aceptada por la comunidad científica considera que los seres vivos comparten una serie de características o propiedades que permiten diferenciarlos de la materia inerte o sin vida. Estas propiedades son las que garantizan el desarrollo de las funciones típicas de la vida, como, por ejemplo, la reproducción.

El metabolismo y el hecho de estar compuestos por células, por ejemplo, son características que comparten todos los seres vivos. Esta unidad en la diversidad —es decir, en las diversas formas de vida— es una consecuencia del origen de todos los seres vivos a partir de un único ancestro común.

Todo ser vivo está formado por una o más células

Los seres vivos más sencillos se componen de una única célula y es ella la que le permite desarrollar todas sus funciones. Esto es lo mismo que afirmar que la célula es la unidad estructural y funcional de los organismos, es decir la mínima porción de materia que puede manifestar todas las funciones que caracterizan la vida.

En organismos de mayor tamaño, aunque se encuentre un número superior de células (desde el centenar hasta los millones de células que componen el organismo multicelular de cualquier animal conocido), no será posible reconocer funciones diferentes. El mayor número de células no produce propiedades nuevas sino una diferente organización del trabajo: distintas células se dedican a realizar ciertas funciones específicas que, en organismos más pequeños, se llevan a cabo en la única célula que los constituye.

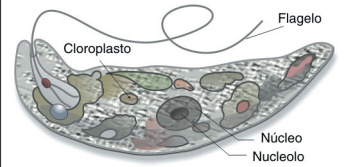
La composición y organización de los seres vivos

Los seres vivos son estructuras complejas, compuestas por muchas partes que se organizan de una manera muy específica. Por ejemplo, si se observa en el microscopio un alga unicelular se reconocerán las diferentes estructuras que cumplen a su vez funciones específicas, como el núcleo o los cloroplastos, y se verá también que está compuesto de una serie de moléculas (por ejemplo, proteínas) presentes en una proporción particular.

En organismos pluricelulares, las células se organizan en tejidos, que a su vez forman órganos y, en ciertos seres vivos, los órganos se agrupan en sistemas.

Tanto los organismos más conocidos (las plantas y los animales), como los menos visibles (todos los unicelulares), presentan una organización muy compleja de la que depende el normal funcionamiento del organismo.

Además, todos los seres vivos están compuestos por cierta clase de moléculas que las propias células son capaces de producir, denominadas biomoléculas (ácidos nucleicos, proteínas, lípidos e hidratos de carbono).



A pesar de su pequeño tamaño, que solo es visible a través del microscopio, la Euglena, un alga unicelular, manifiesta una asombrosa complejidad estructural, típica de todo ser vivo.

■ Investiguen y expliquen con sus palabras de qué modo las características definidas en esta página se manifiestan en todos los seres vivos:

a) en por lo menos dos ejemplos de ciclos de vida;

b) en tres casos que evidencien irritabilidad (por lo menos uno de ellos no referido a animales);

c) una situación que ilustre la necesidad de que un ser vivo sea un sistema abierto.

El reconocimiento y la respuesta a los estímulos

Los seres vivos son capaces de detectar estímulos y responder a ellos. Los estímulos pueden ser internos (por ejemplo, la sensación de hambre) o externos (tener calor). Esta capacidad de reconocer a los estímulos y de actuar en consecuencia se denomina *irritabilidad*.

Esta característica es muy fácilmente comprobable en los animales: por ejemplo, si se manipula comida, un perro la reconocerá a través del olfato y, en respuesta a ese estímulo, se acercará hasta el alimento. Aunque de manera menos evidente, esta capacidad se manifiesta en cualquier otro organismo.

El ciclo vital de los seres vivos

Los seres vivos atraviesan distintas etapas en el curso de su vida y, en algún momento, son capaces de dejar descendencia semejante a ellos, es decir se reproducen, asegurando así la continuidad de la especie en que se clasifican.

Se habla del “ciclo de vida” porque es un modo de referirse a la gran diversidad que existe, tanto en las formas de desarrollo como en las maneras de reproducirse que son posibles de describir en la naturaleza. Así como algunos seres vivos se reproducen sexualmente, otros lo hacen de manera asexual, y aun otros alternan una forma de reproducción con otra. Así como entre los animales se suelen reconocer las etapas de nacimiento, crecimiento, desarrollo y posterior muerte, en otros organismos, específicamente los unicelulares, no se manifiesta esta sucesión de fases.

Los seres vivos son sistemas obligatoriamente abiertos

Todos los seres vivos intercambian materia y energía con el medio que los rodea. Toman materia, por ejemplo, en forma de alimento y, tras modificar sus componentes mediante procesos metabólicos en el interior de sus células, eliminan otros materiales diferentes, los desechos. De manera análoga, así como se absorbe energía del ambiente (por ejemplo, la temperatura de la piel de una persona se eleva cuando se expone al sol), también se elimina energía, especialmente en forma de calor (por ejemplo, cada vez que un individuo realiza cualquier movimiento).

La estructura y el funcionamiento de un ser vivo pueden sostenerse a través del tiempo, entre otras razones, por los materiales que intercambia con su entorno. Por eso cualquier organismo es considerado un sistema obligatoriamente abierto, es decir permite el ingreso de determinadas sustancias y elimina otras, y capta y libera energía permanentemente.

¡No solo los animales “responden” a estímulos! Aunque se suele pensar que las plantas no se mueven, en realidad sí lo hacen. Si bien es cierto que no se trasladan de un lugar a otro, pueden crecer, por ejemplo, orientándose hacia la fuente de luz. Este movimiento se conoce como fototropismo positivo y es un ejemplo de irritabilidad porque la planta reconoce de donde llega la luz, es decir “interpreta” una condición ambiental.



Los seres vivos y la transformación de la materia y la energía

En el interior de cada célula, sea esta un organismo unicelular o forme parte de uno pluricelular, las sustancias se transforman permanentemente unas en otras, liberando o captando energía. El conjunto de todas estas transformaciones que suceden dentro de cada célula se conoce con el nombre de *metabolismo*.

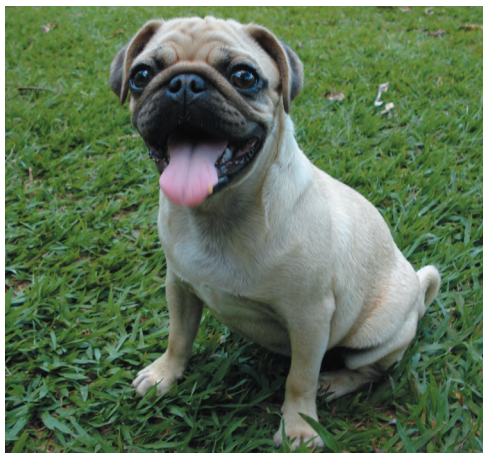
Por ejemplo, las moléculas de CO_2 (dióxido de carbono) y de agua que una planta o un alga toman del medio ambiente son convertidas en glucosa y O_2 (oxígeno) mediante el proceso de fotosíntesis. Este proceso metabólico requiere de la energía que proporciona la luz solar, y es la forma con la que todas las plantas, las algas y muchas bacterias fabrican su propio alimento.

Mientras que la fotosíntesis es un proceso exclusivo de ciertos seres vivos, otros procesos metabólicos son comunes a todos: la síntesis de proteínas, la neutralización de desechos potencialmente tóxicos o la degradación del alimento, son ejemplos de ellos.

Los seres vivos y las condiciones de su medio interno

Un ser vivo posee mecanismos para mantener una composición relativamente estable de las sustancias que lo constituyen y de otras condiciones de su medio interno (como su temperatura o su acidez), con cierta independencia de las variaciones de su entorno. Esta propiedad permite que los procesos que ocurren dentro de las células se lleven a cabo en las condiciones óptimas.

Esta capacidad de mantener su medio interno relativamente constante se llama *homeostasis*. Por ejemplo, un organismo mantiene la cantidad de agua en su interior en valores más o menos constantes. Una alteración en dicha cantidad desencadena una serie de mecanismos que tienden a restablecer la composición original. Así, la disminución de la temperatura corporal provocada por la transpiración, puede compararse con la que tiene lugar cuando una persona se refresca en una pileta de natación. A su vez, dicho mecanismo está acompañado por una sensación de sed que incentiva la incorporación de agua al organismo, reestableciendo de esta manera la que se pierde por la transpiración.



A pesar del aumento de la temperatura del ambiente, en algunos mamíferos, la sudoración permite mantener estable la temperatura corporal. El agua sale del cuerpo con la transpiración, queda momentáneamente en estado líquido en su superficie y al evaporarse toma el calor de la piel, a la que entonces refresca. Análogamente, el jadeo cumple la misma función en los animales cuyo cuerpo está cubierto de pelos.

■ Investiguen en enciclopedias o en otros libros de Biología, diferentes ejemplos, de irritabilidad, metabolismo y homeostasis, que sean distintos de los expuestos en estas páginas. Es preferible que busquen ejemplos de organismos que no sean animales.

■ Expliquen, a través de un ejemplo, por qué se considera que los seres vivos son “sistemas abiertos”.

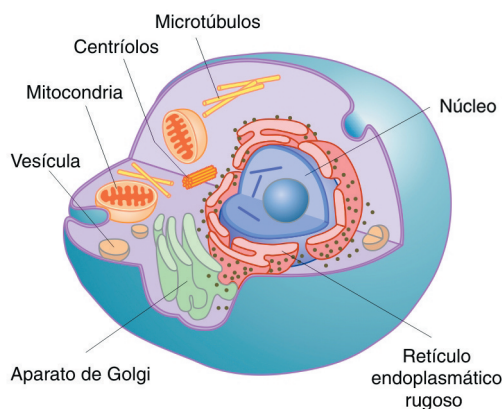
Los seres vivos son *sistemas*

Los seres vivos, como se ha dicho anteriormente, presentan una determinada organización, que suele ser más compleja que la de la materia inerte. Las partes que forman un ser vivo no se suman simplemente unas con otras, sino que establecen relaciones funcionales entre sí, es decir el funcionamiento de un componente afecta el funcionamiento de otro.

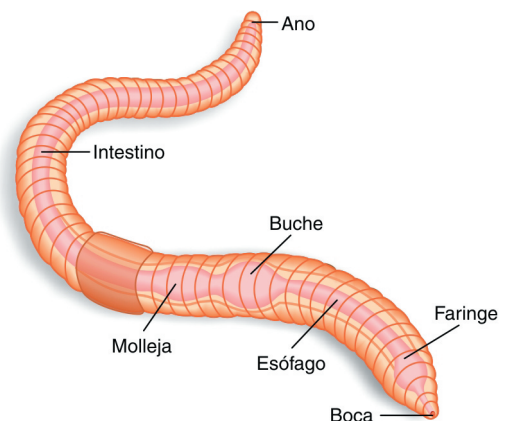
Los seres vivos más sencillos están compuestos por una única célula que cumple con lo que se acaba de exponer, no son un mero agrupamiento de estructuras. Si bien cada una de ellas (la membrana plasmática, el citoplasma y otras estructuras exclusivas de las células más complejas, como el núcleo o las mitocondrias) se ocupa de llevar a cabo funciones particulares, también existen relaciones entre dichas funciones. Por ejemplo, el aparato de Golgi, una de las estructuras del citoplasma de ciertas células, recibe sustancias fabricadas por otra estructura, el retículo endoplasmático rugoso, y una vez que las recibe, las modifica y las almacena en vesículas hasta que son eliminadas al exterior de la célula.

El mismo razonamiento se puede aplicar, de manera más evidente, al analizar qué ocurre con la estructura de un animal. La mayor parte de los animales está formada por diferentes órganos (como el cerebro, los pulmones, los músculos), que solamente pueden cumplir sus funciones eficientemente si trabajan en forma coordinada con otros órganos. Por ejemplo, difícilmente un músculo pueda producir movimiento si no está “anclado” en un hueso, de modo que funcione como una palanca; ni tampoco los pulmones servirían de mucho si el oxígeno que ingresa en ellos no fuera distribuido por todo el cuerpo a través de la sangre.

La idea de sistema supone una serie de estructuras relacionadas entre sí con un objetivo común. Cada célula individual es un sistema, así como también lo es todo organismo pluricelular.



En una célula eucariota, el citoplasma está subdividido en sectores con funciones específicas.



La mayor parte de los animales presenta órganos agrupados en sistemas, como el digestivo, el nervioso o el osteo-artro-muscular.

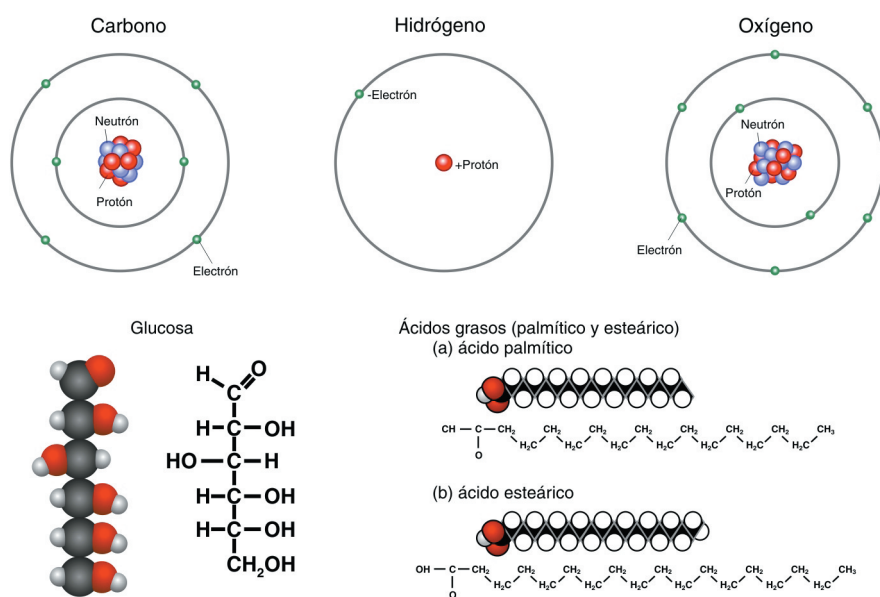
La organización de la materia

Toda la materia en general –no solo la materia viva– está organizada en distintos niveles. Una gota de agua, por ejemplo, está formada por numerosísimas moléculas de dicha sustancia, cada una de las cuales está compuesta, a su vez, por átomos (dos de hidrógeno y uno de oxígeno). Por su parte, cada uno de estos átomos se compone de ciertas partículas más pequeñas, llamadas, en conjunto, partículas subatómicas. En este ejemplo distinguimos tres niveles de organización, de mayor a menor complejidad: el *nivel molecular*, el *nivel atómico* y el *nivel subatómico*.

¿Cuál es el sentido de definir estos niveles? Si se considera que las moléculas de agua (H_2O) se clasifican en el nivel molecular, al igual que cualquier otra molécula (por ejemplo, la glucosa, el metano o el dióxido de carbono), se verá que todas ellas comparten ciertas características, por ejemplo, tienen sabor.

Los átomos individuales no tienen ningún sabor, pero la particular combinación de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno que constituyen la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) tiene como resultado el sabor dulce. Es decir que un determinado nivel de organización (por ejemplo, el nivel molecular) presenta cualidades (por ejemplo, tener sabor) que no se manifiestan en cada una de sus partes por separado (en este caso, en cada átomo). Estas propiedades, o cualidades, que aparecen en un determinado nivel de organización de la materia se denominan *propiedades emergentes*. Esto quiere decir que estas propiedades emergen como resultado de la interacción entre los componentes del nivel.

Es importante aclarar que no todas las propiedades de un nivel de organización son propiedades emergentes. El peso de la molécula de glucosa (todas las moléculas de glucosa pesan lo mismo) depende directamente del peso de cada uno de los átomos que la forman (y puede ser calculado conociendo su composición y el peso de cada clase de átomo), sumando el peso de cada uno de todos sus átomos, y no de las interacciones entre ellos.



■ Busquen ejemplos de distintos niveles de organización de la materia (no menos de cuatro), e indiquen como mínimo una propiedad emergente de cada uno.

Los átomos individuales presentan una serie de propiedades, como por ejemplo un determinado número de partículas subatómicas, característico de cada clase. Los átomos de carbono tienen 6 electrones, mientras que los de oxígeno tienen 8. Estos mismos átomos pueden combinarse de diferente manera y en distintas proporciones, dando origen a moléculas distintas; estas diferencias se deben al modo en que los átomos (partes de la molécula) interactúan entre sí.

**Las páginas 14 a la 96
no están disponibles.**