

#### 4) Para profundizar (de Proyecto Biosfera 1º de Bachillerato):

##### ➤ Formas de organización de los seres vivos:

- Seres unicelulares (procariotas y eucariotas) y pluricelulares. La vida se originó cuando un pequeño grupo de átomos se unieron para formar moléculas orgánicas. Estas moléculas se fueron agregando poco a poco y formaron las primeras estructuras dotadas de vida: eran capaces de cumplir los procesos vitales que se resumen en la nutrición, la relación y la reproducción. Los primeros seres vivos fueron células solas. Seres unicelulares sencillos que poco a poco, a lo largo de la evolución fueron diversificándose y dando seres más complejos: pluricelulares. Las células también son diferentes unas de otras. Unas poseen núcleo y otras no. Unas poseen capacidad para nutrirse de forma autónoma, sin necesidad de ingerir materia fabricada previamente y otras no. Unas viven solas en distintos medios y otras se dividen, quedando juntas en lo que llamaremos tejidos, que a su vez se irán poco a poco asociando hasta constituir un complejo ser pluricelular.

- Los organismos unicelulares se caracterizan porque todas sus actividades vitales son desarrolladas por una única célula. Son unicelulares todos los organismos procariotas y algunos eucariotas del reino protista (protozoos) y reino hongos (levaduras). Cuando un organismo unicelular se reproduce, inmediatamente da lugar a dos células hijas independientes, que pueden permanecer juntas en una colonia.
- Los organismos pluricelulares están formados por un conjunto de células originadas por la proliferación de una célula inicial, cigoto o célula huevo. Todas las células resultantes tienen la misma información genética, pero sufren un proceso de diferenciación celular que da lugar a distintos tipos celulares.
- Las células especializadas de los seres pluricelulares están organizadas en tejidos. Todos los tejidos tienen células especializadas en realizar una función determinada. Las distintas variedades de tejidos se asocian para realizar funciones aún más especializadas y complejas: los órganos. A su vez, los órganos, que facilitan una misma función, forman un aparato o sistema.

##### ○ La célula:

- La teoría celular. La idea de que los seres vivos están constituidos por células y que cada una de ellas proviene de otra, que ya existía con anterioridad, es relativamente reciente. Es en la segunda mitad del siglo XIX cuando se enuncia por vez primera la teoría celular. Su formulación se debió fundamentalmente a que para la visualización de las células era imprescindible la utilización de instrumentos ópticos que aumentaran muchas veces el tamaño de la célula (invisible a simple vista). En un primer momento fueron lentes simples superpuestas, más tarde surgió el microscopio



óptico y por último el microscopio electrónico. Estos fueron los instrumentos que posibilitaron a los citólogos explicar y dar a conocer a la comunidad científica sus ideas y teorías, que hoy denominamos teoría celular. Con la ayuda de la técnica y de los científicos del siglo XVII, XVIII, XIX y XX se llegó a establecer la teoría celular con sus principios:

- ✚ La célula es la unidad estructural de los seres vivos. Todos los seres vivos están formados por una o más de una célula.
- ✚ La célula es la unidad funcional de los seres vivos. Es la mínima unidad de materia que puede llevar a cabo las funciones básicas de un ser vivo.
- ✚ Toda célula proviene de otra preexistente.
- La célula unidad estructural de vida. Desde el punto de vista estructural, las células pueden agruparse en:
  - ✚ Células procariotas: El ADN no está separado del resto de la célula por una membrana, sino que está disperso en él. Son estructuras procariotas las bacterias.
  - ✚ Células eucariotas: Presentan el ADN incluido dentro de una membrana nuclear. El contenido nuclear, por lo tanto, está separado del resto del contenido citoplasmático, formando el Núcleo. Son células eucariotas las animales y las vegetales.
    - Las células procariotas.
      - Las bacterias son organismos procariotas. La ausencia de verdadero núcleo es la gran diferencia con las células eucariotas, aunque existen otras. Son organismos microscópicos que pueden presentar formas y aspectos diferentes, pero todas poseen una estructura básica. En todas ellas:
        - El ADN se encuentra libre y disperso por el citoplasma.
        - No tienen orgánulos celulares como las mitocondrias, cloroplastos, aparato de Golgi, retículo, etc.
        - Carecen de citoesqueleto y no tienen movilidad intracelular.
        - Son más pequeñas que las células eucariotas. Son similares al tamaño de las mitocondrias y cloroplastos de las eucariotas.
        - Sin embargo, aun siendo tan simples, tienen su cromosoma bacteriano gracias al cual se reproducen y copian su información a ARN que, llegando a sus ribosomas, fabrica las



- proteínas necesarias para el funcionamiento bacteriano.
- Las células eucariotas animales. La célula animal típica contiene una serie de estructuras u orgánulos que la definen y diferencian y que hacen de ella una estructura eucariota y heterótrofa. Contiene estructuras membranosas y no membranosas, todas ellas flotando y dispersas por el citoplasma celular.
    - Entre las membranosas están los retículos endoplasmáticos rugosos y lisos, el aparato de Golgi, los lisosomas, mitocondrias y núcleo. Entre las no membranosas están el centrosoma y el citoesqueleto. Todo ello envuelto en una membrana plasmática o celular de estructura constante y unitaria.
  - Las células eucariotas vegetales. Las células vegetales, aunque son similares a las animales, presentan las siguientes diferencias: carecen de centriolos y poseen algunos orgánulos y estructuras exclusivas como los cloroplastos, la pared vegetal y las vacuolas.
    - Las vacuolas son vesículas muy grandes rodeadas de membranas que pueden llegar a ocupar el 90% del volumen celular. Realizan funciones de almacenamiento. Además ayudan a mantener la forma celular.
    - La pared celular o vegetal está situada hacia fuera de la membrana plasmática y es rígida, formada fundamentalmente por celulosa. Protege a las células y mantiene su forma.
    - Los cloroplastos son orgánulos formados por una doble membrana, que deja en su interior un contenido llamado estroma y una serie de laminillas, llamadas tilacoides, que se apilan en la grana. Estas laminillas poseen clorofila, pigmento indispensable para realizar la fotosíntesis.
    - Actividad (de Proyecto Biosfera) de investigación 4: Mitocondrias y cloroplastos. (Entregar en informe)
  - La célula como unidad funcional. La célula es una entidad dinámica que se encuentra en continuo cambio con multitud de reacciones químicas que se generan en su interior. Este conjunto de reacciones se denomina metabolismo celular y permite a las células mantener y perpetuar su composición frente a los cambios ambientales. Sin metabolismo no existiría ni automantenimiento, ni reproducción y sin organización celular no existiría metabolismo. En el metabolismo celular existen reacciones de construcción o



anabólicos y los de destrucción o catabólicos. El metabolismo es el resultado de la interacción entre ambos procesos.

- Unas células son capaces de fabricar su propia materia orgánica y destruirla en la misma célula para obtener energía (células vegetales) mientras que otras deben disponer de materia orgánica ya sintetizada o elaborada por otros organismos o células (células animales). De una manera u otra es imprescindible que la materia llegue a las células del medio que facilitan su nutrición y metabolismo, expulsando después sus desechos. .
- En este sentido podemos distinguir dos tipos de nutrición: autótrofa (células capaces de fabricar su propia materia) y heterótrofas (necesitan incorporar del medio, a través de la membrana plasmática, la materia ya elaborada por otros organismos).
- Para que se produzca el transporte a través de la membrana se debe atravesar esta barrera que actúa de forma selectiva, dejando pasar unas sustancias e impidiendo el paso de otras. El paso de unas partículas u otras depende del tamaño de las mismas y se puede realizar por diferentes mecanismos: las moléculas pequeñas por difusión, ósmosis o transporte activo y las más grandes por endocitosis.
- El origen de las células. Hoy se conoce por el registro fósil, que ya existía vida en la tierra hace 3.800 millones de años. Esta vida era similar a la de nuestras bacterias actuales. Se cree que estos primeros organismos debían tener como mínimo:
  - Una membrana: para separarla del medio externo.
  - Una organización interna sencilla pero que permitiera el automantenimiento y la reproducción.
  - Ácidos nucleicos: que podían copiarse a sí mismos y que contienen información para sintetizar proteínas.
  - Unas estructuras que, aunque muy simples, permitían el metabolismo celular para lo cual se necesitan enzimas.
  - Aunque no es la única hipótesis, la opinión más admitida es que los primeros organismos eran heterótrofos, que se alimentaban de la sopa primordial. Al no existir oxígeno en la atmósfera, además eran anaeróbicos y fermentadores. Con el tiempo los nutrientes se agotaron por la gran cantidad de microorganismos que se alimentaban de ellos y así se facilitó la aparición de organismos capaces de fabricar su propia materia (autótrofos) con fuentes de energía como la luz que convivieron con los seres heterótrofos primitivos. De este modo nacieron los seres fotosintéticos, como las actuales cianobacterias.
  - La capacidad de estos últimos de emitir oxígeno provocó grandes cambios en la atmósfera. Cuando la cantidad de oxígeno fue abundante se formó el ozono, que sirvió como



filtro de radiaciones ultravioletas procedentes del sol. En ese momento la Tierra, protegida de los rayos nocivos del sol permitió la expansión de la vida en la superficie del agua y la tierra, en contacto con esta nueva atmósfera. Es así como surge un nuevo metabolismo aeróbico.

- Durante los 2.000 primeros millones de años de la historia de la vida sobre la Tierra, los procariotas fueron los habitantes de la misma. Más tarde aparecieron los eucariotas.
- Existen teorías que afirman que los eucariotas no proceden de un solo tipo de procariotas, sino como producto de la simbiosis de dos o más procariontes diferentes. Hoy día se cree que así se formó el núcleo, las mitocondrias y los cloroplastos, que poseen ADN que revela un origen diferente.
- Actividad (de Proyecto Biosfera) de investigación 8: Teoría endosimbionte y Lynn Margulis (Alrededor del 20 de Noviembre; en nuestro blog de clase)
- Y los virus, ¿son células? Los virus son pequeñas partículas formadas por:
  - Ácido nucleico: ADN o ARN, nunca los dos juntos.
  - Cápsida: cubierta de proteínas rodeando al ácido nucleico.
  - Envoltura: similar a la membrana plasmática de la célula que sólo aparece en algunos virus.
  - Poseen su propia información genética, pero carecen de orgánulos y estructuras celulares necesarios para llevar a cabo la vida celular. Para su reproducción es necesario que el ácido nucleico del virus se introduzca en una célula viva, donde se podrá expresar dentro de la nueva estructura celular. Por esta razón son parásitos obligados.
- Todas las actividades (T.5 de Proyecto Biosfera) (no de investigación) de la 1 a la 8.



5) Clasificación de los organismos: Taxonomía. Criterios de clasificación. Características de los cinco Reinos. Principales Filos (*Phyla*). Su clasificación. (de Proyecto Biosfera 1º de Bachillerato)

➤ Taxonomía

6

- es la ciencia encargada de estructurar y organizar en grupos a los seres vivos. Cada grupo de organización recibe el nombre de taxón.
- Los taxones se crean atendiendo a las semejanzas y diferencias existentes entre los individuos. Actualmente, además, intenta reflejar la historia natural y las relaciones evolutivas entre seres vivos de distintos grupos mediante un sistema jerárquico de taxones.
- La jerarquía se establece de forma que un taxón inferior (específico) sería englobado por otro superior (genérico).
- Las categorías taxonómicas que se utilizan en la actualidad son las siguientes:
  - La mejor manera de poder encontrar algo es ordenarlo según un criterio de clasificación
  - Especie → Género → Familia → Orden → Clase → Filo (Filum) (División) → Reino → Dominio
- Criterios de clasificación:
  - Los criterios de clasificación han ido cambiando a lo largo de la Historia en función de los conocimientos que se tenían sobre los seres vivos.
  - En la Antigua Grecia, Demócrito clasificó los animales en dos categorías, animales con sangre y animales sin sangre. En la Edad Media, San Agustín clasificó a los animales en tres grupos, útiles, peligrosos y superfluos.
  - La Taxonomía moderna fue creada en el siglo XVIII por el naturalista sueco Carlos Linneo, quien clasificó miles de especies, utilizando como criterio la anatomía y fisiología. También fue el autor del Sistema Binomial de Nomenclatura, sistema universal de denominación de los organismos.
  - En la actualidad se utilizan muchos más criterios, aplicando los avances tecnológicos. Estos criterios son: las pruebas de hibridación de ADN, pruebas inmunológicas, pruebas embriológicas o pruebas bioquímicas que permiten clasificar seres vivos reflejando las relaciones evolutivas que existen entre ellos. Estas relaciones son la base de la Filogenia, esto es, el desarrollo evolutivo de las especies.
  - Carlos Linneo, desarrolló el Sistema de Nomenclatura Binomial
  - Actividad (de Proyecto Biosfera) de investigación: De Aristóteles a Woese
- El árbol de la Vida: Ampliación de contenidos: El árbol de la Vida.
- Nomenclatura:
  - Gaspar Bauhin sugirió la idea de nombrar las especies utilizando la combinación de dos palabras.



- Fue Linneo el que desarrolló este sistema de nomenclatura. Así, cualquier científico, independientemente del idioma que utilizara, podría referirse a un determinado organismo y el resto de la comunidad científica reconocerlo.
  - El nombre científico es una combinación de dos palabras en latín. Éstas son, el nombre genérico, o género, y el nombre específico. Estas dos palabras deben estar escritas en letra cursiva y deben ir acompañadas por el apellido abreviado del naturalista que lo describió por primera vez. Por ejemplo, *Quercus ilex* L., se refiere a la encina y lleva la inicial de Linneo.
- Características de los cinco Reinos.
- Linneo, en el siglo XVIII, separó a los seres vivos en dos grandes grupos, el Reino Animal y el Reino Vegetal. En el siglo XIX, Haeckel propuso un nuevo grupo de seres vivos, el Reino Protistas.
  - En 1969, Whittaker agrupa a los seres vivos en cinco reinos, los tres anteriores y dos nuevos, llamados Reino Hongos y Reino Moneras. Posteriormente, Margulis y Schwartz modifican los criterios de clasificación y los nombres de algunos reinos. Los reinos que proponen son Moneras, Protocistas, Hongos, Plantas y Animales.
  - Karl Woese, en 1991, plantea una nueva variación en este sistema. Woese crea un nuevo taxón por encima de los reinos y lo denomina Dominio. Según esta nueva clasificación, los seres vivos se agruparían en tres dominios, Bacteria, Archaea y Eukarya.
  - Ver [cuadro](#) y copiar en cuaderno.
  - Reino Moneras: El Reino de las Moneras incluye a todos los seres procariotas, con tamaños que van desde una a quince micras. Las características más representativas de estos individuos son las siguientes:
    - ❖ Carecen de núcleo.
    - ❖ El ADN es circular.
    - ❖ El citoplasma no está compartimentado.
    - ❖ Generalmente aparece, rodeando a la célula, una pared celular protectora.
    - ❖ Rodeando a la bacteria puede aparecer una vaina mucilaginosa.
    - ❖ Los principales grupos dentro de este reino son: Bacterias y Algas cianofíceas
      - Bacterias:
        - Los organismos más representativos de este reino son las bacterias. Miden, entre 1 y 10 micras. Poseen pared celular y, en ocasiones, aparece, externamente a esta pared, una vaina mucilaginosa. Algunas tienen capacidad de movimiento mediante unos flagelos, muy distintos a los de eucariotas.
        - Pueden presentarse en distintas formas, como son:
          - Bacilos: con forma alargada
          - Cocos: con forma redondeada
          - Espirilos: con forma helicoidal
          - Vibrión: con forma de coma ortográfica



- Ejemplos:
  - Bacilo: *Escherichia coli*
  - Espirilo: *Treponema pallidum*
  - Coco: *Staphylococcus aureus*
  - Vibrión: *Vibrio colerae*
- Fisiología de las bacterias. Nutrición
  - ✚ Respecto a la fuente de carbono que utilizan para nutrirse, pueden ser autótrofos o heterótrofos.
    - Autótrofos: Utilizan materia inorgánica, transformándola en orgánica. Pueden ser:
      - Fotolitotrofos: utilizan la energía luminosa para realizar esta transformación. A este proceso se le denomina fotosíntesis. Se realiza mediante bacterioclorofila.
      - Quimiolitotrofos: utilizan la energía desprendida en reacciones químicas.
    - Heterótrofos: Son seres que utilizan la energía desprendida en reacciones químicas y utilizan materia orgánica como fuente de alimento. Este grupo de seres pueden vivir de varias formas:
      - Simbiótica: sobre un ser vivo, aportándole un beneficio.
      - Parásita: sobre un ser vivo al que le causan un perjuicio.
      - Comensal: sobre un ser vivo al que no le causan perjuicio.
      - Saprófita: sobre materia orgánica en descomposición.
  - ✚ Respecto a las necesidades de oxígeno para sobrevivir, podemos encontrar bacterias:
    - Aerobias: necesitan vivir en presencia de oxígeno, para poder utilizarlo.
    - Anaerobias estrictas: no pueden vivir en atmósferas con oxígeno.
    - Anaerobias facultativas: pueden vivir en atmósferas sin oxígeno, aunque, si hay oxígeno, lo utilizan y su metabolismo produce un mayor rendimiento.
  - ✚ Reproducción: Las bacterias se reproducen de forma asexual mediante un proceso denominado bipartición. En algunos grupos se ha descrito un proceso de reproducción parasexual.
  - ✚ Lugar de vida: Este grupo de seres vivos son ubiquistas, es decir, pueden colonizar cualquier ecosistema de La Tierra, desde aguas a altas temperaturas hasta en interior de una planta o el aparato digestivo de un mamífero.
- Algas Cianofíceas (Algas verde-azuladas, Cianobacterias)





- ✚ Las algas cianofíceas, o algas azulverdosas, son individuos procariotas que pueden vivir solos o en colonias filamentosas.
  - ✚ El tamaño celular es grande, de 5 a 50 micras. Presentan pared celular y vaina gelatinosa en torno a esta pared.
  - ✚ No poseen flagelos y su movimiento celular se realiza por reptación sobre un sustrato sólido y húmedo.
  - ✚ La reproducción se realiza de forma asexual por formación de tabiques transversales.
  - ✚ Se caracterizan por ser organismos fotosintéticos que, a diferencia de las bacterias, utilizan clorofila para realizar la fotosíntesis y liberan oxígeno en este proceso.
  - ✚ También aparecen otros pigmentos como son los carotenos, algunos tipos de xantofilas y ficobilinas.
  - ✚ La energía se reserva formando moléculas de almidón.
- Reino Protocistas:
- Los Protocistas son seres unicelulares o pluricelulares, pero todos ellos están formados por células eucariotas.
  - Los protocistas pluricelulares tienen sus células asociadas sin formar tejidos; por ello, son células sin especializar y pueden realizar cualquier función.
  - Son los protozoos y las algas eucariotas.
    - ✚ Protozoos (todos unicelulares):
      - Dentro de este grupo se incluyen seres unicelulares heterótrofos, en su mayoría. Pueden tener vida libre o parásita. Son capaces de desplazarse utilizando flagelos, cilios, pseudópodos o provocando contracciones en su citoplasma. También existen algunos tipos que son inmóviles.
      - Respecto a su reproducción, pueden dividirse de forma asexual o sexual. Si la reproducción es sexual, suelen formar gametos. Los ciliados se reproducen mediante conjugación, en la que se produce un intercambio de núcleos haploides entre dos organismos.
      - Los grupos más representativos son Flagelados, Esporozoos, Rizópodos y Ciliados
      - Ejemplos:
        - *Trypanosoma gambiense*, parásito que se transmite por la mosca Tse-tse, y que produce la enfermedad del sueño.
        - *Plasmodium falciparum*, parásito que causa el paludismo, enfermedad también llamada malaria.
        - *Amoeba proteus*, que tienen la capacidad de emitir pseudópodos.





que recibe el nombre de asca, o bien, en el interior de una célula muy desarrollada denominada basidio.

- Cabe destacar el papel de los hongos en la industria farmacéutica, en la obtención de antibióticos, y en la industria alimenticia, debido a los procesos de transformación de alimentos por fermentación, como el pan, el queso o la cerveza.
- Los hongos pueden tener distintos estilos de vida:
  - ✚ Saprófitos: son hongos que viven sobre materia orgánica en descomposición. Su importancia es clave para el funcionamiento de los ecosistemas, ya que reciclan la materia orgánica transformándola en inorgánica. De esta manera puede ser reutilizada por las plantas.
  - ✚ Parásitos: son hongos que viven a expensas de otros individuos, tanto animales como plantas. Un ejemplo de éstos es *Ganoderma*, que ataca a árboles, o *Candida*, que ataca a animales.
  - ✚ Simbióticos: son hongos que viven asociados a otros organismos.
    - Pueden asociarse a las raíces de árboles, cediéndoles sales y agua, a cambio de tomar materia orgánica.
    - Esta asociación recibe el nombre nombre de micorriza.
    - Otro ejemplo lo encontramos en la asociación con algas, originando líquenes. En este caso, el hongo aporta agua o humedad captada del aire y obtiene materia orgánica.
- Los líquenes son el resultado de una relación simbiótica entre hongos y algas
- Actividad de investigación: ¿Dónde clasificamos los líquenes?
- Reino Plantas (Vegetal) (Metafitas)
  - En este Reino se incluyen seres eucariotas, pluricelulares, fotosintéticos, que han colonizado el medio terrestre gracias a la aparición de un tejido, la epidermis, que aísla de la desecación al individuo.
  - También han desarrollado estructuras para fijarse al sustrato y absorber agua y sales minerales.
  - La reproducción puede ser asexual o sexual. La reproducción sexual se realiza mediante la unión de células gaméticas de distinto tamaño.
  - El gameto masculino se denomina genéricamente anterozoide y el gameto femenino, oocito u ovocito. El cigoto, formado al unirse los gametos, origina un embrión pluricelular.
  - Todas las plantas tienen un ciclo biológico diplohaplonte, con alternancia de una fase haploide, denominada gametofito y que produce gametos masculinos y femeninos, y otra diploide.



- ✚ La fase diploide se produce cuando, por la fecundación de los gametos, se forma el cigoto que origina el esporofito. En el esporofito se produce la meiosis, originando esporas que generan de nuevo el gametofito.
- ✚ Evolutivamente, la fase gametofítica disminuye, llegando a ser microscópica en las plantas más evolucionadas.
- ✚ Por el contrario, el esporofito pasa, de ser una estructura que sólo aparece en épocas reproductivas en plantas menos evolucionadas, a ser una estructura macroscópica, con crecimiento anual, en plantas superiores.
- Briofitas :
  - ✚ Las Briofitas fueron las primeras plantas en adaptarse al medio terrestre.
  - ✚ Su adaptación es muy primitiva y consiste en la aparición del tejido epidérmico, que evita la pérdida de agua. Éste es el único tejido que desarrolla la planta. Los tejidos conductores no existen, por lo que el agua y las sales minerales absorbidas deben pasar célula a célula, con lo que el transporte de sustancias es muy lento.
  - ✚ En Briofitas se pueden distinguir dos fases, el gametofito y el esporofito.
    - El esporofito se desarrolla sólo en la época de formación de esporas. Es un individuo diploide. Surge del cigoto, resultado de la fecundación de los gametos. Está formado por el filamento y la cápsula. En la cápsula se encuentran las células madre que sufren meiosis y originarán las esporas.
    - El gametofito se desarrolla si las condiciones del medio son adecuadas. Necesita mucha humedad. Se origina al germinar una espora, por lo que es haploide. En esta estructura se distingue el rizoide (raicillas), los filoides (hojitas) y el caulóide (tallito). Estas estructuras son análogas (no homólogas) a la raíz, el tallo y las hojas de plantas superiores. Los gametos se forman en los gametangios. Los masculinos se forman en el anteridio y los femeninos en el arquegonio. La unión de gametos sólo se produce si hay agua sobre la planta. Por ello, son típicas de zonas húmedas.
- Las Briofitas se clasifican en dos (tres) grupos: Hepáticas y Musgos.
  - ✚ Hepáticas: Briofitas de aspecto plano
  - ✚ Musgos: Briofitas de aspecto filiforme, como arbustillos. Los filoides se disponen helicoidalmente
- Pteridofitas:



- ✚ Las Pteridofitas son plantas que se han adaptado al medio terrestre, aunque de forma incompleta. Han desarrollado un tejido epidérmico con cutícula y estomas, lo que evita la desecación y controla el intercambio de gases. Presentan tejidos conductores que transportan agua, sales y sustancias elaboradas por la planta, lo que permite su distribución. Gracias a estas adaptaciones, la planta puede alcanzar mayor tamaño que las Briofitas.
- ✚ Al igual que el resto de las plantas, presentan un ciclo biológico haplodiplonte, en el que se alternan la fase de gametofito y esporofito. El gametofito, denominado prótalo, crece muy poco, sólo unos centímetros, y es subterráneo. En él se desarrollan anteridios y arquegonios, encargados de formar gametos masculinos y femeninos respectivamente. La fecundación de gametos origina una célula que forma el esporofito. Éste puede alcanzar un tamaño arbustivo. Se conocen Pteridofitas fósiles que alcanzaron un porte arborescente (*Lepidodendron*, *Sigillaria...*).
- ✚ El esporofito presenta un gran desarrollo, formado por raíz, tallo subterráneo, denominado rizoma, y hojas llamadas frondes. Todas las plantas que presentan esta estructura se denominan cormofitas.
- ✚ Las Pteridofitas se desarrollan en lugares muy húmedos. Esto es debido a que su fecundación sólo es posible en agua, para que el anterozoide pueda nadar hasta la ovocélula. En épocas de sequía el fronde se seca, mientras que el rizoma (tallo subterráneo) se mantiene vivo si en el suelo hay humedad.
- Gimnospermas:
  - ✚ Los individuos que pertenecen a este grupo son plantas de porte arborescente, aunque en algún caso se manifiestan con aspecto arbustivo. Sus hojas, en casi todas las especies, son perennes, generalmente aciculares o escamosas. Las flores son unisexuadas (o son masculinas, o son femeninas), sin cáliz y sin corola. Las flores masculinas suelen aparecer al final de las ramas, en escamas terminales.
  - ✚ En las flores aparecen los sacos polínicos. En ellos, por meiosis, se forman los granos de polen (microsporas).
  - ✚ Cuando el grano de polen germina se transforma en gametofito masculino. En la flor femenina forma el tubo polínico, recipiente necesario para la fecundación.
  - ✚ Las flores femeninas se encuentran agrupadas en una estructura denominada estróbilo (piña). En las escamas se halla el saco embrionario, que es el gametofito femenino surgido a partir de la macrospora.



- ✚ La oosfera es el gameto femenino que será fecundado por el gameto masculino, formando un cigoto. A partir del cigoto se constituirá el embrión, que contiene varias hojas embrionarias llamadas cotiledones, una radícula, que formará la raíz, un tallito y una gémula, que será la zona por donde crecerá el nuevo esporofito.
- ✚ En las piñas, el embrión se rodea de una envoltura leñosa, formado el piñón.
- ✚ Actividad de investigación: Busque los nombres científicos de las siguientes especies e identifíquelos con dibujos y/o fotografías, Tejo, Abeto, Secuoia, Cyca, Gingko, Araucaria, Ciprés, Pino piñonero. Lo corregiremos en clase.
- Angiospermas:
  - ✚ Son plantas con flor y que forman fruto.
  - ✚ Pueden tener un porte herbáceo como el trigo, arbustivo como el rosal o arbóreo como el álamo.
  - ✚ La diferencia entre unos y otros se encuentra en el desarrollo de los tejidos de sostén de la planta.
  - ✚ El tallo suele ser ramificado.
  - ✚ Las hojas, generalmente, son pecioladas, aunque su forma y ramificación puede ser muy variada.
  - ✚ Existe una gran variedad de formas de raíces.
  - ✚ La flor es el órgano reproductor de la planta. Puede contener estructuras masculinas y femeninas, denominándose flor hermafrodita (monoica), o presentando un único sexo, en el caso de las flores unisexuadas (dioicas). Los tipos de flores, sus verticilos (las distintas partes de la flor) o su posición en la planta son características que se utilizan para clasificar e identificar espermatofitas.
    - Las partes de una flor de una planta dicotiledónea son:
      - Pedúnculo: el rabillo de la flor
      - Tálamo: la zona ensanchada donde se insertan los verticilos, que son las demás partes de la flor.
      - Sépalos: las hojas modificadas que constituyen el cáliz.
      - Pétalos: las hojas modificadas que forman la corola. A veces tienen colores vistosos.
      - Androceo: la estructura reproductora masculina y está formada por el conjunto de estambres.
      - Gineceo: la composición reproductora femenina y está formada por los carpelos.





✚ Deuteróstomos. Los grupos de deuteróstomos son todos celomados. Los grupos más importantes son Filum Equinodermos y Filum Cordados.

○ Equinodermos

- Los Equinodermos se caracterizan por tener una simetría radial cuando son adultos.
- Presentan cinco áreas simétricas en su cuerpo.
- Debajo de la epidermis tienen un esqueleto formado por placas duras, a veces con espinas.
- Son todos marinos.
- Su sistema circulatorio es muy rudimentario y contiene como medio circulante un líquido compuesto principalmente por agua del mar y que utiliza para movilizar un conjunto de pies ambulacrales que le permiten desplazarse.
- Respiran intercambiando los gases con el agua del mar a través de unas papilas dérmicas (las holoturias poseen árboles respiratorios en la cloaca).
- El sistema nervioso está formado por un anillo que rodea el esófago y cinco nervios radiales, uno por cada área corporal.
- Poseen estatocistos y manchas oculares que detectan luz en algunas estrellas de mar. Casi todos presentan sexos separados.

○ Cordados

- Los cordados son animales que presentan notocorda en alguna fase de su vida.
- La notocorda es un cordón dorsal que sirve como estructura de sostén. Además poseen un tubo neural dorsal, en, al menos, alguna parte de su ciclo biológico y hendiduras branquiales.
- El corazón es ventral.
- Es un grupo en el que aparecen animales poco evolucionados, los procordados, y otros mucho más evolucionados, los vertebrados.
- Los vertebrados son animales muy evolucionados. Poseen un esqueleto interno articulado, con un cráneo que aloja el encéfalo y una columna vertebral desde la base del cráneo hasta la cola.





- Tienen un tubo digestivo completo y ventral. El aparato respiratorio varía desde un sistema branquial a un sistema pulmonar.
      - Poseen riñones y un sistema circulatorio cerrado, con un corazón que impulsa la sangre.
      - El sistema nervioso está formado por un tubo neural dorsal, ensanchado en la cabeza, formando el encéfalo.
      - Disponen de diversos sentidos que informan al cerebro sobre el medio que les rodea. Presentan sexos separados.
- El subfilo Vertebrados (Vertebrata) agrupa la Clase Ciclóstomos, Clase Condríctios, Clase Osteíctios, Clase Anfibios, Clase Reptiles, Clase Aves y Clase Mamíferos.
  - Clase Ciclóstomos (son las lampreas y mixines)
    - *Petromizon marinus* es la lamprea marina. Viven en medio acuático, marino o dulceacuícola. Cuerpo alargado. No poseen mandíbulas y la boca tiene forma de embudo. La temperatura de su cuerpo es variable, es decir, son poiquiloterms.
  - Clase Condríctios (son los tiburones, las rayas, las mantas y las quimeras)
    - Son todos marinos. Poseen un esqueleto cartilaginoso. Respiran por branquias y su corazón bombea sólo sangre venosa. La temperatura de su cuerpo es variable, es decir, son poiquiloterms.
  - Clase Osteíctios (son los peces óseos)
    - Son todos acuáticos, marinos o dulceacuícolas. Su esqueleto es óseo. Respiran por branquias y su corazón bombea sólo sangre venosa. Algunos grupos presentan vejiga natatoria. La temperatura de su cuerpo es variable, es decir, son poiquiloterms.
  - Clase Anfibios (son las ranas, los sapos, salamandras, tritones y cecilias)
    - Tienen la piel húmeda. Poseen patas para andar o nadar (excepto las cecilias).
    - Son los primeros vertebrados terrestres, aunque, habitualmente, viven en el agua o cerca de ella. Tienen esqueleto óseo. La respiración es branquial, cutánea, bucal o pulmonar, según el grupo y su desarrollo.
    - El corazón está dividido en tres cámaras y mezcla sangre oxigenada con la carboxilada. La temperatura de su cuerpo es variable, es decir, son poiquiloterms. Necesitan estar en el agua para poder reproducirse y vivir en fase larvaria (renacuajo).
  - Clase Reptiles (son los lagartos y lagartijas, los camaleones, tortugas, serpientes, cocodrilos y dinosaurios)
    - Tienen la piel seca, con escamas o escudos dérmicos. Poseen patas para correr, trepar, nadar (las serpientes sólo tiene vestigios de



- patas). La temperatura de su cuerpo es variable, es decir, son poiquiloterms.
- Su esqueleto es óseo y la respiración pulmonar.
  - El corazón tiene tres cámaras y mezcla la sangre oxigenada con la carboxilada, aunque es más evolucionado que el de anfibios al tener el ventrículo parcialmente dividido.
  - Los cocodrilos tienen cuatro cámaras.
- Clase Aves (son los pájaros, las rapaces, los patos, las cigüeñas, avestruces, etc.)
- Su cuerpo está cubierto de plumas. Poseen dos extremidades modificadas para el vuelo, llamadas alas. Esqueleto osificado, pero muy ligero, para poder volar.
  - Corazón con dos aurículas y dos ventrículos, por lo que no mezclan la sangre oxigenada con la carboxilada. Poseen sacos aéreos unidos a los pulmones, para reducir su densidad.
  - La temperatura de su cuerpo es constante, es decir, son homeotermos. Son ovíparos.
- Clase Mamíferos (son los gatos, los perros, las ballenas y delfines, los conejos, los murciélagos, las jirafas, las vacas, los elefantes, los caballos, etc.; también los monos y nosotros, los humanos)
- El cuerpo está cubierto de pelo, a veces escaso. Tienen cuatro extremidades, en ocasiones muy modificadas, como en los delfines y ballenas. Pueden correr, andar, nadar, cazar, trepar, e incluso volar.
  - El corazón está dividido en dos aurículas y dos ventrículos, por lo que no mezclan la sangre oxigenada con la carboxilada.
  - La temperatura de su cuerpo es constante, es decir, son homeotermos. Su cerebro y cerebelo están muy desarrollados. Casi todos son vivíparos y se alimentan de leche producida en las mamas de la hembra.
  - [Clasificación de los Mamíferos](#) Busque el nombre científico y la imagen en dibujo y/o fotografía de cada uno de los ejemplos.
  - [Cuadro con clasificación](#)
- Actividades del Proyecto Biosfera (no de investigación) de la 1 a la 16.

