

Ingeniería Agronómica Integración a la Cultura Académica (ICA) Ciencias Morfológicas

2026



Universidad Nacional de Río Cuarto Facultad
de Agronomía y Veterinaria



www.ayv.unrc.edu.ar



Integración a la Cultura Académica (ICA) Ciencias Morfológicas

RESPONSABLES:

Ing. Agr. (Dr.) Juan Gorjon

Lic. (Dra.) Luciana Bianco

Microbiol. (Mgtr.) Valeria Santa

Ing. Agrónoma Carla Vidal

Microbiol. Soledad Martín



**Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Agronomía y Veterinaria**

www.ayv.unrc.edu.ar



Fundamentación

Este módulo se fundamenta en la necesidad de recuperar los conocimientos que has adquirido en niveles educativos previos sobre el tema niveles de organización, semilla, plántula, ecosistema y su funcionamiento, teniendo en cuenta que los ingresantes a la carrera de Ingeniería Agronómica provienen de establecimientos con diferentes orientaciones.

Abordaremos estos contenidos desde distintas estrategias didácticas y recursos esquemáticos para la organización de la información, con el objetivo de mejorar el discurso escrito y oral. Consideramos que estas actividades son necesarias debido a que generalmente nuestros estudiantes presentan dificultades para describir estructuras biológicas y relacionarlas con la función que cumplen, especialmente aquellas que no pueden ser observadas por el ojo humano. Esta situación exige interpretar distintos niveles de organización -desde el órgano de la planta (estructura macroscópica), pasando por la célula (estructura microscópica) y llegando a la organela (estructura ultramicroscópica)- en dos lenguajes: conceptual y gráfico. En las clases teórico-prácticas como en las prácticas te guiarímos en este tipo de actividades, ya que las solicitaremos durante el cursado, como así también en las evaluaciones del módulo.

Nuestros objetivos para este módulo son, en primer lugar, recuperar los conocimientos previos de Biología que has adquirido en los niveles educativos anteriores, ya que son necesarios para el cursado de las asignaturas biológicas (Morfología Vegetal, Botánica Sistemática Agrícola, Fisiología Vegetal, Ecología Agraria, entre otras) y, en segundo lugar, guiar y profundizar el proceso de aprendizaje del modo de leer y escribir académicamente en el área Biología.

Los contenidos que hemos seleccionado involucran los distintos niveles de organización biológica desde la ultraestructura celular hasta los conceptos básicos del ecosistema. Es importante que puedas reconocer el dinamismo en las estructuras biológicas desde las moléculas que las forman, llegando a la organización de individuos pluricelulares y como estos interactúan en un agroecosistema. El manejo de conceptos a nivel de célula constituyen la base para entender los contenidos de tejidos y órganos, temas que se tratan durante el cursado de Morfología Vegetal con mayor detalle y que, posteriormente, se retoman en Química Biológica y Fisiología Vegetal. Asimismo, la relación entre los distintos factores del ecosistema se articula con el resto de la currícula de Ingeniería Agronómica, tanto en asignaturas básicas como Ecología como así también en asignaturas aplicadas como Producción Vegetal, Producción Animal, Manejo de Pasturas, Protección Vegetal y Nodos integradores.



Metodología de trabajo

Durante el módulo de Biología proponemos actividades para brindarte la oportunidad de leer y escribir en la disciplina. En el momento de inscribirte en la carrera, podrás acceder al libro de texto que elaboramos especialmente para trabajarla en clase. De esta manera, podrás leerlo y familiarizarte con él antes de comenzar las actividades de febrero. Nosotros, los docentes, seremos los mediadores entre los contenidos del aprendizaje y la actividad constructiva. Trabajaremos durante las clases jerarquizando la escritura de manera sistemática e introduciéndote en la especificidad de la escritura académica en un campo disciplinar particular. Además, discutiremos la importancia de escribir, especialmente en lo que se refiere a la escritura como parte de la metodología de estudio. Proporcionaremos las consignas por escrito, esclareciendo los propósitos de las mismas y las características del texto que esperamos que produzcas.

En forma paralela a las actividades aúlicas, te propondremos tareas para el hogar. Estas tienen el propósito de anticipar el tema que discutiremos en el encuentro siguiente. Te solicitaremos que en la lectura del texto marques los conceptos difíciles de comprender y las palabras que no conoces.

Además, te entregaremos una lista de ejemplos de marcadores y conectores de texto, que utilizaremos en todas las actividades del curso. Tanto en el aula como en el hogar, te pediremos que señales marcadores y conectores en el texto correspondiente y que en las producciones escritas hagas uso de ellos.

Durante los primeros minutos de cada encuentro leeremos los distintos temas, destacando y analizando el valor de los marcadores que aparecen.

Evaluaremos tus progresos mediante actividades parciales. Corregiremos todas las producciones que nos entregues y realizaremos las devoluciones correspondientes en forma escrita. Luego en clase analizaremos en forma oral los errores y aciertos más comunes. Finalizaremos el módulo con una integración final en forma grupal e individual

Para cumplir con la aprobación del módulo, deberán asistir al 80% de las actividades planteadas por los docentes. En cuanto a la puntualidad, se tendrá una tolerancia de 10 min, menos de 30 min corresponde $\frac{1}{2}$ falta, más de 30 min falta injustificada.

El módulo de Ciencias Morfológicas contará con un examen integrador que se llevará a cabo al finalizar el módulo.

Puntos de premio: se otorgará un máximo de 4 puntos, los cuales se sumarán al puntaje final obtenido en la materia Morfología Vegetal, los puntos otorgados serán por: 1 por asistencia perfecta; 1 por actitudinal y 2 por examen

aprobado (en el caso de no aprobar el examen, el recuperatorio se tomará junto al segundo examen parcial de morfología vegetal).

Requisitos para clases prácticas (aulas de microscopía):

- guardapolvo (excluyente),
- rejilla,
- agujas histológicas,
- hojas en blanco,
- lápiz,
- goma,
- bisturí u hoja de afeitar,
- gotero.

Se solicitará un delegado por comisión para que sea el nexo entre los estudiantes y el docente, al cual se le pasarán las presentaciones de las clases y se le informará cualquier novedad que surja durante el cursado.

No podrán cambiarse de comisión.





Para lograr los objetivos, proponemos las siguientes actividades:

Durante estos encuentros analizaremos las características e importancia de las **ideas principales** de un texto e importancia de la escritura y redacción.

1^{er} Encuentro

Durante este encuentro analizaremos las características del Mapa Conceptual y sus aplicaciones, teniendo en cuenta el siguiente artículo:
[Estudiar en la Universidad. G. Velez. 2004.](#)



Tema: Niveles de Organización

Consigna para el aula:

A partir de los conocimientos previos del tema niveles de organización, realizar un mapa conceptual con todos sus componentes. Relacionar los conceptos nuevos que encuentres en el libro de texto.

Idea principal de un párrafo

Enunciado más importante que el autor presenta para desarrollar el tema, a este enunciado se refieren la mayoría de las oraciones del pasaje (Vélez, 2004).



Mapa conceptual

Recurso esquemático que muestra las relaciones jerárquicas entre conceptos (Vélez, 2004).

2^{do} Encuentro

Práctico de microscopía retomando el texto trabajado en el encuentro anterior. En este práctico relacionaremos el **lenguaje escrito con el gráfico**.



Tema: Célula y Plastidios.

Consigna para el aula:

- 1) Poner en práctica la terminología y el manejo de conceptos de microscopía.
- 2) Resolver el Trabajo Práctico N° 1, que se encuentra al final del apunte
- 3) Corregir de forma grupal las actividades realizadas

3^{er} Encuentro

Durante este encuentro se llevará a cabo la actividad de Internacionalización, donde una docente de Venezuela, realizará una clase virtual sincrónica



Tema: Semilla y Plántula.

Consigna para el aula:

- 1) Prestar atención a la clase dictada por la docente invitada
- 2) Responder a las consignas que brindarán los docentes luego de la clase.

4^{to} Encuentro

Durante este encuentro analizaremos las características del **Cuadro Comparativo** teniendo en cuenta el siguiente artículo: Estudiar en la Universidad. G. Velez. 2004.



Tema: Semilla y Plántula



Cuadro comparativo

Esquema que muestra las semejanzas y/o diferencias entre dos o más objetos poniendo en evidencia los criterios de comparación (Vélez, 2004).

Consigna para el aula:

- 1) Realizar en clase un cuadro comparativo de los tipos de semillas y de plántulas que podemos encontrar con el texto leído previamente, teniendo en cuenta las características de esta herramienta.
- 2) Corregir el cuadro comparativo en forma grupal.

5^{to} Encuentro

Práctico de microscopía retomando el texto trabajado en el encuentro anterior. En este práctico relacionaremos el **lenguaje escrito con el gráfico**.



Tema: Semilla y Plántula

Consignas para el aula:

- 1) Poner en práctica la terminología y el manejo de conceptos de semilla y plántula.
- 2) Resolver el Trabajo Práctico N° 2, que se encuentra al final del apunte
- 3) Corregir de forma grupal las actividades realizadas Retiraremos el trabajo realizado en clase para su corrección.

6^{to} Encuentro

Durante este encuentro analizaremos las características del **Resumen** teniendo en cuenta el siguiente artículo: Estudiar en la Universidad. G. Velez. 2004.



Tema: Ecosistema



Resumen

Es la elaboración de un texto a partir de otro; el nuevo texto debe presentar una versión, integrada y fiel del texto original (Vélez, 2004).

Consignas para el aula:

- 1) Con lo leído en clases, realizar un resumen de no más de media carilla en donde se pueda plasmar todo lo conocido de Ecosistema
- 2) Corregir el resumen en forma grupal

7^{mo} Encuentro

Durante este encuentro analizaremos la capacidad de escritura y redacción al momento de realizar informes.



Tema: Ecosistemas

Consignas para el aula:

- 1) Poner en práctica la terminología y el manejo de conceptos de ecosistema.
- 2) Resolver el Trabajo Práctico N° 3, que se encuentra al final del apunte
- 3) Corregir de forma grupal las actividades realizadas Retiraremos el trabajo realizado en clase para su corrección.

8^{vo} Encuentro



Integración final a libro cerrado a través de una presentación oral en grupo en donde se evaluarán los contenidos abordados durante el módulo.



Cuestionario guía para las actividades de lectura en el hogar

- 1- Lee atentamente el tema que se discutirá durante la clase. Realiza las anotaciones al margen del texto que consideres necesarias.
- 2- Subraya los conectores y marcadores en el texto, según la fotocopia entregada en clase.
- 3- Identifica el tipo de estructura del texto leído: descriptivo, comparativo, seriado, causa-consecuencia o planteo de problema. ¿Qué pistas brinda el texto para poder determinarlo?
- 4- Marca las ideas principales y jerarquícelas respecto a las subordinadas.
- 5- Responde a las preguntas del final del capítulo intentando autoevaluar si has comprendido el tema.

LISTADO DE CONECTORES Y MARCADORES

Si bien no se ha propuesto una única lista de marcadores debido tanto a las consideraciones y disidencias teóricas entre los autores como a la heterogeneidad que mencionábamos antes respecto de qué clases de palabras pueden funcionar como marcadores, hemos elaborado un inventario con el que pretendemos ofrecer una muestra de las marcas más estudiadas y empleadas en la escritura. Esta lista, que presentamos a continuación, ha sido elaborada principalmente a partir de las clasificaciones y caracterizaciones propuestas por María Josep Cuenca (1995), Calsamiglia y Blancafort (1996), Zorraquino y Portolés (1999), Estrella Montollo (2001), Real Academia Española (2010).

Organizadores del discurso o estructuradores de la información y conectores aditivos¹	<p>1- Marcadores de apertura o iniciadores: <i>ante todo, de entrada, de un lado, en primer lugar, por una parte, para empezar, antes que nada, bueno, etc.</i></p> <p>2- Marcadores de continuidad</p> <p>a) Ordenadores o distributivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correlativos: <i>en primer/segundo/tercer lugar, por un lado, por otro lado / por una parte, por otra / de un lado / de otro, etc.²</i> • Independientes: <i>a continuación, seguidamente, por su parte a su vez, etc.</i> <p>b) Digresores: <i>por cierto, a propósito (de), a todo esto, entre paréntesis, dicho sea de paso...</i></p> <p>c.1) Continuativos, comentadores o aditivos: <i>pues bien, entonces, en este sentido, así las cosas... Otros conectores que suelen utilizarse con este valor pueden ser: Igualmente, asimismo (o así mismo³), también, de igual forma, de igual manera, de igual modo, del mismo modo, etc.</i></p> <p>c.2) Aditivos con valoración argumentativa: <i>además, encima, aparte, incluso, es más, por añadidura...</i></p> <p>3- Marcadores de cierre: <i>en conclusión, en fin, finalmente, por último, para terminar, en resumen, en suma, en definitiva, en síntesis, por lo demás...</i></p>
Marcadores que introducen operaciones discursivas particulares	<p>De expresión de punto de vista: <i>en mi opinión, a mi juicio, a nuestro entender...</i></p> <p>De reafirmación o precisión: <i>de hecho, en realidad, en efecto, desde luego, por supuesto, sin lugar a dudas...</i></p> <p>De tematización: <i>respecto de, con respecto a, en lo que se refiere a, en lo concerniente a...</i></p> <p>De reformulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parafráctica: <i>esto es, es decir, en otras palabras, o sea...</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <u>Rectificativa</u>: más bien, mejor dicho, por decir mejor... <u>De exemplificación</u>: por ejemplo, a saber, pongamos por caso, en concreto, verbigracia... <u>Condicionales</u>: en ese caso, en tal caso... <u>De generalización</u>: en general...
Conejadores contrastivos o contraargumentativos	<p><u>Conejadores que introducen un argumento débil</u>: aunque, si bien, a pesar de (que), pese a (que) después de todo...</p> <p><u>Conejadores que introducen un argumento fuerte</u>: pero, mas, sin embargo, no obstante, empero, ahora (bien), con toda, eso sí, a pesar de todo/ello, pese a todo/ello...</p> <p><u>Conejadores parentéticos de contraste</u>. Ponen en contraste (a veces con valor opositivo excluyente) la información que les antecede con la que introducen: en cambio, por el contrario, antes bien, sino (que), de todas maneras / formas, de todos modos, en cualquier caso...</p> <p><u>Conejadores que indican restricción</u>: se niega la relación entre el todo y una de sus partes. Conejadores en el nivel oracional: excepto, más que, aparte de, etc. En el nivel textual: y a no ser que, excepto si, etc.</p>
Conejadores causales y consecutivos	<p>Los conejadores que se utilizan para presentar estos recursos varían de acuerdo con el orden del enunciado:</p> <p><u>Consecuencia + causa</u>: porque, como, ya que, dado que, puesto que...</p> <p><u>Causa + consecuencia</u>⁴:</p> <ol style="list-style-type: none"> Conejadores que introducen la consecuencia y señalan anafóricamente cuál es la causa desencadenante: por ello/eso, por ese/tal/dicho motivo/razón/causa, por lo que, de ahí que... Conejadores que señalan que lo que sigue constituye la consecuencia, pero sin apuntar a la causa: por (lo) tanto, en consecuencia, por consiguiente, por ende, pues (pospuesto), de manera/modo que, así que...

Mariano Degli Uomini: Los marcadores discursivos (en prensa)



Bibliografía

- Aitchison, M.; Ivanic, R. y Weldon, S. 1994. Writing and re-writing writer identity. En Mary Lea y otros. *Life histories and learning: language, the self and education*. Brighton. Centre for Continuing Education. University of Sussex.
- Carlino, P. 2004. Escribir y leer en la universidad: responsabilidad compartida entre alumnos, docentes e instituciones. *Textos en contexto*. Buenos Aires. Asociación Internacional de Lectura. Lectura y Vida.
- Carlino, P. 2005. Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica. Fondo de Cultura Económica.
- De Micheli, A. e Iglesia, P. 2008. Escribir para socializar preguntas, compartir saberes y aprender Biología en el primer año de estudios universitarios. Encuentro Iberoamericano. RED IRES. Venezuela.
- De Micheli, A. e Iglesia, P. 2010. Lectura en una cátedra de Biología del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires. Cuestionesacerca de la bibliografía. *Lectura y vida. Revista Latinoamericana de lectura* 31(2). Bs. As. Argentina.
- Iglesia, P.; De Micheli, A.; Donato, A. y Otero, P. 2005. Análisis de producciones escritas de alumnos ingresantes a la universidad. *Revista de investigación y experiencias didácticas, VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. CD ROM*. Barcelona.
- Iglesia, P. y De Micheli, A. 2007. La incorporación de la escritura a la enseñanza de biología en primer año de la universidad. *Obstáculos y estrategias. Primeras Jornadas de Lectura y Escritura. Lectura y escritura críticas: perspectivas múltiples*. San Miguel de Tucumán.
- Iglesia, P. y De Micheli, A. 2008. La incorporación de la escritura a la enseñanza de Biología en primer año de la universidad. En Padilla, C.; Douglas, S. y López, E. (coord.). *Lectura y escritura críticas: perspectivas múltiples, cátedra UNESCO, subsede Tucumán, INSIL, Fac. Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina*.
- Iglesia, P. y De Micheli, A. 2012. Escribir para aprender biología: una propuesta de trabajo que integra la escritura con la disciplina en el primer año de la universidad. En: *La lectura y escritura en la formación académica, docente y profesional*. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional: 8 pp.
- Izquierdo, M. y Sanmartí, N. 2000. *Enseñar a leer y escribir textos de Ciencias Naturales*. En Jorba, J.; Gómez, I. y Prat, A. *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situaciones de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Barcelona. ICEUAB. Síntesis.
- Jiménez Aleixandre, M. P.; Caamaño, A.; Oñorbe, A.; Pedrinaci, E. y de Pro A. 2003. *Comunicación y lenguaje en las clases de ciencias*. En *Enseñar Ciencias*. Barcelona. Grao.



- Lemke, J. 1997. Aprender a hablar ciencias. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona. Paidós.
- Mercer, N. 1997. La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos. Barcelona. Paidós.
- Olson, D. 1999. El mundo sobre el papel. Barcelona. Gedisa.
- Perrenoud, P. 2004. Diez nuevas competencias para enseñar. Barcelona. Grao.
- Vélez, G. 2004. Estudiar en la universidad. Aprender a partir de la lectura de los textos académicos. UNRC. Facultad de Ciencias Humanas. Río Cuarto.
Disponible en: http://www.hum.unrc.edu.ar/wp-content/uploads/2017/10/Estudiar_en_la_universidad_Velez_G.pdf

NIVELES DE ORGANIZACIÓN

En la naturaleza, los diferentes elementos interactúan entre sí como un todo, pero la complejidad de los sistemas es tal que para poder entenderlos debemos estudiarlos desde varios puntos de vista y para ello necesitamos dividirlos o clasificarlos en partes más sencillas. Así, podemos considerar el mundo biológico como una serie de niveles de organización de complejidad creciente llamados “*Niveles de organización biológica*”. Estos niveles abarcan desde la unidad funcional más pequeña (átomos), hasta la biosfera. Cada nivel incluye al anterior y es la base para el siguiente. Además, cada nivel tiene propiedades particulares o emergentes, que surgen de la interacción entre sus componentes y que por lo tanto no existían en el nivel anterior (Figura N° 1).

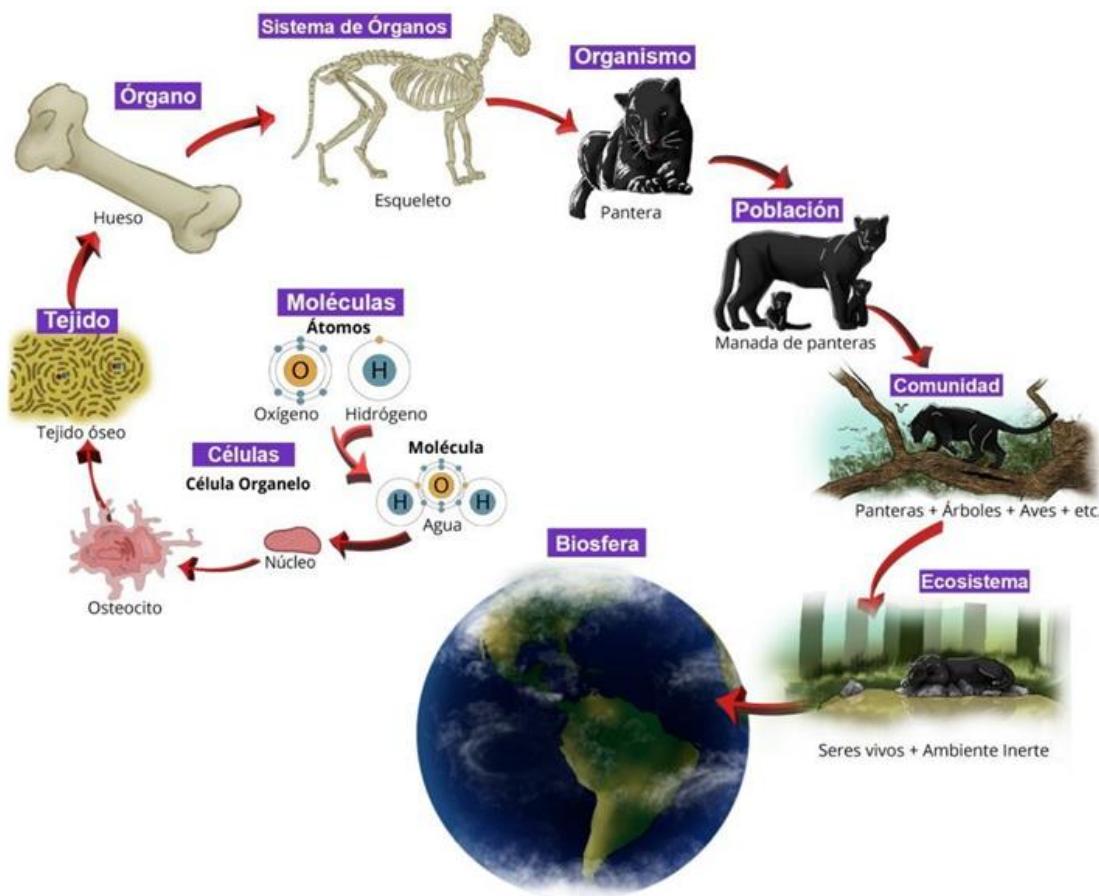


Figura N° 1: Esquema representando los diferentes niveles de organización. Fuente: <https://portalacademico.cch.unam.mx/biologia1/niveles-de-organizacion/introduccion>

Partiendo del nivel más simple de organización, encontramos en primer lugar a los **átomos**. Estos se reúnen formando **moléculas**, las que se combinan dando origen a diferentes estructuras y organelas (mitocondrias, ribosomas, cloroplastos), que luego

conforman la **célula**. La célula es una unidad estructural, aislada del medio, capaz de sobrevivir en un ambiente determinado y de llevar a cabo funciones biológicas complejas. Es considerada como la unidad básica de la vida (marca el límite entre lo vivo y lo no vivo).

Las células individuales se organizan dando lugar a tejidos especializados que cumplen una función determinada. Uno o varios tipos de tejidos diferentes se organizan dando lugar a los **órganos** (desempeñan un papel vital en el desarrollo y mantenimiento de los organismos). En los animales, podemos citar como ejemplos el corazón y los pulmones. En las plantas podemos mencionar la raíz (permite a las plantas absorber nutrientes) y el tallo (sirve como estructura y como vía de transporte de nutrientes).

Un conjunto de órganos que cumplen una función determinada conforman un **sistema de órganos** (el estómago, el hígado, la vesícula biliar, el intestino grueso y el intestino delgado son algunos de los órganos que componen el sistema digestivo del cuerpo humano. Aunque todos los órganos cooperan para la digestión y asimilación de nutrientes, cada uno cumple un papel concreto, como romper moléculas o transportar nutrientes). Las plantas presentan dos sistemas de órganos interdependientes: el radicular y el aéreo (o del vástagos). Mientras el primero se encarga del anclaje y la absorción subterránea, el segundo gestiona el soporte estructural, la fotosíntesis y la reproducción. La integración de estos sistemas se logra mediante tejidos especializados (epidérmicos, fundamentales y vasculares) que coordinan las funciones vitales del organismo.

Diferentes sistemas de órganos se unen para dar lugar a los **organismos** (individuos) pluricelulares. Debemos tener en cuenta aquí que no todos los organismos son pluricelulares, existen también organismos unicelulares (formados por una sola célula), y que por lo tanto carecen de sistemas de tejidos y órganos.

Un grupo de organismos que interactúan entre sí en un mismo tiempo y espacio, y que son capaces de cruzarse entre sí dejando descendencia fértil conforman una **población**.

Varias poblaciones diferentes que interactúan entre sí, en un mismo tiempo y espacio conforman una **comunidad**. Cuando las comunidades interactúan entre sí y con

el medio ambiente que las rodea (clima, humedad, presión atmosférica), en un mismo tiempo y espacio, conforman un ***ecosistema***.

El último nivel de organización corresponde a la ***biósfera***: nivel donde se expresa toda la vida en el planeta. Comprende desde las profundidades del océano hasta los 5 km de altura sobre el nivel del mar.

CÉLULA TEJIDO ÓRGANO SISTEMA ORGANISMO



CÉLULA TEJIDO ÓRGANO SISTEMA ORGANISMO



POBLACIÓN COMUNIDAD ECOSISTEMA BIÓSFERA



Figura N° 2: Esquema representando los diferentes niveles de organización.

Los virus no son organismos vivos, son entidades que no son capaces de realizar sus actividades metabólicas de una manera independiente: no respiran, no se mueven y no crecen ni se reproducen por sí mismos. Los virus no son células vivas, son partículas

diminutas formadas por un núcleo de ácido nucleico (DNA ó RNA), rodeado por una o dos cubiertas proteínicas a la que se denominan cápside. Por fuera de la cápside, en algunos virus puede haber una cubierta de lípidos o carbohidratos. Para reproducirse necesitan infectar las células de los organismos (bacterias, vegetales, animales), y utilizar la “maquinaria celular” para multiplicarse, por lo que se les conoce como parásitos obligados.

Célula



Figura N° 3: Esquema representando los diferentes niveles de organización. Fuente: <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/estructuraEcosistema/nivelesOrganizacion>

La célula es una unidad estructural, aislada del medio, capaz de sobrevivir en un ambiente determinado y de llevar a cabo funciones biológicas complejas como respiración, reproducción, alimentación, etc. La célula es la unidad más pequeña que tiene vida. Las células están formadas por un citoplasma y rodeadas por una membrana celular que las aisla del medio que las rodea. Algunas células, por fuera de la membrana celular, poseen una estructura más rígida que las rodea denominada pared celular. Dentro del citoplasma se encuentran una serie de compartimentos o subunidades especializadas en una determinada función (respiración, fotosíntesis, etc.) llamadas organelas. En el citoplasma se encuentra también el material genético (DNA) que permite que la célula se reproduzca y realice todas sus funciones. Este material genético puede o no estar rodeado por una membrana nuclear. Las células que tienen el material genético rodeado por una membrana nuclear se denominan **células eucariotas**, mientras que las células que no poseen membrana nuclear se denominan **células procariotas**. Las células procariotas suelen tener estructuras externas asociadas a la movilidad: cílios, pilis o flagelos.

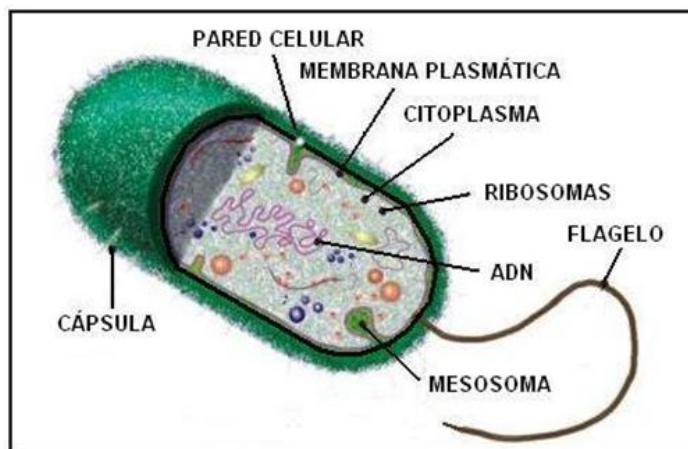


Figura N° 4: Esquema de Célula Procariota. Fuente: <https://hnncbiol.blogspot.com/2008/06/procariotas-y-eucariotas.html>

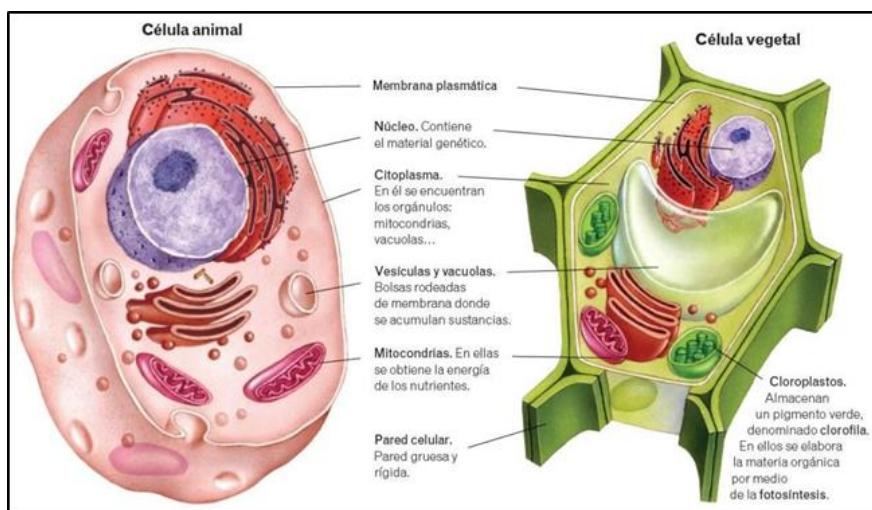


Figura N° 5: Esquema de Células Eucariotas. Fuente: <https://tuguiadeaprendizaje.co/taller-las-celulas->

Dentro de las células eucariotas encontramos la célula animal y la **célula vegetal**, esta última, es de gran importancia para la ingeniería agronómica y haremos hincapié en su composición ya que determinará su función dentro del cuerpo de la planta. La célula vegetal cuenta de las siguientes partes:

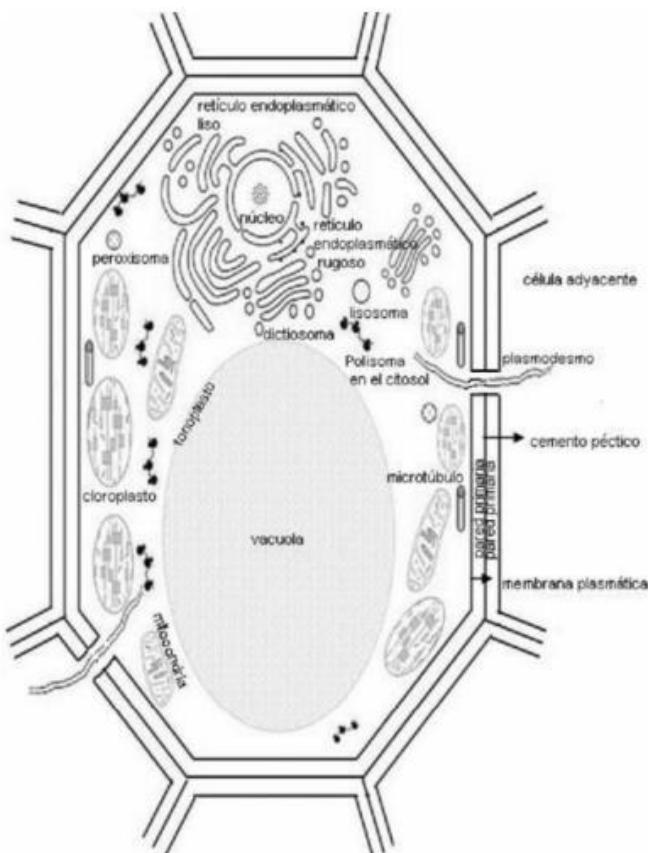


Figura N° 6: Esquema de una célula vegetal

Pared celular

- Presente en bacterias, algas, hongos y plantas superiores
- Se ubica en la parte más distal de la célula
- En células vegetales está compuesta principalmente por celulosa, hemicelulosa, lignina, entre otros.
- Su constitución le brinda protección, rigidez y sostén a las células.
- Actúa como moderador entre las interacciones de las células con el entorno.

Membranas biológicas

- Son estructuras dinámicas
- Presente en células procariotas y eucariotas
- Flexible, lo que le permite ir adaptándose al crecimiento y movimiento de la célula
- En células eucariotas, crea compartimentos para realizar distintas funciones bioquímicas.
- Está compuesta por lípidos, proteínas e hidratos de carbono.

FUNCIONES DE LA MEMBRANA:

- Barrera permeable
- Participa en procesos de endocitosis y exocitosis
- Actúa como soporte físico para la actividad ordenada de enzimas que se asientan en ella
- Los sistemas de endomembranas, a través de la formación de vesículas transportadoras, hacen posible el desplazamiento de sustancias por el citoplasma
- Poseen receptores que interactúan con moléculas específicas provenientes del exterior
- Regula el intercambio entre la célula y el medio

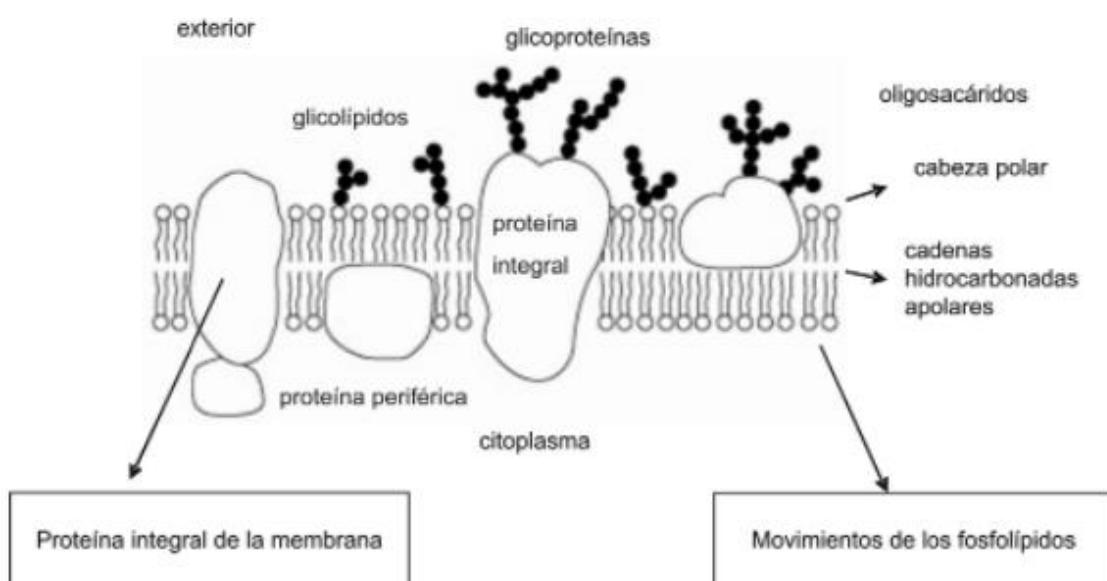


Figura N° 7: Estructura de una membrana biológica (modelo del mosaico fluido). (Cortesía de Natalia Klochko)

Sistema de endomembranas, incluye dos componentes:

Retículo endoplasmático

- Característico de células eucariotas
- Red interconectada de membranas que se ramifican por el citoplasma formando tubos y sacos aplanados

Hay dos tipos:

- Retículo endoplasmático rugoso
 - ❖ Separa ciertas proteínas recién sintetizadas del citoplasma y las transporta hacia compartimentos específicos dentro de la misma célula.

- ❖ Una vez dentro del retículo endoplasmático rugoso, pueden ser químicamente modificadas, de tal manera de alterar la función y su destino intercelular
- Retículo endoplasmático liso
 - ❖ Carece de ribosomas
 - ❖ Responsable de la modificación química de pequeñas moléculas tomadas por la célula
 - ❖ Principal sitio para la hidrólisis de glucógeno y síntesis de los esteroides

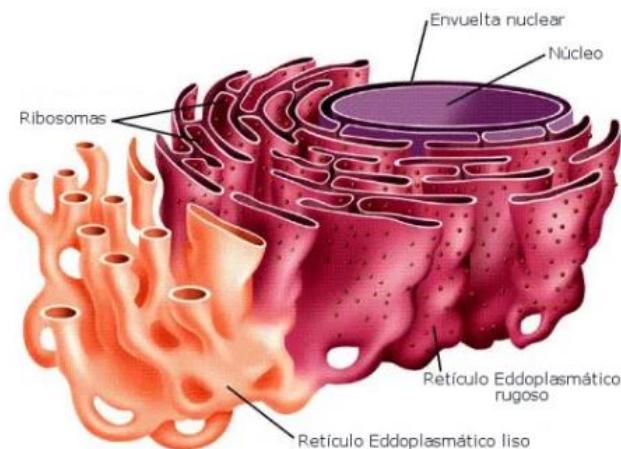


Figura N° 8: Esquema del retículo endoplasmático

Aparato de Golgi

- Consiste de un sistema de dictiosomas (Son las unidades estructurales del aparato de Golgi, formadas por pilas de cisternas membranosas, donde se modifican, clasifican y empaquetan proteínas y otros compuestos antes de su destino celular)
- Recibe proteínas del retículo endoplasmático y las modifica químicamente
- En su interior, las proteínas son concentradas, empaquetadas y clasificadas antes de ser enviadas a su destino inter o intracelular
- Se sintetizan algunos de los polisacáridos de la pared celular
- Cuenta de tres partes: una inferior, una media y una superior, todas con diferentes funciones.

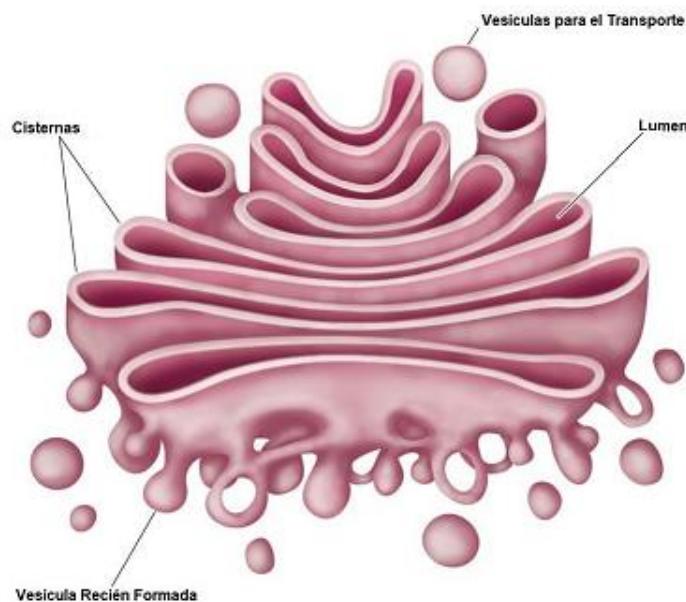


Figura N° 9: Esquema del aparato de Golgi

Citoesqueleto

- Constituido por una red de fibras proteicas dispersas por todo el citoplasma
- Está relacionado con el movimiento y organización interna de la célula.
- Está compuesto por tres clases de filamentos: filamentos intermedios, microtúbulos y filamentos de actina
- Los microtúbulos también forman cilios y flagelos

Plastidio

- Característicos de células vegetales
- Se pueden distinguir varios tipos, los cuales difieren entre sí en su estructura y función
- Se originan generalmente de proplastidos
- Su clasificación se basa en la presencia o ausencia de pigmentos.

Plastidios con pigmento:

- Cloroplastos:
 - ❖ La principal función que se lleva a cabo en el cloroplasto es la fotosíntesis, proceso que parte de dióxido de carbono y agua en presencia de la luz y la clorofila, para formar glucosa y oxígeno, el cual se incorpora a la atmósfera.
 - ❖ Son abundantes en el tejido clorenquimático de las hojas.

- ❖ Las principales partes de un cloroplasto son: una membrana doble, el estroma y los tilacoides. Hay una membrana externa y una interna, la cual limita con el estroma, en cuyo interior se encuentra un sistema de sacos membranosos aplanados, a manera de láminas, que atraviesan el cloroplasto de un extremo a otro llamadas tilacoides. En algunos sitios los sacos se superponen en forma de discos apilados llamados grana.
- ❖ Además de clorofila, los cloroplastos contienen otros pigmentos como carotenoides, carotenos y xantofilas, de color variable desde amarillo al rojo. La presencia de ADN en los cloroplastos permite la autoduplicación de estos orgánulos y su parcial independencia del resto de la célula. En el estroma se observan gránulos de almidón y ribosomas, los cuales le confieren el mecanismo metabólico para la síntesis proteica.

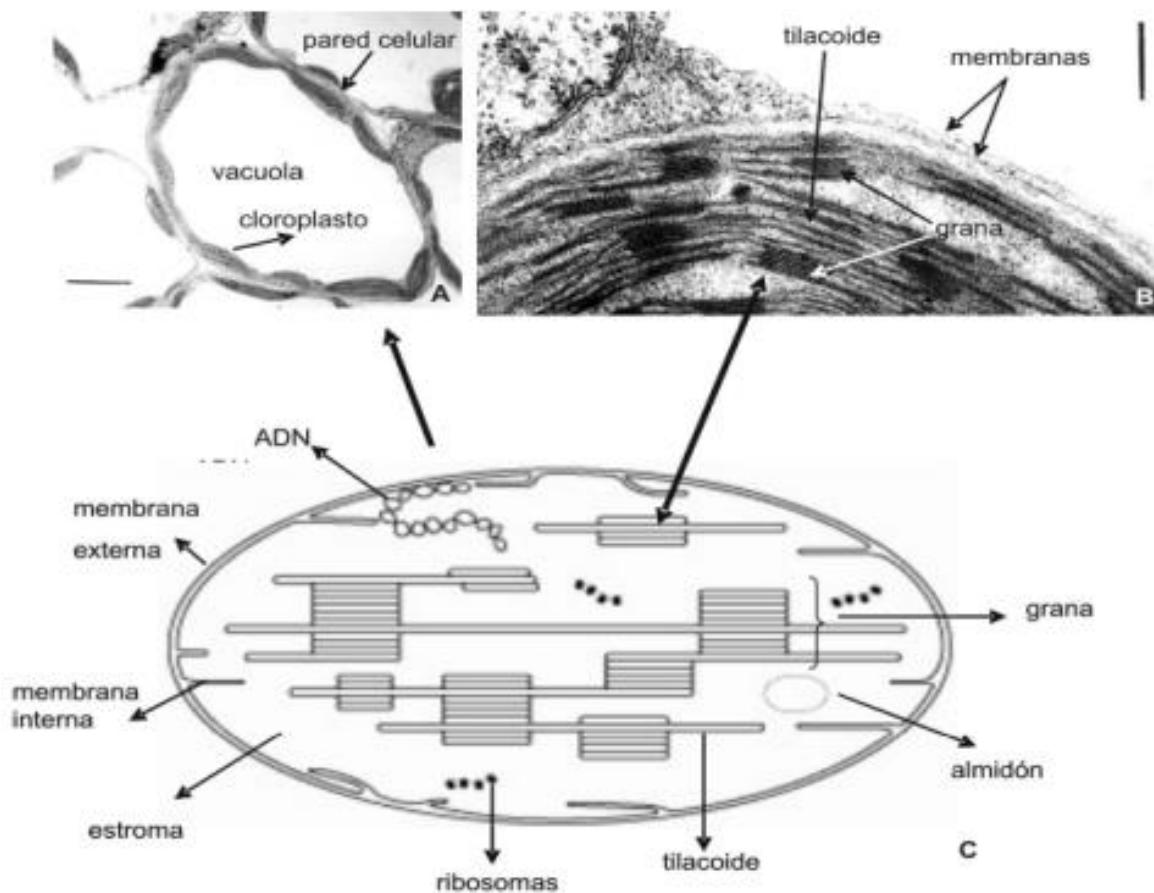


Figura N° 10: Estructura de cloroplastos. A-B. *Portulaca oleracea*. A. Célula con cloroplastos. B. Detalle del sistema de tilacoides. C. Esquema general (Cortesía de Natalia Klochko).

- Cromoplasto:

- ❖ Contienen carotenoides y xantofilas
- ❖ Se originan a partir de proplastidos o por conversión de cloroplastos o amiloplastos
- ❖ Su función principal es la pigmentación de flores y frutos
- ❖ Su color varía desde tonos amarillos, anaranjados hasta rojos.

Plastidios sin pigmento:

- Amiloplastos: Son plastidios especializados en la acumulación de granos de almidón. Se localizan en órganos reservantes como tubérculos y raíces. El almidón se deposita en el plastidio en capas o estratos alrededor de un centro de deposición que se denomina hilo. Su posición puede ser céntrica o excéntrica. Puede haber uno (grano simple) o varios hilos (grano compuesto).
- Leucoplastos: Se encuentran en células no expuestas a la luz y se los localiza frecuentemente alrededor del núcleo. Pueden acumular diversas sustancias químicas, transformándose en otro tipo de plastidio
- Proteinoplastos: Plastidios que en su interior almacenan proteínas.
- Elaioplastos: Plastidios que almacenan lípidos

Mitocondria

- Organela encargada de la respiración celular
- Generadora de ATP
- Están formadas por dos membranas, la externa lisa y la interna con numerosos repliegues hacia el interior, llamados crestas mitocondriales, lo cual aumenta notablemente la superficie membranosa. Dichas crestas se proyectan hacia la matriz mitocondrial constituida por un material proteico relativamente denso.
- Las mitocondrias se ubican en las regiones de la célula donde se requiere mayor cantidad de energía y se van desplazando de acuerdo a los sectores de demanda energética.
- Contienen ribosomas y ADN, éste último les permite autoduplicarse.

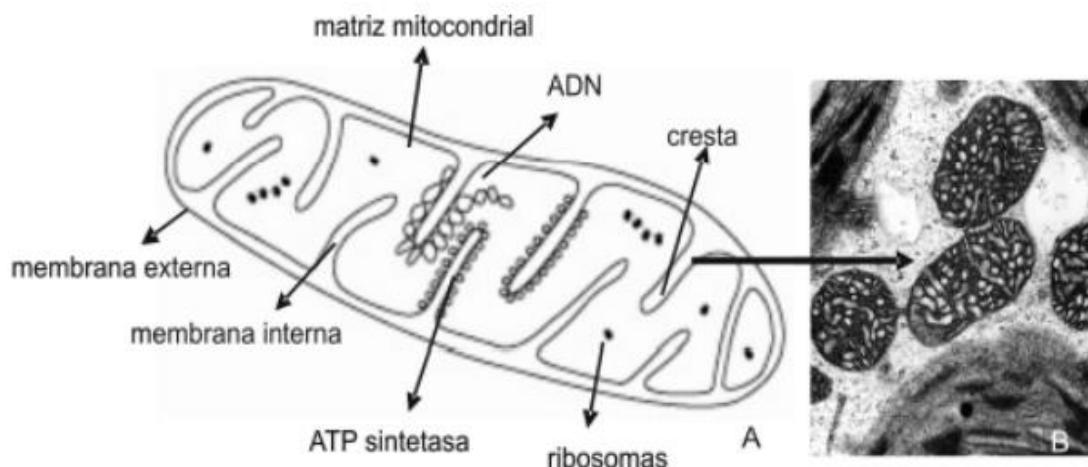


Figura N° 11: Estructura de una mitocondria. A. Esquema general (Cortesía de Natalia Klochko). B. Mitocondria de *Portulaca oleracea* observada con microscopio electrónico de transmisión.

Ribosoma

- Asociado a la síntesis proteica
- Formado por dos subunidades (una mayor y una menor)
- Cada subunidad se forma de ARNr y proteínas
- Los ribosomas se agrupan en polisomas que constituyen la unidad funcional para la síntesis de proteína

Lisosoma

- Presente en células animales, vegetales y protozoos
- Presentan membrana simple
- Su función es digerir alimentos y otros materiales
- Además hidrolizan partes de la célula por autofagia

Peroxisoma

- Presentan membrana simple
- Abundante en células hepáticas y renales
- En células vegetales participan en la fotorrespiración

Glioxisoma

- Abundantes en semillas
- Generalmente ubicados en células que almacenan lípidos

Vacuola

- En células vegetales se observa una sola vacuola en el centro
- Su función es almacenar diferentes sustancias

Núcleo

- En general, las células poseen un solo núcleo
- Consta de las siguientes partes: Envoltura nuclear, Cromosomas, Nucléolo, Nucleoplasma y Matriz nuclear
- Ocupa cerca del 10% del total del volumen celular y representa el centro de control, ya que en él se encuentra la mayor parte del material genético celular (ADN)
- El núcleo determina la expresión de este material a medida que la célula funciona y su duplicación cuando la célula se reproduce.

Tejidos – Órganos



Figura N° 12: Fuente:
<https://el.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/estructuraEcosistema/nivelesOrganizacion>

El tejido es un conjunto de células que comparten una estructura similar y realizan una función específica en el organismo. Estas células están organizadas de tal manera que trabajan en conjunto para cumplir un objetivo común. Cada tipo de tejido tiene una función particular. Por ejemplo, en animales, el tejido epitelial forma la superficie de la piel y recubre los órganos internos, mientras que el tejido muscular está compuesto por células musculares que se contraen para permitir el movimiento. En vegetales, el tejido xilemático es el responsable del transporte de agua y solutos disueltos en ella, mientras que el clorénquima es el tejido responsable de la fotosíntesis.

Un órgano es una estructura compuesta por dos o más tipos de tejidos que trabajan juntos para realizar una función específica en el organismo. Los órganos son más complejos que los tejidos, ya que integran diferentes tipos de tejidos para llevar a cabo sus tareas. Por ejemplo, el corazón es un órgano que contiene tejido muscular, tejido nervioso y tejido conectivo, todos trabajando en conjunto para bombear sangre por todo el cuerpo. En los vegetales superiores se pueden mencionar órganos como la raíz, el tallo y las hojas.

Los órganos también se agrupan en sistemas, como el sistema circulatorio, el sistema digestivo y el sistema nervioso. Cada sistema está formado por varios órganos que colaboran para mantener la homeostasis y el funcionamiento adecuado del organismo. Por ejemplo, el sistema digestivo incluye órganos como el estómago, el intestino delgado y el hígado, que trabajan juntos para descomponer los alimentos y absorber nutrientes. En vegetales, el sistema del vástago, es la parte aérea que incluye el tallo, hojas, flores y frutos, desarrollado a partir del meristema apical, cuya función principal es sostener y posicionar las hojas para la fotosíntesis, conducir agua y nutrientes, y permitir la reproducción.

Organismos - Individuos



Figura N° 13: Fuente:
<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/estructuraEcosistema/nivelesOrganizacion>

Se define como individuo a un organismo único y completo, capaz de llevar a cabo todas las funciones vitales necesarias para su supervivencia. Cada individuo es diferente y tiene características únicas, determinadas por su genética y el ambiente en el cual se desarrolla. Los organismos o individuos pueden estar formados por una o más

células, de acuerdo a esto se los clasifica en dos grandes grupos: **unicelulares y pluricelulares o multicelulares.**

Los organismos unicelulares carecen de tejidos, órganos y sistemas de órganos, y es la célula la encargada de llevar a cabo todas las funciones metabólicas y la reproducción del organismo. Son ejemplo de organismos unicelulares bacterias, protozooos y algunas algas y hongos.

En los organismos pluricelulares, las células se diferencian y especializan, y se organizan formando tejidos, órganos y sistemas de órganos, realizando determinadas actividades metabólicas que permiten el adecuado funcionamiento de los organismos y su reproducción. Dentro de este grupo encontramos los animales, vegetales, algunos hongos y el hombre.

Todos los seres vivos (unicelulares y pluricelulares), mantienen un equilibrio interno gracias a diversas actividades metabólicas. Para que esto se lleve a cabo es necesario intercambiar materia y energía con el medio ambiente que los rodea.

Cada individuo forma parte de un conjunto mayor de individuos, que comparten con él muchas de sus características biológicas y genéticas, con los cuales pueden reproducirse (reproducción sexual). A este conjunto mayor se le denomina **Especie**.

Población



Figura

Nº

14:

Fuente:

<https://e1.portalacademicocch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/estructuraEcosistema/nivelesOrganizacion>

Una población es un grupo de organismos de la misma especie que interactúan entre sí en un espacio y tiempo determinado. Son capaces de reproducirse entre sí dejando descendencia fértil. La población es un concepto clave en biología, ya que estudia el tamaño, la densidad (cantidad de habitantes por unidad de superficie), la estructura, el crecimiento y los movimientos de los seres vivos. Ejemplos:



Figura N° 15: Ejemplos de distintos tipos de poblaciones

Comunidad



Figura

N°

16:

Fuente:

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/estructuraEcosistema/nivelesOrganizacion>

Se define como comunidad al conjunto de poblaciones de distintas especies que coexisten e interactúan en un área determinada, formando redes complejas de relaciones ecológicas. Este nivel de organización analiza la biodiversidad y la dinámica de los organismos, desde los productores y consumidores hasta descomponedores permitiéndonos entender cómo interactúan diferentes organismos en un mismo espacio y la interdependencia existente entre las especies. Cada organismo cumple un papel esencial dentro de la comunidad, influyendo en la estabilidad y el equilibrio natural. Estudios sobre comunidades revelan patrones y procesos que ayudan a comprender

fenómenos como la competencia, la depredación, la simbiosis y otros tipos de interacción que moldean el entorno natural.

Podemos encontrar diferentes ejemplos de comunidad en la naturaleza, como:

- Un bosque tropical, donde árboles, plantas, aves, mamíferos e insectos coexisten y dependen mutuamente.
- Una pradera, donde pasto, herbívoros como bisontes o ciervos, y depredadores como lobos forman una comunidad.
- Un lago, donde peces, algas, plancton y aves acuáticas interactúan en un equilibrio delicado.

También podemos encontrar una comunidad en un ecosistema modificado por el hombre, por ejemplo, en un campo cultivado donde se ha sembrado sorgo granífero:



Figura N° 17: Ejemplos de una comunidad

Ecosistema



Figura

N°

18:

Fuente:

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/estructuraEcosistema/nivelesOrganizacion>

El término ecosistema fue propuesto por el ecólogo inglés A. G. Tansley (1935) para designar al conjunto de comunidades que interactúan entre sí, en un mismo tiempo y espacio, y con el medio ambiente que las rodea.

Estos sistemas biológicos están constituidos por elementos estructurales y funcionales.

Elementos estructurales: dentro de los que podemos diferenciar componentes bióticos y componentes abióticos

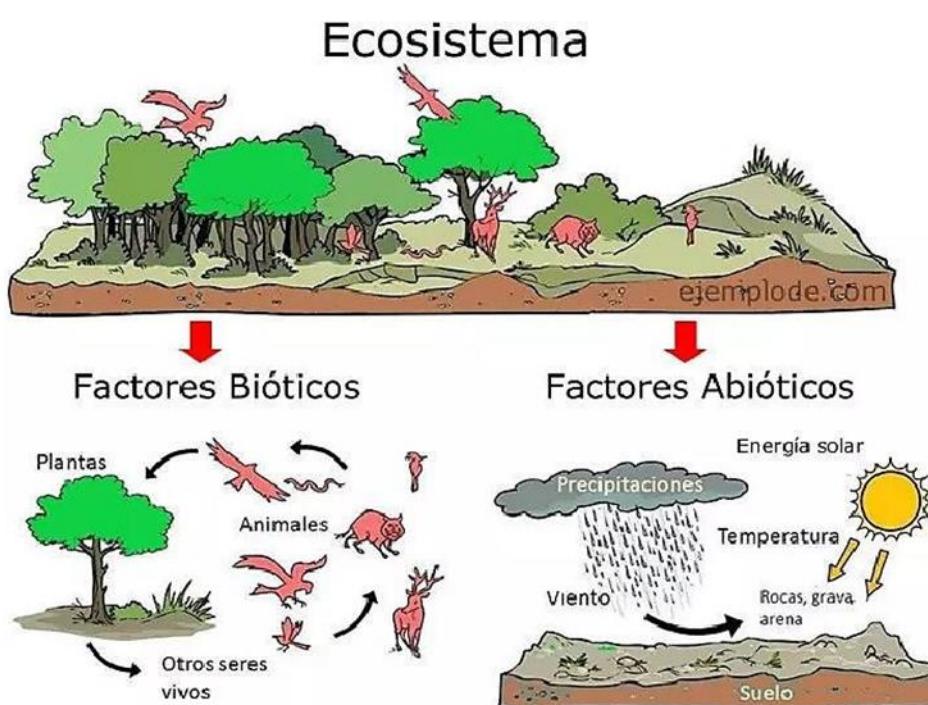


Figura N° 19: <https://tuguiadeaprendizaje.co/taller-los-ecosistemas/>

- 1) Componente abióticos: son todos los elementos no vivos que conforman el ecosistema y que determinan condiciones, como:
 - ✓ sustancias inorgánicas: son todos los materiales que intervienen en el ciclo de los nutrientes como carbono, nitrógeno, agua, dióxido de carbono, etc.
 - ✓ compuestos orgánicos: son todas las moléculas orgánicas que pueden encontrarse en componentes bióticos o abióticos como lípidos, proteínas, hidratos de carbono, sustancias húmicas del suelo

- ✓ elementos del clima: como temperatura, luz, régimen de lluvias, humedad relativa ambiente
 - ✓ elementos del suelo: como relieve, estructura
- 2) Componentes Bióticos: son todos los organismos vivos que conforman el ecosistema. Los componentes bióticos se clasifican de acuerdo a la fuente de la cual obtienen nutrientes y se agrupan en tres niveles tróficos:
- ✓ autótrofos: obtienen nutrientes del medio físico que los rodea, y utilizando la energía solar sintetizan compuestos orgánicos por medio de un proceso llamado fotosíntesis. Ejemplo: vegetales.
 - ✓ heterótrofos o consumidores: no son capaces de sintetizar compuestos orgánicos a partir de nutrientes inorgánicos. Se alimentan de otro ser vivo, a partir del cual obtienen nutrientes y energía. Estos organismos pueden ser clasificados en dos grupos:
 - macro-consumidores (consumidores de gran tamaño) y
 - micro-consumidores (también llamados detritívoros)

Los macro-consumidores pueden ser clasificados de acuerdo al nivel que ocupan los individuos en el flujo de la energía en: consumidores primarios (se alimentan de los organismos autótrofos y son herbívoros), consumidores secundarios (se alimentan de los consumidores secundarios y son carnívoros), consumidores terciarios (se alimentan de los consumidores terciarios y son carnívoros). Podemos encontrar hasta 4 o 5 niveles de consumidores en los ecosistemas, el último nivel siempre se asocia a los carroñeros: éstos se alimentan de organismos muertos (consumidores primarios, secundarios, terciarios, etc), y son carnívoros. Los micro-consumidores o detritívoros son invertebrados muy pequeños que consumen materia orgánica muerta y la fragmentan, acelerando el proceso de descomposición (ejemplos: escarabajo estercolero, lombriz, bicho bolita).
 - ✓ descomponedores: este grupo está compuesto por microorganismos como bacterias y hongos que se encargan de degradar la materia orgánica muerta. No son capaces de sintetizar compuestos orgánicos a partir de nutrientes inorgánicos. Degradan los compuestos orgánicos formados por otros organismos y liberan al

medio nutrientes inorgánicos, los cuales quedan disponibles para que puedan ser tomados por los vegetales nuevamente.

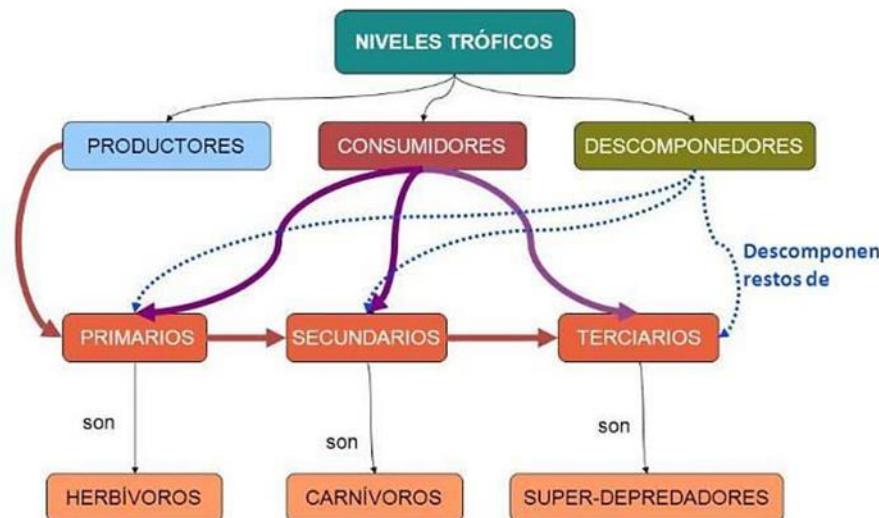


Figura N° 20: modificado de <https://ecosistemas.ovacen.com/cadena-alimenticia-red>

Sin los descomponedores la materia orgánica se acumularía indefinidamente en el ambiente. La actividad de estos organismos es tan relevante y vital para el continuo funcionamiento de los ecosistemas terrestres, como la de los autótrofos (productores de alimento).

Elementos funcionales: los aspectos funcionales del ecosistema hacen referencia a los procesos naturales que se llevan a cabo en él, y que permiten la relación entre los seres vivos y el medio que ellos habitan. Estas interacciones entre los elementos bióticos y abióticos son las que permiten el funcionamiento del ecosistema y el mantenimiento de la vida, y comprenden:

- ✓ flujos de energía
- ✓ cadenas y redes de alimentos
- ✓ ciclos biogeoquímicos
- ✓ diversidad en el espacio y el tiempo: las condiciones ambientales determinan la diversidad de vegetación y fauna de una región. Las variaciones que se dan en el ambiente a lo largo del tiempo influyen en la composición de los ecosistemas.

- ✓ desarrollo y evolución: los cambios en las condiciones ambientales que producen cambios en las poblaciones (aparición y desaparición de especies), modifican la composición y funcionamiento de los ecosistemas
- ✓ regulación y control: los ecosistemas naturales son capaces de mantener un estado de equilibrio

De acuerdo al grado de intervención humana y al grado de conservación que podemos encontrar en los ecosistemas, estos pueden ser clasificados en dos tipos:

- **Naturales:** se han formado de manera espontáneamente en la naturaleza, sin intervención del ser humano, y no dependen del hombre para su funcionamiento. Estos ecosistemas siguen un curso de evolución natural debido a que los cambios en las condiciones ambientales y los fenómenos naturales obligan a la fauna y la flora a adaptarse para sobrevivir. Ejemplo: amazonas.



Figura N° 21: <https://helopperutours.com/blog/rio-amazonas/>

- **Artificiales:** son sistemas diseñados y creados por el ser humano, y que generalmente dependen de este en mayor o menor grado para su funcionamiento. En los sistemas artificiales las condiciones ambientales cambian debido a la manipulación del hombre, limitando el desarrollo normal de algunos organismos. Son sistemas menos diversos y más simples que los que encontramos en la naturaleza. Ejemplos: ciudades, sistemas agrícolas, represas, etc. Dentro de los ecosistemas artificiales encontramos los denominados agroecosistemas. Un agroecosistema es un ecosistema alterado por el hombre para el desarrollo de una explotación agropecuaria (un lote de soja por ejemplo)



Figura

N°

22:

https://www.sempergreen.com/uploads/news/2020/20200525_Nieuwe_Kas_Harmelen/Sempergreen-Harmelen-02b.jpg

*En un invernadero el hombre manipula y controla las condiciones físicas y químicas,
para cultivar la especie de interés*

FLUJO Y CIRCULACIÓN DE MATERIA Y ENERGÍA: Cadenas y Redes Tróficas

Para que los ecosistemas funcionen debe haber flujo de energía y circulación de materia entre los organismos y el medio ambiente. En todos los ecosistemas naturales, la energía potencial del sol es tomada por los productores (vegetales) y transformada en energía química, la que es utilizada por los vegetales para su funcionamiento, mantenimiento y la síntesis de compuestos orgánicos para su crecimiento. La materia y la energía almacenada por los vegetales pasa luego a los consumidores a través del proceso de comer y ser comido (cadena o red trófica). Los desechos producidos por los vegetales y animales y los organismos muertos son atacados por los descomponedores, que permiten el ciclado de la materia (ciclos biogeoquímicos). De acuerdo al modo en que fluye y circula la materia y la energía dentro del ecosistema podemos diferenciar dos estructuras tróficas: cadenas o redes tróficas.

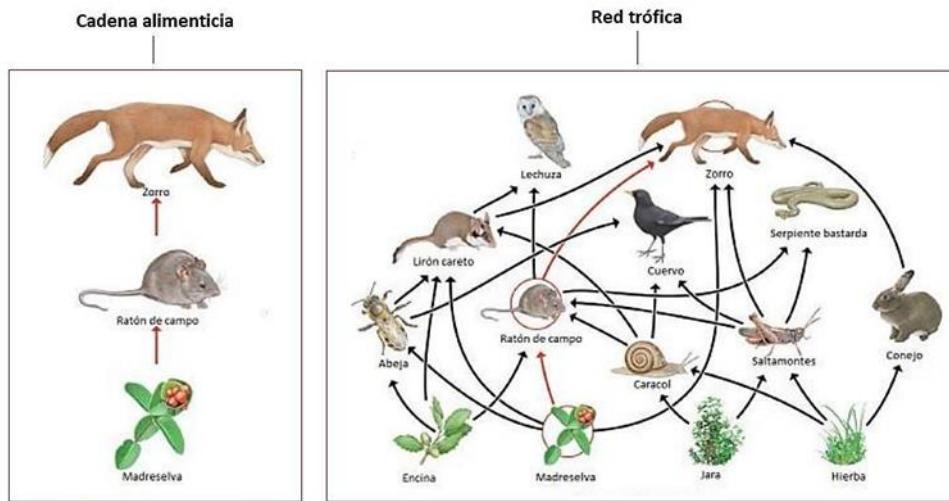


Figura N° 23: <https://ecosistemas.ovacen.com/cadena-alimenticia-red-trofica/nivel-trofico/>

Los procesos de comer y ser comido dentro de los ecosistemas permiten, como ya dijimos, el flujo de energía y la circulación de la materia, necesarios para el mantenimiento de la vida en la tierra y para el funcionamiento y el equilibrio de los ecosistemas. Cuando este flujo de materia y energía es lineal, hablamos de **cadenas tróficas**.



Figura N° 24: modificado de Cadena trófica o cadena alimenticia: qué es, tipos y ejemplos – Resumen

Los descomponedores no forman parte del flujo lineal de energía, por lo tanto, no son parte de la cadena trófica. Estos organismos atacan los restos orgánicos de cada nivel trófico y los descomponen liberando al ambiente energía en forma de calor y nutrientes inorgánicos que son luego utilizado por los autótrofos para sintetizar compuestos orgánicos nuevamente, así el ciclo vuelve a comenzar.

Las cadenas tróficas se encuentran generalmente en ecosistemas artificiales, donde el hombre ha eliminado la flora y fauna nativa, implantando un ecosistema de baja biodiversidad en los que con frecuencia se encuentra uno o dos organismos autótrofos con unos pocos consumidores asociados. Por ejemplo: agroecosistemas.

Un conjunto de cadenas interconectadas forma una red trófica. En los ecosistemas naturales, donde el hombre no ha intervenido la diversidad de flora y fauna es mucho mayor. En estos ecosistemas podemos encontrar variedad de organismos autótrofos y una gran diversidad de consumidores y descomponedores asociados a la vegetación presente.

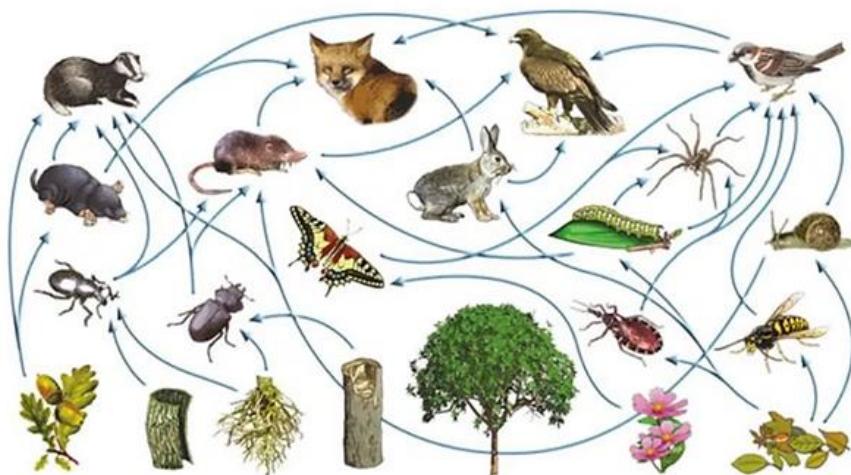


Figura N° 25: Red Trófica: Características, Niveles Tróficos y Funcionamiento Completo

Al igual que en la cadena trófica, en una red trófica los organismos autótrofos y heterótrofos (macro y micro-consumidores), tienen organismos descomponedores asociados.

Flujo de energía en los Ecosistemas

Dentro de los ecosistemas, la energía fluye en una sola dirección: desde los productores a los consumidores y luego a los descomponedores. Esta transferencia de energía entre los niveles tróficos es muy baja. Sólo el 10% de la energía disponible en un nivel trófico se transfiere al siguiente. El 90% de la energía restante se pierde en forma de calor por movimiento y procesos metabólicos. Esta disminución de energía desde los productores hasta los consumidores finales explica por qué hay menos organismos en los niveles tróficos superiores.

Teniendo en cuenta la energía almacenada y disponible en cada nivel trófico, podemos representar las cadenas y rede tróficas como pirámides de energía:

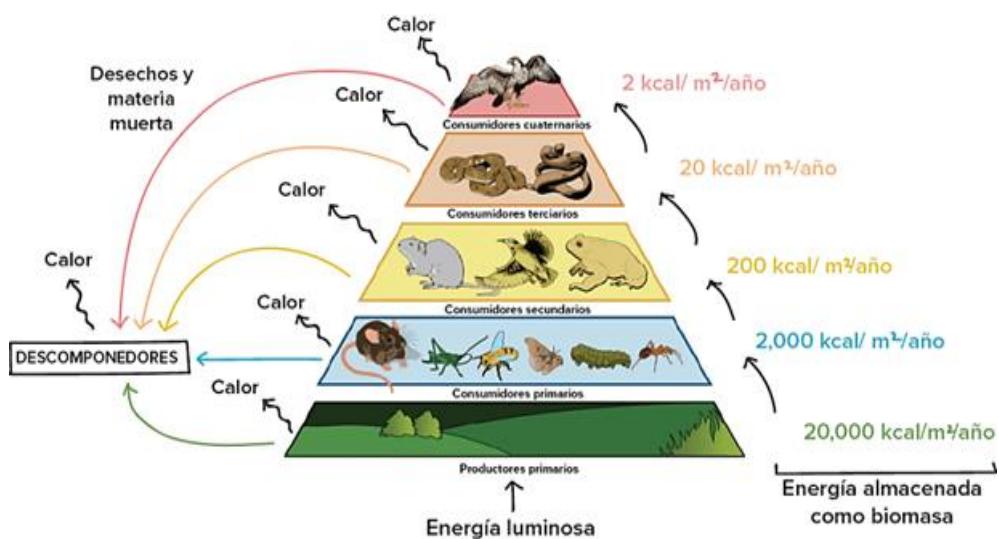


Figura N° 26: Flujo de energía en ecosistemas Quiz

Desde fines de los 70, las actividades humanas han introducido modificaciones en los ecosistemas naturales. El avance de la civilización y las actividades humanas ha eliminado la vegetación nativa y la fauna asociada a ésta, reemplazándolos por agro-ecosistemas, bosques artificiales, complejos industriales, urbanizaciones y embalses. En estos ecosistemas modificados el equilibrio y la estabilidad de los mismos se alteran. Para que los sistemas artificiales implantados por el hombre funcionen y sean productivos, el hombre debe realizar diferentes labores y aportar energía. Esta energía aportada por el hombre recibe el nombre de *energía subsidiaria*.

En un agro-ecosistema, por ejemplo, el hombre modifica un ecosistema natural para implantar un cultivo de interés económico. Para ello realiza actividades de laboreo que le permiten preparar el suelo para sembrar lego la especie de interés, aplica herbicida, fungicidas y plaguicidas, fertiliza el suelo, en algunos casos aplica riego, y finalmente cosecha lo producido. Todas estas tareas llevadas a cabo por el hombre modifican los procesos básicos que ocurren en el ecosistema, como el flujo de energía y el ciclado de nutrientes, modificando las interacciones entre los organismos y entre estos y el ambiente.

La magnitud de la diferencia entre los ecosistemas naturales y los artificiales dependen de la intensidad del manejo y los niveles de modificación introducidos por el ser humano.

Ciclo de Nutrientes

Los organismos vivos están compuestos elementos químicos necesarios para la vida llamados “nutrientes”. Estos nutrientes se encuentran disponibles en diferentes concentraciones en la naturaleza, desde donde son tomados por los productores para circular luego a través de la

cadena o la red trófica. La materia orgánica formada por los organismos o restos de éstos que caen al suelo (en forma de desecho u organismos muertos), donde son atacados por los descomponedores y mineralizados, quedando los nutrientes nuevamente disponibles para los vegetales. Esta vía de circulación de los nutrientes hace que un mismo nutriente puede ser parte de un organismo en un momento y parte del ambiente en otro momento. Estos mecanismos de circulación y ciclado de nutrientes entre el ambiente y los organismos es lo que hace que la vida en la tierra sea posible. Sin los procesos de circulación y ciclado de nutrientes la vida en la tierra no existiría.

Las trayectorias que siguen los nutrientes entre los organismos y el ambiente mediante una serie de procesos de producción y descomposición se conocen como “Ciclo Biogeoquímico” (bio: vida, geo: tierra).

Los organismos vivos necesitan de estos elementos en mayor o menor cantidad, en función de esto se los denomina: Macronutrientes: carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, fósforo, azufre, calcio, magnesio y potasio. Estos elementos y sus compuestos constituyen el 97% de la masa del cuerpo humano, y más de 95% de la masa de todos los organismos. Micronutrientes. Son elementos requeridos en cantidades pequeñas (hasta trazas): hierro, cobre, zinc, cloro, yodo, molibdeno, manganeso, etc.

INTRODUCCIÓN: Semilla y Plántula

Las plantas con semillas (espermatofitas) se dividen en dos grupos principales: Angiospermas y Gimnospermas.

Las Angiospermas son plantas que producen flores y frutos, su principal característica es que las semillas se encuentran contenidas dentro de un fruto. Las Gimnospermas son los pinos y otras coníferas que tienen semillas que no se forman en un ovario cerrado, sino que están desnudas. Este grupo de plantas como estructura reproductiva posee conos o amentos masculinos en las puntas de las ramas y estróbilos femeninos en la base de las mismas.

La flor de Angiospermas se caracteriza por poseer un pedicelo, una bráctea y un receptáculo portador de los verticilos de sépalos, pétalos, androceo y gineceo. Los sépalos y pétalos son hojas estériles. Por lo general, los sépalos son verdes y fotosintéticos, tienen

una función de protección cuando la flor todavía está en formación, mientras que los pétalos son vistosos y coloridos, tienen una función de atracción de los agentes polinizadores. El androceo es la parte fértil masculina y está formado por los estambres que producen polen y el gineceo es la parte fértil femenina y está formado por el ovario que contiene los óvulos.

Cada óvulo consta de la nucela una parte interna que contiene al saco embrionario, un pie llamado funículo, una región basal que los une llamado la chalaza y los tegumentos que son una o dos envolturas que dejan un orificio llamado micrópilo.

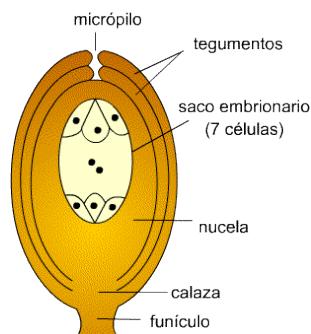


Figura N° 27: Esquema general de un óvulo.

Los óvulos se clasifican según la posición de sus partes. Se pueden reconocer tres formas básicas:

Ortótropo: Es considerado el tipo más primitivo. La chalaza, el micrópilo y el funículo se encuentran alineados en una línea recta.

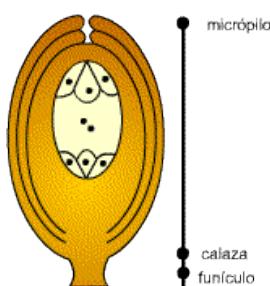


Figura N° 28: Esquema general de un óvulo ortótropo.

Anátropo: El cuerpo del óvulo está invertido en 180°, de manera que el micrópilo queda muy cerca del funículo. Es el tipo más frecuente en las angiospermas.

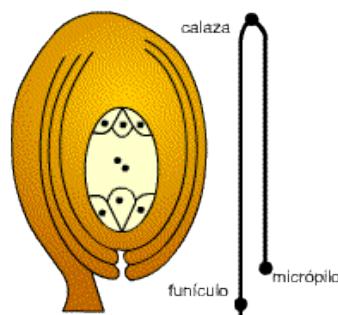


Figura N° 29: Esquema general de un óvulo anátropo.

Campilótropo: El óvulo se arquea, de modo que el micrópilo y la chalaza quedan casi a la misma altura, cerca del funículo. Es común en leguminosas o Fabáceas.

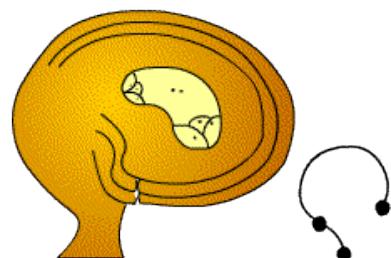


Figura N° 30: Esquema general de un óvulo campilótropo.

SEMILLA

Origen

Una vez transcurrido el proceso de polinización y fecundación, el ovario se convierte en el fruto y el óvulo en la semilla. En su concepto la semilla deriva del óvulo o rudimento seminal fecundado que permite a la planta madre originar un nuevo individuo.

Características generales

Las semillas pueden tener distinta coloración, tamaño, peso, forma y características que varían entre las distintas especies, estos caracteres le otorgan valor

sistemático en la clasificación taxonómica de las plantas. La superficie puede ser lisa o presentar diversas texturas. Las células de los tegumentos seminales poseen diferentes pigmentos que le dan el color característico.

La mayoría de las semillas (aproximadamente el 50%) presentan colores marrón y negro. El rojo, el blanco y el amarillo son menos frecuentes, y sirven como medio de atracción para los animales.

El tamaño y peso varía mucho, desde las de Orchidaceae apenas visibles a simple vista y que pesan miligramos hasta la semilla gigante de la palmera *Lodoicea seychellearum* que pesa kilogramos. Las ventajas adaptativas de las semillas grandes con respecto a las semillas pequeñas están relacionado con el ambiente. Por ejemplo en la selva, las semillas son grandes, poseen suficiente reserva para asegurar a la plántula un establecimiento exitoso en un ambiente con sombra.

La forma general es variada: esferoidal, oblonga, cilíndrica, discoide, reniforme, etc.

La dispersión de las semillas y los frutos que las contienen les permite separarse entre sí y de la planta que los originó para evitar competencia entre ellas y ocupar mayor territorio. Es un proceso que depende de varios factores como la dehiscencia del fruto, algunas especies de leguminosas, crucíferas, brincos, entre otras, poseen dehiscencia elástica del fruto y las semillas se proyectan hacia el exterior de manera considerable.

La dispersión se lleva a cabo por aparatos especiales que posee la planta madre o por el acarreo efectuado por distintos agentes como:

Viento: es muy frecuente y las semillas y frutos tienen distintas adaptaciones. Algunas semillas son muy pequeñas y pueden ser arrastradas por corrientes de aire. Las semillas más grandes poseen la pared del fruto alado o con pelos. Algunas especies poseen frutos con dehiscencia particular que al ser sacudidos por el viento dejan salir sus semillas.

Animales: en algunos casos los frutos y semillas tienen colores llamativos que atraen a pájaros y mamíferos y son comidos cayendo a través de sus excrementos en distintos

lugares. Algunas semillas tienen la capacidad de adherirse a los animales por pelos, sustancias pegajosas o por el barro.

Agua: es un agente importante de dispersión ya que muchos frutos y semillas tienen la capacidad de flotar en ríos, lagunas y mares.

En muchas semillas la acumulación de sustancias de reserva y el bajo porcentaje de agua les permite almacenarse por mucho tiempo y les da un alto valor económico. En el caso de los cereales lo que llamamos comúnmente semillas son frutos. En casi todos los casos las semillas son lo más importante económicamente, la pared del fruto es seca y cumple sólo funciones de protección y diseminación.

Partes que la forman

Las partes de su estructura son: el **episperma o tegumento seminal** (tegumento protector), el **tejido de reserva** y el **embrión** (planta potencial en estado de latencia) (Figura N° 31). Cuando el tejido de reserva falta, las sustancias de reserva se acumulan en el embrión.

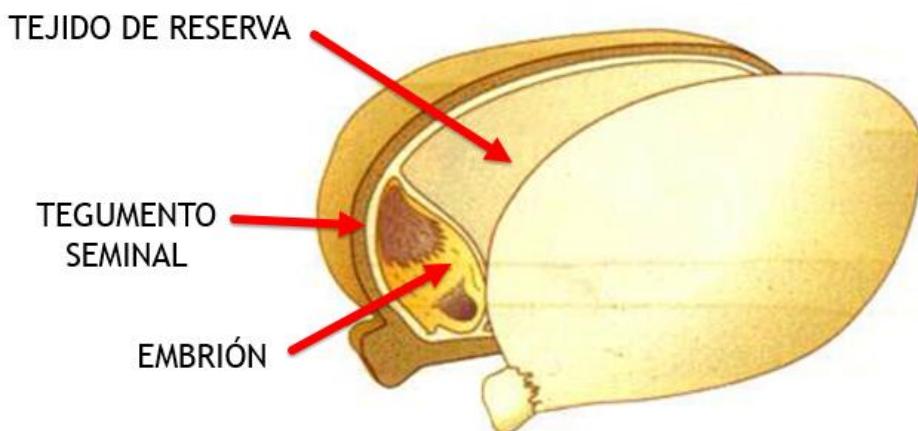


Figura N° 31: Partes de la semilla.

TEGUMENTO SEMINAL

El tegumento seminal o episperma es la cubierta de la semilla se origina de los tegumentos del óvulo, puede estar más o menos modificado y posee dotación cromosómica $2n$. La superficie puede ser lisa o con relieve. La dureza es variable y está

directamente relacionada con la naturaleza del fruto. En el caso de frutos como cipsela (girasol *Helianthus annuus*) o cariopse (maíz *Zea mays*) la pared del fruto es dura y compacta y el tegumento seminal es delgado o poco desarrollado.

El tegumento seminal protege al embrión de la desecación y de lesiones mecánicas y participa en el control de la germinación. Otra característica importante que posee es que puede desarrollar estructuras para la dispersión e identificación como: tricomas o pelos, alas, pliegues, arilos, costillas, etc.

Los pelos son propios de semillas pequeñas, contenidos frecuentemente en frutos de dehiscencia lenta, por ejemplo: las semillas de Asclepiadáceas. Los pelos de las semillas del algodón (*Gossypium hirsutum*) son de origen epidérmico, pueden medir de 10 a 65 mm de longitud, tienen paredes celulósicas gruesas y son utilizadas en la industria textil. Se conocen comercialmente como "fibra de algodón" (Figura N° 32).



Figura N° 32: Semilla de algodón (*Gossypium hirsutum*).

Las semillas con pelos son tan comunes como las aladas, en el género *Luehea*, por ejemplo la especie azota caballo (*Luehea divaricata*) el funículo se transforma en ala.

En algunos géneros de Fabáceas, el tegumento seminal está recubierto de una cutícula muy gruesa y presenta esclereidas que, en algunos casos, impiden el paso del agua o el aire, inhibiendo la germinación. Por esta razón, se somete a las semillas al proceso de escarificado siguiendo distintos métodos.

En las semillas adaptadas a dispersarse por agua, el tegumento seminal posee estructuras llenas de aire, que le permite flotar. Otras veces, el tegumento se expande formando alas, como por ejemplo en el “Quebracho blanco” *Aspidosperma quebracho-blanco*, o penachos de pelos como a las especies pertenecientes a la familia Asclepidáceas que facilitan la dispersión por el viento. El mucílago es común en muchas semillas y contribuye a la absorción y retención del agua.

Exteriormente en la semilla se pueden distinguir las siguientes partes:

MICRÓPILO: orificio donde emerge la radícula en la germinación y se absorbe agua.

HILO: cicatriz que queda del desprendimiento del óvulo con el funículo. El funículo une al óvulo con la placenta y es ahí donde pasan los tejidos de conducción que alimentan al óvulo durante su formación y desarrollo.

RAFE: En las semillas derivadas de óvulos anátrropos y campilótropos se puede observar un reborde sobre uno de los lados que resulta de la soldadura del funículo con el tegumento del óvulo.



Figura N° 33: Semilla de soja (*Glycine max*).

TEJIDO DE RESERVA

Las semillas raramente carecen de sustancias de reserva; pero en algunos casos como en semillas de Orchidaceae las mismas están ausentes.

El embrión en el momento de la germinación utiliza el tejido de reserva para su desarrollo. Algunas semillas contienen las reservas separadas del embrión. El embrión durante la germinación, debe disolver las reservas mediante acción enzimática para luego absorberlas.

Se clasifica según su origen en: **Endosperma**, formado a partir de la fecundación entre una gameta masculina y la célula media del gametofito femenino (en el óvulo), resultando en un tejido triploide ($3n$); **Perisperma**, originado a partir de restos nucleares u otra parte del óvulo, siendo por lo tanto diploide ($2n$); y **Próstilo**, que se origina a partir de divisiones mitóticas de la única megáspora viable, siendo su dotación cromosómica haploide (n).

Las semillas que poseen como tejido de reserva endosperma se denominan **endospermadas o albuminadas**, como por ejemplo el Ricino “*Ricinus communis*” o las especies que pertenecen a la familia Poáceas (Figura N° 34). Las que poseen perisperma se llaman **perispermadas**, como por ejemplo la Pimienta “*Piper nigrum*” (Figura N° 35) y **protaladas** en las que el tejido de reserva lo constituye el próstilo, como en las semillas de Pinófitas o Gimnospermas (Figura N° 36). Cuando no almacenan sustancias de reserva en un tejido especial, sino que las acumulan en los cotiledones del embrión, se denominan **exendospermadas o exalbuminadas**, como por ejemplo las especies pertenecientes a la familia Fabáceas o Leguminosas (Figura N° 37). En este grupo de plantas el embrión presenta dos cotiledones que se ubican en el nudo cotiledonar y sobre el eje embrionario en forma opuesta.

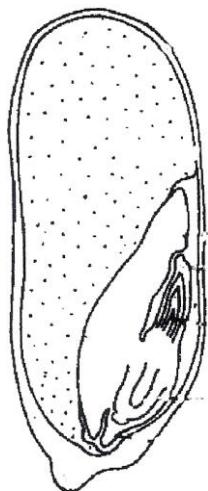


Figura N° 34: Semilla endospermada de trigo (*Triticum aestivum*).

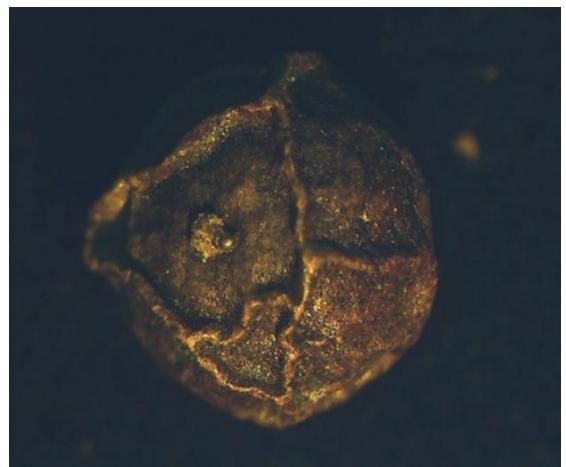
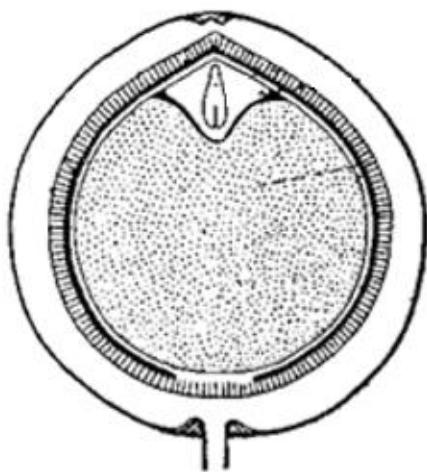


Figura N° 35: Semilla perispermada de Pimienta (*Piper nigrum*).



Figura N° 36: Semilla protalada de Pinófitas o Gimnospermas.

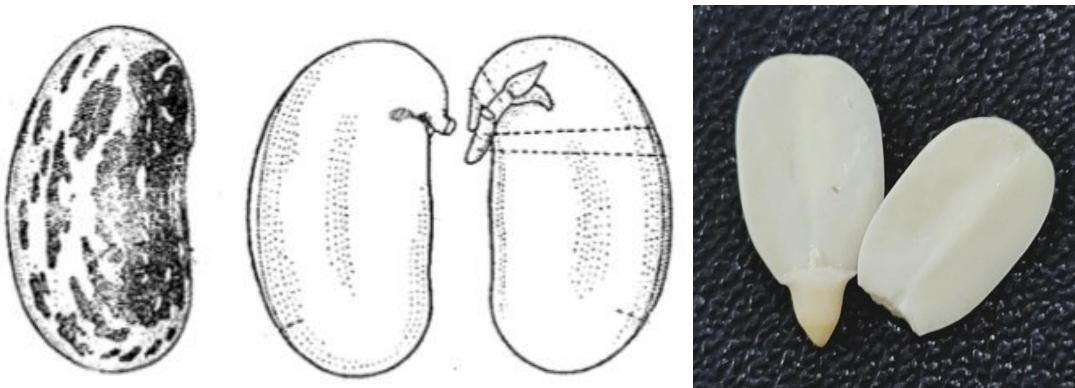


Figura N° 37: Semilla exendospermada o exalbuminada de la familia Fabáceas o Leguminosas.

Si se realiza un corte longitudinal de un cariopse, se observan de afuera hacia adentro las siguientes partes: un pericarpo soldado a los tegumentos seminales y una capa de aleurona (capa proteica) por debajo del pericarpo. Un endosperma que contiene almidón (hidratos de carbono) y zeína (proteína) en proporciones variables, delimitando una zona o porción córnea donde predominan las proteínas y otra amilácea donde hay más almidón que zeína (Figura N° 38). Esta constitución es la que les confiere a las variedades de Maíz “*Zea mays*” diferentes aplicaciones industriales y alimenticias. En este grupo de plantas el embrión presenta un solo cotiledón que se ubica a un costado del eje embrionario, sobre el nudo cotiledonar. El embrión suele ocupar una zona apical en la semilla y a veces, puede verse desde el exterior, por ejemplo en las gramíneas se puede observar desde el exterior del fruto y esa zona se denomina escudete.

En el Trigo (*Triticum spp*), el endosperma contiene almidón y gluten (proteína), que le confiere a las harinas características que permiten elaborar masas persistentes y plásticas en la industria panadera y fideera. La presencia de gluten hace que las burbujas de anhídrido carbónico, producida por la fermentación de los monosacáridos, llevadas a cabo por las levaduras (Ascomycetes-Saccharomyces) quedan retenidas en la masa. Cuando ésta es horneada, los gases se dilatan y la masa resulta esponjosa. La calidad de las harinas de trigo está condicionada por el tipo de gluten que posee.

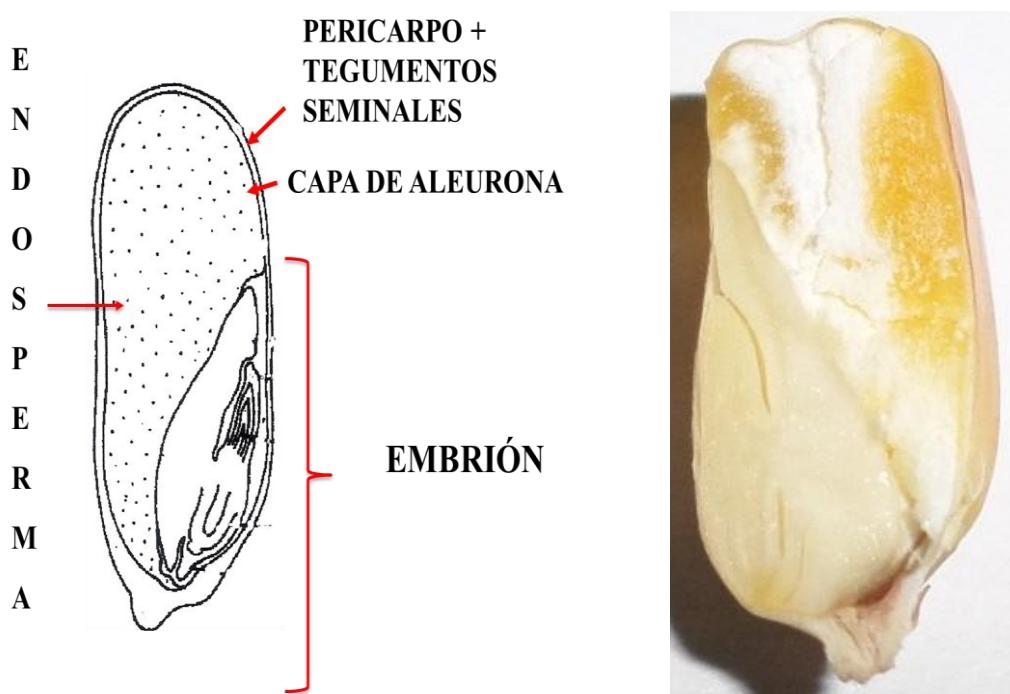


Figura N° 38: Partes del cariopse de Maíz (*Zea mays*).

En las semillas de Ricino “*Ricinus communis*”, las sustancias de reserva son principalmente lípidos y constituyen aproximadamente el 50% del peso de la semilla. Por refinamiento de las mismas se obtiene el aceite de ricino o castor. También presentan aleurona.

Las semillas protaladas son características de las Pinófitas. Algunas tienen valor alimenticio como las de Pehuén “*Araucaria araucana*” y Pino piñonero “*Pinus pinea*”.

Las semillas exendospermadas de Maní “*Arachis hypogaea*”, y Girasol “*Helianthus annuus*”, contienen gran porcentaje de lípidos como sustancias de reserva,

siendo muy importante en la industria oleaginosa. En la soja “*Glycine max*” predominan las proteínas como en otras Fabáceas.

EMBRIÓN

El embrión es una planta en miniatura o una planta inmadura en estado de vida latente. Se forma como consecuencia de la fecundación de la ovocélula. La doble fecundación en Angiospermas da lugar al desarrollo del embrión y del endosperma, tejido de reserva. El embrión está formado por la radícula dirigida hacia el micrópilo, el hipocótilo, los cotiledones que son las primeras hojas y se insertan en el nudo cotiledonar, el epicótilo y la gémula o plúmula que contiene el ápice caulinar y los primordios foliares (Figura N° 39).

En Dicotiledóneas el embrión presenta dos cotiledones que pueden tener distintos aspectos: foliáceos como en el zapallo, carnosos como en la soja y plegados de diversas maneras, características para cada género o familia.

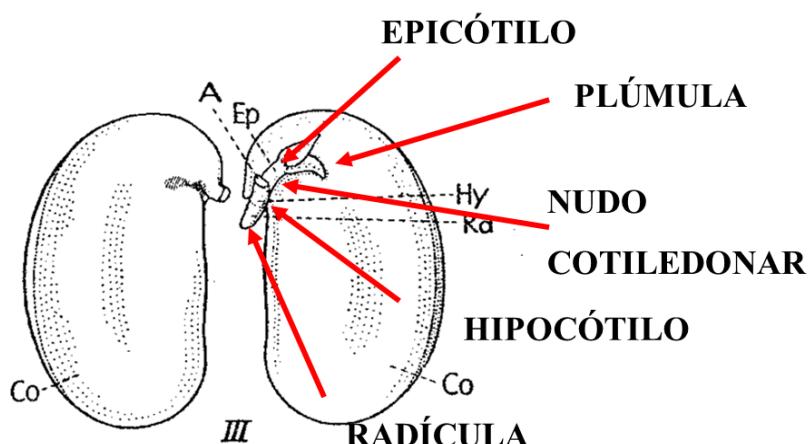


Figura N° 39: Partes de una semilla exendospermada.

Las Monocotiledóneas Poáceas presentan un embrión constituido por la gémula y la radícula unidas por el nudo cotiledonar, donde se inserta el único cotiledón o escutelo. El ápice caulinar junto con los primordios foliares (gémula) están protegidos por una

vaina cerrada, el coleóptilo. La radícula está protegida por una pilorriza, cofia o caliptra y por una coleorriza (Figura N° 40).

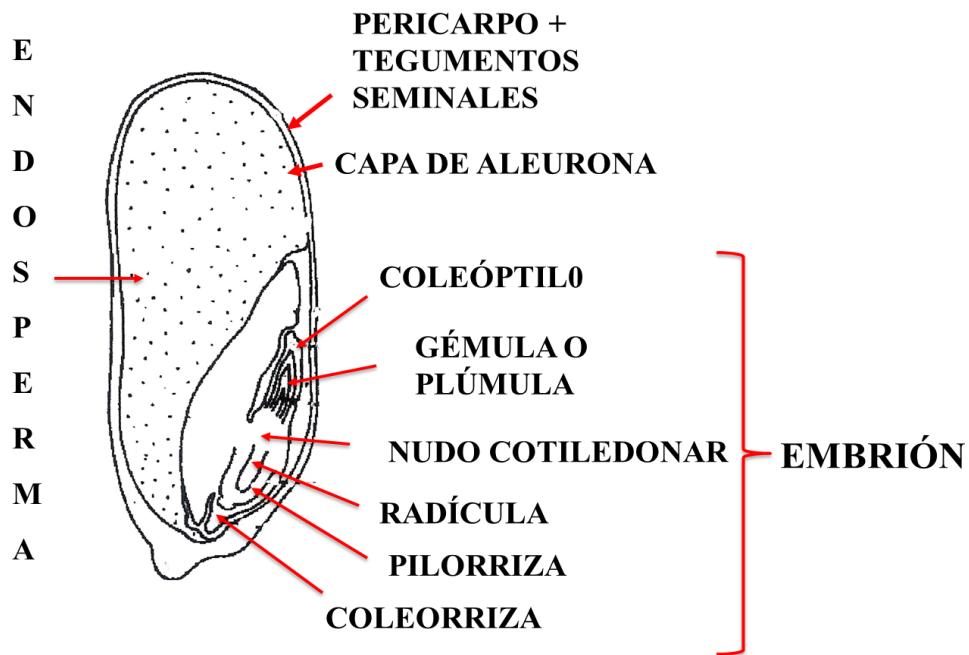


Figura N° 40: Partes de una semilla endospermada (fruto cariopse).

En las Gimnospermas, la mayoría de las Pinófitas, el embrión posee varios cotiledones dispuestos en un verticilo rodeando el ápice caulinar (Figura N° 41). En algunas especies como *Ginkgo biloba* presenta dos cotiledones.

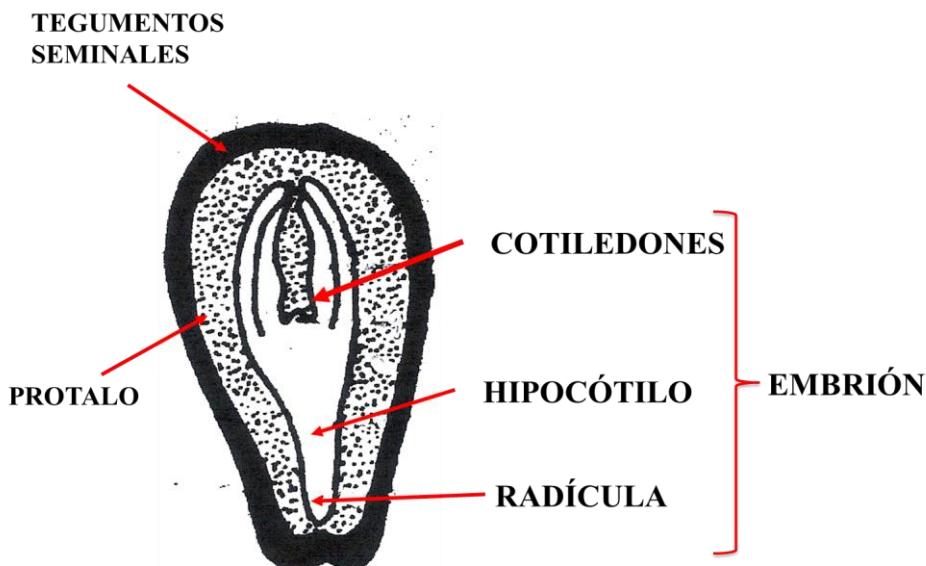


Figura N° 41: Partes de una semilla protalada de Pinófitas.

PLÁNTULA

Para el desarrollo de una plántula es necesario que ocurra la **germinación**. La germinación es el conjunto de fenómenos por los cuales el embrión contenido en la semilla finaliza su latencia, recobra su actividad vital y reanuda su crecimiento para desarrollarse y formar una plántula.

Para que una semilla germine, es indispensable la reunión de ciertos **factores intrínsecos**, como por ejemplo tegumentos permeables a los gases y al agua, embrión maduro, entre otros, y **factores extrínsecos** relativos al ambiente que la rodea, como luz temperatura, oxígeno, humedad, etc.

La germinación comienza con la absorción inicial de agua por la semilla a nivel del micrópilo que provoca su hinchazón y la activación y la movilización de las reservas hacia las zonas de crecimiento del embrión: radícula y plúmula. En las semillas exendospermadas o exalbuminadas, las reservas ya están en los cotiledones del embrión y pasan directamente a los ápices. En las semillas endospermadas o albuminadas, los cotiledones son los responsables de solubilizar primero y absorber luego los nutrientes; mediante la acción de hormonas se producen enzimas que degradan las reservas, las

solubilizan y entonces pueden absorberlas para trasladarla hacia los ápices. Una vez iniciado este proceso, se rompe la cubierta seminal y emerge la radícula cerca de la zona micropilar, de la cual derivará el sistema radical de la plántula.

Si bien no es fácil definir exactamente el concepto de plántula, se considera a ésta como **el estado juvenil de un vegetal originado sexualmente hasta muy poco después de haber emergido del sustrato**.

En muchas semillas como Girasol (*Helianthus annuus*), Pinotea (*Pinus taeda*), etc., los cotiledones y la gémula emergen de la superficie de la tierra cuando el hipocótilo se alarga, por lo tanto, los cotiledones realizan fotosíntesis. Este tipo de germinación se denomina **epígea** (Figura N° 42 y 43). En otras semillas, como *Phaseolus coccineus* y *Tropaeolum majus*, los cotiledones permanecen bajo tierra y funcionan como haustorios absorbiendo y transportando las sustancias nutritivas desde el tejido de reserva al embrión, este tipo de germinación se denomina **hipógea** (Figura N° 44 y 45).

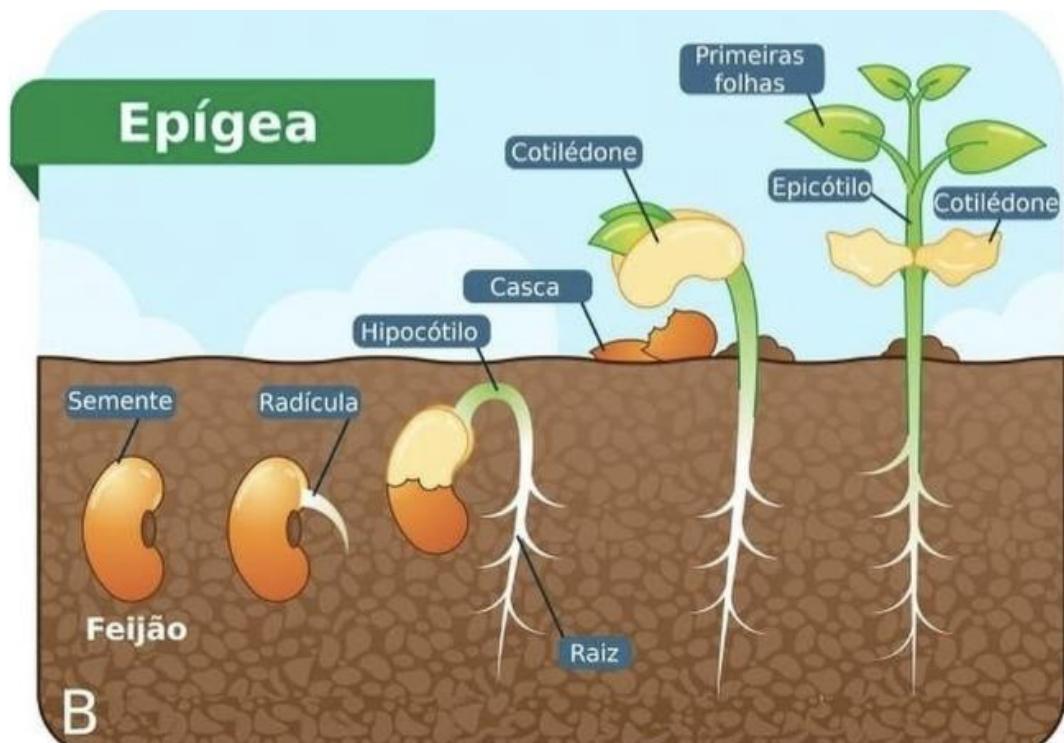


Figura N° 42: Esquema de germinación epígea.



Figura N° 43: Imagen de germinación epígea en *Glycine max* (soja).

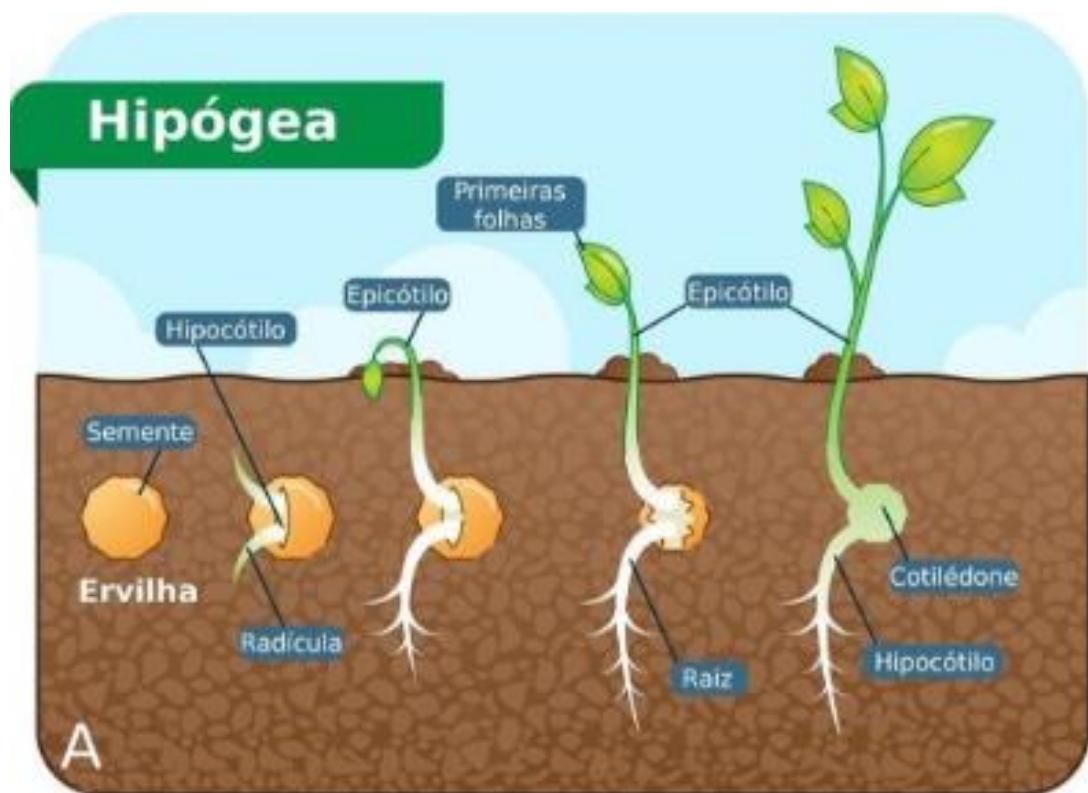


Figura N° 44: Esquema de germinación hipógea.



Figura N° 45: Imagen de germinación hipógea en Triticale (*Triticum x secale*).

En una plántula perteneciente al grupo Dicotiledóneas (Figura N° 46) se puede observar las siguientes partes:

SISTEMA RADICAL ALORRIZO que posee una raíz Raíz principal, embrional o seminal de mayor diámetro que dura toda la vida de la planta y origina raíces laterales.

HIPOCÓTILO: entrenudo por debajo del nudo cotiledonar. Su crecimiento es importante en la germinación epígea, ya que eleva a los cotiledones por encima del suelo quedando expuestos a la luz, siendo los primeros órganos fotosintetizadores. En la germinación hipógea su desarrollo es muy reducido, los cotiledones quedan por debajo de la superficie

del suelo, como es el caso de la arveja (*Pisum sativum*). En algunas especies como rabanito (*Raphanus sativus*) puede acumular sustancias de reserva formando un tubérculo.

COTILEDONES: las primeras hojas de una planta que se insertan en el nudo cotiledonar, en este grupo de plantas son dos. La persistencia y forma varía según las distintas especies.

EPICÓTILO: entrenudo por encima del nudo cotiledonar, zona de desarrollo variable que contiene la plúmula en su extremo, responsable de originar el tallo y las primeras hojas denominadas protófilos u hojas primordiales o primarias.

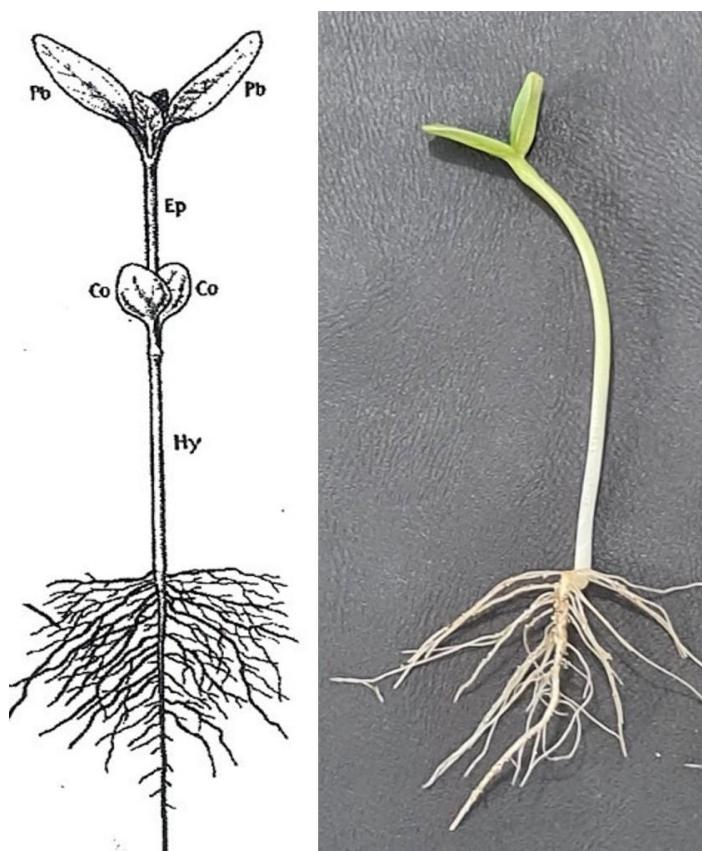


Figura N° 46: Imagen de una plántula de *Glycine max* (soja). Referencias: Co: cotiledones, Ep: epicótilo, Hy: hipocótilo, Pb: primeras hojas.

En una plántula perteneciente al grupo Monocotiledóneas gramíneas (Figura N° 47) la germinación es hipogea; el único cotiledón denominado escutelo permanece dentro del fruto que contiene una sola semilla y se denomina cariopse. El cotiledón en este caso cumple función haustorial otorgándole nutrientes a la plántula. La radícula, envuelta

initialmente por la coleorriza, emerge y origina una raíz principal, embrional o seminal que tiene duración variable, generalmente es poco funcional y es reemplazada por un sistema de raíces que pueden originarse en diferentes sitios del embrión o de los nudos basales del tallo (raíces adventicias) formando un sistema de raíces semejantes (sistema radical homorrizo). La plúmula crece encerrada y protegida por el coleóptile hasta llegar a la superficie del suelo, allí el coleóptile detiene su crecimiento y es perforado por la plúmula que emerge y origina las primeras hojas que hacen fotosíntesis.

En las especies de gramíneas (avena, maíz) que presentan MESOCÓTILO, éste desarrolla y se alarga mucho ayudando de esta manera a la plúmula en su emergencia.



Figura N° 47: Imagen de una plántula de *Zea mays* (maíz). Referencias: Cp: coleóptile, Lb: primeras hojas, M: restos de fruto, Pw: Raíz principal, w: raíces adventicias.

En el caso de la cebolla (*Allium cepa*) el único cotiledón que posee crece alargándose durante la germinación. Su porción apical permanece cubierta por el episperma o tegumento seminal y funciona como haustorio, nutriendose con el endosperma, mientras la parte basal queda expuesta a la luz y es fotosintetizadora. (Figura N° 48)

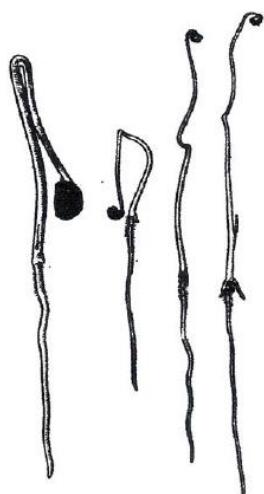


Figura N° 48: Imagen de una plántula de cebolla (*Allium cepa*)

La plántula de Gimnospermas posee sistema radical alorrizo formado por una raíz principal de mayor diámetro que ramifica dando raíces laterales. La parte aérea posee un desarrollo del hipocótilo que es el encargado de elevar a los cotiledones que son varios y se insertan en el nudo cotiledonar. Por otro lado, el ápice caulinar se empieza a desarrollar y da las primeras hojas. (Figura N° 49)

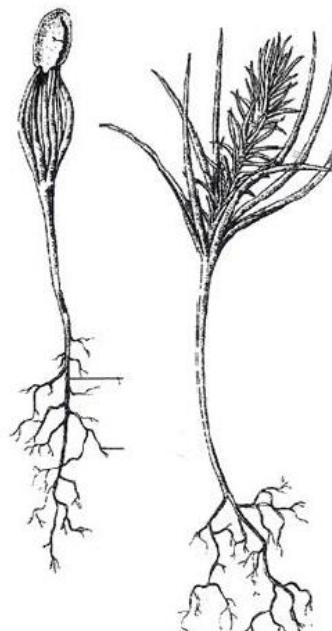


Figura N° 49: Imagen de una plántula de Gimnospermas o Pinófitas

BIBLIOGRAFÍA

Hipertextos de Botánica Morfológica 2019. Biologia.edu.ar.

Troiani H.O., Prina Aníbal O., Muñoz Walter A., Tamame María A.L. Beinticinco. 2017. Botánica, morfología, taxonomía y fitogeografía. 326 pp. ISBN 978-950-863-321-7.

Valla J.J. Morfología de las plantas superiores. 2020. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 352p.: 23x16cm. ISBN 978-950-504-378-1.

Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. 1988. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Ed. Omega, Barcelona, España.

Curtis H., Barnes N., Massarini A. y Schnerck A. 2014. Biología. Edición 7º. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina. ISBN: ISBN 978-950-06-0005-7.

Sarmiento, G. 1984. Los ecosistemas y la ecósfera. Editorial Blume Ecología. Barcelona, España

Villee, C. A., Espinosa Zarza, R. 1987. Biología. Editorial Interamericana. México, México.

<https://www.ecologiaverde.com/cuales-son-los-componentes-de-un-ecosistema-2129.html> (septiembre 2025)

<https://significadosweb.com/ejemplos-de-comunidad-en-biologia-que-es-caracteristicas-como-usar/> (noviembre 2025)

[Comunidad en Biología: Concepto, Características y Ejemplos Esenciales](#) (noviembre 2025)

[El individuo en Biología: concepto, ejemplos y su relación con la población y comunidad](#) (noviembre 2025)

Actividades

Tema: Niveles de organización

1. Lean el artículo y resuelvan las siguientes consignas:
 - a. Representen en un cuadro la relación entre cada uno de los niveles de organización mencionados en el texto.
 - b. Establezcan cuáles son los niveles de organización que describe el texto que fueron explicados previamente.
 - c. ¿Qué niveles de organización existen pero no se mencionan en el texto?

Ciencia, tecnología y sociedad

Niveles de organización

El principio más amplio empleado en el estudio de los seres vivos, es lo que los biólogos llaman niveles de organización. Este principio se basa en el concepto de que la vida puede ser mejor entendida disponiendo los seres vivos, los grupos de seres vivos y las partes de los seres vivos en un orden natural; jerárquico e inclusivo. Los organismos son formas individuales de vida, de la mayoría de las cuales tenemos conocimiento directo. Un perro, un árbol, un pez, una lombriz de tierra, un hongo o una célula de levadura, son ejemplos de organismos. Los organismos pueden variar considerablemente en cuanto al tamaño y la forma. Por ejemplo, una ballena puede ser 10 millones de veces más grande que una simple bacteria. A pesar de todas las diferencias que pueden existir entre los organismos todos tienen en común que poseen una estructura interna que no es uniforme; y cada organismo convive con otros de su misma especie. A partir de estos dos aspectos, los especialistas plantean dos niveles de análisis. Un nivel considerando los grupos de organismos, estableciendo niveles superiores de organización; y otro nivel considerando las partes de un organismo, es decir niveles inferiores de organización.

Niveles de organización inferior
Algunos organismos animales contienen sistemas de órganos que

posibilitan el cumplimiento de las funciones vitales. Por ejemplo, el sistema circulatorio, que se compone del corazón, los vasos sanguíneos y la sangre. No todos los organismos presentan sistemas de órganos. Las plantas y muchos animales no parecen presentar sistemas, pero si contienen estructuras distintas, llamados órganos, los cuales a su vez están constituidos por tejidos. El corazón es un órgano como lo son una hoja, un pulmón o una raíz. Un tejido es un grupo de células semejantes que cumplen la misma función. El tejido muscular, por ejemplo, está constituido por células capaces de contraerse y producir la fuerza del músculo. Algunos organismos están compuestos solamente por tejidos; aparentemente no poseen órganos, como por ejemplo las aguas vivas. Los tejidos están constituidos por unidades individuales llamadas células. Éstas son las unidades fundamentales de los organismos. Las células difieren, considerablemente, unas de otras. Desde la más voluminosa, como puede ser el óvulo encerrado en un huevo de avestruz, hasta la más pequeña que constituye a un microorganismo. Los distintos tipos de células varían también en sus funciones aunque todas ellas tienen en común ciertas características. La invención del microscopio permitió la observación de células, y su perfeccionamiento, reveló que éstas tienen partes que se cono-

cen con el nombre de organelas. Las organelas de mayores dimensiones se pueden visualizar con el microscopio; aunque fue la invención del microscopio electrónico lo que permitió a los biólogos conocer mejor cómo estaban constituidas las partes de las células. Las organelas están constituidas por grandes moléculas, como proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Estas macromoléculas representan largas cadenas de moléculas unidas entre sí. Una molécula es la partícula material más pequeña que conserva las propiedades de la sustancia de la cual proviene. Las moléculas están compuestas por átomos unidos o ligados entre sí. Un átomo es la más pequeña porción de un elemento. Los átomos están compuestos por partículas fundamentales, tales como los protones, neutrones y electrones. Este es el límite actual de nuestro conocimiento acerca de la organización en el más bajo nivel. Es importante considerar que tanto en el nivel más bajo (partículas), como en el más alto, existe la incertidumbre acerca de la posibilidad de otro nivel todavía no descubierto.

NUEVO MANUAL DE LA UNESCO PARA
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.
SUDAMERICANA.
BUENOS AIRES, 1997 (ADAPTACIÓN).

Actividades

Tema: Semilla y Plántula

Responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el origen de una semilla?
2. La semilla es un órgano fundamental para la propagación de una especie, ¿En qué otro órgano de la planta adulta se puede encontrar?
3. ¿Cómo está compuesta una semilla?
4. 4. ¿Qué tipo de semillas podemos encontrar de acuerdo al tejido de reserva que presenten?
5. Dibuje y describa detalladamente una semilla exendospermada, una semilla endospermada y una semilla protalada. Señale con flechas cada una de las partes de los dibujos realizados
6. ¿Qué criterio se utiliza para identificar los tipos de germinación?
7. Describa los tipos de plántulas que puede encontrar de acuerdo a la ubicación de los cotiledones luego de la germinación.
8. Compare una plántula de Dicotiledónea de germinación epígea, una plántula de Monocotiledónea Gramínea y una plántula de Gimnosperma.

Actividades

Tema: Ecosistema

Responder las siguientes preguntas:

- 1) Esquematice una cadena trófica, con todos sus componentes bióticos.
- 2) ¿Cuál es la diferencia entre cadena y red trófica?
- 3) Mencione dos seres vivos que pueden considerarse:
 - A. consumidores primarios:.....
 - B. consumidores secundarios:.....
 - C. consumidores terciarios:.....
- 4) Los niveles tróficos hacen referencia a la posición que ocupan los individuos en el flujo de energía en el ecosistema. En orden ascendente en la cadena trófica encontramos (marque la respuesta correcta):
 - Consumidores -descomponedores-productores
 - Consumidores Terciarios - Consumidores Secundarios -Consumidores Primarios - Productores y descomponedores en todos los niveles.
 - Productores - Consumidores Primarios - Consumidores Secundarios - Consumidores Terciarios y Descomponedores en todos los niveles.
 - Descomponedores en algunos niveles-Productores-Consumidores de primer, segundo y tercer orden.
- 5) El flujo de energía y la circulación de la materia en el ecosistema son necesarios para:
 - conocer a los seres vivos más fuertes
 - la lucha de especies para sobrevivir
 - la reducción de animales débiles
 - mantener el equilibrio en el ecosistema
- 6) Defina Ciclo biogeoquímico. ¿Cuál es la importancia del ciclado de nutrientes?
- 7) Defina Comunidad y Ecosistema. ¿Cuál es la diferencia entre estos dos conceptos?
- 8) Mencione los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema.
- 9) ¿A qué hacen referencia los elementos estructurales del Ecosistema? Realice un listado de los mismos.
- 10) Defina agroecosistema, cite un ejemplo.

Trabajo Práctico N°1

Tema: Célula y Plastidios

Objetivos de la actividad:

- Observar las diferentes partes del microscopio óptico
- Analizar los distintos tipos de células que presentan los diferentes tejidos que forman los distintos órganos de la planta.
- Reconocer las organelas que presenta cada una de las células analizadas
- Comparar los tipos de células.
- Utilizar los términos específicos (nombres) de la disciplina para nombrar cada parte de la célula.

Para la realización de este trabajo práctico es necesario:

1. Conocimiento del tema abordado desde el material teórico ofrecido por la asignatura (clases teóricas, PowerPoint, bibliografía).

El microscopio óptico

El microscopio óptico amplía imágenes de objetos muy pequeños mediante lentes y luz visible, siendo clave para observar células y tejidos.

Partes principales

- D. **Ocular:** lente por la que miramos (10x de aumento habitual).
- E. **Objetivos:** lentes cercanas a la muestra (4x, 10x, 40x, 100x).
- F. **Revólver portaobjetivos:** cambia entre objetivos.
- G. **Platina:** superficie donde se coloca la muestra.
- H. **Diafragma y condensador:** regulan la cantidad y concentración de luz.
- I. **Fuente de luz:** lámpara incorporada.
- J. **Tornillos macrométrico y micrométrico:** ajustan el enfoque.

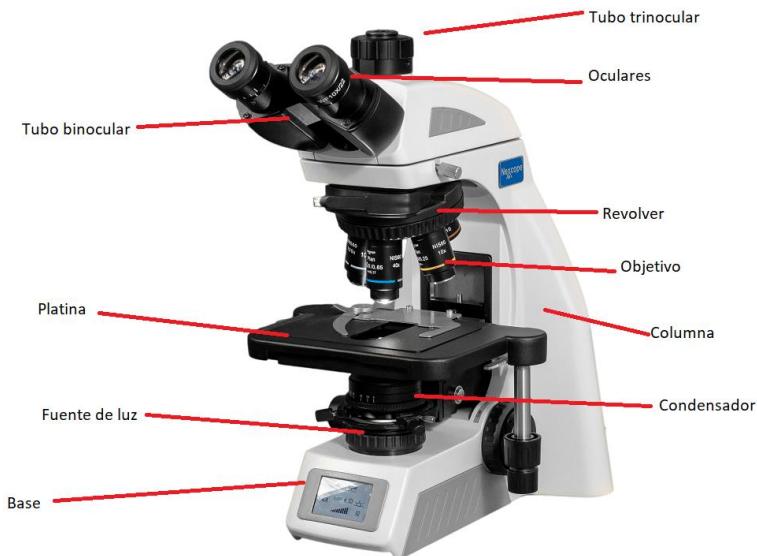


Figura N° 1: Partes de un microscopio óptico

Poder de resolución

El poder de resolución es la capacidad del microscopio para mostrar cómo se encuentran separadas dos estructuras que están muy próximas.

- Un microscopio con mayor poder de resolución permite distinguir detalles más pequeños con claridad.
- En el microscopio óptico, el límite de resolución está en torno a $0,2 \mu\text{m}$ (micrómetros), lo que significa que no puede diferenciar dos puntos que estén más cerca que esa distancia.
- Esto explica por qué con un microscopio óptico podemos ver células y algunas organelas grandes (como el núcleo o los cloroplastos), pero no estructuras más pequeñas como ribosomas o moléculas, que requieren microscopía electrónica.

Diferencia con el aumento

El aumento permite que la imagen se observe de mayor tamaño; sin embargo, sin un buen poder de resolución, la imagen puede verse grande pero borrosa. Por ello, ambos factores son fundamentales para lograr una observación de calidad.

Funcionamiento básico

- Colocar la preparación sobre la platina.
- Comenzar con el objetivo de menor aumento.
- Enfocar con el tornillo macrométrico y afinar con el tornillo micrométrico.

- Ajustar la luz con el diafragma.
- Pasar a mayores aumentos sólo con la imagen bien enfocada.

Consejos de cuidado

- Transportarlo con ambas manos (base y brazo).
- No tocar lentes con los dedos; usar papel especial para su limpieza.
- Guardar cubierto para evitar polvo.
- No usar el tornillo macrométrico con objetivos de alto aumento.

Por qué enseñar sobre la célula con un microscopio

Trabajar con el microscopio despierta la curiosidad, fomenta la observación y conecta la teoría con la experiencia. Observar células vegetales en general o el verde de los cloroplastos en hojas permite que los estudiantes comprendan que las plantas están vivas, compuestas de estructuras reales que pueden ver por sí mismos.

Actividad

Observar diferentes células vegetales y reconocer las organelas que puede observar

Materiales:

- Guardapolvo
- Papa (tubérculo caulinar),
- Hojas de diferentes especies,
- Pétalos de flores, tomate o pimiento,
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Agujas histológicas
- Bisturí u Hoja de afeitar
- Gotero con agua
- Rejilla o franela

Procedimiento para la observación de amiloplastos:

1. Cortar con el bisturí una lámina lo más fina posible de la papa
2. Colocar el material en un portaobjetos
3. Agregar una gota de agua
4. Colocar el cubreobjetos. Secar el agua excedente
5. Observar en microscopio óptico.
6. Dibujar lo que observa en el microscopio
7. Realizar una leyenda explicativa

Procedimiento para la observación de cloroplastos:

1. Cortar con el bisturí transversalmente una porción de tejido lo más fina posible
2. Colocar el material en un portaobjetos

3. Colocar una gota de agua
4. Colocar el cubreobjetos. Secar el agua excedente
5. Observar en microscopio óptico
6. Dibujar lo que observa en el microscopio
7. Realizar una leyenda explicativa

Procedimiento para la observación de cromoplastos:

1. Cortar con el bisturí una porción pequeña de pétalo, tomate o pimiento
2. Colocar el material en un portaobjetos
3. Colocar una gota de agua
4. Colocar el cubreobjetos. Secar el agua excedente
5. Observar en microscopio óptico
6. Dibujar lo que observa en el microscopio
7. Realizar una leyenda explicativa

Trabajo Práctico N° 2

Tema: Semilla y Plántula

Objetivos de la actividad:

- Analizar los distintos tipos de semillas que pertenecen a los grupos de plantas Dicotiledóneas, Monocotiledóneas y Gimnospermas.
- Comparar los tipos de plántulas y germinación que existen en los grupos de plantas.
- Utilizar los términos específicos (nombres) de la disciplina para nombrar cada parte de la semilla y plántula.

Para la realización de este trabajo práctico es necesario:

1. Conocimiento del tema abordado desde el material teórico ofrecido por la asignatura (clases teóricas, PowerPoint, bibliografía).

Actividad

1. Observar y dibujar las semillas brindadas en clases, colocando nombres a todas las partes que pueda identificar.
2. Con la ayuda de un bisturí, realizar un corte transversal.
3. Dibujar las semillas y colocar todos los nombres correspondientes
4. Clasificarlas de acuerdo al tejido de reserva que presentan
5. ¿A qué grupo de plantas pertenecen las semillas observadas? justifique su respuesta
6. Observar y dibujar las plántulas brindadas en clases, colocando nombres a todas las partes de las mismas
7. Clasificar las plántulas de acuerdo a la germinación que presentan
8. ¿A qué grupo de plantas pertenecen las plántulas observadas? justifique su respuesta

Trabajo Práctico N° 3

Tema: Ecosistema

Para la realización del trabajo práctico se propone que los estudiantes se dividan en grupo y realicen el análisis de dos ecosistemas diferentes, utilizando diferentes espacios dentro de la universidad. Se trabajará con el bosque autóctono (sistema natural no modificado) y el campo experimental de la universidad (agroecosistema). Por medio del recorrido y observación de las áreas de estudio los estudiantes deberán analizar y registrar en cada situación los siguientes aspectos:

- componentes bióticos y abióticos teniendo en cuenta la diversidad de especies presentes en cada lugar de estudio,
- fuentes de energía naturales y subsidiarias,
- ciclo de nutrientes y sus modificaciones (principales vías de entrada y salida de materia),
- niveles tróficos presentes,
- presencia de redes o cadenas tróficas,
- nivel de intervención humana e impacto de las mismas.

Toda la información registrada deberá ser presentada en una tabla comparativa. La aprobación del trabajo práctico requerirá de la presentación de un informe grupal.