



FORMACIÓN EN  
**MEDICINA BOTÁNICA**



◆ ESCUELA BOTÁNICA ◆

## Introducción a la botánica

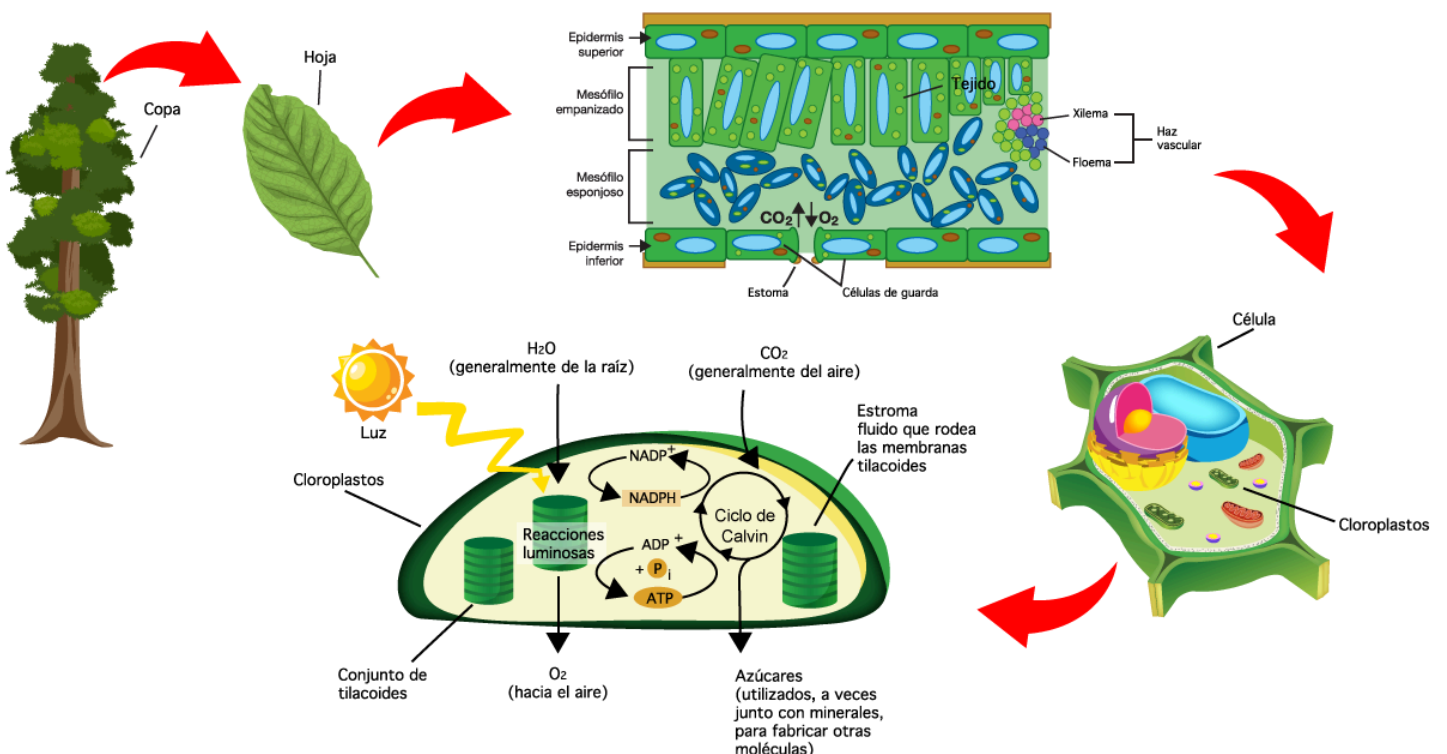
La palabra Botánica procede de la palabra griega para "planta" o "vegetal".

Botánica, rama de la biología dedicada al estudio de las plantas (reino Plantae) y otras clases de organismos como los hongos (reino Fungí) y las algas (reino Protista). En la actualidad, las plantas se definen como organismos pluricelulares capaces de realizar la fotosíntesis. Pero otros organismos tradicionalmente llamados plantas, como las algas y los hongos siguen formando parte de la botánica, por la relación histórica que mantienen con esta disciplina y por las muchas similitudes que hay entre ellos y las plantas verdaderas.

La botánica estudia todos los aspectos de las plantas, desde las formas más pequeñas y simples hasta las más grandes y complejas; y desde las características de los individuos aislados hasta las complejas interacciones de los distintos miembros de una comunidad botánica con su medio ambiente y con los animales, incluyendo al ser humano.

Podemos definir a una planta, como un organismo por lo general de color verde, que normalmente no consume otros organismos y que crece, pero no es capaz de desplazarse de un lugar a otro. Estas características son válidas para aportar una definición básica de una planta, ya sea un arbusto, árbol, vid, helecho, cactus, o cualquier otro.

Los vegetales son seres únicos, indispensables para que se desarrolle la vida. Son los productores primarios en todos los ecosistemas terrestres y marinos, por su capacidad especial de fijar la luz solar a través del proceso de la **fotosíntesis**.



La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas, algas y líquenes, entre otros organismos, utilizan la energía solar para fabricar sus propios alimentos, transformando el dióxido de carbono y el agua, provenientes del aire y del suelo, en azúcares que almacenan energía química. Los animales y otros organismos son incapaces de fabricar sus propios alimentos, únicamente pueden sobrevivir obteniéndolos directa o indirectamente de las plantas.

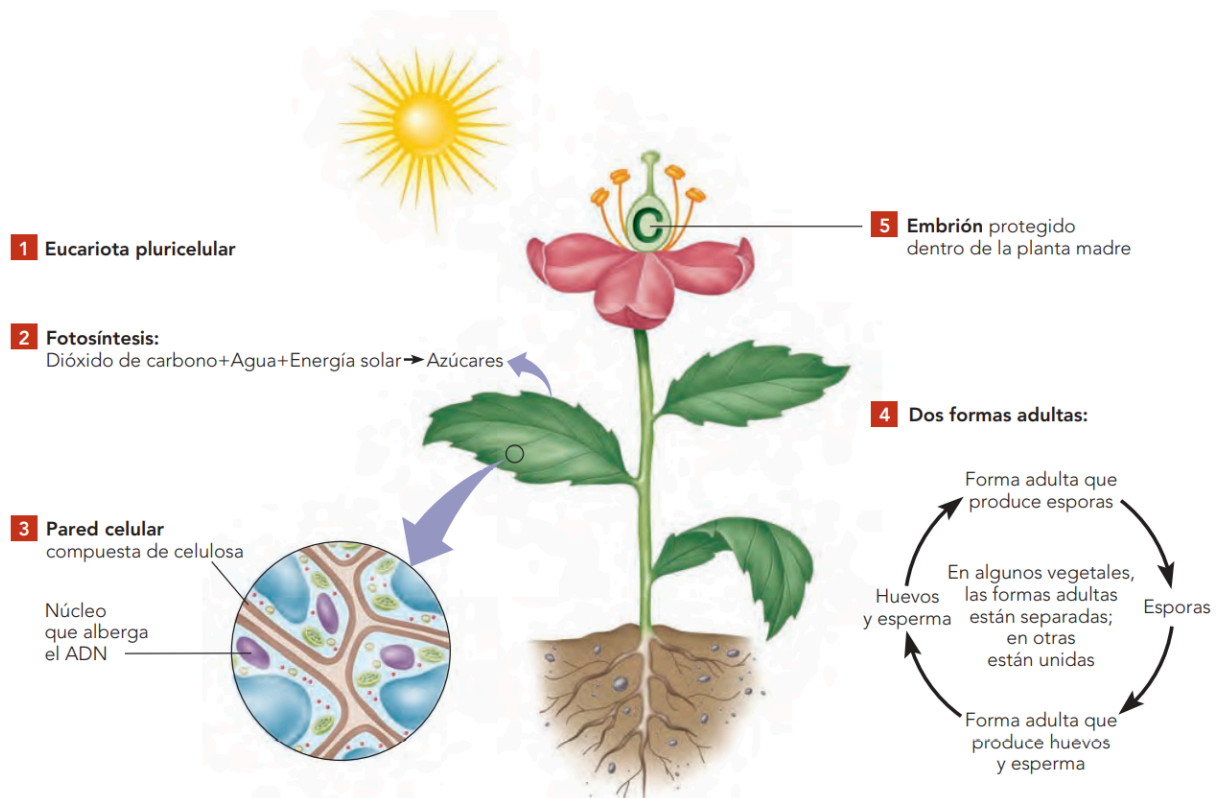
## La fotosíntesis sustenta la vida en la Tierra

Las plantas, bacterias y algas llevan a cabo casi el total de la fotosíntesis del planeta, lo que les otorga un lugar preponderante en la Biosfera, la fina capa de aire, tierra y agua que ocupan los organismos vivos. Las plantas son la principal fuente de fotosíntesis en la tierra, mientras que las algas, en un repertorio que abarca desde organismos microscópicos hasta algas marinas, contribuyen, junto con las bacterias fotosintéticas, a la realización de la fotosíntesis en medios acuáticos.

Se cree que la fotosíntesis produce casi todo el oxígeno del mundo. Durante este proceso, los vegetales rompen las moléculas de agua ( $H_2O$ ) y producen oxígeno ( $O_2$ ). La mayoría de los organismos, incluidos los vegetales y animales, necesitan oxígeno para liberar la energía almacenada en los alimentos.

La mayor parte de los organismos no fotosintéticos obtienen su energía directa o indirectamente de la fotosíntesis, alimentándose de vegetales o de otros organismos que han ingerido vegetales. En este sentido, una planta o cualquier otro organismo fotosintético es el origen de cualquier cadena alimenticia, una secuencia de transferencia alimenticia desde un organismo al siguiente que comienza por el organismo que produce el alimento y por esto se les denomina “**Productores primarios**” .

Las plantas generan azúcares y otras moléculas relacionadas como producto de la fotosíntesis y los procesos derivados de ella. Estas moléculas son los bloques de construcción de la vida ya que posteriormente se combinan estos productos con minerales del suelo para dar lugar a una amplia variedad de compuestos, determinando las características estructurales y fisiológicas de esa especie vegetal. Al comer vegetales o animales que han comido vegetales, un animal recibe los compuestos producidos originariamente por la fotosíntesis, que a su vez emplea para generar su propia estructura.



## Origen y evolución de las plantas

Las plantas no siempre han sido como las conocemos en la actualidad, han “evolucionado” de forma compleja con el paso del tiempo. Ellas fueron las responsables del enriquecimiento en oxígeno de la atmósfera terrestre y también de los cambios que hubo en la Tierra ligados a esto.

Se cree que la vida en el planeta Tierra empezó en los océanos y, por tanto, a ellos hay que remontarse también para encontrar el origen de la evolución vegetal. Buscamos aquí la aparición de las primeras células vegetales, es decir, las primeras algas. Podemos decir que **las primeras plantas fueron microalgas unicelulares que habitaban los océanos.**

**La teoría más aceptada** es que las **plantas terrestres evolucionaron a partir de algas verdes** hace unos **510-630 millones de años**. Hoy se considera que los parientes más cercanos a las plantas de la tierra son las algas verdes de agua dulce que pertenecen a la Clase Charophyceae.

En sentido amplio, los organismos fotosintéticos o “vegetales” comparten algunas características como por ejemplo: son autótrofas, sésiles, poseen pigmentos fotosintéticos y pared celular.

Cuando las primeras algas aparecieron en los océanos, la vida compleja terrestre no era viable. La incidencia de los rayos UV sobre el territorio seco imposibilitaba la

supervivencia fuera del agua, y fue necesario que durante muchísimo tiempo las algas y cianobacterias produjeran oxígeno al realizar la fotosíntesis, que fue acumulándose en la atmósfera y acabó por dar lugar a la capa de ozono.

Este oxígeno resultó letal para los organismos que sobrevivían por medio de la fermentación, un proceso que sólo puede realizarse en condiciones de ausencia de oxígeno (anaeróbicas), que tuvieron que retirarse a entornos no oxigenados. Actualmente, aún sobreviven en entornos como en los fondos de mares, ríos y lagos.

Hace entre 500 y 700 millones de años, las plantas pudieron avanzar hacia las tierras emergidas, gracias a la acción del clima junto con bacterias y hongos sobre la roca madre y la incipiente formación de "suelo". Se cree que la colonización de las plantas en la tierra empezó en zonas costeras como desembocaduras de ríos o esteros, donde las aguas dulces se mezclaban con la de los océanos.

De esta forma, las plantas se adaptaron primero al medio acuático dulce y, más adelante, se adaptaron al medio terrestre. Estas primeras tierras emergidas ofrecían condiciones muy duras para la vida: además de una radiación UV todavía más intensa que la actual, no existía en el planeta un manto vegetal, como el de ahora, que frene los vientos. El terreno se dividía básicamente en roca madre dura y sedimento inestable de ríos y otras aguas. Además, el planeta contaba ya con estaciones climáticas y, por tanto, con períodos alternos de humedad y sequía, a los que estas primeras plantas tuvieron que adaptarse también. De estas primeras plantas no se conservan fósiles completos, pues se trataba muy probablemente de especies blandas, pequeñas parenquimatosas y de porte postrado. De ellas tenemos microfósiles y fragmentos, como esporas de hace aproximadamente 485 millones de años (período Ordovícico de la era Paleozoica).

Las plantas más antiguas se reproducían por medio de esporas. Todavía no existía la reproducción sexual, es decir, mediante la unión de la célula sexual femenina con la masculina. Las formas ancestrales de plantas eran organismos relativamente sencillos.

Las briofitas, plantas no vasculares entre las que se encuentran los musgos, corresponden al linaje más antiguo de las plantas terrestres. No producen semillas ni flores y se reproducen mediante esporas. Ellas son capaces de vivir en el medio terrestre gracias a adaptaciones como rizoides y filodios, pero que aún dependían del medio acuático para su reproducción.

Más adelante, en el periodo Silúrico (443 millones de años atrás), se desarrollaron las primeras plantas vasculares. Ellas ya disponían de conductos por los que transportar nutrientes y agua por todo el organismo, permitiendo un gran desarrollo en tamaño y complejidad. Las plantas vasculares se diversificaron a toda velocidad, dando lugar a los antepasados de grupos como las licofitas, helechos, gimnospermas y angiospermas.



(a) Los musgos son el tipo de Briófito más común. Este esfagno produce esporangios marrones que contienen esporas.



(b) Los helechos son el grupo más extenso de plantas vasculares sin semillas.



(c) La mayor parte de Gimnospermas son Coníferas, con las semillas incluidas en piñas. Los bosques de Coníferas son típicos de climas fríos y de montaña.



(d) Las plantas con flores, conocidas como Angiospermas, son, con diferencia, el mayor grupo de vegetales modernos.

Ya en el Silúrico podrían observarse paisajes con pastos y juncuales, mucho más parecidos a los que conocemos actualmente. A estas alturas, en la Tierra ya vivían los primeros artrópodos terrestres.

En el período Devónico se produjo una radiación adaptativa trascendental. Los organismos se diversificaron a un ritmo rápido en una gran variedad de formas. Por ende, hace aproximadamente 400 millones de años comenzaron a surgir varios tipos de plantas, mucho más complejas, con semillas para la reproducción sexual y tejidos especializados.

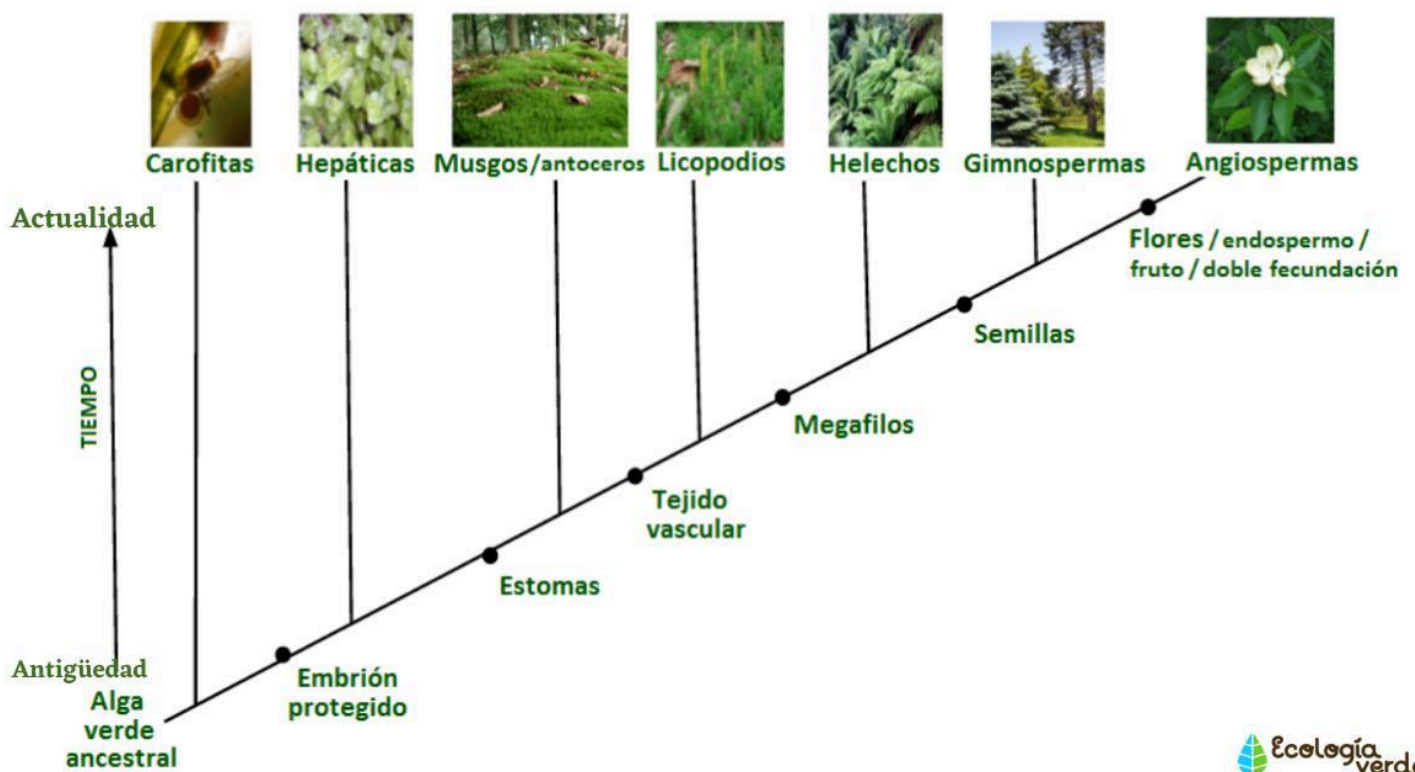
En el Devónico medio (hace 385 millones de años) aparecieron los primeros helechos y los antepasados de las gimnospermas, las primeras plantas con semillas. Estas fueron las primeras en desarrollar raíces primarias profundas y lignina (leño).

A mediados del Devónico la flora de la Tierra ya poseía características básicas de la vegetación actual. Para el Devónico tardío ya podían observarse en tierra bosques de gran complejidad, con árboles altos, matas y hierbas, que darían lugar a una amplia diversidad de vida animal.

En el Carbonífero (hace 360 millones de años) dominan los helechos y licofitas. A su vez aparecieron las primeras gimnospermas, que darían lugar a las coníferas en el Pérmico (hace 300 millones de años). Al final de este último periodo, se dió una crisis que acabó con casi toda la vegetación paleozoica y redujo en gran parte la diversidad

de vida vegetal. Finalmente, las angiospermas o plantas con flores, que son actualmente el 90% de las plantas terrestres, aparecieron y se diversificaron durante el Cretácico, imponiéndose ya en el Terciario (hace 66 millones de años.) como la vegetación más importante y dominante en el medio terrestre.

Dentro de las plantas con flor, se cree que el grupo más tardío en evolucionar fue el de las gramíneas, que tuvo su auge de crecimiento y diversificación hace "apenas" 40 millones de años.



Durante la historia de las plantas y su diversificación se han dado períodos de evolución y extinción, donde ciertos grupos de organismos dominan los ambientes mientras las condiciones resultan óptimas para su crecimiento y luego declinan cuando el ambiente cambia.

## Biodiversidad

A lo largo de los últimos 600 millones de años, la vida ha ido haciéndose progresivamente más diversa, aunque no sin sufrir épocas de retrocesos temporales y episodios de "extinciones en masa".

Hoy en día, gracias a los estudios paleontológicos, se conocen cinco de estos episodios, que se aprecian por la caída brusca del número de familias existente.

## La diversidad de la vida

La vida en la tierra muestra una diversidad que parece no encontrar límites. Los seres vivos han conquistado medios tan diferentes como los océanos y el aire; se han asentado en las cálidas y húmedas franjas tropicales, y también en las frías y áridas zonas polares. Para resolver los retos de la locomoción, la alimentación, la comunicación o la reproducción han desplegado una gran variedad de soluciones. La diversidad de la vida, gestada a lo largo de 4.000 millones de años, es el gran tesoro del planeta tierra.

## Niveles de diversidad

Un análisis atento de la biodiversidad nos revela que ésta se manifiesta en distintos niveles, que se corresponden con distintas escalas a las que se manifiesta el fenómeno de la vida.

**Nivel específico:** La gran variedad de especies que pueblan la tierra constituye la manifestación más espectacular de la diversidad biológica. Las enciclopedias de animales y plantas contienen un muestrario sorprendente. Y tan sólo se trata de una pequeña parte de la abultada relación de especies descrita por los científicos, que ronda el millón. Éstas, a su vez, parecen ser sólo una porción del total existente, ya que se calcula que quedan millones de formas de vida sin describir.

**Nivel genético:** la mayoría de las especies que conocemos cuentan con individuos que son, en alguna medida, diferentes. Estas diferencias son, en parte, el reflejo de una diversidad en el código genético que posee cada individuo.

**Nivel ecológico:** Los seres vivos han desarrollado relaciones características con otros seres vivos y con el medio físico en el que se desenvuelven. Una vez más, la vida ha desarrollado una gran variedad de soluciones en este nuevo nivel de análisis. Baste pensar en la tundra, la taiga, los bosques templados, las praderas, los arrecifes de coral, las sabanas o las selvas, que a su vez cuentan con un montón de variantes locales características.

## La pérdida de diversidad

A lo largo de la historia de la vida se ha sucedido la aparición de nuevas especies mientras que otras se han extinguido ante la llegada de cambios que les resultaban

desfavorables. En este continuo trasiego de formas de vida por el escenario terrestre, la diversidad biológica ha ido ampliándose, aunque sufriendo estancamientos, e incluso retrocesos temporales en épocas especialmente desfavorables.

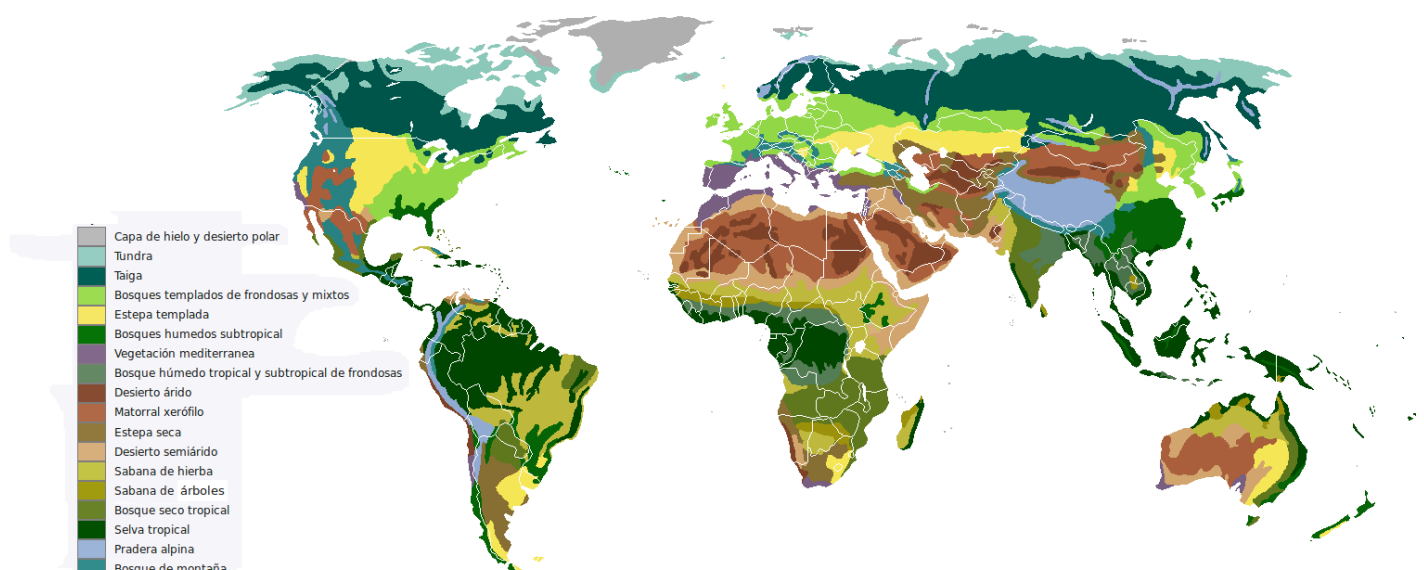
En los últimos 10.000 años la diversidad animal y vegetal que hoy nos maravilla, fruto de una historia de miles de millones de años de evolución está sufriendo un retroceso devastador debido a la actividad humana. El ritmo de extinción de las especies se ha acelerado drásticamente, calculándose que en la actualidad es por los menos 400 veces mayor que el que existía antes de la aparición del ser humano.

## Biomás

La ecología estudia las interacciones de los seres vivos entre sí y su medio ambiente.

La **biosfera** es la zona de la Tierra donde se desarrolla la vida. Comprende la parte inferior de la atmósfera (troposfera), la hidrosfera (aguas sólidas, líquidas y gaseosas) y la litosfera o suelo. La biosfera se divide en áreas según las condiciones ambientales, determinadas fundamentalmente por el clima. Así la biosfera se organiza en **biomas**, que son áreas determinadas del planeta que comparten **clima, flora y fauna**.

En otras palabras, un bioma, *área biótica* o *paisaje bioclimático* se denomina a una región de la superficie de la Tierra que presenta uniformidades en cuanto al clima, la flora y la fauna, constituyendo así una zona identificable a partir del tipo y la variedad de ecosistemas característicos de una zona dada; está definido por la vegetación y las especies animales que predominan, que a su vez vienen determinadas por el clima y el suelo de esa zona. Los biomas se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios. En el siguiente mapa aparecen algunos de los biomas más importantes.



El bioma está caracterizado fundamentalmente por el clima existente, en particular, por las precipitaciones y temperatura. Además, se distinguen por el aspecto de sus comunidades (seres vivos – organismos) y por el tipo de vegetación donde cada uno tiene unas características específicas.

Cuando se menciona las condiciones geográficas de los biomas, se habla fundamentalmente de las condiciones de la latitud, la altitud y las condiciones climatológicas:

**La latitud.** Determinará la temperatura y estacionalidad. Define los climas subpolar, polar, templado, tropical y subtropical.

**El clima está determinado por las precipitaciones.** Es decir, tenemos una variación estacional debido a la lluvia que puede distribuirse de manera uniforme durante todo el año o puede variar según las diferentes estaciones (Ejemplo; veranos lluviosos, inviernos secos o viceversa)

**La altitud.** Que determinará tanto el tipo de animales como de vegetación.

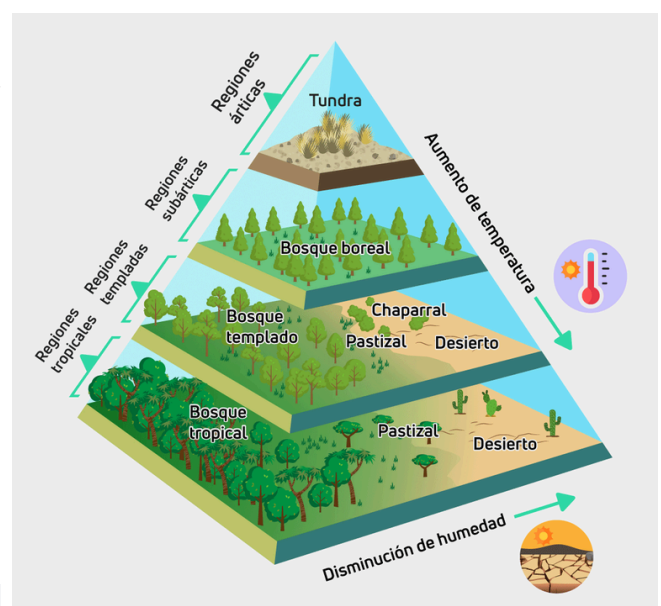
## Tipos de biomas

Los biomas son zonas del planeta que tienen unas condiciones climáticas semejantes y desarrollan ecosistemas similares. Para poder entenderlos de forma coherente, existe una **clasificación de biomas** que entran dentro de dos grandes grupos; *terrestres y acuáticos*. Ellos son:

### 1- Biomas terrestres

Son aquellas regiones o lugares del planeta Tierra que están sobre la superficie terrestre. Estos entornos naturales están caracterizados por el clima, flora y fauna concreta, pero, no tienen porque tener especies y organismos vivos iguales.

- selva
- bosque
- praderas
- la sabana
- taiga
- estepa
- desierto



El número de biomas en el mundo es finito, y abarca todos los lugares conocidos. Hasta la fecha se reconocen 14 biomas terrestres, 14 biomas de agua dulce y 7 biomas marinos.

### Bosque tropical y ecuatorial (selva)

Selva tropical. Este bioma se extiende en la cercanía del ecuador, en Suramérica (la Amazonía), en África (la selva del Congo), en Asia y Oceanía. Es el de mayor abundancia en biomasa del planeta: una alta y frondosa vegetación de copa abundante, que garantiza un suelo fértil y húmedo, con muy frecuentes y abundantes precipitaciones anuales y un clima cálido, desprovisto de invierno. Son el gran reservorio de biodiversidad del planeta (50% de todas las especies conocidas) en una franja menor al 7% de la superficie terrestre.



**Seres vivos:** árboles densos y variados en estratos. Con muchas plantas epífitas. No llega la luz al suelo, por ello no existe el estrato herbáceo. Fauna rica en animales trepadores que viven en las ramas de los distintos estratos. Abundancia de plantas saprófitas y raíces aéreas. Arbustos de 4,5 m de altura y hierbas de más de 1 m. El estrato arbóreo se divide en tres capas, forma una bóveda con las copas de hasta 40 m de altura y troncos rectos. Fauna con representación abundante de todos los tipos zoológicos.

### Bosque caducifolio

Propios de zonas templadas en latitudes medias y clima oceánico. Los árboles son planifolios y forman una extensa cubierta vegetal (robles, hayas y castaños) que pierden las hojas formando un suelo rico en humus. El estrato herbáceo crece temprano y sale antes de que broten las hojas en los árboles para no perder luz. Por la estacionalidad, tienen distinto aspecto en verano y en invierno. Los animales están adaptados a la época desfavorable almacenando reservas en su cuerpo o en escondrijos. La fauna es muy diversa: osos, jabalíes, lobos, aves variadas, ciervos, ardillas...



## Bosque mediterráneo

Ocupan regiones templadas de baja pluviosidad, inviernos suaves y veranos calurosos. Tipos de áreas que rodean al mar Mediterráneo. También existe en California y sur de Australia y Sudáfrica.



Consta de tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. Espeso sotobosque de arbustos: tomillos, romeros, retamas, zarzaparrillas, hiedras y madre selvas que son plantas, éstas últimas, trepadoras y plantas adaptadas a captar la luz trepando por los árboles. También son frecuentes en zonas basales cercanas al suelo los musgos, helechos y plantas anuales como las violetas. El reino animal es muy diverso: roedores, conejos, jabalíes, zorros, tejones, muchos reptiles, aves y artrópodos.

## Desierto

Zonas de muy escasa precipitación, menor de 125 mm/año. Grandes fluctuaciones de temperatura en el mismo día (40 °C de día y 0 °C en la noche). La vegetación es xerófila, con plantas adaptadas a vivir con poca agua como los cactus y pitas... evitando la pérdida de agua y absorbiendo el rocío nocturno. Fauna adaptada a la escasez de agua: camellos, zorros del desierto, reptiles e insectos y arácnidos.



Los hay cálidos, como el que cubre la zona norte del África (desierto del Sahara) y congelados o polares, como la meseta helada de la Antártida, tan fría que el agua líquida es inexistente. También suelen darse en suelos arenosos, rocosos y helados. Casi una tercera parte del planeta está cubierto por este tipo de bioma: 50 millones de kilómetros cuadrados (53% cálidos y el resto fríos).

## Pastizales

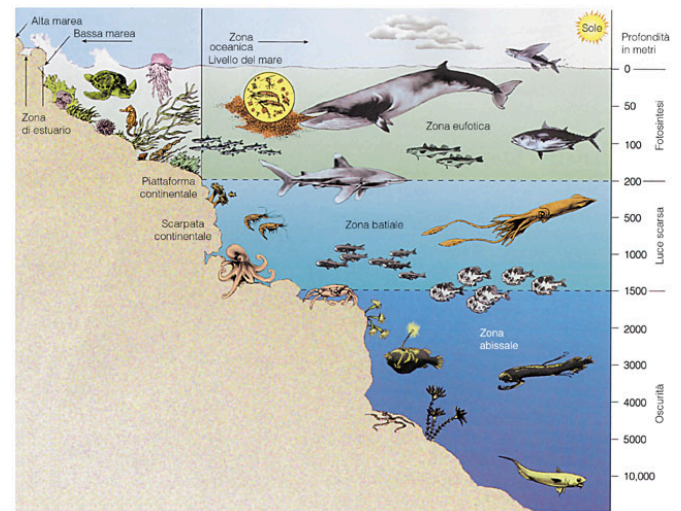
Encontramos pastizales y matorrales templados en zonas de baja precipitación (alrededor de 300 a 1500mm anuales), incapaces de albergar bosques, pero sin llegar a ser zonas desérticas. Su suelo es fértil y de abundantes capas, producto de la corta vida de la vegetación. Idóneo para el cultivo de plantas alimenticias, con inviernos fríos y veranos cálidos, típicos de las zonas norteamericanas o de la pampa argentina.



## 2. Biomas acuáticos

•**Marinos:** costas, mar abierto y profundo, plataformas marinas, islas oceánicas, arrecifes de coral

•**De agua dulce:** lagos, lagunas, pantanos, ríos, arroyos, aguas polares.



## Plantas nativas: su importancia y sus beneficios

Muchas veces pensamos que con el sólo hecho de plantar un árbol, un arbusto o tener un lindo jardín, cuidado y prolijo, estamos colaborando con la creación de espacios verdes y de la vida en general. Si bien es cierto que todas las plantas proveen beneficios, no es tan cierto que cualquier planta en cualquier lugar conlleve un bien para el resto de las especies (tanto animales como vegetales) que son originarias de esa región.

Se llama Planta Nativa o Autóctona a aquella planta originaria del lugar, es decir de una ecorregión, con la que compartió los procesos evolutivos durante miles de años. Debido a su capacidad de adaptación al entorno (variables climáticas y edafológicas), estas plantas presentan muchos beneficios y una íntima relación con la fauna de su misma ecorregión aportando al equilibrio del ambiente porque llevan miles de años cumpliendo una determinada función en ese ecosistema en particular.

Algunos de los beneficios que conllevan las plantas nativas son:

- Contribuyen a la regulación hídrica y la temperatura local
- Previenen inundaciones por el aumento de la superficie de infiltración
- Requieren muy poco mantenimiento debido a que están mejor adaptadas al suelo y al clima
- Conservan la biodiversidad
- Aumentan la presencia de la fauna local, como aves y mariposas
- Elevan nutrientes enriqueciendo el humus
- No se convierten en plaga ya que poseen controladores naturales
- Recrean nuestros paisajes naturales



En nuestro continente, la colonización arrasó, entre otras cosas, con la flora y fauna nativas. En especial en las grandes ciudades, y en los lugares utilizados para actividades agropecuarias, importando especies vegetales y animales de otros orígenes, que suelen ser al día de hoy más conocidas incluso que las autóctonas. Estas especies se llaman exóticas o alóctonas, y pueden provocar graves consecuencias negativas en nuestros ecosistemas, como por ejemplo:

- Se convierten en especies invasoras compitiendo con las especies autóctonas y transformándose en plaga

- Pueden ser la causa de la extinción de especies nativas
- Existe poca cantidad de fauna que se alimenta o hace uso de ellas

Algunos ejemplos de estas especies son el ficus (muy dañino inclusive para plantar en las veredas ya que sus hojas contribuyen al taponamiento de los desagües cuando llueve), la ligustrina, el paraíso, la hiedra, la madreSelva, el eucaliptus, etc.



Las plantas autóctonas tienen una estrecha relación con la fauna local y por lo tanto, necesitan de ella para la polinización, el control de los depredadores, poda natural, entre otras cosas. Además, todas las plantas nativas están asociadas a su especie de mariposa. La fauna local a su vez también necesita de estas plantas que, además de servir de alimento, muchas veces sirven de refugio a la fauna silvestre. De hecho en algunos casos la relación entre planta e insectos depredadores es tan específica que si desaparece la

planta también desaparecerán los insectos (a su vez alimento de aves). Este es el caso por ejemplo de la Mariposa Bandera Argentina (la más grande de Buenos Aires con sus 10 cm de color celeste y blanca) que sólo se alimenta de unas pocas especies nativas como por ejemplo coronillo, ingá, lapachillo, todas especies que actualmente son muy escasas en nuestra región.

Los insectos y animales que consumen plantas nativas no llegan a exterminarlas, a menos que el ecosistema esté alterado y no esté en su lugar la fauna que la controla. Así vemos como la cadena de insectos, aves, mamíferos, etc. comienza con las plantas nativas.