

PROYECTO  
**ReMa**

Fortaleciendo el aprendizaje

# Biología

2do año Secundaria



**Buenos Aires Ciudad**

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

27-06-2026



**Vamos Buenos Aires**



Este trabajo fue pensado para acompañarte en la preparación de la asignatura pendiente. Constituye un recorrido para afianzar los contenidos nodales planteados en el Diseño Curricular de Biología de 2° año.

En este cuadernillo realizarás una serie de actividades en las que, por ejemplo, podrás:

- comparar las explicaciones de Lamarck y Darwin sobre los cambios en los seres vivos, analizando las diferencias entre ambas propuestas.
- conocer la teoría de la selección natural y reconocer el concepto de adaptación biológica para luego relacionarlo con el de selección natural a nivel de la población
- analizar casos que puedan ser interpretados como evidencias de la teoría evolutiva.
- conocer las características generales de las células procariotas y eucariotas y diferenciar las células animales de las vegetales,
- explicar la función de nutrición en un organismo pluricelular, como el de los humanos.
- diferenciar el proceso de mitosis del proceso de meiosis.
- conocer las leyes de Mendel en genética.

A lo largo del cuadernillo, no sólo aprenderás contenidos sino que también te acercarás a distintas formas de conocer en Biología a través del análisis de texto, la lectura de gráficos, la comprensión de consignas, la elaboración de cuadros comparativos, etc. Además, realizarás dibujos, interpretarás y analizarás experiencias tanto de laboratorio como históricas de las que extraerás conclusiones.

Si no te alcanza el espacio que el cuadernillo propone, podrás agregar hojas adicionales para desarrollar las actividades.

**¡Buen trabajo!**

Equipo ReMa

Para comenzar, te proponemos analizar las teorías acerca de la evolución de los seres vivos.

## ACTIVIDAD 1

### ¿Qué entendemos por “evolución”?

Si se consulta un diccionario, por ejemplo el de la Real Academia Española (RAE), encontramos el término “evolucionar” con las siguientes acepciones:

---

#### **Evolucionar.**

De evolución.

1. intr. Dicho de un **organismo** o de otra cosa: Desenvolverse o desarrollarse, pasando de un estado a otro.
  2. intr. Mudar de actitud, de conducta o de propósito.
  3. intr. Desplazarse describiendo curvas o vueltas.
  4. intr. Dicho de una tropa de soldados o de un buque: Hacer movimientos consistentes en pasar de unas formaciones a otras para atacar al enemigo o defenderse de él.
  5. intr. Dicho de una teoría o de una idea: Desarrollarse o transformarse.
- 

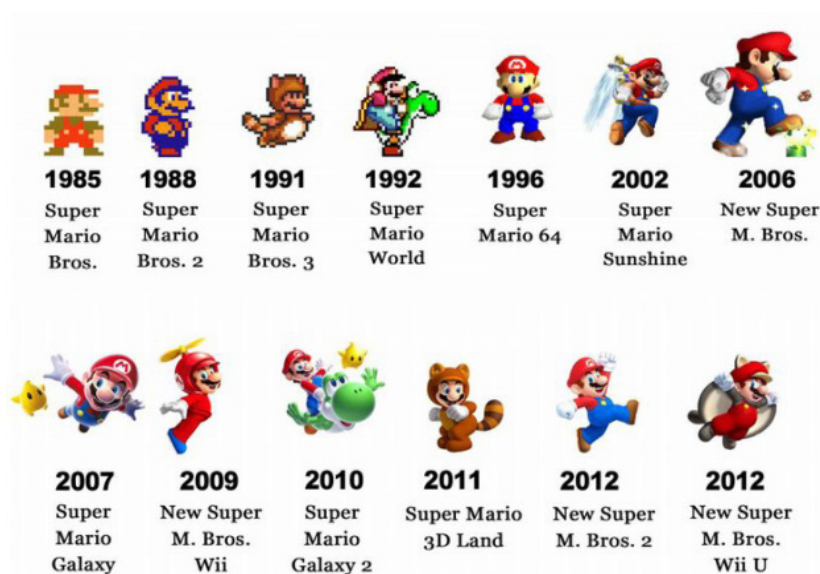
Aplicado a los seres vivos, sólo en la primera acepción aparece el término referido a organismos (seres vivos). Si precisamos más nuestra búsqueda, la misma RAE define “evolución biológica” como el “proceso de transformación de las especies a través de cambios producidos en sucesivas generaciones”. No siempre se asociaron los cambios que sufrían las especies vivientes con la palabra “evolución”. Hasta finales del siglo XIX, el término evolución aplicado al mundo de lo viviente, sólo se refería a las etapas por las que transitaba el desarrollo o el crecimiento de un individuo, por ejemplo, embrión, juvenil, adulto. Nunca se lo aplicaba a las especies. Éstas eran concebidas como invariables, o sea que no podían cambiar o transformarse naturalmente. Todos sabemos que los terneros nacen de las vacas y los pollitos de los huevos puestos por las gallinas. Nunca admitiríamos como verdadera la noticia de que una perra pariera gatitos. Sin embargo, estamos habituados a los cambios que ocurren en la sociedad, en su cultura, en la forma en que se hacen las cosas.

- ¿Por qué creés que “se fue transformando” el término evolución y comenzó a ser aplicado a los cambios ocurridos en las especies a lo largo del tiempo? ¿Qué es necesario tener en cuenta para admitir que las especies que componen la biodiversidad de la Tierra, evolucionaron y siguen haciéndolo?
- .....
- .....
- .....

Aunque no lo hemos experimentado personalmente, porque aún no habíamos nacido, sabemos que en tiempos pasados no había aviones, teléfonos celulares, internet e infinidad de otros objetos, ideas, costumbres y artefactos. Lo sabemos porque ha quedado registrado en la Historia de la humanidad, a través de la palabra escrita y otras formas de documentar esos acontecimientos.

## ACTIVIDAD 2

Observá los cambios que tuvo el personaje Super Mario Bros en las sucesivas ediciones de videojuegos.



¿Por qué habrá “evolucionado” el personaje? Proponé algunas razones que expliquen esos cambios.

---

---

---

---

Posiblemente, para explicar los cambios, habrás pensado en las necesidades que las empresas tuvieron de mantener las ventas de videojuegos ante un descenso de estas al aparecer otros productos de la competencia de mayor éxito comercial o al aburrimiento de los usuarios y la exigencia de novedades. También se te habrá ocurrido que la tecnología progresa y que nuevos inventos e innovaciones son incorporadas a los productos, haciendo que los nuevos reemplacen a los más antiguos.

Todas esas respuestas son aceptables para explicar los cambios tecnológicos, culturales o las modas y, en general, todas esas respuestas transmiten la idea de que los cambios conducen hacia artefactos mejores, más complejos o más eficientes. En pocas palabras, ¡Que lo bueno y mejor está por venir! Esta es la noción de progreso social, cultural o tecnológico que, desde la modernidad (a partir del siglo XVI), se viene aceptando como proceso que ocurre en la sociedad.

Pero, el concepto de progreso, ¿podrá ser aplicado a los seres vivos en el mismo sentido, admitiendo que los cambios también han ocurrido en el mundo viviente? ¿Progresarán los seres vivos en el transcurso del tiempo? ¿Irán transformándose desde formas de vida “primitivas” hacia formas “evolucionadas”? Esa evolución de la vida, ¿habrá transitado por caminos que condujeron desde lo “inferior y simple” hacia lo “superior y complejo”?

### ACTIVIDAD 3

Admitiendo que la manera en que se ha planteado la evolución de la vida en el planeta significa un progreso gradual y sostenido permanentemente, ¿cómo se explica que aún existan organismos como las bacterias coexistiendo con organismos complejos como, por ejemplo, el ser humano? ¿No deberían haber sido reemplazados los organismos “primitivos” por los “más evolucionados” del mismo modo en que en varios países las locomotoras a vapor han sido reemplazadas por trenes eléctricos de alta velocidad (trenes-bala)?

Reflexioná sobre estas preguntas y elaborá una breve conclusión al respecto.

---

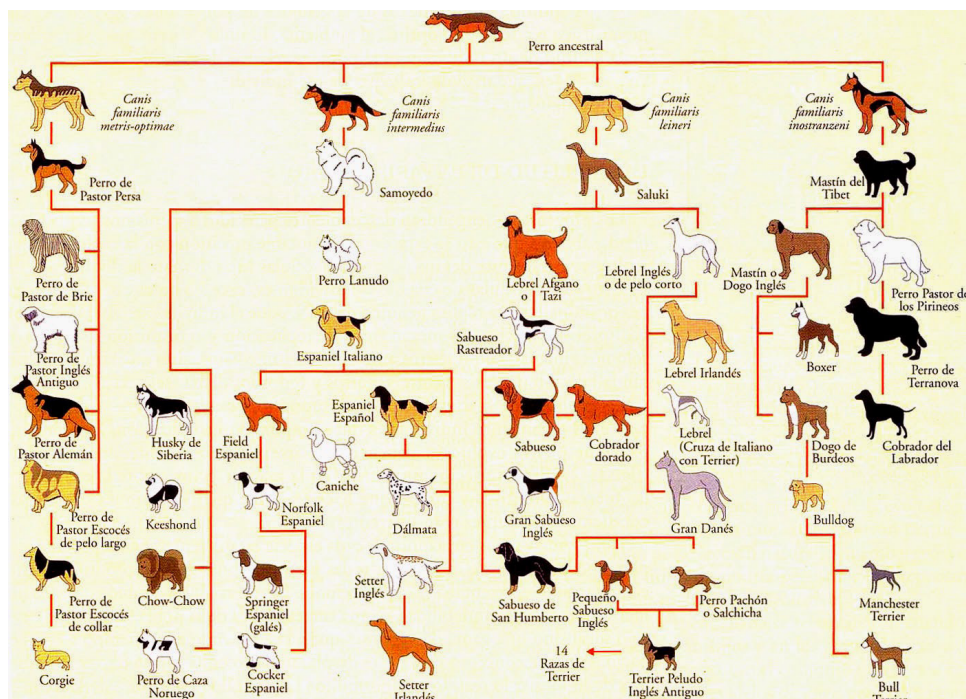
---

---

---

---

No podríamos hablar de la historia de los perros, las vacas o los gatos, excepto si lo vinculamos con los seres humanos. Se podría alegar que los ejemplos citados tratan de animales domesticados por los humanos, teniendo en cuenta esta relación, estaríamos en condiciones de construir un relato histórico de cómo y cuándo fueron domesticados por primera vez y por qué determinadas razas de esas especies fueron obtenidas por la crianza en cautiverio hasta lograr que sus características satisficieran ciertas necesidades de los humanos.



## ACTIVIDAD 4

En la ilustración anterior aparecen algunas de los principales linajes de razas de perros. ¿Cómo se habrá conseguido tal diversidad de formas, tamaños, aspectos y comportamientos? ¿Cuál habrá sido el procedimiento o mecanismo para lograr tamaña tarea? ¿Por qué se habrán llevado a cabo esas tareas? Elabora alguna breve respuesta.

---

---

---

---

---

¿Por qué podemos asegurar que, aunque las distintas razas de perros presentan características diferentes, todas ellas constituyen una única especie biológica? ¿Qué debería considerarse para definir especie? Investiga en libros de textos y redacta una breve explicación.

---

---

---

---

---

### ¿Qué entendemos por “Teorías de la evolución”?

Así como te habrás esforzado para explicar la aparición de tantas razas caninas y de fundamentar por qué todas ellas pertenecen a una única especie en la actividad anterior, los científicos que admitían la posibilidad de que las especies pudieron ir cambiando a lo largo del tiempo, debieron elaborar explicaciones científicas fundamentadas respecto de qué, cómo, cuándo y por qué evolucionaron las especies; o sea, que debieron elaborar teorías evolutivas o evolucionistas.

Cuando dos concepciones o teorías intentan explicar un mismo fenómeno, comienzan a competir entre ellas: contradicen los conceptos y se defienden mediante argumentos, intentando desacreditar las propuestas adversarias. De este modo, cada postura se va transformando para mantenerse vigentes. Veamos qué ocurrió frente al problema sobre si las especies eran inmutables o podían cambiar en el transcurso del tiempo.

## ACTIVIDAD 5

Si el problema fuera determinar la posibilidad o imposibilidad de que las especies vayan cambiando con el paso de largos períodos de tiempo, ¿qué argumentos usarías para defender cada una de las posturas? Redactá un breve texto en el que, por un lado, defiendas que las especies nunca puedan cambiar y luego otro en el que sostengas que sí pueden hacerlo.

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Creacionismo fijista versus transformismo: los inicios de una larga polémica**

Veamos en un ejemplo donde dos teorías rivales (posturas catastrofistas y posturas transformistas) lucharon por adjudicarse el monopolio de la verdad explicativa.

Desde fines del siglo XVIII y durante buena parte del siglo XIX, dos posturas antagónicas desarrollaron explicaciones en torno al problema del origen de los seres vivos y a la posibilidad o no de cambios en las especies.

Una de ellas, inscripta dentro de la larga tradición judeo-cristiana, era la concepción creacionista y fijista de las especies vivientes. Esta tradición sostenía la creación divina de las especies de modo independiente unas de otras y su inmutabilidad posterior a partir de su creación.

Uno de los representantes más conspicuo de estas posiciones fue el barón Georges Cuvier, quien sostenía que la Tierra había pasado por una serie de eventos catastróficos que habían eliminado totalmente la vida de amplias regiones del planeta, siendo repobladas a partir de migraciones de seres desde otras regiones. Tampoco se descartaba la posibilidad que las extinciones hubieran sido totales y, entonces, el repoblamiento del planeta se habría producido por sucesivos actos de creación divina.

De ese modo, se explicaba las diferencias morfológicas de los fósiles encontrados en los distintos estratos geológicos, que constituyeron faunas y floras extinguidas muy distintas entre sí y también respecto de las actuales.

Por otra parte, desde finales del siglo XVIII, habían surgido ideas que sostenían la posibilidad de que las especies cambiaran gradualmente a través de las generaciones sucesivas al punto tal de transformarse en otras distintas. Una de las presentaciones más lúcidas de esta posición fue la planteada por Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, caballero de Lamarck, en la obra Filosofía zoológica (1809). Sin embargo, recién a partir de 1859, con la publicación de El origen de las especies, de Charles R. Darwin, fue puesta en duda fuertemente la inmutabilidad de las especies. La polémica entre ambas posturas se prolongó hasta nuestros días.

Actualmente se rescata la participación del biólogo Alfred R. Wallace como coautor de la teoría evolucionista de Darwin –Wallace.

## Datos biográficos de los principales actores en los inicios de la polémica:



**Georges Cuvier** (1769, Mömpelgard - 1832, París). Estudió filosofía y economía en Stuttgart. Fue profesor de anatomía comparada en el Colegio de France (1795) y en el Museo de Historia Natural de París (1798); sus estudios de anatomía comparada de vertebrados fósiles y recientes sentó nuevas bases para la clasificación zoológica. Autor de la teoría de las “revoluciones del globo”, en la que establecía que una sucesión de faunas y floras habían poblado la Tierra, producto de actos creadores independientes cada una de ellas, luego de la desaparición de las anteriores a causa de eventos catastróficos locales o generales, el último de los cuales era el Diluvio bíblico. Desde 1802 y hasta su muerte fue el secretario de la sección matemática y física de la Academia de Ciencias de París.



**Jean-Baptiste de Lamarck** (1744, Bazentin-le-Petit - 1829, París). Fue oficial del ejército francés. A partir de 1768 estudió medicina y botánica en París. En 1786 fue nombrado conservador del Jardín Botánico Real de París. En 1794 fue profesor de zoología de “insectos y gusanos” del Museo de Historia Natural de París. Postuló una nueva clasificación de los animales dividiéndolos en “vertebrados” e “invertebrados”. Sostuvo la posibilidad de que las especies fueran cambiando gradualmente a medida que transcurría la historia de la Tierra (“transformismo”) a causa de las cambiantes condiciones ambientales que crean nuevas necesidades e induce a los animales a que modifiquen sus hábitos y, en consecuencia, su morfología corporal a causa de una diferente manera de emplear sus órganos.

## ACTIVIDAD 6

Investigá en libros o en internet datos biográficos de Charles R. Darwin y Alfred R. Wallace que recojan los aportes principales de esos científicos y armá recuadros como los presentados anteriormente.

Charles Robert Darwin	Alfred Russel Wallace

## ¿Cuáles serían las hipótesis centrales y los argumentos protectores de cada postura?

Concepción “Creacionista-Fijista”	Teorías “Evolucionistas”
<p style="text-align: center;"><b>Hipótesis central</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Hipótesis central</b></p>
<p>* Los seres vivos fueron apareciendo en la Tierra, mediante creaciones especiales originando así las diferentes especies; desde entonces éstas se han conservado sin presentar modificaciones.</p>	<p>* Todos los seres vivos provienen de una o de pocas formas simples que se han ido modificando gradualmente conforme pasaban las generaciones.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Argumentos a favor y en contra</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Argumentos a favor y en contra</b></p>
<p>* La edad de la Tierra es la que puede ser calculada a partir de la cronología bíblica (unos 6.000 años) mediante la interpretación literal de los hechos y datos temporales mencionados en las Sagradas Escrituras, La Biblia.</p>	<p>* La edad de la Tierra es mayor que la propuesta por la tradición judeo-cristiana, -se propusieron sucesivas extensiones desde unos 70.000 años (Conde de Buffon, siglo XVIII) hasta unos 4.800 millones de años (en el siglo XX, al emplearse materiales radiactivos para dataciones absolutas).</p>
<p>* Los fósiles de faunas y floras ya extinguidas que se presentan en los estratos geológicos se acumularon en eventos catastróficos naturales (inundaciones, terremotos, vulcanismo, etc.) de extensiones variables (Catastrofismo de Cuvier).</p>	<p>* Una vez aparecidos los primeros seres vivos, surgidos por procesos naturales de organización, su presencia no ha cesado hasta el presente debido a su capacidad de reproducción que permitió generar sucesivas generaciones.</p>
<p>* Los repoblamientos de las regiones devastadas se produce por migraciones de especies desconocidas desde otras regiones no afectadas por cataclismos o por nuevos actos divinos creadores.</p>	<p>* Los organismos vivientes se dispersaron por el planeta ocupando gradualmente todos los ambientes, lo que permitió que se diversificaran en infinidad de especies diferentes a través del tiempo y las regiones geográficas</p>
<p>* El estudio anatómico de especímenes momificados por los antiguos egipcios revelan que a pesar de los milenios transcurridos no ha variado su morfología (por ejemplo, momias de ibis o de gato).</p>	<p>* Durante la reproducción, los seres vivos dejan copias de sí mismos que presentan ligeras modificaciones respecto a la generación parenteral (variabilidad biológica).</p>
<p>* Las diferentes partes que componen un organismo están relacionadas entre sí tanto en su forma, tamaño y función, de modo tal que si una de ellas se modificara, todas las partes restantes deberían también modificarse (ley de las correlaciones de Cuvier). Por lo tanto, es imposible que sólo una parte u órgano del ser vivo se modifique porque ello acarrearía la modificación de la totalidad de las partes y órganos. Entonces, las especies no pudieron haberse modificado y han permanecido idénticas a sí mismas desde su creación.</p>	<p>* La diferenciación de las formas biológicas respecto de las ancestrales puede ser explicado por diferentes mecanismos evolutivos: aparición de “un sentimiento interior hacia el cambio”, en respuesta al surgimiento de nuevas necesidades ante cambios en las condiciones ambientales; esa propensión al cambio motivó el uso de algunos órganos y el desuso de otros. Los caracteres adquiridos en vida de los seres fueron transmitidos por herencia biológica a las siguientes generaciones (transformismo de Lamarck).</p>

<p>* El estudio de los fósiles no pone en evidencia que hayan habido procesos de cambios graduales en las supuestas transformaciones de una especie a otra. La falta de formas fósiles intermedias demuestra la fijeza de las especies: fueron creadas bajo una forma y así se han mantenido.</p>	<p>* El que no puedan reconstruirse secuencias completas de fósiles, se debe a que aún no han sido debidamente estudiados todos los registros fósiles. Cuando eso ocurra, se encontrarán todos los “eslabones perdidos” de las series fósiles.</p>
	<p>* Otro de los mecanismos evolutivos propuestos lo constituye el de la selección natural: por medio de la reproducción los seres vivos dejan gran cantidad de descendientes que presentan cierta variación que les permiten responder ante las exigencias ambientales de modos distintos; así muchos mueren y algunos sobreviven. Los sobrevivientes se reproducen y generan nuevos vástagos que serán nuevamente seleccionados (darwinismo).</p>

## ACTIVIDAD 7

Las afirmaciones que se han presentado como argumentos a favor o en contra de cada postura, surgen como respuesta a los cuestionamientos a la hipótesis central de cada una de ellas.

- Separá los argumentos planteados identificando cuáles son defensivos de la teoría y cuáles atacan a la teoría adversaria.

### Concepción creacionista-fijista

Argumentos a favor de la postura	Argumentos en contra de la postura adversaria

# Teoría evolucionista

Argumentos a Favor de la teoría	Argumentos en contra de la teoría adversaria

• Uno de los problemas que debieron encarar los científicos que sostenían posiciones evolucionistas fue el de carecer de una cronología absoluta que planteara una edad mucho mayor que la propuesta a partir de la interpretación de La Biblia, una fuente prestigiosa y de gran autoridad que hasta el siglo XVIII, había resuelto muchas de controversias científicas.

Respondé: ¿Qué papel juega establecer la edad de la Tierra en cada concepción?  
¿Por qué la cronología corta bíblica es suficiente para la concepción creacionista y fijista, pero no satisface a la teoría evolucionista?

---

---

---

---

---

En su obra *Filosofía zoológica*, publicada en 1809, Lamarck estableció las siguientes leyes:

“Primera ley.

En todo animal que no ha ultimado el término de su desarrollo, el uso más frecuente y sostenido de un órgano cualquiera fortifica poco a poco este órgano, lo desarrolla, lo agranda y le da una potencia proporcional a la duración de este uso; mientras que la falta constante de uso del mismo órgano lo debilita sensiblemente, lo deteriora, disminuye progresivamente sus facultades, y termina por hacerlo desaparecer.

Segunda ley.

Todo lo que la naturaleza ha hecho adquirir o perder a los individuos con la influencia de las circunstancias a que su raza se encuentra expuesta desde hace mucho tiempo, y por consiguiente bajo la influencia del empleo predominante de un órgano o por la de una falta constante de uso de tal parte, lo conserva a través de la generación a los nuevos individuos que provienen de ella, mientras que los cambios adquiridos sean comunes a los dos sexos, o a los que han producido estos nuevos individuos.” (*Filosofía zoológica*, 1971: 187).

Con estas leyes Lamarck propone la posibilidad de la herencia de los caracteres adquiridos en vida de los individuos a las siguientes generaciones.

En 1886 el biólogo alemán August Weismann (1834-1914), a fin de refutar la hipótesis de la herencia de los caracteres adquiridos, diseñó un experimento que consistía en mutilar la cola de ratones de sucesivas generaciones, comprobando que esa modificación morfológica no producía ninguna tendencia a reducir el grosor ni la longitud de la cola de los ratones al nacer. (El argumento defensivo que podría incorporarse a la teoría transformista de Lamarck para defender la hipótesis central de la teoría podría ser la siguiente: “en ningún caso la mutilación de la cola puede generar una necesidad en el animal que haga surgir el “sentimiento interior” del ratón de “querer perder la cola”.)

## ACTIVIDAD 8

- Investigá acerca de situaciones o hechos que contradigan al evolucionismo lamarckista y comentá cómo podría defenderse la teoría frente a esos ataques.

---

---

---

---

---

---

## ¿Qué entendemos por “Selección natural”?

Charles Robert Darwin (1809-1882), famoso naturalista inglés cuyo nombre se asocia con la teoría de la evolución de los seres vivos, se refería como “mi teoría” a su propuesta de cómo se producían los cambios evolutivos. El mecanismo propuesto consistía en un proceso que, a lo largo del tiempo en que se sucedían numerosas generaciones de conjuntos de individuos (poblaciones) pertenecientes a una especie, los rasgos morfológicos, fisiológicos y comportamentales se iban modificando debido a que el ambiente en el que desarrollaban sus vidas esas poblaciones favorecía la permanencia de ciertos rasgos en las poblaciones y castigaba otros, eliminando a los individuos que los portaban. Como resultado de esa selección de rasgos o características de las poblaciones, las sucesivas poblaciones de una especie se iban apartando de algunos de los rasgos que inicialmente tenían las primeras poblaciones hasta adoptar nuevos rasgos diferentes a los anteriores.

## ACTIVIDAD 9

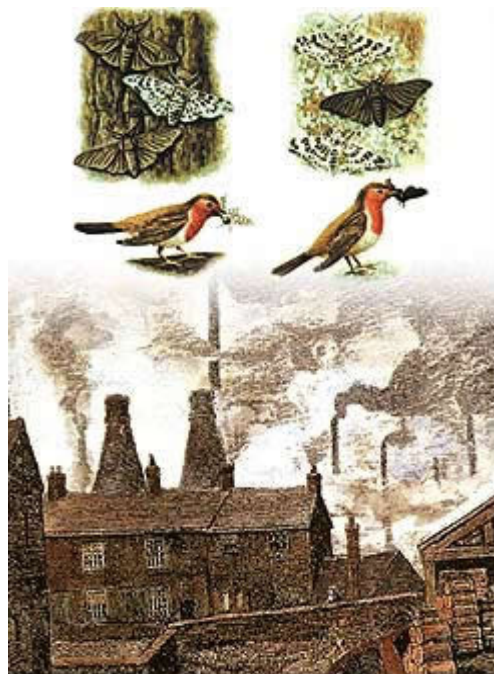
Analizá el siguiente ejemplo clásico que los biólogos evolucionistas mencionan a fin de ilustrar el mecanismo de selección natural. Lee el texto siguiente:

### El caso de la polilla del abedul (*Biston betularia*)

El caso de la polilla del abedul es el ejemplo clásico de polillas de color claro y oscuro, polimorfismo melánico industrial. Este caso se cita frecuentemente como el mejor ejemplo de 'evolución en acción'. Generalmente la historia que lo narra, es que la forma negra de *Biston betularia* surgió en el siglo XIX en partes industriales de Gran Bretaña, y aumentó su frecuencia debido a que estaba mejor camuflada en los árboles, desprovistos de líquenes y tiznados de hollín, que la forma no melánica. En consecuencia, era depredada con menor intensidad por las aves (Tutt, 1896), un punto de vista confirmado en la década de los 50 del siglo XX por el trabajo de Kettlewell en bosques de áreas contaminadas y no contaminadas (Kettlewell, 1955a, 1956).

Las razones para la posición privilegiada de este ejemplo son fáciles de comprender. En primer lugar, los cambios en algunas poblaciones fueron rápidos y visualmente dramáticos. Una especie de polilla blanca y negra, relativamente invariable, se volvió totalmente negra en algunas poblaciones en un periodo de sólo 50 años. En segundo lugar, se observó que el cambio estaba asociado a un factor ambiental específico, el oscurecimiento de la corteza de los árboles debido a la contaminación atmosférica. En tercer lugar, un factor selectivo simple y fácil de entender, la depredación diferencial por aves, parecía suficiente para explicar el cambio evolutivo. Cuarto, la rapidez del aumento de la forma melánica indicaba diferencias selectivas de bastante mayor magnitud que las imaginadas por los primeros darwinistas. Por último, pudo presenciarse el cambio. Como escribió Sewall Wright (1978), el de *Biston betularia* es: "el caso más claro en que se ha observado un proceso evolutivo conspicuo". En los 40 años transcurridos desde el trabajo pionero de Kettlewell, muchos biólogos evolutivos han estudiado el melanismo en *B. betularia*. Sus hallazgos muestran que el relato abreviado es inexacto o incompleto en lo que respecta a muchas de sus partes componentes. Cuando se consideran los detalles de la genética, el comportamiento y la ecología de la polilla, el panorama resultante es de mayor complejidad e interés que la simple historia que suele contarse.[...]

(Adaptado de: Majerus, M.E.N. Bol. S.E.A., n° 26, 1999: 637-649).



**Respondé:**

• ¿Por qué se puede considerar al caso de la polilla del abedul un buen ejemplo que ilustra el mecanismo de selección natural?

.....

.....

.....

• ¿El predominio de las polillas melánicas sobre las variantes moteadas como respuesta adaptativa al cambio ambiental demuestra que se ha originado una nueva especie? Justificá.

.....

.....

.....

• ¿Qué papel juega la variabilidad biológica de las especies en la selección natural?

.....

.....

.....

• ¿Qué papel juega el ambiente en el proceso de selección natural?

.....

.....

.....

• En la teoría de la evolución por medio de la selección natural, ¿qué rol juegan las poblaciones?

.....

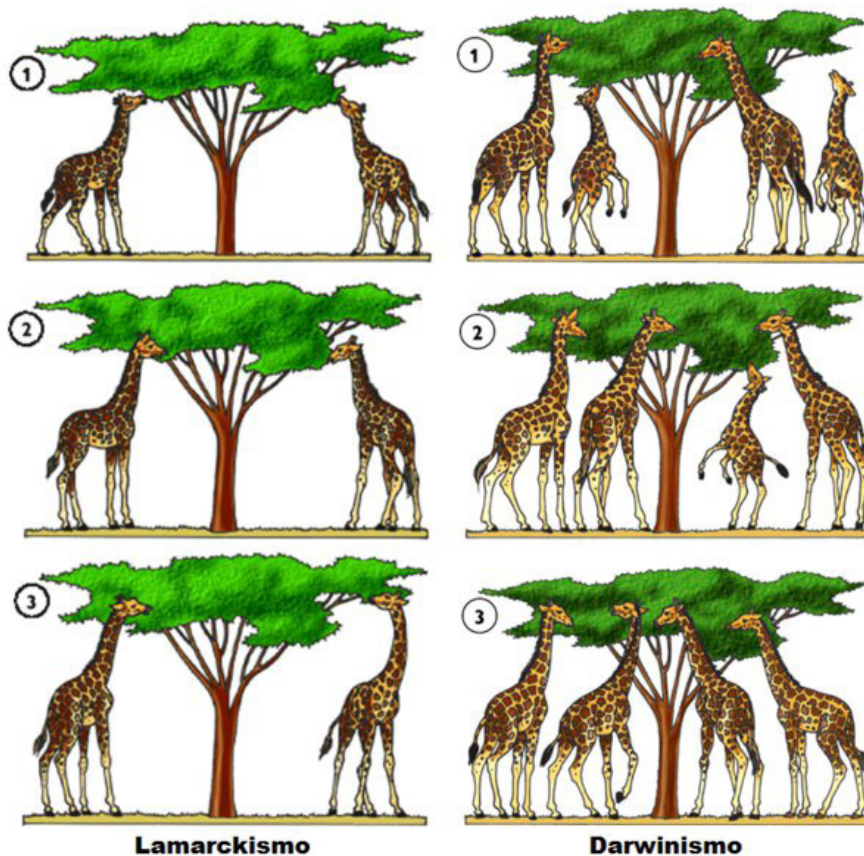
.....

.....

**ACTIVIDAD 10**

Comparación de las teorías evolucionistas de Lamarck y de Darwin-Wallace

Analizá los dos esquemas que ilustran ambas versiones de teoría evolucionista y explicá sus diferencias y semejanzas considerando los cambios dados a lo largo de las generaciones 1,2 y 3. Preguntas orientativas para el análisis: ¿Cómo explica Lamarck lo que sucede con el cuello y las patas de las jirafas? Y ¿cómo explicaría Darwin el desarrollo del cuello y las patas de las jirafas?



.....

.....

.....

.....

Ahora que estudiaste la teoría de la evolución de los seres vivos, ¿cómo responderías las preguntas que te presentamos al inicio? A continuación te recordamos las mismas:  
 El concepto de progreso, ¿podrá ser aplicado a los seres vivos en el mismo sentido, admitiendo que los cambios también han ocurrido en el mundo viviente? ¿Progresarán los seres vivos en el transcurso del tiempo? ¿Irán transformándose desde formas de vida “primitivas” hacia formas “evolucionadas”?  
 Esa evolución de la vida, ¿habrá transitado por caminos que condujeron desde lo “inferior y simple” hacia lo “superior y complejo”?

.....

.....

.....

.....

Hasta ahora, hemos discutido las teorías que intentan explicar la historia de la vida en la Tierra. Ahora nos focalizaremos en las características y el funcionamiento de los seres vivos tal cual los conocemos hoy.  
Las siguientes actividades permitirán que comprendas los contenidos relacionados con la unidad de la vida, o sea la célula.

Comenzaremos por recuperar algunos conocimientos que aprendiste el año anterior. Para realizar las siguientes actividades, puedes consultar libros de Biología de 1er año.

## ACTIVIDAD 11

Indicá los niveles de organización de la materia en los siguientes recuadros comenzando desde el nivel molecular hasta el nivel individuo. Define cada nivel.

Nivel .....
↓
Nivel .....
↓
Nivel .....
↓
Nivel .....
↓
Nivel .....
↓
Nivel .....

## ACTIVIDAD 12

Repasá las características de los seres vivos y contesta: ¿Qué relación podés establecer entre el nivel celular y el nivel individuo considerando dichas características?

---

---

---

---

## La célula

Ahora comenzaremos a estudiar la célula. Seguramente para otras materias habrás estudiado con mapas, con fotos, habrás diseñado y hecho alguna maqueta, aplicado alguna fórmula química o alguna ecuación, entre otras cosas. Los mapas representan territorios igual que las maquetas, lo mismo sucede con las fórmulas o las ecuaciones que permiten representar procesos. Los científicos que investigan en las ciencias naturales usan frecuentemente representaciones de distinto tipo. Esas representaciones se denominan modelos y contienen aquellos elementos que el científico quiere destacar para comprender mejor las características de algún objeto o proceso que se basan en teorías científicas.

Los modelos posibilitan que el científico pueda divulgar sus conocimientos de manera más simplificada y clara. Muchos de esos modelos científicos son los que se estudian en clase. Por lo tanto, también permiten que puedas aprender en este caso más acerca de las células y conocer aspectos a los que no podrían acceder directamente porque se refieren a cuestiones de gran complejidad.

Sin embargo, los modelos no muestran todos los aspectos del ser vivo o de su funcionamiento; sólo aquellos que son relevantes para el científico y/o para enseñar. Por esta razón, puede que falte información o que ciertos aspectos se pueden encontrar modificados e incluso demasiado simplificados, lo que puede generar una idea errónea de lo que se quiere mostrar. Lo que sí debe quedar claro es que los modelos no son exactamente iguales a las células reales, son una representación.

Tené en cuenta que así como las preguntas que los científicos se hacen sobre las células cambian, también cambian las teorías que intentan dar una respuesta a esas preguntas. Si todo lo anterior cambia, los modelos también cambian, por lo tanto, son provisorios.

## ACTIVIDAD 13

Indicá cuáles son las ventajas y desventajas de usar modelos en Biología. Si tuvieras que realizar un modelo del ojo, ¿qué tomarías en cuenta para hacerlo?

---

---

---

---

---

---

---

---

## ACTIVIDAD 14

Cada vez que ves un esquema de una célula, ese es un modelo y, tal como hemos dicho, la célula no es tal cual su representación. En el caso de las células, existe bastante cercanía entre las células y sus representaciones.

Para interpretar mejor estos aspectos, analizaremos algunas cuestiones. Por ejemplo, los cuerpos de los seres vivos tienen tres dimensiones en el espacio, si nuestras células lo conforman ¿cómo serán ellas? ¿tendrán también tres dimensiones? Nuestro cuerpo está formado por sistemas de órganos, las células también tienen estructuras que la conforman internamente ¿serán representadas todas ellas?.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

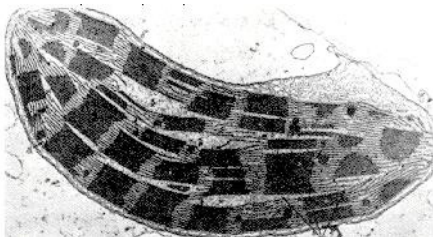
## ACTIVIDAD 15

En las siguientes imágenes se representan parte de células, obsérvalas e indicá en los renglones inferiores qué aspectos quiere mostrar la persona que las diseñó. (Podés tomar como punto de partida la microfotografía de la organela cloroplasto - imagen A).

Luego se presentan dos modelos (imágenes I y II) de la misma. Indicá qué aspectos de la imagen de la microfotografía están representados y cuáles no. Incluso, podés indicar qué aspectos de la organela no se aprecian en la microfotografía.

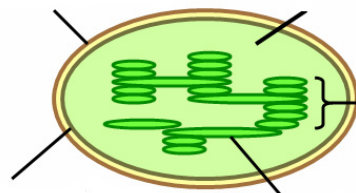
Para conocer las partes de esta organela, podés recurrir a los libros de texto e indicarlas en los esquemas.

**A.-** Microfotografía de una organela (cloroplasto)



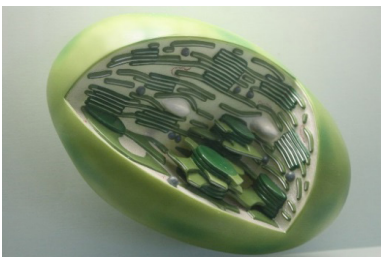
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Plast.JPG>

**C.-** Modelo II



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/Thylakoide.png>

**B.-** Modelo I



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Plast.JPG>

**Microfotografía de la organela (A):**

.....

.....

.....

**Modelo I:**

.....

.....

.....

**Modelo II:**

.....

.....

.....

## **ACTIVIDAD 16**

Finalmente, indicá las ventajas y las desventajas que considerarás para cada uno de los modelos en el siguiente cuadro:

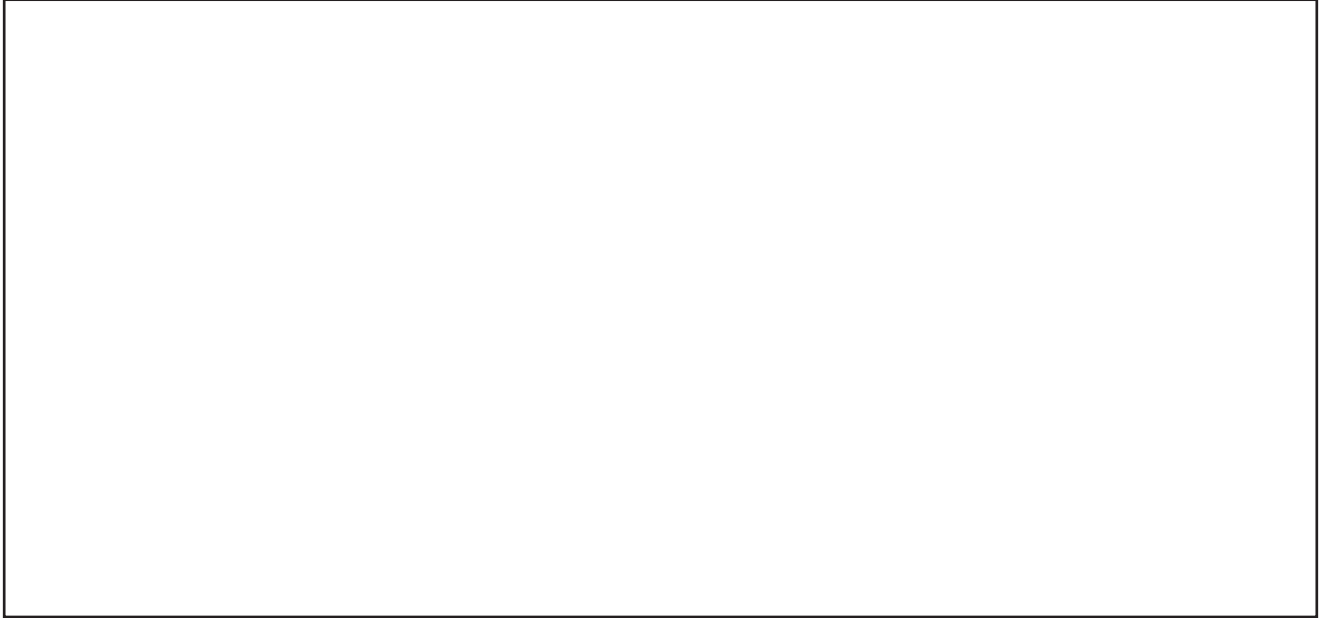
	<b>Modelo I</b>	<b>Modelo II</b>
<b>Ventajas</b>		
<b>Desventajas</b>		

## ACTIVIDAD 17

Además, existen dos tipos celulares, uno en el que no existen compartimientos internos y otro en el que sí los hay. Uno de los tipos celulares corresponde al denominado procariota cuyo nombre significa “núcleo primitivo”. En estas células la información genética no se encuentra aislada y todas las funciones se realizan en el mismo espacio interior de la célula.

En el caso de las células eucariotas, tanto la información genética como varias funciones celulares, se realizan en espacios delimitados por membrana. Estas células se denominan eucariotas, lo que significa “núcleo considerado verdadero”.

Buscá información en los libros de texto de segundo año y realizá un dibujo del tipo celular procariota. Indicá sus partes con referencias.



Escribí los nombres de seres vivos que tengan este tipo celular. Encontrarás que algunos de ellos tienen características muy particulares en relación al tipo de ambiente en el que viven. Describí el ambiente e indicá algunas de esas características.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

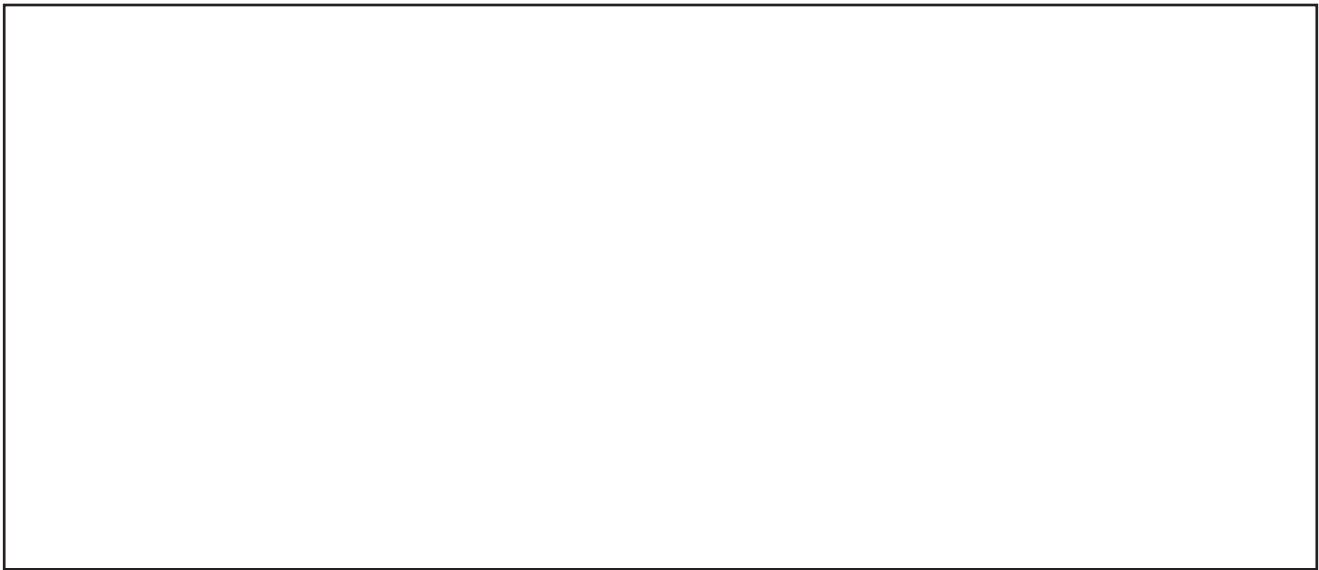
## ACTIVIDAD 18

Como ya conocés, cada una de nuestras células necesita intercambiar materia y energía con el medio. Por otra parte, también en su interior, se realizan funciones metabólicas que están reguladas y permiten sostener la homeóstasis, o sea mantener el equilibrio interno ante cambios externos. Del mismo modo, esto sucede en los dos tipos celulares.

De aquí en adelante vamos a analizar las características que tienen los compartimientos que tienen las células eucariotas y las funciones que se realizan en los mismos que permiten la vida de todo ser vivo.

Habitualmente se estudian dos tipos de células eucariotas, un tipo característico de los animales, denominada célula animal y otra característica de las plantas habitualmente llamada célula vegetal. Estos dos tipos celulares tienen estructuras internas denominadas organelas donde se realizan funciones específicas. Algunas de ellas son comunes a los dos tipos celulares, otras no.

En el siguiente recuadro, dibujá una célula eucariota animal e indicá con referencias sus partes.



## ACTIVIDAD 19

Como hemos visto, las células (tal como los seres vivos formados por ellas) intercambian materia y energía con el medio circundante. De hecho, las células están limitadas por una estructura denominada membrana plasmática que separa el contenido de la misma y, a través de ella, se realizan numerosos intercambios de distinto tipo de partículas que la célula necesita incorporar o eliminar. La membrana plasmática se representa a través de un modelo científico denominado “mosaico fluido”.

En el siguiente recuadro, dibujá el modelo de la membrana. Indicá sus componentes con referencias e indicá cuál es la parte intracelular y cuál la extracelular.



Tanto las células procariotas como las eucariotas están delimitadas y diferenciadas del medio por la presencia de la denominada membrana plasmática. Escribí las funciones de la misma en los siguientes renglones.

.....

.....

.....

.....

## ACTIVIDAD 20

Para poder mantener el medio interno con las características y propiedades que permiten la vida de la célula, la membrana oficia de barrera. De esta manera, permite el ingreso de ciertas partículas y no de otras. Se dice entonces que la membrana plasmática tiene permeabilidad selectiva.

Para comprender qué tipo de pasajes y qué tipo de partículas pueden atravesar la membrana y por qué componentes (lípidos o proteínas) de la membrana lo hacen, se consideran algunos criterios. En los siguientes renglones explicá cada uno de ellos:

Tamaño de las partículas: .....

.....

.....

.....

.....

Polaridad de las partículas: .....

.....

.....

.....

.....

Concentración de las partículas: .....

.....

.....

.....

.....

## ACTIVIDAD 21

Tomando en cuenta los criterios antes analizados, existen pasajes que se producen espontáneamente sin gasto de energía y otros que implican gasto de la misma.

Definí y clasificá los distintos tipos de pasajes a través de la membrana poniendo una cruz según si se realizan con gasto o sin gasto de energía. Indicá si pasan por las proteínas o por los lípidos de membrana o por los dos tipos de moléculas.

Tipos de pasaje	Con gasto de energía	Sin gasto de energía
Difusión simple		
Ósmosis		
Difusión Facilitada		
Proteínas canal		
Bombas		

## ACTIVIDAD 22

Explicá en los siguientes renglones qué son los “transporte en masa”.

Dibujá en el espacio la endocitosis y la exocitosis.

---

---

---

---

---

---

---

---

Completá las líneas de puntos con el tipo de pasaje implicado en el traspaso de la membrana de la partícula descripta.

- En mi casa se remojan las hojas de lechuga cuando están marchitas así las células se vuelven turgentes incorporando agua antes de hacer la ensalada .....
- Un glóbulo blanco incorpora a una bacteria .....
- Una molécula pequeña por ejemplo la glucosa es hidrofílica, se transporta a favor de gradiente pero que no puede pasar por la bicapa lipídica .....
- El agua ingresa desde el suelo a las células de los pelos absorbentes de la raíz de una planta .....

## ACTIVIDAD 23

Luego que han ingresado las partículas, éstas pueden cumplir muchas funciones en el interior de la célula, formar parte de estructuras, ser utilizadas para obtener energía o participar en procesos para regular funciones de las células, entre otras.

Comenzaremos por conocer un poco más de las estructuras de la célula eucariota y las funciones que cumplen en las mismas.

Tal como vimos anteriormente, las células están limitadas por una membrana que separa su contenido del exterior. En el interior de la misma los compartimientos también están delimitados por membrana. Partes de estas estructuras conforman el sistema de endomembranas. Describí cada uno de sus componentes y sus funciones.

Retículo Endoplasmático liso (REL).....  
.....  
.....

Retículo Endoplasmático rugoso (REG).....  
.....  
.....

Aparato de Golgi .....

Lisosomas .....

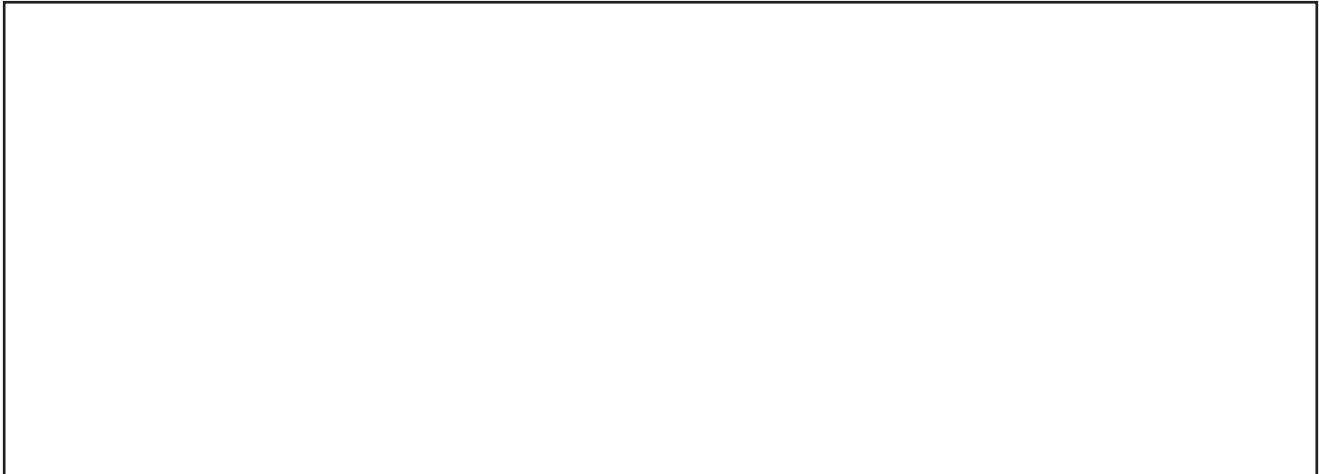
## ACTIVIDAD 24

Leé la siguiente situación:

Los glóbulos blancos son células especializadas que forman parte del sistema inmunológico; tienen la función de defender nuestro cuerpo de posibles agentes infecciosos.

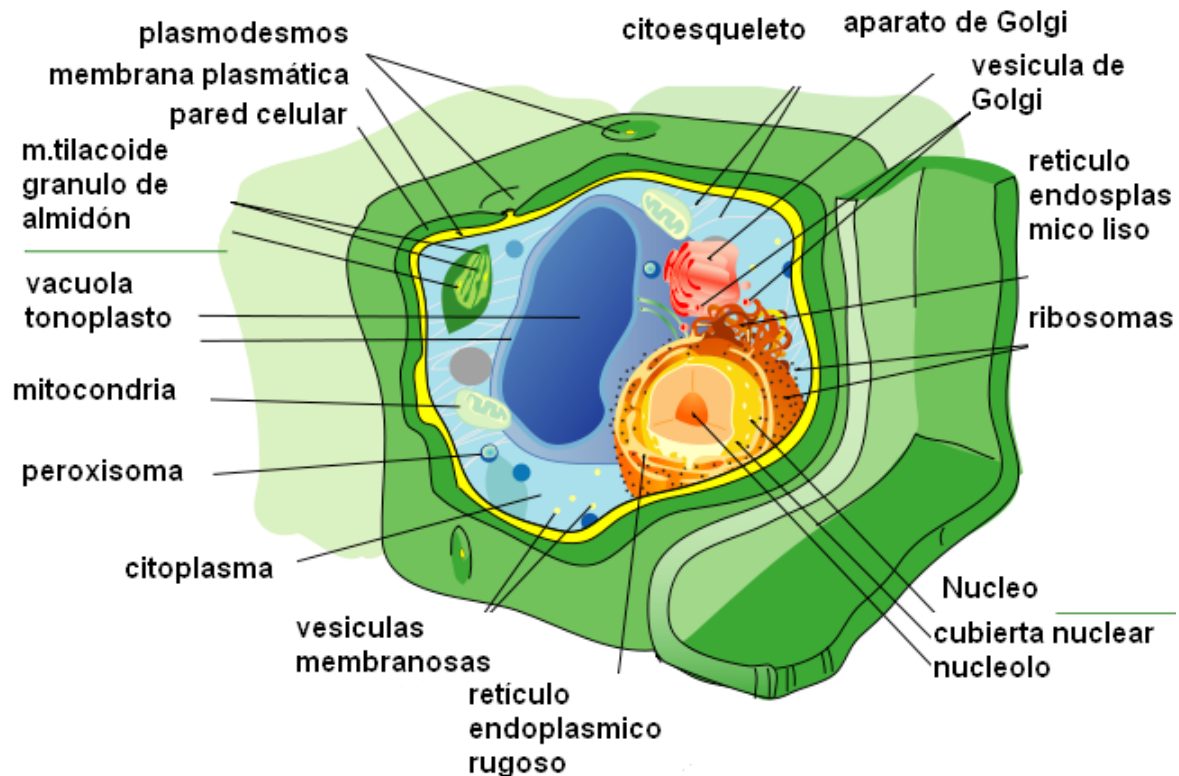
Imaginate que te lastimás. Por la herida ingresan microorganismos, algunos de ellos pueden ser bacterias que te pueden enfermar. Ciertos glóbulos blancos se acercan a la herida y, al tomar contacto con alguna de esas bacterias, las fagocitan y las digieren.

A través de un dibujo esquematizá y explicá cómo es el proceso de digestión celular. Indicá qué organelas participan desde el ingreso de la bacteria, qué aportan las distintas organelas y cómo se eliminan los desechos a través de la membrana.



## ACTIVIDAD 25

Observá el siguiente esquema de la célula vegetal:



De LadyofHats. translated by Penarc - slmage:  
Plant\_cell\_structure\_svg.svg by Mariana Ruiz Villarreal LadyofHats, Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3210521>

Ya has visto que existen vacuolas fagocíticas que están relacionadas con la incorporación de partículas grandes o incluso organismos dentro de las células, los cuales son digeridos, absorbidos los nutrientes que la célula puede tomar y finalmente eliminados los desechos. Esto es lo que sucede en células animales. Sin embargo, en las células de las plantas las vacuolas tienen características y una función diferente. Interpretá por qué la posición del núcleo en las células vegetales es diferente que en las células animales.

---

---

---

---

## ACTIVIDAD 26

Hasta ahora hemos visto que en las células eucariotas existen distintos compartimientos denominados **organelas**. Ahora bien, nos podemos preguntar cómo se sostienen estas estructuras. Así como en nuestro cuerpo existe un esqueleto y músculos que nos sostienen, lo mismo sucede en cada célula y esta estructura se denomina citoesqueleto.

Indicá qué características tiene dicho citoesqueleto y cómo está formado.

---

---

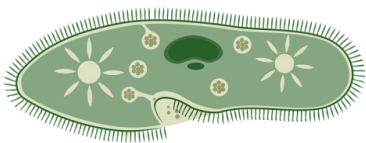
---

---

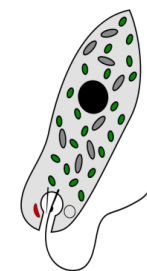
## ACTIVIDAD 27

Existen en las células otro tipo de estructuras que están en relación con la división celular; en el caso de las células animales denominados **centriolos**. Los centriolos están vinculados con estructuras como los cilios y los flagelos que permiten, por ejemplo, la movilidad de algunas células de los organismos multicelulares (como los espermatozoides) y están presentes en las células que tapizan nuestra tráquea, facilitando que se eliminen partículas extrañas que ingresen en nuestro cuerpo por la vía respiratoria cada vez que tocamos. Lo mismo sucede con organismos unicelulares como los paramecios u otros.

Indicá en cada dibujo la presencia de cilios o flagelos.



[https://cdn.pixabay.com/photo/2016/03/31/19/55/biology-1295384\\_\\_\\_340.png](https://cdn.pixabay.com/photo/2016/03/31/19/55/biology-1295384___340.png)



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/85/Euglena.svg/400px-Euglena.svg.png>

## ACTIVIDAD 28

Ahora conoceremos el tipo de nutrición que pueden tener los seres vivos. Algunos (como nosotros) debemos incorporar alimento. Esos alimentos son digeridos y se obtienen los nutrientes que son transportados por la sangre y ,de esta manera, llegan a cada célula para que los incorpore y los utilice. Estos organismos se denominan **heterótrofos**.

Por otro lado, existen otros organismos que son los denominados **autótrofos**. Éstos pueden producir sus propios nutrientes a través de un proceso denominado **fotosíntesis**: utilizan energía lumínica y materia inorgánica que se transforma en biomoléculas como la glucosa. A la vez, sirven de alimentos a otros seres vivos. Por ese motivo, son los denominados **productores** y son el primer eslabón de las cadenas alimentarias.

En las células de las plantas se encuentran unas organelas denominadas plástidos. Algunos plástidos tienen pigmentos y, puntualmente, los cloroplastos tienen pigmentos relacionados con el proceso fotosintético. En este caso, se utiliza la luz como fuente de energía para poder sintetizar sus propios nutrientes. Otros plástidos tienen pigmentos que le dan color a ciertas estructuras como, por ejemplo, el color de los frutos como el rojo del tomate o el amarillo de los limones. Otros, tienen la función de reserva tanto de almidón, como de aceites y proteínas.

En el siguiente espacio, dibujá un cloroplasto e indicá sus partes con referencias. Podés ver las imágenes de la actividad 15.



## ACTIVIDAD 29

En la siguiente actividad, explicarás el proceso fotosintético. Armá un texto donde relaciones los siguientes términos: LUZ – DIÓXIDO DE CARBONO - PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS – CLOROFILA – OXÍGENO – AGUA – CLOROPLASTO – GLUCOSA – CÉLULAS. Para realizar esta actividad, utilizá libros de Biología de 2do año.

.....

.....

.....

.....

.....

## ACTIVIDAD 30

Ahora conoceremos el tipo de nutrición que pueden tener los seres vivos.

Algunos (como nosotros) ACTIVIDAD 30

Cada una de las células de todo ser vivo necesita energía para realizar sus procesos vitales. Para los movimientos intracelulares, síntesis de moléculas, pasajes a través de la membrana, por ejemplo, la célula usa energía química. Esta energía se obtiene a través de realizar un proceso denominado respiración celular, en el cual utiliza la molécula glucosa. En las células eucariotas, dicho proceso se lleva a cabo dentro de una organela denominada mitocondria.

Dibujá en el siguiente espacio una mitocondria indicando referencias de las estructuras que la forman.



## ACTIVIDAD 31

Para que el proceso de respiración celular parte de una molécula de glucosa. A través de distintas reacciones químicas, se rompen los enlaces químicos entre los átomos que la forman y se libera energía que queda momentáneamente retenida en una molécula denominada ATP.

El ATP funciona como una molécula de intercambio de energía. Así, aporta la energía tomada en el proceso respiratorio en aquellas reacciones químicas en las que se requiera.

A continuación, los nombres de las moléculas que participan en el proceso están desordenados. Indica cuáles son las moléculas que inician el proceso y cuáles son los productos del mismo: GLUCOSA – DIÓXIDO DE CARBONO – OXÍGENO – AGUA- ATP

.....

.....

.....

.....

.....

.....

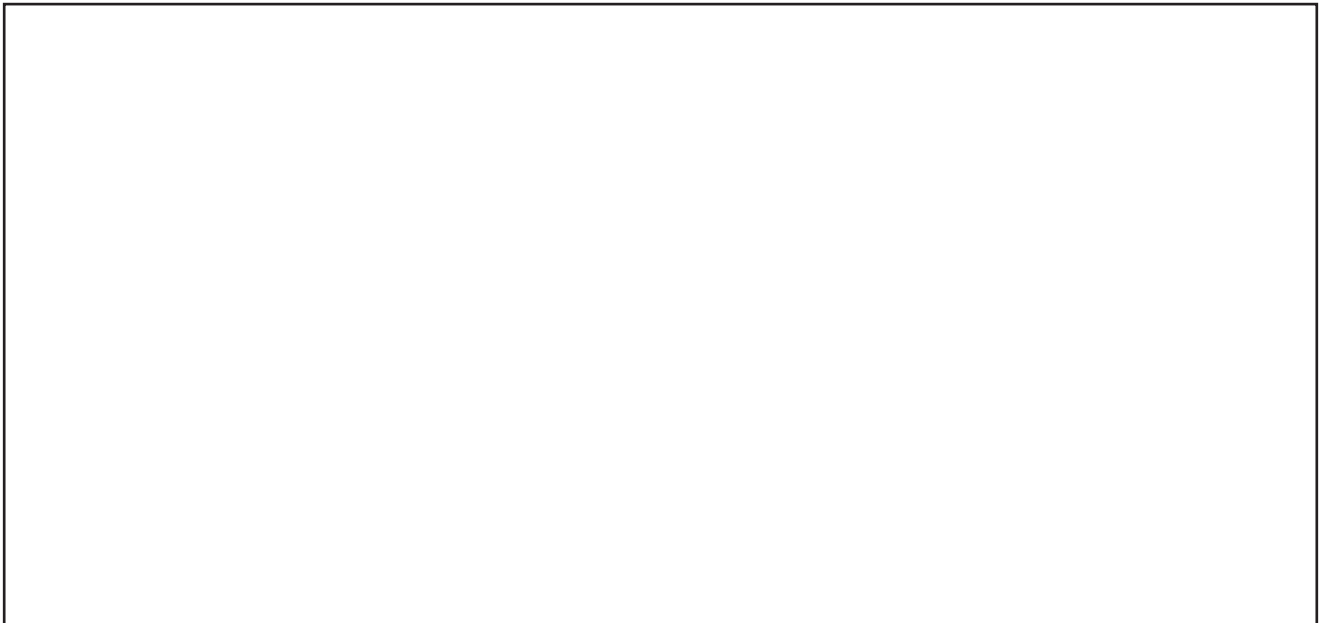
## ACTIVIDAD 32

Ahora que hemos visto las organelas y otras estructuras características de la célula animal y vegetal, completá con una cruz indicando la presencia o no de estructuras celulares en el siguiente cuadro. Si considerás que debés hacer aclaraciones en alguno de los casos, podés hacerla indicando con un asterisco y completándolo en una hoja aparte. También podés agregar una columna más que considere a la célula procariota para compararla con los otros tipos celulares.

<b>Estructuras</b>	<b>Célula animal</b>	<b>Célula de la planta</b>
Membrana plasmática		
Núcleo		
Vacuola		
Retículo endoplasmático liso		
Retículo endoplasmático rugoso		
Aparato de Golgi		
Citoesqueleto		
Citoplasma		
Cilios y Flagelos		
Ribosomas		
Mitocondria		
Cloroplasto		
Lisosomas		

## ACTIVIDAD 33

Dibujá una célula de una planta y un animal e indicá sus partes usando la misma referencia para la misma estructura y una referencia aparte para la estructura no compartida.



## Núcleo

A continuación, focalizaremos en una estructura más grande que encontramos en una célula eucariota: **el núcleo**. En el mismo se encuentra la información genética que es una especie de manual de instrucciones. Dicha información no puede salir del núcleo, veremos que existen ciertos mecanismos que permiten explicar cómo esa información se expresa.

## ACTIVIDAD 34

Dibujá un núcleo y ponete las referencias que indiquen sus partes.



A continuación, nos meteremos dentro del núcleo para comprender más acerca de la información genética y como se expresa a través de las proteínas. Podemos imaginarnos que la información que está dentro del núcleo está escrita en un “idioma” denominado ácidos nucleicos (moléculas de ADN y ARN). En cambio, las funciones celulares se realizan con participación de las proteínas que están escritas en otro idioma (aminoácidos). Completá el siguiente cuadro comparativo entre las moléculas de ADN, ARN y proteínas. Consultá libros de texto u otras fuentes para completarlo.

	<b>ADN</b>	<b>ARN</b>	<b>Proteínas</b>
¿Dónde las podemos encontrar dentro de la célula?			
¿Cuáles son las macromoléculas que están formadas por unidades que se repiten y se denominan monómeros?			
¿Cuál es la función que cumplen en la célula?			

Ahora vamos a analizar unos procesos que son muy importantes para los seres vivos; se denominan: **división celular**. Existen dos tipos de división celular: uno está relacionado con la renovación de los tejidos y el crecimiento en los organismos multicelulares. En algunos seres vivos que están formados por una sola célula es la manera en que se multiplican. Este proceso se denomina **mitosis**. Existe otro tipo de división celular que está relacionado con la reproducción y se denomina **meiosis**.

## ACTIVIDAD 35

Para que cualquiera de los dos procesos tenga lugar, primero debe duplicarse la información genética. Explica por qué es necesario que esto ocurra.

---

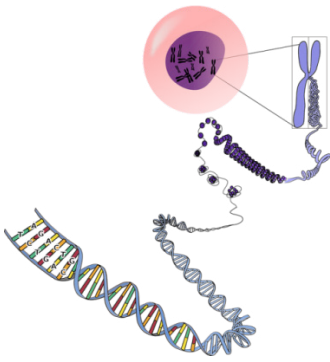
---

---

---

## ACTIVIDAD 36

En el siguiente esquema indica las siguientes referencias: NÚCLEO - CROMATINA - PROTEÍNAS HISTONAS - ADN - CROMOSOMA - CROMÁTIDE



[https://cdn.pixabay.com/photo/2013/07/13/09/58/genetics-156404\\_960\\_720.png](https://cdn.pixabay.com/photo/2013/07/13/09/58/genetics-156404_960_720.png)

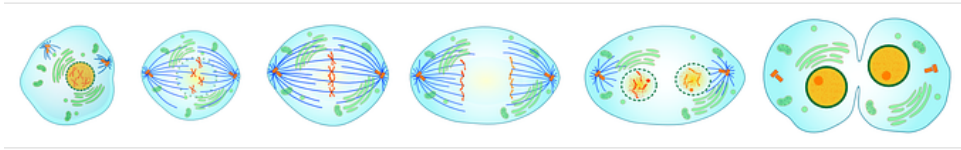
## ACTIVIDAD 37

En los dos casos partiremos de células que poseen una dotación genética diploide  $2n: 4$ , o sea que tiene 4 cromosomas, dos de cada tipo.

Dibujalos tomando en cuenta que son dos pares de cromosomas homólogos. Indicá las siguientes referencias: CROMOSOMAS HOMÓLOGOS - CROMÁTIDES HERMANAS -- CENTRÓMERO

## ACTIVIDAD 38

Comenzaremos por uno de los procesos de división celular: el mitótico. Indicá en cada imagen cómo se denomina cada etapa. Explicá qué sucede en cada una de ellas. Consultá libros de texto y otras fuentes de información.



Interfase: .....

.....

.....

Profase: .....

.....

.....

Metafase: .....

.....

.....

Anafase: .....

.....

.....

Telofase: .....

.....

.....

## ACTIVIDAD 39

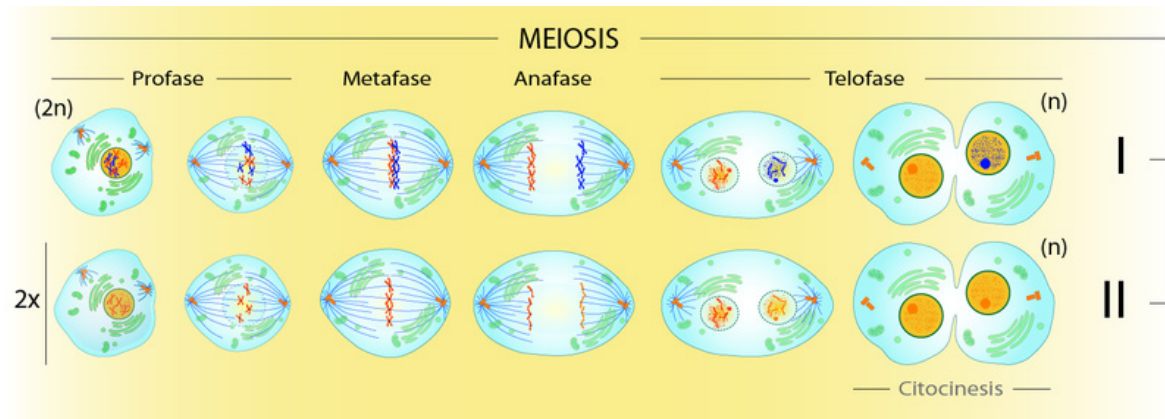
Indicá las diferencias entre la citocinesis en la célula animal y la célula de la planta.

---

---

## ACTIVIDAD 40

Ahora analizaremos el proceso de meiosis. Observá las siguientes imágenes y contestá las preguntas que encontrarás a continuación. Te sugerimos que consultes libros de textos y otras fuentes.



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/af/Meiosis\\_mx.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/af/Meiosis_mx.png)

• ¿Qué sucede en interfase? .....

---

• ¿Cuántas etapas tiene el proceso de meiosis? .....

---

• ¿Qué sucede en profase I? ¿A qué se denomina entrecruzamiento? .....

---

• ¿Qué sucede en anafase I? .....

---

• ¿Qué sucede en profase II?.....

---

• ¿Qué sucede en anafase II?.....

---

## ACTIVIDAD 41

Ahora buscaremos semejanzas y diferencias entre el proceso mitótico y el meiótico. Para ello, completaremos el próximo cuadro:

	<b>Mitosis</b>	<b>Meiosis</b>
Número de cromosomas de la célula madre		
Número de cromosomas de la célula al Final del proceso		
Número de células luego de terminado el proceso		
Qué se separa en anaFase		
Presencia de entrecruzamiento		
Tipo de células en las que se realiza el proceso		
Función biológica del proceso		

## Genética

Tal como lo viste, en la meiosis se forman 4 células hijas, cada una de estas células en su núcleo contienen la mitad del número de cromosomas presentes en el núcleo de la célula original. Las células que se originaron en este proceso son los **gametos**. Estas son las células que intervienen en la reproducción sexual. A través de la reproducción sexual, un hijo hereda la mitad de la información genética del padre y la otra mitad de la madre, pero ¿por qué los hijos se parecen a los padres? A veces los hijos se parecen en ciertos rasgos a la madre y en otros al padre, pero también ocasionalmente se puede parecer más a su abuelo que a su padre y pareciera que ciertas características “saltan” una generación.

A continuación, te proponemos algunas actividades que te ayudarán a responder estas preguntas.















### ACTIVIDAD 42

Todos los seres vivos somos los herederos de un legado biológico, el material genético que se transmite de generación en generación. La Genética es la ciencia que estudia esta herencia biológica.

*El monje agustino Gregor Mendel, en el siglo XIX, fue el primero en hallar un camino científico para los estudios sobre la herencia. Mendel pasaba horas observando lo que ocurría en el jardín del monasterio austriaco donde cursaba teología. Naturalista por afición, empezó a observar parecidos evidentes y decidió estudiar estas semejanzas. Al cabo de un tiempo logró describir las leyes que rigen la herencia genética. ¿Cómo? Seleccionó diferentes variedades de arvejas y analizó qué sucedía luego de cruzarlas. Cada variedad se caracterizaba por determinados rasgos que se transmitían puros de generación en generación: el color de la semilla, su textura, el color de la flor, entre otros. Mendel estudió cómo eran las progenies que se generaban y planteó que tanto las plantas como los animales transmitían a su descendencia “factores discretos”, que no se mezclaban unos con otros en la descendencia. Todo individuo llevaba dos copias de cada factor y recibía un 50 por ciento de cada uno de sus progenitores. Estos factores a los que denominó “elementos” o “caracteres” constituían las entidades hereditarias.*

*(Las abuelas y la genética, Gutten Press, Buenos Aires, 2009:21).*

En el siguiente cuadro podrás ver las características que estudió Mendel

Semilla		Flor	Vaina		Tallo	
Forma	Cotiledones	Color	Forma	Color	Lugar	Tamaño
						
Gris y Redondo	Amarillo	Blanco	Lleno	Amarillo	Vainas axilares. Las flores crecen a los lados	Largo (~3m)
						
Blanco y Arrugado	Verde	Violeta	Constreñido	Verde	Vainas terminales. Las flores crecen en la cúspide	Corto (~30cm)
1	2	3	4	5	6	7

Ahora que conocés un poco más sobre la historia de Mendel, te pedimos que definas los siguientes términos que están en relación con esta historia, pero reinterpretado a lo que se conoce hoy: (podés ayudarte con el texto que está a continuación)

ALELO – CARACTERÍSTICA – DOMINANCIA – RECESIVIDAD – HOMOCIGOTA DOMINANTE – HOMOCIGOTA RECESIVO – HETEROCIGOTA – CRUZAMIENTO – PARENTALES.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Los rasgos hereditarios son especificados por genes, presentes en los cromosomas. Cuando los organismos diploides producen gametos haploides, un cromosoma homólogo en particular es incluido al azar en un gameto. Este mecanismo lleva a la selección fortuita de los rasgos en las cruza mendelianas. El proceso de formación de gametos, en los cuales ocurren estos eventos, es la forma especial de división celular, que ya conocemos: la meiosis. Los rasgos fenotípicos de los organismos son la expresión génica, que es el producto de las interacciones que entre los genes y el ambiente se establecen. Sabemos que algunos rasgos siempre se expresan o en gran proporción: son los llamamos caracteres dominantes; en cambio otros solo se expresan a veces o en pequeña proporción: son los caracteres recesivos.



Las plantas con flores púrpuras BB originan gametos que tienen el factor dominante B



Las plantas con flores blancas bb originan gametos que tienen el factor recesivo b

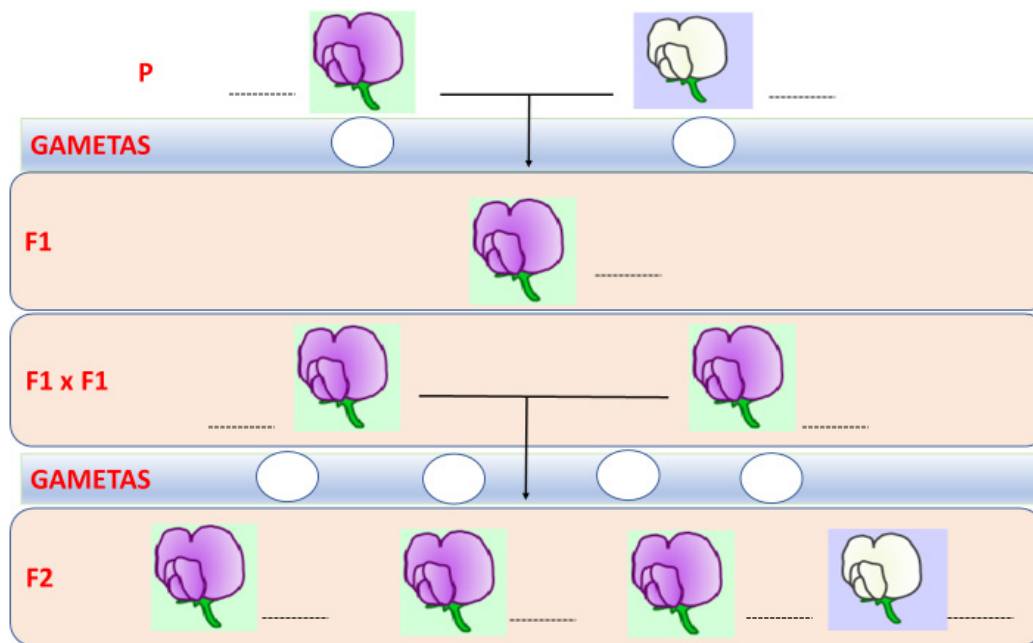
¿Qué representan las letras en mayúscula y en minúscula?

.....

.....

.....

A continuación se realiza la cruce de estas 2 líneas puras (**P**) y luego se cruzan sus descendientes (**F1**). Se obtienen distintos fenotipos de acuerdo al siguiente esquema:



- Completá el esquema con las gametas que produce cada uno de los individuos.
- Completá el esquema con los genotipos de cada uno de los individuos.
- ¿Qué significa que los individuos son de línea pura?

.....

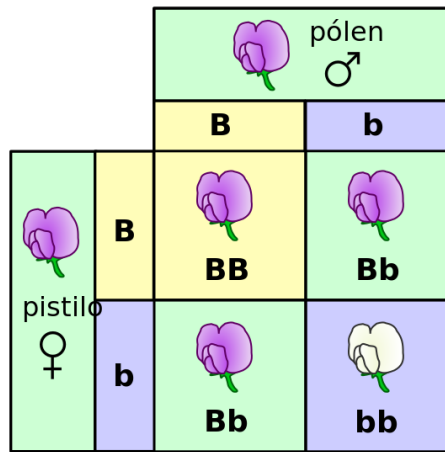
- Dos plantas, ¿pueden tener el mismo fenotipo pero distinto genotipo? Justificá tu respuesta.

.....

- Calculá las proporciones de genotipos y de fenotipos que se obtuvieron en cada caso.

.....

En el cuadro de Punnet siguiente se muestra qué ocurre cuando se cruzan dos plantas heterocigotas para el color de la flor (púrpura o blanco) produciendo la proporción esperada de 75% de flores púrpura y 25% de flores blanca (relación de 3:1).



De User:Madprime - Punnett square mendel flowers.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=22706158>

- ¿Cuáles son las proporciones de genotipos que se obtuvo en este caso?

.....

- Explicá qué relación hay entre los “caracteres o elementos” de Mendel y los genes.

.....

### ACTIVIDAD 43

Ahora vayamos a una característica de los humanos. Seguramente, si les preguntas a tus amigos/as qué grupo sanguíneo tienen, algunos te responderán A positivo, cero positivo y quizás encuentres alguno que te diga que es cero negativo. Lo que te están diciendo cada uno de ellos es su grupo y el factor sanguíneo.

Vayamos específicamente a estudiar el factor sanguíneo Rh, que es una característica que está determinada genéticamente. El gen de Rh positivo (Rh+) lleva la información para la síntesis de una proteína que se encuentra en la superficie de los glóbulos rojos, las personas que carecen de esa proteína son Rh negativo (Rh-).

A continuación, completá el siguiente cuadro consignando los genotipos posibles y sus fenotipos:

Genotipo factor	Fenotipo factor

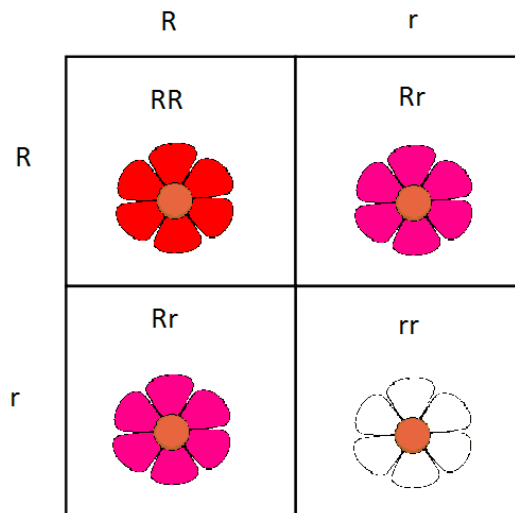
¿Sería posible que de padres con fenotipo Rh+ nacieran hijos Rh-? Justifica tu respuesta

.....

.....

Pero también puede aparecer una situación en la que en un mismo organismo que porta en sus genes la información para los caracteres dominante y recesivo, se expresen ambas condiciones, determinando una especie de mezcla de ambas características.

Por ejemplo, cuando se cruzan líneas puras de plantas (las que solo presentan uno de los caracteres en sucesivas generaciones) en algún carácter (por ejemplo, el color blanco o rojos de sus flores), en lugar de dominar una de las formas alélicas, la descendencia presenta un fenotipo intermedio: flores rosadas o flores con partes de colores rojo y blanco. A esta situación se la denomina dominancia incompleta o codominancia. La siguiente ilustración muestra qué proporciones aparecen en los colores de las flores en el caso de una dominancia incompleta: 25% rojas, 50% rosadas, 25% blancas. (Relación 1:2:1)



De RosendeutschschweizerBlatt.svg: Kilom691derivative work: Adabow - Este archivo deriva deRosendeutschschweizerBlatt.svg., CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=23282513>

Veamos ahora lo que pasa con los grupos sanguíneos, este es otro caso interesante de codominancia. Los alelos de los grupos sanguíneos en humanos son A, B y O. Los grupos A y B son codominantes entre sí, y dominantes sobre el grupo O.

En la siguiente tabla de genotipos y fenotipos, podemos apreciar las relaciones de dominancia entre estos grupos.

Genotipo sanguíneo	Fenotipo sanguíneo
AA	Grupo A
AB	Grupo AB
A0	Grupo A
BB	Grupo B
B0	Grupo B
Grupo 0	Grupo 0

• ¿Cuáles de los alelos de los grupos sanguíneos son dominantes y cuáles son recesivos?  
¿Qué te llama la atención en la existencia del fenotipo AB?

• ¿Qué podría esperarse del grupo sanguíneo de un niño cuyo padre tiene fenotipo Grupo 0 y su madre tiene fenotipo A? Para responder la pregunta, tené en cuenta los siguientes datos: i) los fenotipos del padre y de la madre; ii) los posibles genotipos del padre y de la madre; iii) los gametos del padre y de la madre; iv) los posibles fenotipos y genotipos de hijos de la pareja.

• ¿Podría el niño tener un grupo sanguíneo B si los padres tienen los grupos del caso antes mencionado?

## Funciones de nutrición

Hasta el momento estuviste estudiando la célula, sus componentes y funciones, así como algunos aspectos de la genética. Ahora comenzarás a estudiar algunos aspectos del funcionamiento y la estructura de un organismo multicelular como el organismo humano, en especial los que tienen que ver con la función de nutrición.

Para ello, te proponemos que primero observes la foto que se presenta a continuación y respondas las preguntas con lo opinás al respecto, no es necesario que busques información para responder.



By Denis Barthel - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=43720031>

### ACTIVIDAD 43

¿Qué tipo de actividad realiza la muchacha de la foto?.....

¿Qué partes del cuerpo intervienen en esta actividad?.....

.....

¿De dónde obtiene energía para desarrollar esta actividad?.....

.....

Te dijimos que vas a estudiar la función de nutrición, pero entonces ¿qué tendrá que ver una maratonista con esto?

Te proponemos realizar una serie de actividades y, al finalizar las mismas, podrás responder estas cuestiones.

Comenzamos a trabajar con los alimentos.

## ACTIVIDAD 45

Pensá en una comida que te guste. Señalá los alimentos que la componen y luego determiná los nutrientes que forman parte de estos alimentos.

---



---



---

## ACTIVIDAD 46

INFORMACION NUTRICIONAL			
Porción 200 ml (1 vaso)			
	Cantidad por 100 ml	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	44 kcal/ 186 kJ	89 kcal/ 373 kJ	4
Carbohidratos	4,7 g	9,4 g	3
Proteínas	3,0 g	6,0 g	8
de las cuales Caseína	2,3 g	4,6 g	—
Grasas totales	1,5 g	3,0 g	5
Grasas saturadas	0,9 g	1,8 g	8
Grasas trans	0,0 g (**)	0,0 g (**)	—
Fibra alimentaria	0,0 g	0,0 g	0
Sodio	50 mg	99 mg	4
Calcio	121 mg	242 mg	24
Vitamina A	64 mcg	128 mcg	21
Vitamina D	1,0 mcg	2,0 mcg	40

(\*\*) No aporta cantidades significativas.

(\*) % Valores diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Mantenga el envase cerrado en lugar fresco, seco y al abrigo de la luz. Una vez abierto, guarde el producto refrigerado y consúmalo dentro de los 2 ó 3 días siguientes. Cuando el envase se encuentre muy dañado recomendamos no consumir el producto, porque podrían estar lesionadas las capas herméticas que lo protegen.

UNA VEZ ABIERTO EL ENVASE, GUÁRDESE EN LA HELADERA (2°-8°C)

Esta imagen corresponde a una etiqueta de leche. Podés ver que entre sus componentes se encuentran los carbohidratos o hidratos de carbono, las proteínas y las grasas que corresponden al grupo de los lípidos. A estos componentes los denominamos biomoléculas. Averiguá qué nutrientes corresponden a cada uno de estos componentes.

Biomoléculas	Nutriente
Carbohidratos o hidratos de carbono	
proteínas	
lípidos	

Además, se encuentran otros componentes detallados como algunos minerales y vitaminas.

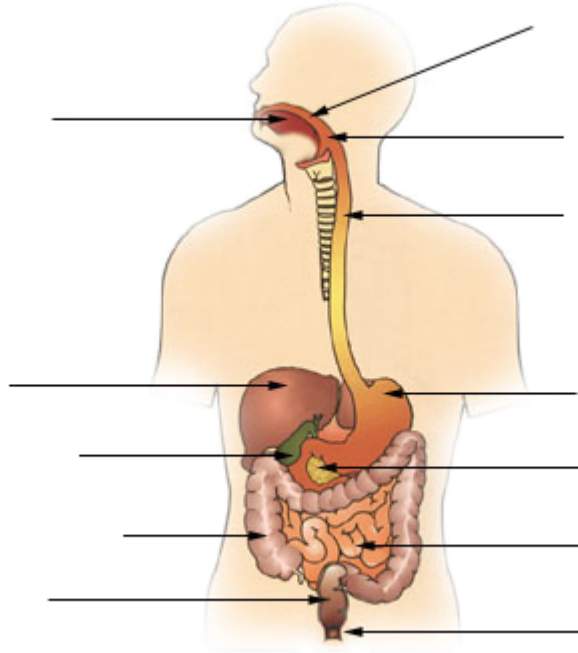
A partir del cuadro anterior y de la información aportada por los textos, completá el siguiente cuadro:

Nutrientes	Alimentos que los contienen en mayor proporción	Funciones que cumplen en el organismo

Ahora continuaremos con lo que le sucede a los alimentos en nuestro organismo. Para esto, es necesario saber cómo está compuesto y cómo funciona el sistema digestivo. Te pedimos que realices las siguientes actividades.

## ACTIVIDAD 47

Completá el esquema del sistema digestivo:



De Vive la Rosière - Derivated from File:Illu dige tract.jpg, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=23342306>

## ACTIVIDAD 48

Ahora veamos qué transformaciones sufren los alimentos en la boca. Primero, vamos a estudiar las funciones de la saliva y te proponemos analizar la siguiente experiencia:

Se preparan 2 tubos de ensayo, a uno se lo rotula 1 y al otro 2. En otro tubo de ensayo grande se coloca agua a 37°C y una cantidad mínima de pan, se agita y revuelve. Se distribuye esta preparación a los tubos 1 y 2 en cantidades iguales. Al tubo 2 se le agrega saliva, se agita.

### Tubo 1

Agua  
pan

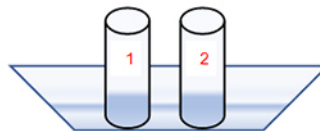


### Tubo 2

Agua  
pan  
saliva



Se colocan los tubos 1 y 2 en un baño de agua también a 37°C como muestra la figura. Luego, se espera 20 minutos y se agregan 2 gotas indicador a cada tubo.



Para resolver esta cuestión es necesario usar una sustancia a la que llamamos indicador. Estos compuestos nos permiten reconocer la presencia de un componente determinado en un material dado. En este caso, queremos detectar el almidón y para ello se usa el indicador llamado Lugol. El Lugol es un reactivo de color marrón caramelo que cuando se pone en contacto con el almidón, produce un cambio de color al azul intenso.

Te proponemos responder las siguientes preguntas:

¿Por qué te parece que se trabaja a esa temperatura?

.....

¿Qué pasa en cada tubo cuando se agrega el indicador luego de transcurridos los 20 minutos?

.....

.....

¿Qué tuviste en cuenta para responder?

.....

.....

¿Qué transformación sufre el almidón en presencia de saliva?

.....

.....

Ahora que ya averiguaste la acción de la saliva sobre el almidón, te pedimos que hagas un punteo de las otras transformaciones que pueden experimentar los alimentos en la boca:

.....

.....

## ACTIVIDAD 49

Continuamos estudiando la transformación que sufren los alimentos en el resto del sistema digestivo, para eso, te pedimos que busques información y respondas las siguientes preguntas:

Elegí una transformación química que ocurra durante la digestión en el estómago y explicala.

.....

.....

¿Qué pasa en el intestino delgado con los alimentos?

.....

.....

¿Qué relación podés encontrar entre las características del intestino delgado y las funciones que cumple?

.....

.....

¿En qué órganos del sistema digestivo los materiales pasan a la sangre?

.....

.....

¿A dónde van estos materiales una vez que están en la sangre?

.....

.....

¿Cuál es el órgano en el que se producen los siguientes procesos?:

- absorción de agua .....
- absorción de algunas sales.....
- síntesis de ciertas vitaminas y su absorción .....

Si mirás el esquema de la actividad 3, verás que hay órganos que nombraste que hasta momento no tratamos, como el hígado y el páncreas, ¿qué funciones cumplen estos órganos?

.....

.....

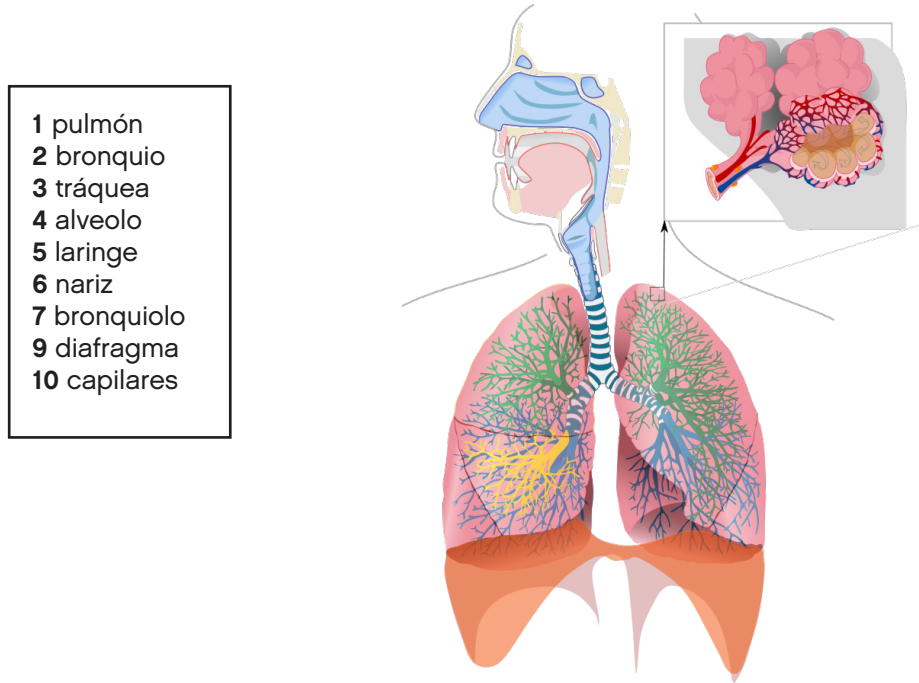
## ACTIVIDAD 50

Para integrar toda la información que estuviste trabajando, te pedimos que expliques mediante un esquema las transformaciones que sufre un trozo de carne a lo largo del sistema digestivo, desde que ingresa en la ingesta hasta que llega a una célula.

A partir de ahora, continuamos con el sistema respiratorio.

## ACTIVIDAD 51

El siguiente esquema corresponde al sistema respiratorio humano. Señalá y completá con flechas y los números las estructuras que aparecen en el listado



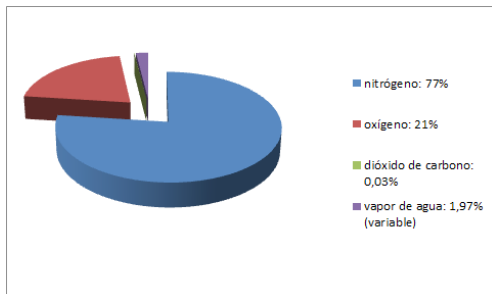
De Bibi Saint-Pol - en.wikipedia.org/wiki/File:Respiratory\_system\_complete\_en.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=28560769>

## ACTIVIDAD 52

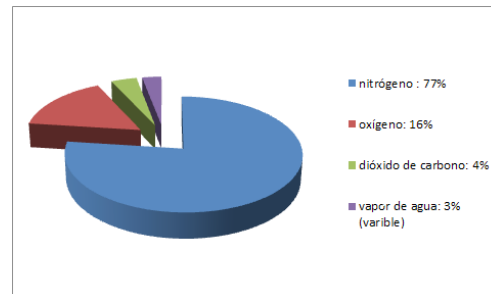
En los pulmones se realiza el intercambio de gases.

En los siguientes gráficos se presentan las diferentes concentraciones de gases en el aire que inhalamos y exhalamos. Analizá ambos gráficos y respondé:

### Aire inhalado



### Aire exhalado



¿Qué porcentaje de oxígeno inhalado queda en la sangre?.....

¿Qué porcentaje de dióxido de carbono sale de la sangre?.....

Explica a qué se debe que la respiración boca a boca pueda resultar efectiva para reanimar a una persona.

.....

.....

### ACTIVIDAD 53

Una vez que el oxígeno ingresa a la sangre, ¿adónde va? Redactá un texto en el que expliques el recorrido que hace el oxígeno desde los pulmones al interior del organismo.

.....

.....

Continuaremos con el sistema circulatorio y la pregunta que intentaremos responder es: ¿dónde y cómo son transportados los materiales que distribuye el sistema circulatorio?

### ACTIVIDAD 54

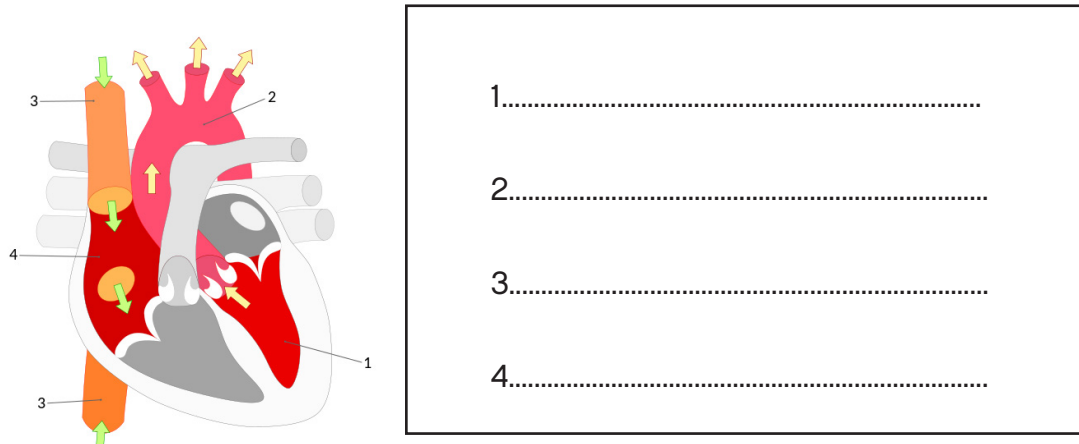
Para poder responder, te pedimos que busques información sobre este sistema y completes el siguiente cuadro:

### Sistema circulatorio

Órganos /tejidos	Función

## ACTIVIDAD 55

A continuación, se presenta un esquema del corazón. Completá el recuadro con los nombres de las estructuras señaladas:



De Ss181292, Indolences - Este archivo deriva deHeart numlabels.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=60010446>

## ACTIVIDAD 56

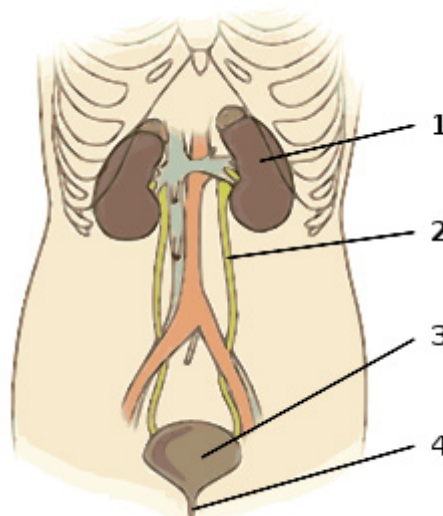
Explicá por qué se dice que el sistema circulatorio humano es cerrado y doble.

.....  
.....

Llegamos al último sistema que vamos a estudiar para comprender el proceso de la nutrición: el sistema urinario.

## ACTIVIDAD 57

En el siguiente esquema, encontrarás estructuras enumeradas. Identifícalas y luego explicá en qué se diferencia el último tramo del sistema urinario de la mujer y de hombre.



De Illu\_\_urinary\_\_system\_\_numbers.png: Unknown (from government website)derivative work: Luigi Chiesa (talk) - Illu\_\_urinary\_\_system\_\_numbers.pngllu urinary system heb.svg, Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8504557>

## ACTIVIDAD 58

Como ya sabés, la orina se produce en los riñones, pero ¿cómo se produce la orina? Escribí una breve explicación del recorrido que hace la sangre desde que entra al riñón hasta que sale de él.

---

---

¿Cuál es el contenido de la orina? ¿En qué se diferencia de la sangre?

---

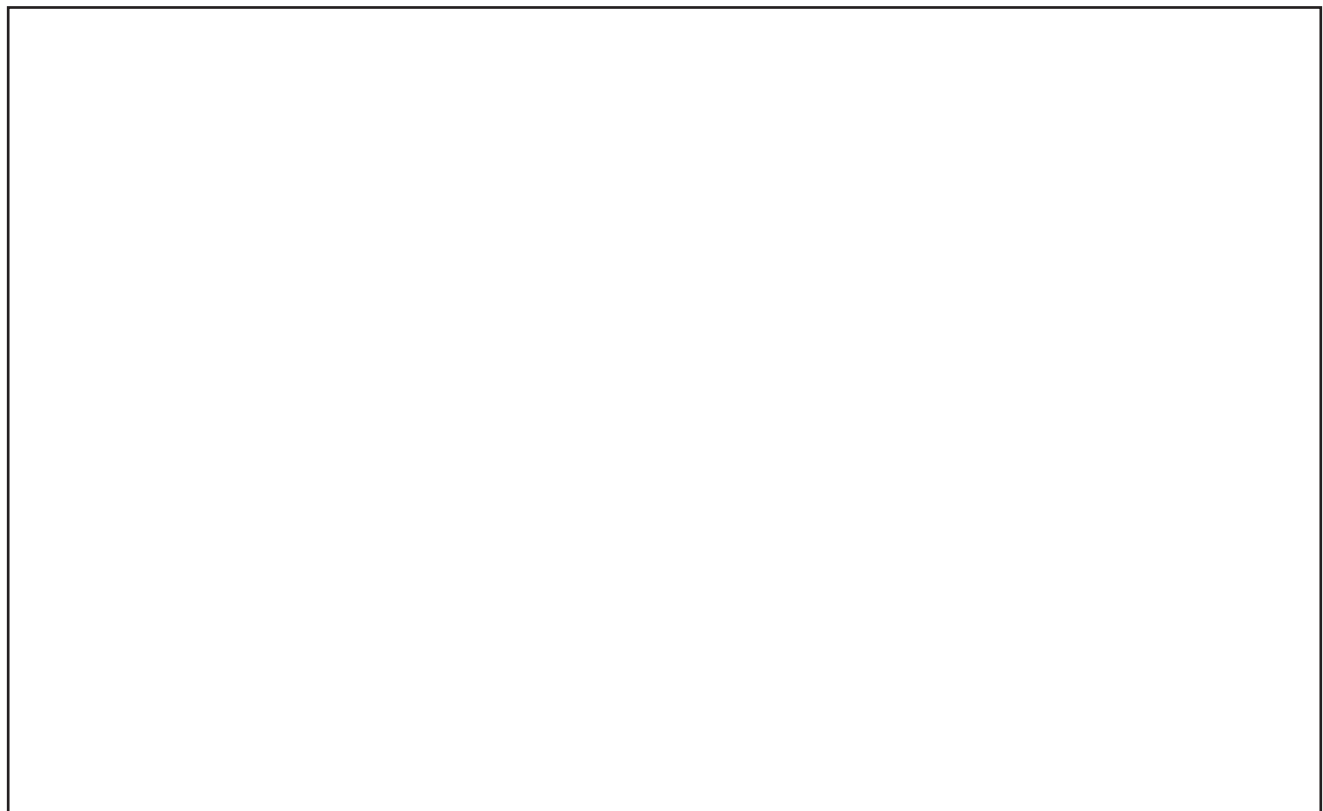
---

Ahora que ya viste todos los sistemas que intervienen en la nutrición, volvamos a las preguntas del inicio. Recordarás que te presentamos una foto de una maratonista y te preguntamos de dónde obtiene la energía para realizar esa actividad. También te preguntamos qué partes del cuerpo intervienen para que pueda realizar esta actividad. Te proponemos integrar todos los conocimientos y responder estas preguntas. Para esto, podés guiarte con estos interrogantes: ¿cómo relacionás la energía con los alimentos? ¿Qué relación guarda la obtención de energía con el sistema digestivo? ¿Y con el sistema circulatorio, respiratorio y urinario?

## ACTIVIDAD 59

Para relacionar todas estas preguntas, te pedimos que realices una red conceptual en la que incluyas los siguientes conceptos y agregues todos los que creas necesarios.

Sistema digestivo – sistema circulatorio – sistema respiratorio – sistema excretor – células – desechos metabólicos – oxígeno – nutrientes – alimentos



## ACTIVIDAD 60

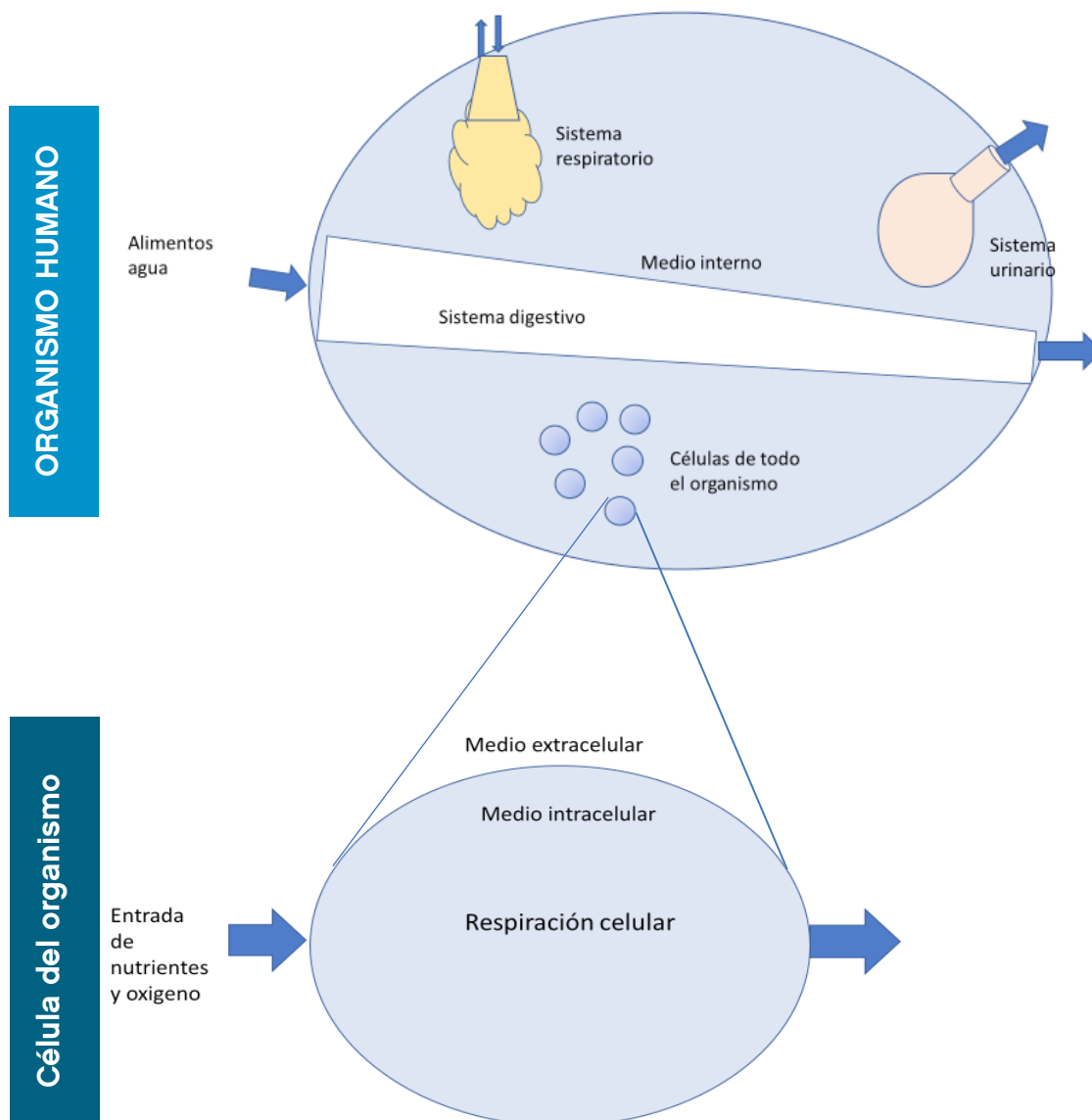
### A modo de repaso:

- todos los seres vivos están formados por células. Algunos por una sola, que se denominan unicelulares y otros, por pocas o millones de células, a los denominamos multicelulares.
- En todos los casos decimos que la célula es la unidad de todo ser vivo.
- Todos los seres vivos somos sistemas abiertos, lo que implica que intercambiamos tanto materia como energía con el medio. Esto se puede comprobar en nuestro cuerpo ya que ingerimos alimentos y eliminamos desechos.
- También transformamos la energía química que tienen los nutrientes que obtenemos de los alimentos en energía cinética como, por ejemplo, en estos momentos mueves tus ojos para poder leer este texto.

Ahora tratemos de esquematizar todos estos procesos y supongamos que representamos al organismo humano en el primer esquema.

Observá el mismo e identificá qué sistema falta integrar. Dibujalo y agregá todos materiales que sean necesarios para completar los ingresos y salidas del esquema.

En este segundo esquema, representamos a una célula del organismo que, en este caso, muestra una de las transformaciones que en ella se realiza: la respiración celular. Completá el esquema con la salida de materiales que se producen en dicho proceso.





## **Caso 1. El problema del hambre en el mundo.**

(Curtis, Barnes, Schnek, Massarini, Invitación a la Biología, Panamericana, 7ma edición, 2016, pág. 540)

*En un informe sobre el estado de la inseguridad alimentaria en el mundo (2012), la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) informa que alrededor del 15% de la población está subnutrida. Ésta es de una de las mayores paradojas de los tiempos modernos: mientras que los países ricos se enfrentan con el creciente problema nutricional de la obesidad, en los países pobres cientos de millones de personas se encuentran en estado de desnutrición y mueren, literalmente, de hambre. En muchas regiones del planeta, el hambre es una condición constante. Un tercio de las muertes de niños menores de cinco años en países pobres está relacionado con la desnutrición, sin contar las afectaciones físicas y mentales que sufren los niños malnutridos. Madres desnutridas dan a luz a alrededor de 17 millones de bebés con bajo peso cada año, y se calcula que 2.200 millones de personas –una de cada tres en el mundo– viven con desnutrición crónica. El hambre crónica es la expresión más extrema de la pobreza. A pesar de la implementación de programas de ayuda de organismos gubernamentales y no gubernamentales, el hambre es una realidad cotidiana para millones de seres humanos, principalmente mujeres y niños. Es un holocausto silencioso que cada día mata una parte de la población mundial.*

*Según la FAO, tan sólo costaría 25 centavos de dólar al día proveer a un niño de todas las vitaminas y los nutrientes que requiere para crecer saludable, por lo que el hambre debería ser uno de los problemas del mundo más fáciles de solucionar. ¿Por qué, entonces, no se logra este objetivo? ¿No se producen alimentos suficientes para abastecer a la población mundial? El concepto de inseguridad alimentaria hace referencia a la imposibilidad de las personas de acceder a los alimentos debido a diversas razones, tales como la escasez física de estos, la imposibilidad de adquirirlos o la baja calidad. Este problema afecta a los países más pobres del mundo, en los que una parte de la población muere de hambre y enfermedades relacionadas a la falta de alimentos.*

*¿Qué ocurre en el organismo cuando el alimento es insuficiente o está privado de éste? Durante el ayuno, el cuerpo indefectiblemente comienza a digerirse a sí mismo; la grasa se moviliza, se degrada a glicerol y ácidos grasos, y se libera en el torrente sanguíneo. Después de un día sin ingerir alimento, las reservas de almidón y azúcar del cuerpo se acaban y el metabolismo comienza a extraer energía de las grasas y, luego, de las proteínas musculares. De forma gradual la sensación de hambre disminuye y el metabolismo se enlentece –la presión sanguínea cae y el pulso se hace también más lento, y disminuye el consumo de energía–. En la medida en que se consumen las proteínas, la piel se seca y el pelo se cae. En estas condiciones, los aminoácidos provenientes de las proteínas degradadas sólo mantienen las funciones de los órganos vitales como el cerebro, el corazón y los pulmones. Cuando la degradación de proteínas alcanza a los anticuerpos, el sistema inmunitario comienza a desmantelarse y se producen infecciones.*

*¿El hambre en el mundo se debe a que la producción mundial de alimentos no es suficiente para abastecer a la población?*

## Caso 2 Malcomidos

(Soledad Barruti, Malcomidos, Ed. Planeta, 2013, pág. 277 y 278)

*Nuestra cultura alimentaria es actualmente una de las amenazas más serias que debemos enfrentar para sobrevivir hasta la vejez. Por primera vez, los factores de riesgo que inducen las enfermedades que más muertes causan por año en los países desarrollados o en vías de desarrollo no tienen la forma de agentes extraños y microscópicos, sino que son consecuencia directa de la forma de vida dañina que adoptamos revistiéndola de modernidad. Morimos por insuficiencia cardíaca. Porque las arterias están intoxicadas de grasa y se obstruyen provocando explosiones letales en nuestro cerebro en cualquier momento. Porque el azúcar en la sangre es tanta que los órganos dejan de funcionar. Porque el ADN de nuestras células es agredido constantemente por una cantidad de factores químicos tóxicos que no logra recomponerse con la rapidez y efectividad que el cuerpo requiere, hasta que todo empieza a fallar hasta volverse cáncer. (...)*

*Según la Organización Mundial de la Salud, al menos un tercio de los cánceres que afectan a la población son producto directo de la dieta actual.*

*La diabetes tipo 2 (la que no es genética sino adquirida y afecta al 90 por ciento de esos enfermos) se esparce por niños y adultos como una pandemia que aumenta los índices de ceguera, discapacidad por amputación, infertilidad y muerte temprana. Con más de 300 millones de personas afectadas actualmente (en un índice que lideran las personas con menos recursos), la OMS calcula que para el año 2030 esa cifra se duplicará.*

*La obesidad afecta en el mundo a más personas que el hambre: 1.500 millones de obesos contra 1.000 millones de famélicos. Y la enfermedad -lejos de poder ser leída como un factor de la riqueza- es otra cara de la malnutrición que aflige más fuertemente a los pobres que a los ricos.*

*La mayor cantidad de desnutridos, por su parte, se da entre campesinos con y sin tierra, pescadores artesanales, jornaleros del campo, pueblos originarios. Lo que quiere decir que la mayor cantidad de hambreados del planeta se da entre los que producen o deberían producir comida. Entre aquellos que trabajan para (o fueron dejados sin trabajo por) las industrias agroalimentarias.*

*Esas compañías, que se transformaron tecnológicamente para funcionar sin trabajadores, tienen como lógica la superproducción (de animales, de granos y de una gran diversidad de productos procesados) y han logrado desarrollar las formulas perfectas para que engullamos un promedio de entre 400 y 700 más calorías por día de las que nos conviene.*

*A continuación, te presentamos un caso para analizar. Junto a tu profesor/a podrás integrar algunos de los conceptos que hemos trabajado en este trayecto.*





**Vamos Buenos Aires**