



**PROGRAMA INGRESO UNIVERSITARIO
MODALIDAD MAYORES DE 25 AÑOS
SIN TÍTULO SECUNDARIO**

**CIENCIAS NATURALES
DOCENTE: ING. NURIA CACERES MARQUEZ**

2025



UNSE

Universidad Nacional
de Santiago del Estero





**PROGRAMA INGRESO UNIVERSITARIO
MODALIDAD MAYORES DE 25 AÑOS
SIN TÍTULO SECUNDARIO**

**BIOLOGÍA
UNIDAD 1**



UNSE

Universidad Nacional
de Santiago del Estero



Unidad 1: Definiciones y Conceptos

Biología. Características y propiedades de los seres vivos. Niveles de organización de la materia en los seres vivos. Nivel Atómico. Nivel Molecular. Nivel celular. Nivel Subcelular. Nivel Tisular. Nivel Orgánico. Nivel sistémico. Nivel de organismo completo. Organismos. Población. Comunidad. Bioma. Biosfera.

Unidad 2: La Célula

La Célula. Membrana Plasmática. Célula Procarionte. Célula Eucarionte. Citoplasma. Núcleo. Membrana Nuclear. Cromonema. Nucléolo. Organelos Varios. Mitocondrias. Ribosomas. Retículo Endoplasmático Liso (REL). Retículo Endoplasmático Rugoso (RER). Aparato de Golgi. Lisosomas. Peroxisomas. Centriolos. Vacuolas. Cloroplastos. El Microscopio

Unidad 3: Los Seres Vivos

Funciones que permiten la vida. Función de Regulación. Función de relación. Función de Nutrición. Función de Reproducción. Ciclos de la vida. Los Seres vivos evolucionan. Criterios de Clasificación. Nutrición

UNIDAD 1: Definiciones y Conceptos

La biología

La palabra “**biología**” –del griego bios, vida y logos, estudio– fue acuñada hace poco más de doscientos años. Se la atribuye al naturalista alemán Gottfried R. Treviranus (1776-1837) y también al naturalista francés del siglo XIX, Jean Baptiste de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829). Sin embargo, algunos historiadores de la ciencia piensan que Lamarck tomó el nombre biología de Treviranus y muchos de ellos continúan buscando rastros aún más antiguos de este término. Antes del siglo XIX no existían las “ciencias biológicas” tal como las conocemos hoy. Existían la medicina y la historia natural. La anatomía fue hasta el siglo XVIII una rama de la medicina y la botánica la practicaban principalmente los médicos que buscaban nuevas hierbas medicinales y los mejoradores de vegetales que buscaban aumentar la calidad y el rendimiento de los cultivos. La historia natural de los animales se estudiaba en el contexto de la teología natural, tratando de encontrar las causas finales en la armonía de la naturaleza, según los principios del filósofo griego Aristóteles (384-322 a. C.). Durante los siglos XVII y XVIII, la historia natural comenzó a diferenciarse claramente en zoología y botánica. A partir de entonces se abrieron numerosas ramas de estudio que se diversificaron y complejizaron a medida que se incrementaban los estudios sobre los seres vivos. La palabra biología definió, entonces, con más claridad la ciencia de la vida y con ello se unificó un campo de conocimiento muy vasto.

La historia de la biología: una red intrincada de preguntas y respuestas La historia de la biología está atravesada por problemáticas que, de diferentes modos según sus contextos culturales, se fueron estableciendo desde la antigüedad hasta nuestros días. A pesar de nuestro afán de asignarles posiciones en el tiempo, algunas de estas problemáticas no tienen un principio ni un fin claros, sino que se extienden a lo largo de la historia, superponiéndose e influyéndose unas a otras. Existen además momentos de estancamiento, retrocesos, controversias, conocimientos

excluidos y obstáculos que persistieron a lo largo de siglos. Por esta razón, la historia de la biología, como la de otras ciencias, no es un proceso lineal que se pueda representar fácilmente en una única línea de tiempo. Y por esta misma razón, un ordenamiento "lógico" de los conceptos biológicos fundamentales no siempre se correlaciona con el ordenamiento cronológico de los procesos históricos que les dieron origen.

Características y propiedades de los seres vivos

Hasta la fecha sigue siendo muy difícil hacer una definición formal de lo que es la vida. Por este motivo, recurrimos a una nómina de las características que los seres vivos tienen en común. Al hacerlo descubrimos que las características distintivas de casi todos los seres vivos respecto de los no vivos incluyen los siguientes aspectos: 1) una organización precisa, 2) una variedad de reacciones químicas que denominamos metabolismo, 3) una capacidad de mantener un medio interno apropiado a pesar de los cambios que tienen lugar en el medio externo (proceso denominado homeostasis), 4) movimiento, 5) capacidad de respuesta, 6) crecimiento, 7) reproducción 8) herencia y 9) adaptación a los cambios del ambiente.

1. **Organización específica** La teoría celular, una de las piedras basales de la Biología, establece que todos los seres vivos están compuestos por unidades básicas llamadas células y por productos celulares, que resultan de la propia actividad celular. Aunque los organismos varían en gran medida en tamaño y apariencia, todos ellos (con excepción de los virus) están formados por células. La célula puede definirse como la parte más simple de la materia viva capaz de realizar todas las actividades necesarias para la vida. Algunos de los organismos más simples, como las bacterias, son unicelulares; es decir, constan de una sola célula. Por el contrario, el cuerpo de un hombre, de una rana o de un roble está formado por millones de células; en estos organismos pluricelulares complejos, los procesos del organismo entero dependen del funcionamiento coordinado de las células que lo constituyen. En los organismos unicelulares la única célula debe realizar todas las funciones (es polifuncional). En cambio en los organismos pluricelulares, a medida que la complejidad aumenta las células se diferencian unas de otras, adquiriendo funciones específicas, como ocurre en los humanos con las células epidérmicas, musculares, nerviosas, etc.
2. **Metabolismo** En todos los seres vivos ocurren reacciones químicas esenciales para la nutrición, el crecimiento y la reparación de las células, así como para la conversión de la energía en formas utilizables (transducción). La suma de todas estas actividades químicas del organismo recibe el nombre de metabolismo. Las reacciones metabólicas ocurren de manera continua en todo ser vivo; en el momento en que se suspenden se considera que el organismo ha muerto. Cada célula específica del organismo toma en forma continua nuevas sustancias que modifica químicamente de diversas maneras, para integrar con ellas nuevos componentes celulares. Algunos nutrientes se usan como "combustible" en la respiración celular, proceso durante el cual una parte de la energía almacenada en ellos es tomada por la célula para su propio uso. Esta energía es necesaria en la síntesis y en otras actividades celulares. En la mayoría de los organismos la respiración celular también requiere oxígeno, que es proporcionado por el proceso de intercambio de gases. Los desperdicios celulares como el dióxido de carbono y el agua deben eliminarse del organismo. Cada reacción química está regulada por una enzima específica, es decir, un

catalizador biológico. La vida en la Tierra implica un incesante flujo de energía dentro de la célula, entre células del mismo organismo y entre diferentes organismos.

3. Homeostasis (del griego homo = parecido, estasis = fijar) En todos los organismos, los diversos procesos metabólicos deben ser cuidadosamente y constantemente regulados para mantener un estado de equilibrio. Cuando ya se sintetizó una cantidad suficiente de un componente celular, es necesario reducir su producción o suspenderla por completo. Cuando declina la cantidad de energía disponible en una célula es necesario que entren en funcionamiento los procesos adecuados para poner a disposición de la célula nueva energía. Estos mecanismos autorregulados de control son notablemente sensibles y eficientes. La tendencia de los organismos a mantener un medio interno constante se denomina homeostasis, y los mecanismos que realizan esa tarea se llaman mecanismos homeostáticos. La regulación de la temperatura corporal en el ser humano (homeotermia) es un ejemplo de la operación de tales mecanismos. Cuando la temperatura del cuerpo se eleva por arriba de su nivel normal (36,5 – 37°C), ese aumento en la temperatura de la sangre es detectada por células especializadas del hipotálamo que funcionan como un termostato. Dichas células envían impulsos nerviosos hacia las glándulas sudoríparas e incrementan la secreción de sudor. La evaporación del sudor que humedece la superficie del cuerpo reduce la temperatura corporal. Otros impulsos nerviosos provocan la dilatación de los capilares sanguíneos de la piel, haciendo que ésta se sonroje. El aumento del flujo sanguíneo en la piel lleva más calor hasta la superficie corporal para que desde ahí se disipe por radiación. Por el contrario, cuando la temperatura del cuerpo desciende por debajo de su nivel normal, el sensor del cerebro inicia una serie de impulsos que constriñen los vasos sanguíneos de la piel, reduciendo así la pérdida de calor a través de la superficie. Si la temperatura corporal desciende aún más, el cerebro empieza a enviar impulsos nerviosos hasta los músculos, estimulando las rápidas contracciones musculares conocidas como escalofríos, un proceso que tiene como resultado la generación de calor.
4. Movimiento El movimiento, aunque no necesariamente la locomoción (el desplazamiento de un lugar a otro) es una característica de los seres vivos. El movimiento de casi todos los animales es muy obvio: se agitan, reptan, nadan, corren o vuelan. Los movimientos de las plantas son mucho más lentos y menos obvios, pero no por ello dejan de existir. El movimiento de flujo de material vivo en el interior de las células de las hojas de las plantas se conoce como ciclosis. La locomoción puede ser el resultado de la contracción de los músculos (en los organismos pluricelulares complejos), de la actividad de diminutas extensiones piliformes llamadas cilios o flagelos (en algunos individuos unicelulares), o del lento flujo de una masa de sustancias celulares (movimiento amiboideo) como ocurre en las amebas y algunas células de organismos superiores. Unos cuantos animales como esponjas, corales, ostras y ciertos parásitos, no se desplazan de un lugar a otro cuando son adultos. Sin embargo, la mayoría de ellos tienen fases larvarias (juveniles) que nadan libremente. Incluso en el caso de los adultos sésiles (firmemente fijos, de modo que no están libres para deambular) puede, no obstante, haber cilios o flagelos que se agitan rítmicamente, moviendo el agua que rodea al organismo; de esta manera obtienen alimento y otros recursos indispensables para la vida.

5. **Sensibilidad** Los seres vivos reaccionan a los estímulos, que son cambios físicos o químicos en su ambiente interno o externo: Los estímulos que provocan una reacción en la mayoría de los organismos son: cambios en la intensidad o dirección de la luz o en el tipo de radiación recibida, cambios en la temperatura, presión o sonido, y cambios en la composición química de suelo, aire o agua circundantes. En los animales complejos, como el ser humano, ciertas células del cuerpo están altamente especializadas para reaccionar a ciertos tipos de estímulos: por ejemplo, las células de la retina del ojo reaccionan a la luz. En los organismos más simples esas células pueden estar ausentes, pero el organismo entero reacciona al estímulo. Ciertos organismos unicelulares reaccionan a la luz intensa huyendo de ella. La sensibilidad de las plantas no es tan obvia como la de los animales, pero también los vegetales reaccionan a la luz, la gravedad, el agua y otros estímulos, principalmente por crecimiento de las diversas partes de su cuerpo. El movimiento de flujo del citoplasma de las células vegetales se acelera o detiene a causa de las variaciones en la intensidad de la luz. Algunas plantas insectívoras, como la atrapamoscas, son particularmente sensibles a los estímulos táctiles y pueden capturar insectos; sus hojas están insertadas a lo largo del eje principal y poseen una esencia que atrae a los insectos. La presencia de un insecto sobre la hoja, que es detectada por ciertas vellosidades de la superficie de la hoja, estimula el cierre de ésta. Los bordes se aproximan entre sí y las vellosidades se entrelazan para impedir el escape de la presa. Entonces la hoja secreta enzimas que matan y digieren al insecto. Estas plantas suelen vivir en suelos deficientes en nitrógeno, por lo que la captura de insectos les permite obtener, de las presas que "devoran", parte del nitrógeno que necesitan para su propio crecimiento.
6. **Crecimiento** Algunas cosas no vivas parecen crecer. Por ejemplo, se forman cristales en una solución sobresaturada de una sal; a medida que la solución va perdiendo más sal disuelta, los cristales crecen más y más. No obstante, ese proceso no es crecimiento en el sentido biológico. Los biólogos restringen el término crecimiento a los procesos que incrementan la cantidad de sustancia viva del organismo. El crecimiento, por lo tanto, es un aumento en la masa celular, como resultado de un incremento del tamaño de las células individuales, del número de células, o de ambas cosas. El crecimiento puede ser uniforme en las diversas partes de un organismo, o mayor en unas partes que en otras, de modo que las proporciones corporales cambian conforme ocurre el crecimiento. La mayoría de los vegetales superiores siguen creciendo en forma indefinida, hecho que constituye una diferencia sustancial entre plantas y animales. Por el contrario, casi todos los animales tienen un período de crecimiento, el cual termina cuando se alcanza el tamaño característico del estado adulto. Uno de los aspectos más notables del proceso es que cada parte del organismo sigue funcionando conforme éste crece.
7. **Reproducción** Uno de los principios fundamentales de la Biología es que toda forma de vida proviene exclusivamente de otro ser vivo. Si existe alguna característica que pueda considerarse la esencia misma de la vida, ésta es la capacidad que tiene los organismos de reproducirse. En los organismos menos evolucionados (procariotas) como las bacterias, la reproducción sexual es desconocida. Cada célula se divide por constricción (fisión binaria), dando lugar a dos células hijas, mediante un proceso de reproducción asexual. En los vegetales inferiores la reproducción puede ser asexual o sexual y habitualmente se produce una alternancia de generaciones sexuales y asexuales. En casi todas las plantas y

animales, la reproducción sexual se realiza mediante la producción de células especializadas llamadas gametas, las cuales se unen y forman el óvulo fecundado, o cigota, del que nace el nuevo organismo. Cuando la reproducción es sexual, cada descendiente es el producto de la interacción de diversos genes aportados de manera equivalente por la madre y el padre, por lo cual presenta características distintivas, en lugar de ser idéntico a alguno de sus progenitores. La variación genética es la materia prima sobre la cual actúan los procesos vitales de la evolución y la adaptación.

8. Herencia Para que un ser vivo organizado lleve a cabo un metabolismo autorregulado, crezca, se desarrolle, se mueva, responda a estímulos y se reproduzca, debe tener instrucciones precisas. La información para efectuar estos procesos está codificada en las células y se va a expresar en la forma de sustancias químicas e impulsos eléctricos, pero también se debe transmitir dentro de cada individuo y entre individuos, de una generación a la siguiente; es decir se debe heredar. Por lo tanto, la herencia provee la base para la gran división entre lo viviente y lo no viviente. Todos los organismos sobre la Tierra poseen un sistema genético que se basa en una molécula larga y compleja llamada ADN, ácido desoxirribonucleico. Este compone los genes o unidades de material hereditario. De este modo, el ADN contiene toda la información para sintetizar todas las proteínas que necesita un ser vivo. Éstas son moléculas grandes y muy diversas, que pueden diferir en cada tipo de organismo; sus monómeros son los aminoácidos, que son de 20 tipos distintos pero son los mismos en todos los organismos vivos. Dentro de un mismo individuo, los diversos tipos de células pueden sintetizar proteínas diferentes; así los glóbulos rojos de la sangre tienen hemoglobina y los músculos mioglobina. Cada tipo de célula regula la velocidad de sus reacciones metabólicas mediante enzimas, que son proteínas. De este modo puede afirmarse que la identidad de cada organismo queda preservada por la posesión de un conjunto distintivo de ácidos nucleicos y proteínas”.

9. Adaptación La capacidad que muestra una especie para adaptarse a su ambiente es la característica que le permite sobrevivir en un mundo en constante cambio. Las adaptaciones son rasgos que incrementan la capacidad de sobrevivir en un ambiente determinado. Dichas adaptaciones pueden ser estructurales, fisiológicas o conductuales, o una combinación de ellas. Todo organismo biológicamente apto es, de hecho, una compleja colección de adaptaciones coordinadas. La adaptación de una plaga frente a los efectos letales de un plaguicida es una adaptación fisiológica. El plaguicida interfiere una reacción metabólica vital; si algunos individuos de la especie plaga hubieran sufrido una mutación previa que les permita sintetizar una sustancia que bloquee la acción del plaguicida, los descendientes de los individuos mutados serán insensibles a éste. La polinización de plantas por insectos es un ejemplo de adaptación conductual. El insecto aprende a reconocer un aroma que lo atrae hacia una flor que tiene néctar (jugo azucarado) y se hace visitante casi exclusivo de esa flor, que contiene alimento. La adopción de este nuevo comportamiento le asegura al insecto la fuente de alimentación (y a la planta la eficiencia reproductiva, ya que el insecto transportará polen entre distintos individuos de la misma especie).

La adaptación trae consigo cambios en la especie, más que en el individuo. Si todo organismo de una especie fuera exactamente idéntico a los demás, cualquier cambio en el ambiente sería desastroso para todos ellos, de modo que la especie se extinguiría. La

mayor parte de las adaptaciones se producen durante períodos muy prolongados de tiempo, y en ellas intervienen varias generaciones. Las adaptaciones son el resultado de los procesos evolutivos.

Niveles de organización de la materia en los seres vivos

El estudio de los seres vivos requiere los conocimientos acerca de las estructuras que lo conforman. Para entenderlas, estas se dividen de acuerdo con su complejidad en diferentes niveles de organización. Esos niveles incluyen desde los átomos, que se unen para formar moléculas, las cuales también se unen entre sí para formar macromoléculas y, con ellas, ensamblar organelos que están dentro de las células. Estas se asocian para formar tejidos, que se integran en órganos y varios órganos forman sistemas, que en su conjunto constituyen al organismo completo.



Figura 1: Niveles de Organización

Los niveles de organización biológica son los distintos grados de complejidad en que se organizan los seres vivos. Se clasifican en los siguientes niveles:

- 1) Nivel Atómico: Todo lo que nos rodea, el planeta, el universo e incluso nosotros los seres vivos estamos constituidos por átomos. El famoso físico y divulgador de la ciencia Carl Sagan decía que somos “polvo de estrellas”. Este es el primer nivel de organización biológica que tendremos en cuenta en esta revisión. Los átomos son unidades de la materia más pequeñas que participan en reacciones químicas que conservan las propiedades y características de un elemento. Es conocido que los átomos están constituidos por partículas más pequeñas: protones, neutrones, electrones y quarks que no analizaremos en este momento. Ejemplos de átomos con el carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno.



Figura 2: Nivel Atómico

- 2) Nivel Molecular Las moléculas son producto de la unión de dos o más átomos mediante enlaces químicos. Un ejemplo de ellas es el agua, que constituye aproximadamente 70% de los seres vivos. Puede haber moléculas pequeñas, como el agua, el oxígeno molecular y la glucosa.
- 3) Nivel subcelular Las macromoléculas carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas se ensamblan de diferentes maneras para formar organelos, que corresponden al nivel subcelular. Ejemplos de organelos celulares son las mitocondrias, los ribosomas, los retículos endoplásmicos, el aparato de Golgi y los lisosomas, entre otros.

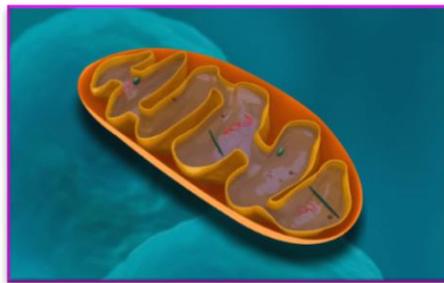


Figura 3: Nivel Subcelular

- 4) Nivel Celular En este nivel, encontramos a la célula, por lo que es importante recordar lo siguiente: La célula es la unidad básica estructural y funcional de todos los seres vivos. Todas las células proceden de otras células. Todas las células contienen la información genética que se hereda a las células hijas. Ejemplos de células son los eritrocitos, las células musculares y las neuronas.
- 5) Nivel Tisular Las células pocas veces funcionan aisladas en el cuerpo humano, generalmente lo hacen de manera conjunta en grupos llamados tejidos. Un tejido está formado por un conjunto de células y el material que las rodea, que están especializados en cumplir una función específica. Existen cuatro tejidos básicos en el organismo
1. Epitelial
 2. Conjuntivo
 3. Muscular
 4. Nervioso

- 6) Nivel Orgánico Los órganos están formados por dos o más tipos de tejidos, cumplen funciones específicas y por lo regular, tiene formas reconocibles Ejemplos de órganos son el cerebro, los pulmones y el corazón.

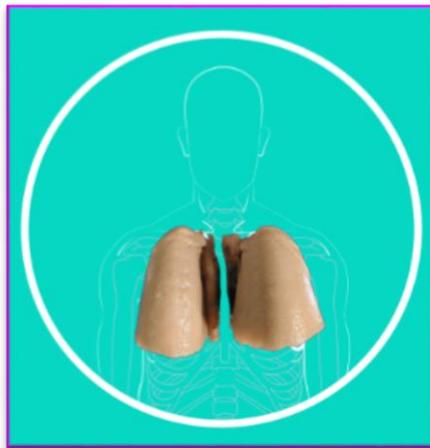


Figura 4: Nivel Orgánico

- 7) Nivel Sistémico Un sistema consta de órganos correlacionados que tienen una función en común. Anteriormente, se utilizaba el término aparato, sin embargo en la actualidad se utiliza solo sistema. Los sistemas del cuerpo humano son: tegumentario esquelético nervioso endocrino cardiovascular respiratorio digestivo urinario y reproductor. Como ejemplo de sistema el reproductor femenino tiene como función primordial la reproducción y la formación de ovocitos, así como garantizar la fecundación y un ambiente para el embrión y el feto. Está formado por órganos sexuales

Nivel de Organismo completo: El conjunto de los diferentes sistemas forma al organismo completo.

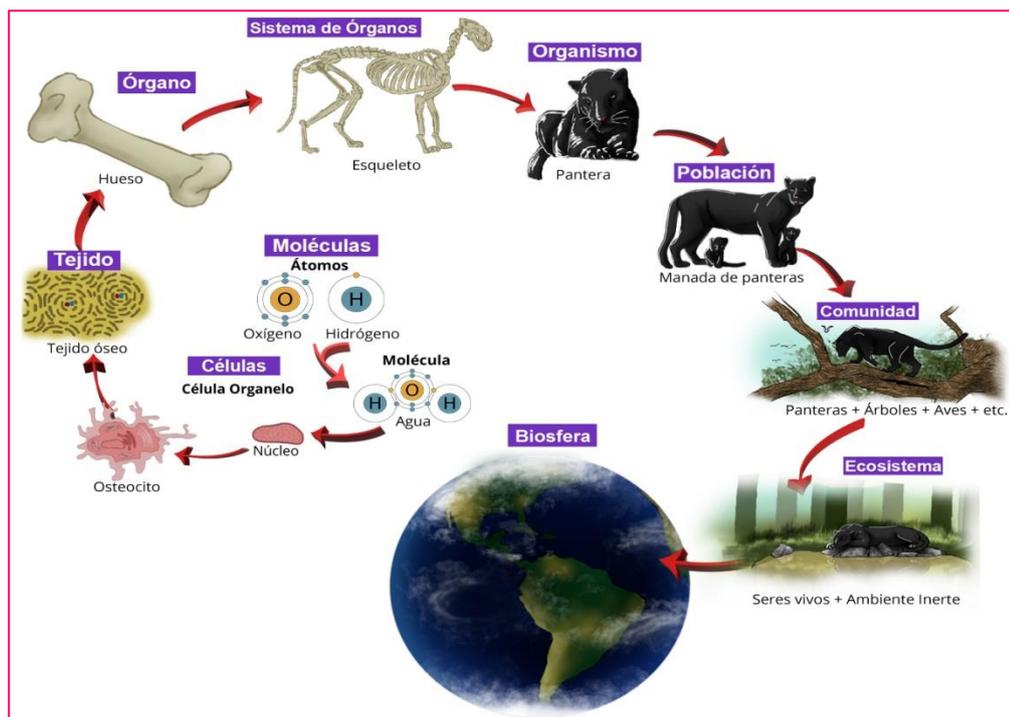


Figura 5: Niveles de Organización

Organismos: Es el nivel en que nos encontramos todos los seres vivos, que a su vez estamos conformados por todos los niveles anteriores. En este nivel se ubican tanto los organismos unicelulares (de una sola célula) como los pluricelulares (más de una célula). Ejemplos de este nivel de organización de la materia son una ameba (organismo unicelular) y el ser humano (organismo pluricelular).

Población: Es el nivel en el que se agrupan varios organismos que pertenecen a una misma especie y que comparten territorio y recursos. Una manada de delfines, un bosque de fresnos o un grupo de personas en una región determinada conforman una población.

Comunidad: En este nivel de organización coexisten poblaciones de especies diferentes en las que establecen relaciones esenciales para la supervivencia. Por ejemplo, en una comunidad indígena convive una población de personas que se alimentan de otros organismos, como las distintas especies de plantas y animales que se encuentran en su territorio.

Ecosistema: En este nivel se establecen interacciones complejas entre seres vivos de distintas especies y comunidades entre sí, así como con el espacio físico que los rodea. Los ecosistemas pueden ser de dos tipos, los ecosistemas Naturales: se forman espontáneamente en una zona determinada sin la intervención del ser humano. Pueden ser terrestres, acuáticos o híbridos. Las islas Galápagos son un ejemplo de ecosistema natural, y los ecosistemas Artificiales: que son sistemas de seres vivos e interacciones creadas por el ser humano. Un invernadero es un ejemplo de esta categoría.

Bioma: Es un nivel de organización de la materia formado por ecosistemas más grandes y complejos en los que prevalece alguna característica (temperatura, clima). Además, en muchos casos hay una especie dominante. Un ejemplo de bioma es la selva tropical, en caracterizada por la alta presencia de humedad, temporadas lluviosas y diversidad de especies vegetales y animales.

Biosfera. Este es el mayor nivel de organización de la materia. Está compuesto por todos los seres vivos y materia no orgánica que se encuentra en el planeta Tierra.



**PROGRAMA INGRESO UNIVERSITARIO
MODALIDAD MAYORES DE 25 AÑOS
SIN TÍTULO SECUNDARIO**

**BIOLOGÍA
UNIDAD 2**



UNSE

Universidad Nacional
de Santiago del Estero



Unidad 2: La Célula

La Célula. Membrana Plasmática. Célula Procarionte. Célula Eucarionte. Citoplasma. Núcleo. Membrana Nuclear. Cromonema. Nucléolo. Organelos Varios. Mitocondrias. Ribosomas. Retículo Endoplasmático Liso (REL). Retículo Endoplasmático Rugoso (RER). Aparato de Golgi. Lisosomas. Peroxisomas. Centriolos. Vacuolas. Cloroplastos. El Microscopio

La célula puede definirse como la parte más simple de la materia viva capaz de realizar todas las actividades necesarias para la vida. Una célula, la unidad básica de la vida, típicamente consta de tres partes principales: la membrana plasmática, el citoplasma y el material genético (ADN). La membrana plasmática, o membrana celular, es una barrera que rodea la célula, regulando el paso de sustancias. Dentro de la célula, el citoplasma es una sustancia gelatinosa donde se encuentran los orgánulos celulares, como el núcleo, las mitocondrias, el retículo endoplasmático y el aparato de Golgi. El núcleo, a su vez, contiene el material genético (ADN), que controla las funciones celulares. Las células se clasifican en dos grandes grupos que son células procariontes o procariotas y eucariontes o eucariotas. Las células procariontes o procariotas se caracterizan por no tener un núcleo definido en su interior, mientras que las células eucariontes o eucariotas poseen su contenido nuclear dentro de una membrana.

Las células procariontes poseen su material genético disperso en el citoplasma celular, en tanto que en las células eucariontes, el material genético se encuentra ubicado específicamente en el núcleo celular.

Los elementos que componen la estructura de las células son:

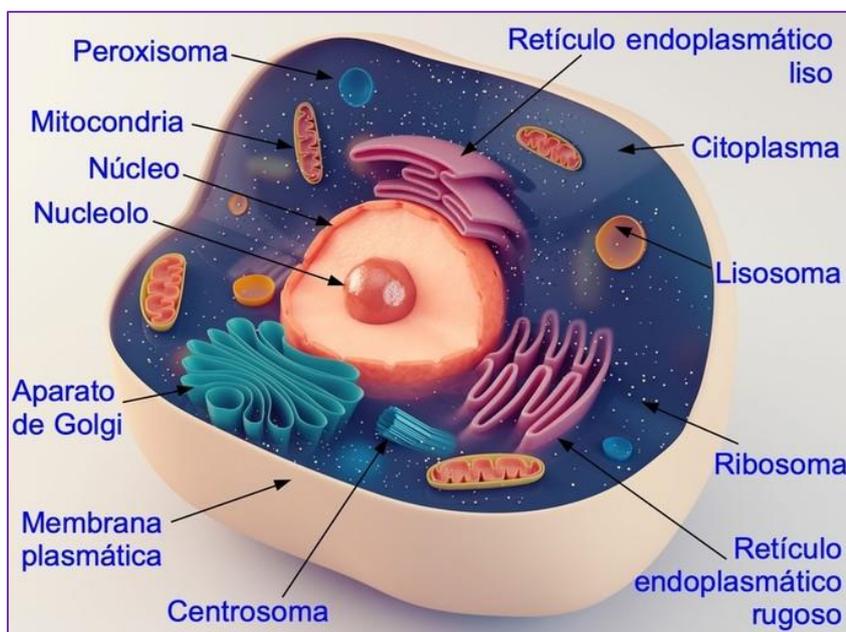


Figura 6: Estructura de la Célula

Membrana Plasmática

Rodea la célula, protegiéndola y controlando el paso de sustancias. La membrana celular o plasmática es esencial en la vida de la célula. Como todas las membranas biológicas, es una estructura dinámica y fluida formada por fosfolípidos y proteínas. No solo define los límites de la célula, sino que además permite que esta exista como una entidad diferente de su entorno, regulando el tránsito de sustancias hacia afuera y hacia adentro de ella. En las células eucariontes hay membranas internas similares a la plasmática que definen los compartimentos y organelos, lo que permite mantener las características de cada célula y del **citoplasma**, la fracción del citoplasma rica en proteínas, libre de organelos. La membrana está rodeada por un medio acuoso y las moléculas de fosfolípidos se disponen en una bicapa, con sus colas hidrófobas apuntando hacia el interior y sus cabezas hidrófilas de fosfato apuntando hacia el exterior.

Es una barrera que tiene la característica de tener permeabilidad selectiva, o sea, regula la entrada y salida de material de la célula a través de diferentes mecanismos de transporte celular y además recibe la información proveniente del exterior de la célula. Por la membrana plasmática entran nutrientes, agua y oxígeno, y salen dióxido de carbono y otras sustancias. En el siguiente gráfico se muestran los componentes de la membrana plasmática

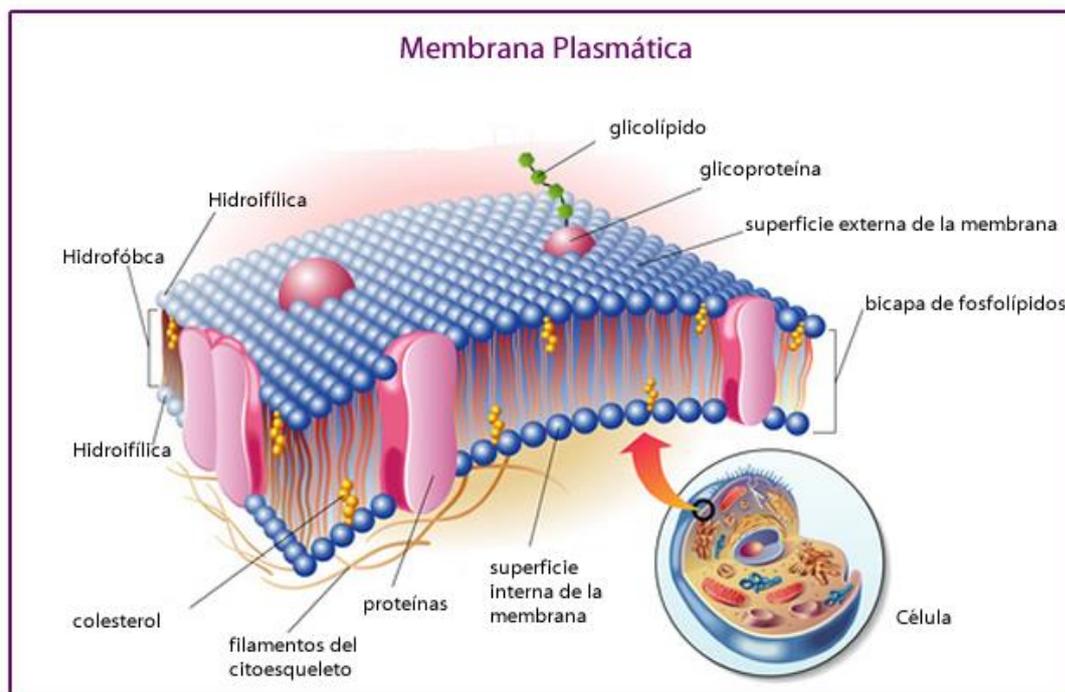


Figura 7: Membrana Plasmática

Dos tipos de células: Procariontes y Eucariontes

La teoría celular es uno de los fundamentos de la biología moderna. Esta teoría afirma que: Todos los organismos vivos están compuestos por una o más células. Las reacciones químicas de un organismo vivo, incluidos los procesos que liberan energía y las reacciones biosintéticas, ocurren dentro de las células. Las células se originan de otras células.

Células Procariontes o Procariotas

En las células procariontes (antes de un núcleo), el material genético es una molécula grande y circular de DNA, a la que están asociadas diversas proteínas. Está ubicada en una región llamada nucleoide y carece de una membrana que lo rodee. Los términos “bacteria” y “procarionte” con frecuencia se utilizan como sinónimos, aunque que la categoría de células procariontes también abarca otra clase de células, las arqueas, o arqueobacterias, que están tan remotamente relacionadas con las bacterias que reciben un nombre distinto. Las células procariontes suelen ser esféricas, bastoniformes o espiraladas y de un tamaño de sólo de unos pocos micrómetros de longitud, aunque hay algunas especies de células procariotas, que por cuyo tamaño pueden considerarse “gigantes” y que miden hasta 100 veces más. Casi siempre las células procariontes, tienen una cubierta protectora resistente, llamada pared celular, que se ubica alrededor de la membrana plasmática, y que rodea a un compartimiento único en el que se encuentra el citoplasma y el DNA. Una de las características de las células es que se reproducen con gran rapidez dividiéndose en dos. En las condiciones adecuadas, cuando los nutrientes son abundantes, la célula procarionte se puede duplicar en tan solo 20 minutos. Aproximadamente en 11 horas, y si se mantienen las condiciones “ideales”, las células continúan replicándose, en divisiones reiteradas, por lo que una sola célula procarionte, puede dar lugar a una descendencia de más de 8.000 millones (que supera la cantidad total de seres humanos que habitan la Tierra en la actualidad, la cual es la cantidad de 7700 millones de habitantes de nuestro planeta). Debido a su gran número, su velocidad de crecimiento rápida y su capacidad para intercambiar material genético, las poblaciones de células procariontes pueden evolucionar con rapidez y adquirir rápidamente la capacidad de utilizar una nueva fuente alimentaria. Las células de los organismos procariontes son más sencillas que las de los organismos eucariontes, tanto su estructura interna como en la organización de su material genético. Como ya dijimos, las células procariontes carecen de la compartimentalización compleja, que se observa en las células eucariontes. Sin embargo, algunas de las células procariontes tienen membranas especializadas que realizan funciones metabólicas. Estas membranas suelen consistir en invaginaciones de la membrana plasmática. El material genético de un organismo procarionte tiene una estructura muy diferente del material genético de un organismo eucarionte. En la mayoría de los procariontes, casi todo el material genético está incluido en un anillo de ADN que tiene una cantidad relativamente escasa de proteínas asociadas. A diferencia de los cromosomas eucariontes, que se encuentran dentro del núcleo, el cromosoma procarionte se localiza en una región del nucleoide.

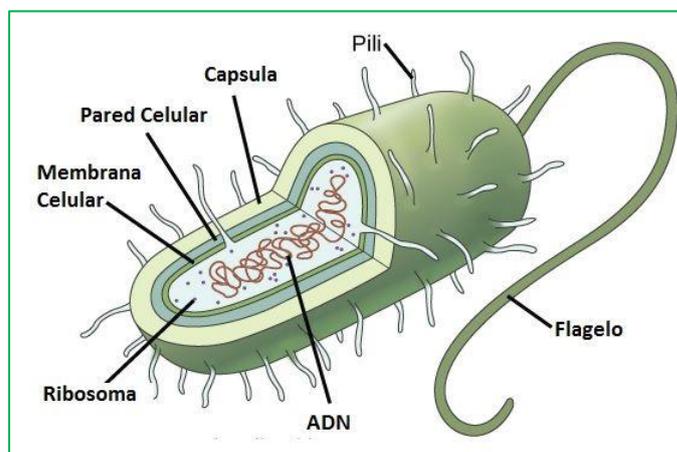


Figura 8: Célula Procarionte o Procariota

Células Eucariontes o Eucariotas

En las células eucariontes (del griego eu, que significa “buen” y karyon, “núcleo” o “centro”) por el contrario, el DNA a la que están fuertemente unido a proteínas. Está rodeado por una doble membrana, la envoltura nuclear, que lo separa de los otros contenidos celulares en un núcleo bien definido. Por lo general, las células eucariontes son más grandes y más complejas que las células procariontes. Algunas células eucariontes tienen una vida independiente como por ejemplo, los organismos unicelulares, como las amebas y las levaduras en tanto que otras, forman agrupaciones pluricelulares. Los organismos pluricelulares más complejos –p. ej., las plantas, los animales y los hongos– están conformados por células eucariontes. El hecho de poseer el núcleo conlleva la existencia de una variedad de otros orgánulos y estructuras subcelulares que cumplen diferentes funciones específicas. La mayoría estas estructuras también son comunes a todos estos organismos compuestos por células eucariontes.

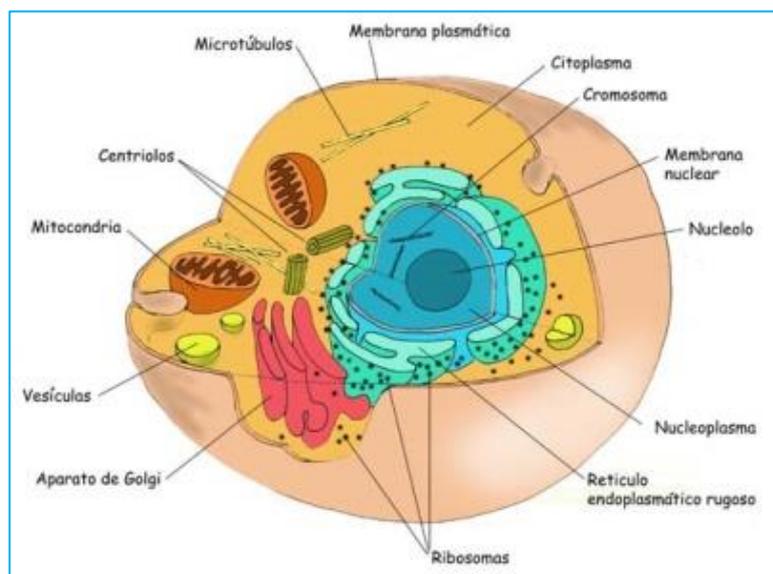


Figura 9: Célula Eucariote o Eucariotas

Citoplasma

El citoplasma. Consiste en una estructura celular cuya apariencia es viscosa. Se encuentra localizada dentro de la membrana plasmática pero fuera del núcleo de la célula. Hasta el 85% del citoplasma está conformado por agua, proteínas, lípidos, carbohidratos, ARN (Ácido ribonucleico), sales, minerales y otros productos del metabolismo.

Núcleo

Es un orgánulo típico de células eucariontes. En las células procariontes se denomina nucleóide a la región citoplasmática en la que se encuentra el ADN dispuesto en una sola molécula circular. El núcleo es de forma generalmente esférica, aunque también puede ser elipsoidal o lobular. Su tamaño es de 5 a 25 micrómetros, visible con microscopio óptico. Sus funciones son almacenar la información genética y replicarla a sus células hijas en el momento de la división celular. Contiene una membrana nuclear, es una capa que separa el contenido del núcleo con el citoplasma, y tiene

una gran cantidad de poros en la superficie, con los cuales intercambia materiales con el citoplasma. Jugo Nuclear Es una solución viscosa donde se encuentran disueltos los productos que el núcleo produce, así tanto como sustancias que provienen del citoplasma. Cromonema Son unos filamentos que forman una red filamentosa que están inmersos en el jugo nuclear y que posteriormente dan origen a los cromosomas. Nucléolos Son cuerpos que se encuentran en el centro del núcleo y carecen de membrana. Es de donde se aloja el material genético.

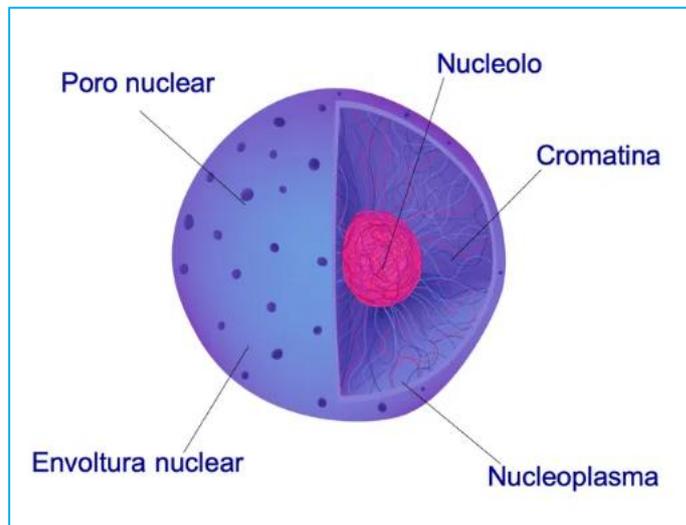


Figura 10: Núcleo

Organelos Varios

- Mitocondrias: es la generadora de energía de las células. Aquí se lleva a cabo la respiración celular y se produce la energía que requiere la célula para sus actividades metabólicas.
- Ribosomas: son los centros de producción de las proteínas y son fundamentales para el crecimiento y la regeneración celular.
- Retículo endoplasmático: está formado por una amplia red de canales y bolsas membranosas aplanadas llamadas cisternas. Hay dos tipos de retículos endoplasmático: el rugoso y liso.
- Aparato de Golgi: es el centro de distribución de la célula, encargado de clasificar, etiquetar, empaquetar y distribuir proteínas y lípidos en vesículas secretoras. También produce los lisosomas.
- Lisosomas: son los encargados de la digestión intracelular.
- Peroxisomas: organelos responsables por la oxidación de ácidos grasos y la degradación de peróxido de hidrógeno.
- Centriolos: estructuras cilíndricas que participan en la división celular.
- Vacuolas: vesículas, pequeñas bolsas que almacenan y transportan enzimas e iones.
- Cloroplastos: organelos responsables por la fotosíntesis en las células vegetales.

El Microscopio

Cómo funcionan los microscopios ópticos

Los microscopios ópticos modernos poseen tres grupos principales de lentes, fabricadas en vidrio o cristal. Uno de los conjuntos es el condensador, cuyas lentes tienen como función concentrar los rayos luminosos que atraviesan el objeto en observación. Otro conjunto es el que compone los

objetivos, responsables de la formación de imagen. El tercer grupo lo compone el ocular, que está cercano al ojo del observador, en el cual proyecta la imagen.

La luz, tras ser concentrada en el condensador, atraviesa el objeto en observación, pasa por las lentes objetivo y ocular y llega al ojo del observador, donde es asimilada como una imagen ampliada. Multiplicando el aumento proporcionado por el ocular por el aumento del objetivo se calcula el valor final de la ampliación. Si se utiliza, por ejemplo, un ocular de 10 aumentos y un objetivo de 50 aumentos, el valor final de la ampliación será de 500 aumentos.

Los microscopios ópticos modernos proporcionan entre 100 y 1500 aumentos. Si un objeto que mide 0,01 mm de diámetro (invisible a simple vista) se amplía 1000 veces, su imagen ampliada tendrá 10 mm (1 cm) y podrá ser visible.

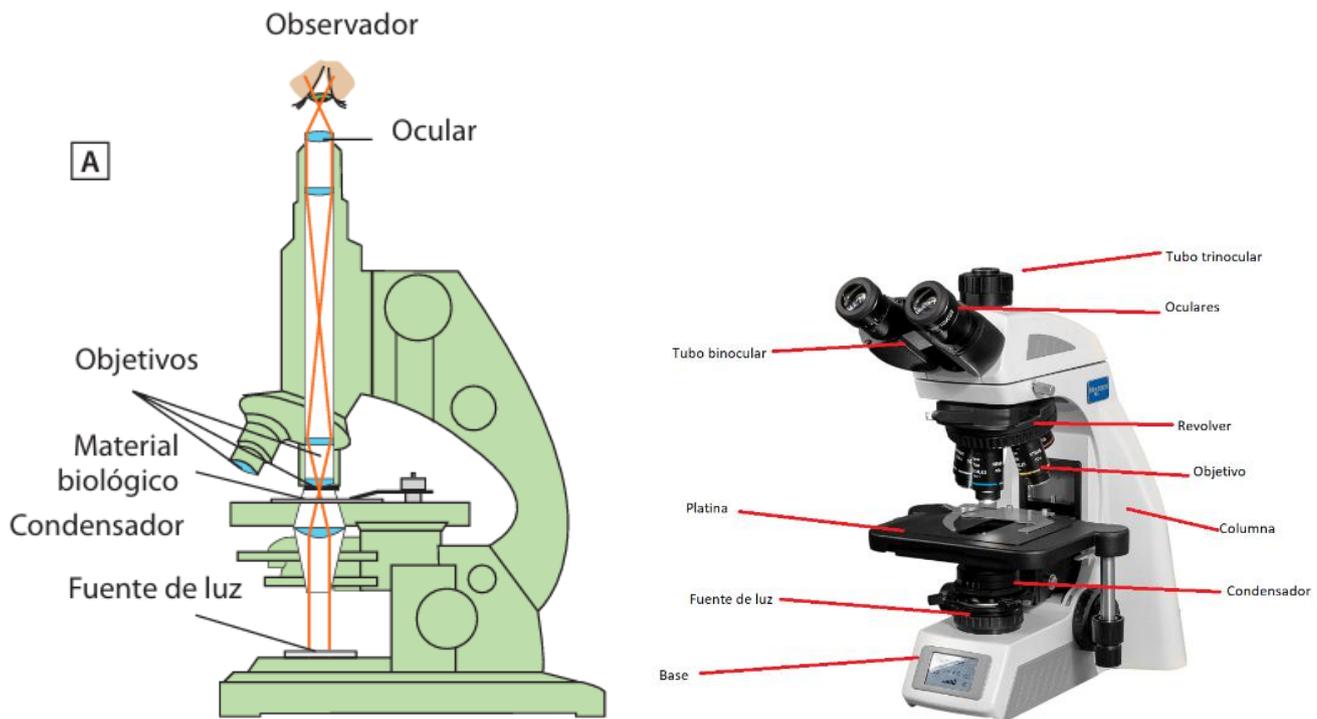


Figura 11: Microscopio

Partes del Microscopio Descripción de partes del microscopio óptico – Descripción y Operación

Oculares: Es la lente por donde se mira el objeto ampliado. Suele tener un aumento de 10x. Se coloca el ojo cerca del ocular y se ajusta la distancia interpupilar para ver el campo completo.

Objetivos: Es la lente que está en contacto con la luz que viene del objeto. Hay varios objetivos con diferentes aumentos, que se pueden cambiar con el revólver. Se elige el objetivo adecuado según el tamaño del objeto y se enfoca con los tornillos macrométrico y micrométrico.

Revólver: Es la pieza giratoria donde se fijan los objetivos. Permite cambiar de objetivo fácilmente. Se gira el revólver hasta que el objetivo deseado quede alineado con el tubo.

Tubo: Es el cuerpo principal del microscopio donde se alojan las lentes oculares y objetivos.

Transmite la imagen ampliada del objeto al ocular. Se ajusta la longitud del tubo según el tipo de microscopio (monocular, binocular o trinocular).

Platina: Es la superficie horizontal donde se coloca el objeto a observar, sujeto por unas pinzas. Tiene un orificio central por donde pasa la luz. Se coloca el objeto sobre un portaobjetos y se fija con las pinzas. Se centra el objeto sobre el orificio de la platina.

Condensador: Es la lente que concentra los rayos de luz sobre el objeto, mejorando la iluminación y la resolución. Tiene un diafragma que regula la cantidad de luz. Se ajusta la altura y el ángulo

del condensador según la apertura numérica del objetivo. Se regula el diafragma para obtener una iluminación adecuada.

Fuente de luz: Es el dispositivo que genera la luz que ilumina el objeto, ya sea eléctrica o natural. Puede tener un filtro de color para mejorar el contraste. Se enciende el foco y se ajusta la intensidad de la luz con el transformador o el reóstato. Se coloca el filtro de color si se desea.

Lente colectora: Es la pieza que refleja o recoge la luz del foco y la dirige al condensador. Puede ser plana o cóncava según el tipo de foco. Se orienta el espejo o la lente colectora para obtener una iluminación uniforme del campo.

Base: Es la base del microscopio que le da estabilidad y soporte. Está hecho de metal y tiene una forma rectangular o trapezoidal. En él se encuentra el transformador, que es un dispositivo eléctrico que regula la intensidad de la luz. Se sostiene el microscopio por el pie y la columna al trasladarlo o guardarlo. Se conecta el transformador a una fuente de energía eléctrica si se usa un foco eléctrico.

Columna: Es el soporte vertical del microscopio que une el pie con el tubo. Está hecha de metal y tiene una forma cilíndrica o prismática. En ella se encuentran los tornillos macrométrico y micrométrico, que son unos dispositivos mecánicos que permiten enfocar el objeto con mayor o menor precisión. Se sostiene el microscopio por la columna y el pie al trasladarlo o guardarlo. Se gira los tornillos macrométrico y micrométrico para mover la platina hacia arriba o hacia abajo y obtener un enfoque nítido del objeto.

Poder de resolución y límite de resolución

La calidad de un microscopio no depende solo de la ampliación, sino principalmente de la capacidad de ofrecer imágenes nítidas y bien detalladas. Por ejemplo, observando con una lente de aumento fotografías impresas en una revista, se distingue claramente que están formadas por la composición de pequeños puntos coloreados en tres colores básicos (amarillo, azul y magenta), además de puntitos negros. Como esos puntos son muy pequeños y muy próximos, a simple vista "se mezclan" estos puntos de color y se tiene la sensación de los diferentes colores y formas en las fotografías. Una lente de aumento "resuelve los puntos de la imagen, es decir permite verlos como puntos separados. El verbo resolver viene del latín y significa, entre otras cosas, separar. Así, se llega al concepto de poder de resolución, que es la capacidad de distinguir puntos muy próximos en una imagen.

A simple vista no se consigue distinguir (es decir, resolver) puntos que estén separados por una décima de milímetro (0,1 mm o 100 μm). Puntos más próximos que esa distancia límite se ven como un único punto, sin distinción. Por lo tanto, el límite de resolución del ojo humano es de cerca de 0,1 mm (100 μm).

Cuanto menor sea el límite de resolución de un instrumento óptico, más nítidas y detalladas serán las imágenes que proporciona, o sea, mayor su poder de resolución. Los microscopios ópticos de buena calidad tienen límite de resolución del orden de 0,25 μm (0,00025 mm), lo que significa que permiten distinguir puntos separados de hasta 0,25 μm de distancia: es un poder de resolución 400 veces mayor que el del ojo humano.



**PROGRAMA INGRESO UNIVERSITARIO
MODALIDAD MAYORES DE 25 AÑOS
SIN TÍTULO SECUNDARIO**

**BIOLOGÍA
UNIDAD 3**



UNSE

Universidad Nacional
de Santiago del Estero



Unidad 3 Los Seres vivos

Funciones que permiten la vida. Función de Regulación. Función de relación. Función de Nutrición. Función de Reproducción. Ciclos de la vida. Los Seres vivos evolucionan. Criterios de Clasificación. Nutrición

Funciones de Regulación

Para mantenerse vivos, los organismos necesitan lograr que sus condiciones internas estén dentro de un equilibrio llamado **homeostasis**. Este equilibrio no es estático, en él existen oscilaciones permanentes; por ejemplo, los niveles de azúcar en sangre no son los mismos después de comer que después de varias horas de ayuno, estos varían dentro de ciertos valores gracias a la acción reguladora de la hormona insulina.

Al producirse una infección, se desata un desequilibrio interno que solo se recuperará una vez que los mecanismos de defensa logren deshacerse de los agentes invasores. El equilibrio se pierde y se recupera permanentemente, pero siempre dentro de ciertos rangos. Los organismos cuentan con la función de regulación para mantener esta homeostasis.

Función de relación

Los cambios en los factores ambientales externos e internos funcionan como estímulos que provocan diferentes respuestas por parte de los seres vivos. La presencia de un depredador: los cambios en la intensidad de la luz, de los niveles de humedad ambiental y de temperatura; así como ciertos ruidos y olores actúan como estímulos externos. La sed, el calor, el frío, el hambre y el dolor son estímulos internos. A esta capacidad de captar estímulos y de responder a ellos, se la conoce como función de relación. Para cumplir con esta función, los seres vivos pluricelulares cuentan con diferentes receptores sensoriales que captan estímulos internos y externos. Muchos de ellos se encuentran ubicados en los órganos de los sentidos; otros están distribuidos en diferentes zonas del cuerpo, como los receptores del dolor.

Gran parte de la información que llega a estos receptores es enviada al cerebro; este la procesa, y ordena una respuesta que es ejecutada por el sistema músculo-esquelético o por mecanismos de regulación interna, como las hormonas.



Figura 12: Ejemplos de Función de Relación

Las respuestas a estímulos de algunos organismos pueden ser, también, estímulos, como gruñidos, olores, ataque, huida, etc., que, en muchos casos, desencadenarán respuestas en otros

seres vivos. Así, los organismos son capaces de recibir y de producir información. Las funciones de relación y de regulación se articulan para mantener la homeostasis del organismo.



Figura 13: Función de Relación

Función de nutrición

Los organismos toman del ambiente materia y energía, y la distribuyen a todas las células. De esta manera, pueden elaborar sus propios materiales, que serán destinados a hacerlos crecer y a reparar sus propias estructuras. De la energía obtenida de los materiales incorporados, una parte se utilizará para moverse y reproducirse; y otra parte se almacenará para ser utilizada cuando sea necesario. Como resultado de todos estos procesos, se producen desechos que deben ser eliminados al ambiente. Al conjunto de estos procesos, se lo conoce como nutrición.

Algunos organismos son autótrofos, esto quiere decir que son capaces de elaborar su propio alimento utilizando como materia prima sustancias inorgánicas simples. Para que este proceso ocurra, estos organismos necesitan el aporte de energía. Aquellos que obtienen esta energía de la luz solar son organismos fotosintéticos, como las plantas, las algas y las bacterias fotosintéticas. Los que la obtienen de la energía química contenida en algunos compuestos inorgánicos son organismos quimiosintéticos, como las bacterias.

Por otro lado, existen seres vivos incapaces de elaborar su propio alimento y deben obtenerlo de otros organismos. Estos se conocen como organismos heterótrofos e incluyen a los hongos, protozoos y animales.

Función de reproducción

Todos los organismos tienen un tiempo de vida limitado, pero pueden "perpetuarse" a través de su descendencia debido a que pueden reproducirse.

En los organismos que se reproducen de manera **asexual**, un individuo da origen a nuevos seres idénticos a él, como los organismos unicelulares, las esponjas, las planarias, las hidras y algunas plantas.

En cambio, en la reproducción **sexual** intervienen dos individuos de distinto sexo, cada uno aporta sus gametas (por ejemplo, óvulos y espermatozoides), a partir de cuya unión se origina un nuevo individuo. En él, la información genética proviene de ambos progenitores; y, por lo tanto, compartirá características con los dos, pero no será idéntico a ninguno de ellos; los hijos de los mismos padres tampoco serán idénticos entre sí. Esto permite que, dentro de una población, exista una mayor variedad de individuos, lo que se conoce como variabilidad genética.

Los seres vivos cumplen ciclos

En los organismos pluricelulares, desde que se forma el cigoto tras la fecundación, el nuevo ser

inicia el crecimiento mediante la multiplicación de sus células. A su vez, estas comienzan a diferenciarse, lo que da origen a cada tejido. Los tejidos se asocian formando órganos que, una vez que estén completamente formados, permitirán al nuevo individuo ser capaz de vivir de manera independiente; en ese momento, se produce el nacimiento. Continúa el crecimiento y, en el organismo, se generan una serie de cambios que lo llevan a alcanzar la madurez sexual. Entonces, el individuo es capaz de reproducirse y originar otros organismos con características similares a las suyas. El desarrollo involucra todos los cambios que llevan a un organismo desde la primera célula hasta ser un individuo adulto.

Cuando nacen, algunos animales son muy diferentes de lo que serán de adultos. Deben pasar por una serie de cambios radicales hasta completar su desarrollo. Estos cambios abarcan tanto su alimentación como su aspecto, tamaño, ambiente en el que habitan y hábitos de vida; y se los conoce como **metamorfosis**. Tienen este tipo de desarrollo los anfibios y muchos insectos (entre ellos, las mariposas y las cigarras). Otros animales, al nacer, son muy semejantes a los individuos adultos y experimentan principalmente un aumento de tamaño, pero no grandes variaciones en sus hábitos y su forma corporal; tienen desarrollo directo. Algunos animales con este tipo de desarrollo son los reptiles, los peces, los mamíferos y muchos insectos.

Las etapas en las que los organismos crecen, se desarrollan y se reproducen se conocen como **ciclo de vida**.

Si bien el desarrollo está guiado por el ADN, se ve influenciado por las condiciones ambientales.

Los seres vivos evolucionan

Los seres vivos que habitan nuestro planeta en la actualidad, en general no son iguales a los que vivieron hace miles y cientos de miles de años atrás. Pero ¿cómo han ido cambiando las especies? ¿Por qué han aparecido nuevas especies, y otras, como los dinosaurios, se han extinguido?

El ADN es el material genético que contiene las instrucciones para la organización y el funcionamiento de un individuo. Pero no todos los individuos de una población tienen la misma información en su ADN y por eso son diferentes unos de otros. Algunos de ellos tienen ciertas características en su estructura, funcionamiento o comportamiento que los hace estar más adaptados al ambiente. Los más aptos dejarán una mayor descendencia, ya que sus hijos contarán con más oportunidades de sobrevivir por tener estos rasgos favorables. De esta manera, a lo largo del tiempo, estos rasgos se hacen cada vez más comunes dentro de la población. En cada generación, la variabilidad genética permitirá que la naturaleza actúe seleccionando a aquellos individuos más aptos; a este proceso se lo conoce como **selección natural**. De ella dependen los cambios que experimentan las especies a lo largo del tiempo.

Esta es la causa por la que, desde que surgió la primera célula sobre la Tierra hasta ahora, se han producido innumerables cambios en los seres vivos, que dieron origen a la gran diversidad de formas y funciones de los organismos actuales, a través de un proceso llamado **evolución biológica**. Esta no es una característica de los individuos, sino de las poblaciones, que son un conjunto de seres vivos de la misma especie que habitan en un mismo lugar y al mismo tiempo. Muchas especies evolucionan "juntas", como el caso de la Acacia cornigera y de ciertas hormigas.



Figura 14: Acacia cornigera

Estos árboles espinosos producen néctar que atrae a las hormigas del género *Pseudomyrmex*. Las hormigas encuentran en la acacia el néctar del que solo su especie es capaz de alimentarse y, a su vez, sus espinas huecas le sirven de nido. Por su parte, las hormigas "recompensan" a la planta patrullando sobre ella y atacando a los animales que la quieran comer, a plantas competidoras y a los organismos que les producen enfermedades.

Criterios de Clasificación

Para poder estudiar la enorme cantidad de especies conocidas, es necesario establecer un orden. Para ello, cada tipo de organismo se ubica dentro de diferentes grupos sobre la base de semejanzas y diferencias.

Uno de los primeros intentos de clasificar a los seres vivos se remonta a Aristóteles, el filósofo griego que, hace poco más de 2.300 años, dividió el mundo natural en tres grandes reinos: animal, vegetal y mineral. Las características en función de las cuales separó el grupo "animal" del "vegetal" fueron si se desplazaban o estaban fijos al suelo.

Otras clasificaciones se basaron en características relacionadas con cuestiones más prácticas, como la agrupación de las plantas según su utilidad en medicinales, comestibles y venenosas. Y, con un sentido similar, se agrupó a los animales en domésticos y salvajes.

En definitiva, en el momento de clasificar se pueden utilizar diferentes criterios de clasificación, pero algunos son más útiles que otros) por ejemplo, la clasificación de los animales en acuáticos y terrestres, presenta el problema de que es difícil decidir en qué grupo ubicar a algunos, como las focas, los pingüinos y los patos. Es importante, entonces, que el criterio de clasificación elegido sea discriminativo, es decir, que dé lugar a la formación de grupos en los que un organismo no pueda pertenecer a dos o más de ellos al mismo tiempo. Además, el criterio debe ser objetivo y no depender de una forma de pensar o sentir.

Clasificación biológica

La rama de la biología que clasifica a los seres vivos es la taxonomía. Los ordena en grupos organizados por categorías llamadas taxón; los taxones mayores incluyen a otros cada vez menores.

El mayor taxón es el dominio, existen tres: Arquea (arqueobacterias), Eubacteria (bacterias). Eucaria (eucariotas). Le siguen en orden: reino, división (en plantas) o filo (en animales), clase, orden, familia, género y especie.

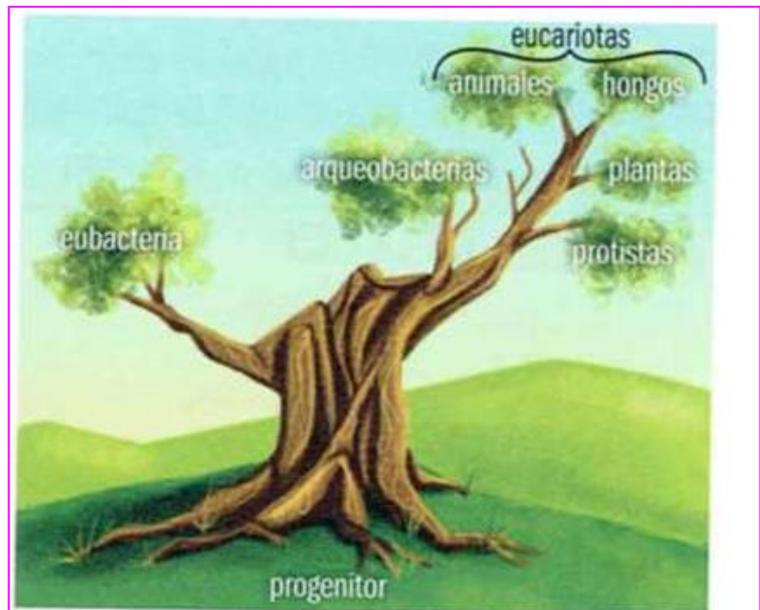
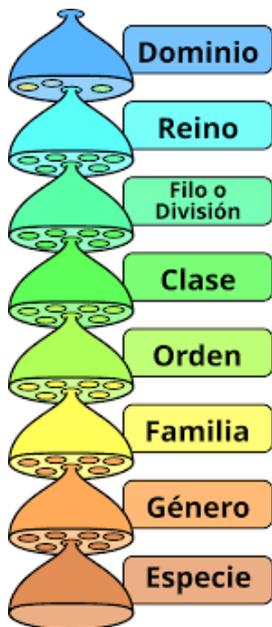


Figura 15: Calcificación Biológica

En la clasificación, se tienen en cuenta los grados de parentesco es decir, si poseen un antepasado en común más o menos lejano en el tiempo, como se ve en este "árbol". Las especies muy emparentadas se agrupan en un mismo género, los géneros emparentados, en una misma familia, y así sucesivamente.

Nutrición. La importancia de la nutrición

Los seres vivos toman materia y energía del ambiente -incluidos otros seres vivos-y las utilizan para mantenerse vivos, reparar y renovar su cuerpo, crecer y reproducirse.

En los organismos unicelulares, estas funciones son llevadas a cabo por una única célula: tomar lo que necesitan del ambiente y eliminar los desechos que origina su metabolismo, es relativamente sencillo porque están en contacto directo con el ambiente. Sin embargo, en los organismos pluricelulares, las funciones vitales son llevadas a cabo por el trabajo conjunto de todas las células del cuerpo: como la materia y la energía deben llegar a cada una de ellas, hacen falta mecanismos que las distribuyan. Asimismo, las sustancias de desecho celulares deben ser llevadas desde las células a los sitios donde serán eliminadas. A todos los materiales que entran al organismo y que son utilizados para realizar las funciones vitales, se los llama nutrientes. Mientras que se denomina nutrición a todos los procesos involucrados en el ingreso y la distribución de la materia y la energía, su aprovechamiento y expulsión de desechos de un organismo.

Procesos de la Nutrición

La nutrición involucra diversos procesos que son comunes a todos los organismos:

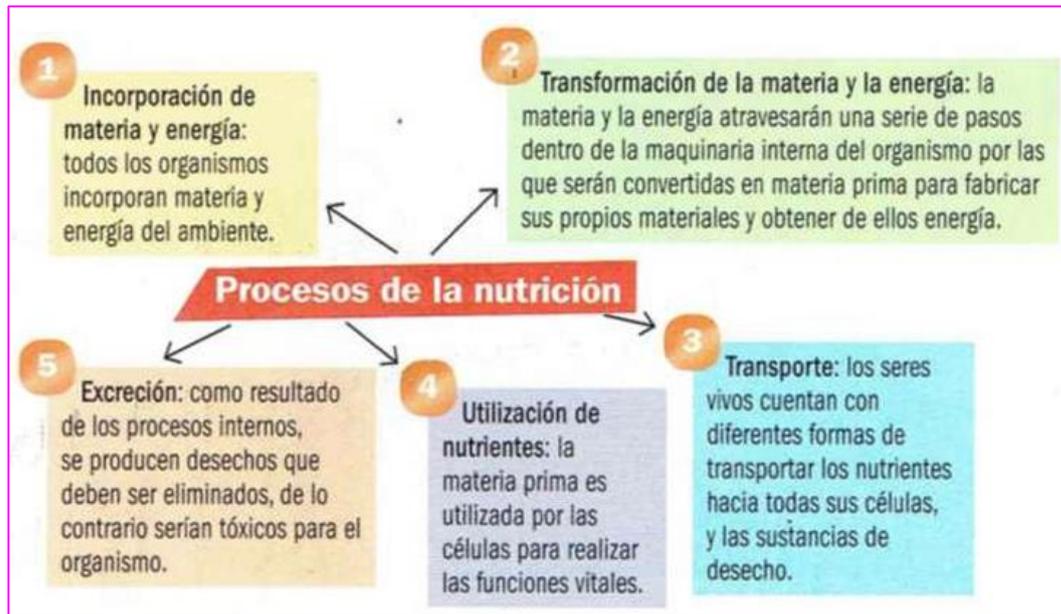


Figura 16: Procesos de la Nutrición

Autótrofos y heterótrofos

De acuerdo con la manera en que los organismos obtienen su alimento, se los clasifica en dos grandes grupos:

Autótrofos. Obtienen del ambiente nutrientes sencillos (inorgánicos), fabrican con ellos su propio alimento. Para realizar este proceso, necesitan tomar energía del exterior. Los más conocidos son los autótrofos fotosintéticos, que utilizan la energía de la luz solar, como las plantas, las bacterias fotosintéticas y las algas.

Heterótrofos. Al alimentarse de otros seres vivos ya sea que estos estén vivos, muertos o en descomposición, obtienen los biomateriales necesarios para su nutrición. Es el caso de la gran mayoría de las bacterias, algunos protistas, los hongos y los animales.

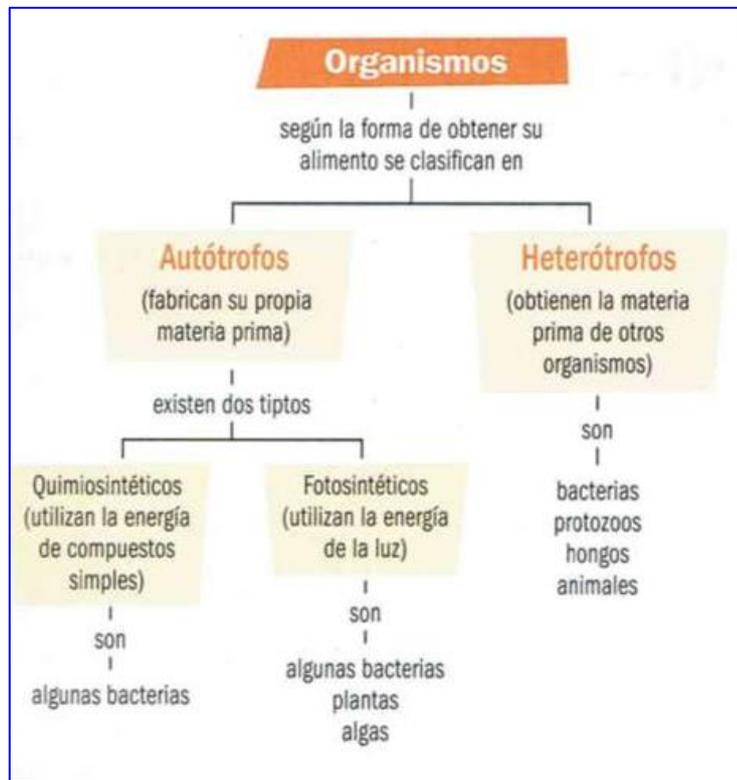


Figura 17: Organismos

Los organismos y la energía

Los organismos autótrofos almacenan la energía solar en las moléculas de glucosa, a partir de las cuales fabrican todas las biomoléculas. Los organismos heterótrofos, al alimentarse de los autótrofos, incorporan estas biomoléculas.

Para obtener la energía necesaria para mantenerse vivos, todos los organismos, tanto heterótrofos como autótrofos, "rompen" la molécula de glucosa en sustancias más simples mediante un proceso llamado **respiración celular**. Este proceso requiere de oxígeno, aunque algunas levaduras y bacterias llevan a cabo la respiración celular sin oxígeno, en un proceso llamado fermentación, del cual se obtienen alcoholes o ácidos. En la fabricación de cerveza y de yogur, por ejemplo, se utilizan estos organismos.

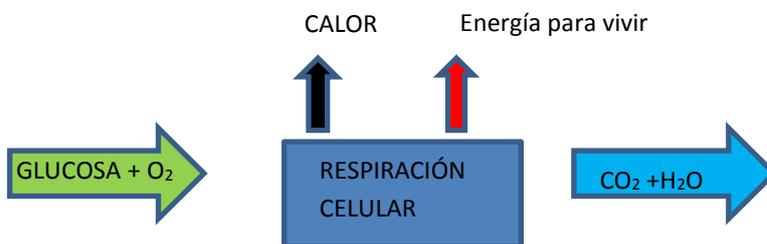


Figura 18: Respiración Celular

La respiración celular da como productos $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. El CO_2 es una sustancia de desecho y se elimina del organismo, el agua puede ser utilizada o eliminada por transpiración. Al transformarse la energía, parte de ella se libera como calor.



**PROGRAMA INGRESO UNIVERSITARIO
MODALIDAD MAYORES DE 25 AÑOS
SIN TÍTULO SECUNDARIO**

**QUÍMICA
UNIDAD 1**



UNSE

Universidad Nacional
de Santiago del Estero



Unidad 1: Química

Unidad 1: Definición de Química. Materia y energía: Propiedades de la materia. Sustancias y Mezclas. Tres estados de la materia. Transformaciones de la Materia. Dos categorías de la materia. Mediciones. Métodos de Separación.

La **química** es el estudio de la materia y de los cambios que experimenta. Es muy frecuente que a la química se le considere la ciencia central, ya que para los estudiantes de biología, física, geología, ecología y otras disciplinas, es esencial tener un conocimiento básico de la química. En efecto, la química es fundamental para nuestro estilo de vida; sin ella, tendríamos una vida más efímera en el sentido de vivir en condiciones primitivas: sin automóviles, electricidad, computadoras y muchos otros cotidianos. Aunque la química es una ciencia ancestral, sus fundamentos modernos se instituyeron en el siglo XIX, cuando los avances tecnológicos e intelectuales permitieron a los científicos separar sustancias en componentes aún más pequeños y, por consiguiente, explicar muchas de sus características físicas y químicas. El rápido desarrollo de una tecnología cada vez más sofisticada a lo largo del siglo XX, ha proporcionado incluso más medios para estudiar cosas que no pueden verse a simple vista. Mediante el uso de computadoras y microscopios electrónicos, los químicos pueden analizar, por ejemplo, la estructura de los átomos y las moléculas, unidades fundamentales en las que se basa el estudio de la química, así como diseñar nuevas sustancias con propiedades específicas, como fármacos y productos que hagan más agradable el ambiente del consumidor.

Materia y energía: Propiedades de la materia.

La materia es cualquier cosa que ocupa un espacio y que tiene masa. La materia es cualquier cosa que se puede ver y tocar (como agua, tierra y árboles) o no (como el aire). Así, cada cosa del universo tiene una relación "química".

Los químicos distinguen varios subtipos de materia según su composición y propiedades. La clasificación de la materia comprende las sustancias, las mezclas, los elementos y los compuestos, así como los átomos y las moléculas.

Sustancias y mezclas

Una sustancia es una forma de materia que tiene una composición definida (constante) y propiedades características. Algunos ejemplos son el agua, el amoníaco, el azúcar (sacarosa), el oro y el oxígeno. Las sustancias difieren entre sí en su composición y pueden identificarse por su apariencia, olor, sabor y otras propiedades.

Una mezcla es una combinación de dos o más sustancias en la cual las sustancias conservan sus propiedades características. Algunos ejemplos familiares son el aire, las bebidas gaseosas, la leche y el cemento. Las mezclas no tienen una composición constante, por tanto, las muestras de aire recolectadas de varias ciudades probablemente tendrán una composición distinta debido a sus diferencias en altitud y contaminación, entre otros factores.

Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas. Cuando una cucharada de azúcar se disuelve en agua, obtenemos una mezcla homogénea, es decir, la composición de la mezcla es la misma en toda la disolución. Sin embargo, si se juntan arena y virutas de hierro permanecerán como tales. Este tipo de mezcla se conoce como mezcla heterogénea debido a que su composición no es uniforme.

Cualquier mezcla, ya sea homogénea o heterogénea, se puede formar y volver a separar en sus componentes puros por medios físicos, sin cambiar la identidad de dichos componentes. Así, el azúcar se puede separar de la disolución acuosa al calentar y evaporar la disolución hasta que se seque. Si se condensa el vapor de agua liberado, es posible obtener el componente agua. Para separar los componentes de la mezcla de hierro y arena, se puede utilizar un imán para recuperar las virutas de hierro, ya que el imán no atrae a la arena. Después de la separación, no habrá ocurrido cambio alguno en las propiedades de los componentes de la mezcla.

Elementos y compuestos

Las sustancias pueden ser elementos o compuestos. Un elemento es una sustancia que no se puede separar en sustancias más simples por medios químicos. Hasta la fecha, se han identificado 115 elementos, de los cuales 83 se encuentran en forma natural en la Tierra. Los demás se han obtenido por medios científicos a través de procesos nucleares.

Por conveniencia, los químicos representan a los elementos mediante símbolos de una o dos letras. La primera letra siempre es mayúscula, pero la siguiente siempre es minúscula. Por ejemplo, Co es el símbolo del elemento cobalto, mientras que CO es la fórmula de la molécula de monóxido de carbono. Los símbolos de algunos elementos derivan de sus nombres en latín, por ejemplo, Au de aurum (oro), Fe de ferrum (hierro) y Na de natrium (sodio), pero la mayoría derivan de sus nombres en inglés.

Los átomos de la mayoría de los elementos pueden interactuar con otros para formar compuestos. Por ejemplo, el agua se forma por la combustión del hidrógeno gaseoso en presencia de oxígeno gaseoso. El agua tiene propiedades muy diferentes de aquellas de los elementos que le dieron origen; está formada por dos partes de hidrógeno y una parte de oxígeno. Esta composición no cambia, sin importar si el agua proviene de un grifo de Estados Unidos de América, de un lago de Mongolia o de las capas de hielo de Marte. En consecuencia, el agua es un compuesto, una sustancia formada por átomos de dos o más elementos unidos químicamente en proporciones definidas. A diferencia de las mezclas, los compuestos sólo pueden separarse en sus componentes puros por medios químicos.

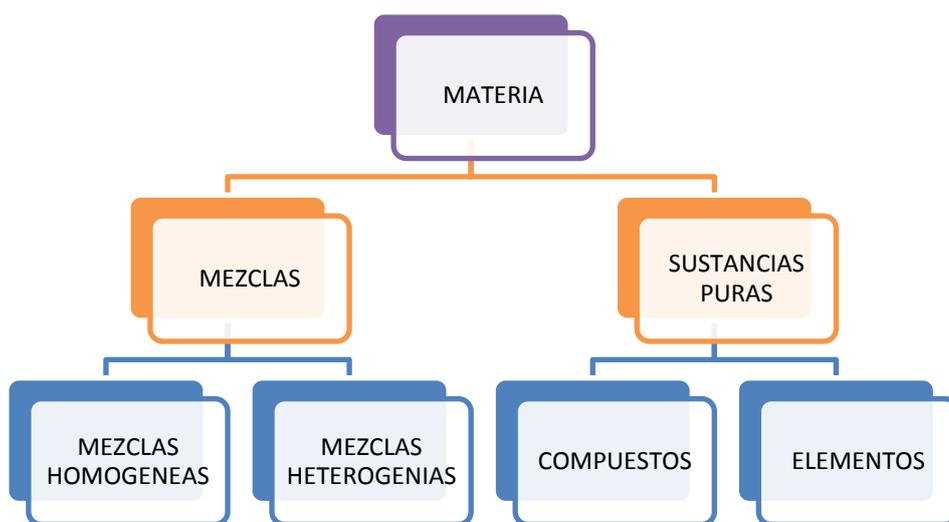


Figura 19: Materia

Los tres estados de la materia

Todas las sustancias pueden existir, al menos en principio, en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso. Como muestra la figura, los gases difieren de los sólidos y de los líquidos en la distancia de separación entre las moléculas. En un sólido, las moléculas se mantienen unidas en forma organizada, con poca libertad de movimiento. Las moléculas en un líquido están unidas, pero no en una posición tan rígida, y se pueden mover libremente entre ellas. En un gas, las moléculas están separadas por distancias que son grandes en comparación con el tamaño de las moléculas. Los tres estados de la materia pueden ser convertibles entre ellos sin que cambie la composición de la sustancia. Un sólido (por ejemplo el hielo) se fundirá por calentamiento y formará un líquido (agua). (La temperatura a la cual sucede esta transición se denomina punto de fusión.)



Figura 20: Estados de la Materia

Transformaciones de la Materia

Los cambios se manifiestan constantemente en la naturaleza, se pueden clasificar de varias formas, una de ellas es: Transformación física de la materia: es una transformación en la que no varía la naturaleza de la sustancia, ósea, luego del cambio la composición es la misma. Por ejemplo: corte, pliegue, tinción, cambios de estado. Cambio de estado. Los cambios de estado de la materia son procesos físicos mediante los cuales las sustancias pasan de un estado de agregación a otro. El estado de la materia depende de las fuerzas de cohesión que mantienen unidas a las partículas. La modificación de la temperatura o de la presión modificará dichas fuerzas de cohesión pudiendo provocar un cambio de estado. La materia cambia de estado según la temperatura y presión a la que se encuentra.



Figura 21: Transformaciones de la Materia

Fusión: paso de sólido a líquido. El punto de fusión es la temperatura que debe alcanzar una sustancia sólida para fundirse. Cada sustancia posee un punto de fusión característico (es una propiedad específica de la materia). Por ejemplo, el punto de fusión del agua pura es 0 °C a la presión atmosférica normal.

Vaporización o evaporación: Paso de líquido a gas. La vaporización se puede producir mediante dos procesos distintos: evaporación y ebullición. **Evaporación:** es el proceso por el cual un líquido pasa lentamente al estado gaseoso sin que se haya alcanzado la temperatura de ebullición. Es un fenómeno que ocurre en la superficie de cualquier líquido, y algunos lo hacen lentamente, como el aceite, y otros muy rápido, como el alcohol.



Figura 22: Vaporización

Ebullición: si se incrementa la temperatura de un líquido, la velocidad con que se mueven las partículas es tan alta que el proceso de evaporación, además de darse en la superficie, se produce en todo el líquido, formándose grandes burbujas (llenas de vapor del líquido) que ascienden hasta la superficie. La temperatura de ebullición varía con la presión: a medida que ésta disminuye la temperatura de ebullición desciende. La temperatura del líquido en ebullición se mantiene constante al punto de ebullición mientras dura la transformación entre estados.



Figura 23: Evaporación

Sublimación: Paso directo de sólido a gas, sin pasar por el estado líquido. Como la vaporización ocurre a cualquier temperatura. Las partículas de la superficie de un sólido pueden adquirir suficiente energía cinética para vencer las fuerzas de cohesión que las mantienen unidas y pasar directamente al estado gaseoso. La sublimación se produce en sustancias como el alcanfor, la naftalina, el yodo, el azufre, etc. Algunos ejemplos prácticos serían los ambientadores sólidos, los antipolillas.



Figura 24: Sublimación

Solidificación: Paso de líquido a sólido. Se produce por una disminución de la temperatura hasta alcanzar la temperatura de fusión. Las partículas pierden movilidad (energía cinética), favoreciendo la aparición de fuerzas de cohesión entre ellas. Varía con la presión. Condensación o licuación: Paso de gas a líquido. Siendo el primer cambio de estado, producido por el efecto de cambio de la temperatura y el segundo por un efecto de presión. Ejemplo: las gotas de agua que se forman en las botellas o superficies frías, están formadas por la condensación del vapor de agua presente en el ambiente. El gas utilizado para cocinar que se compran en garrafas está licuado (efecto de presión) dentro de ella.



Figura 25: Solidificación

Transformación Química de la materia: Es una transformación que afecta la composición de la materia. En los cambios químicos se forman nuevas sustancias. Las transformaciones químicas se llaman “reacciones químicas”. Una reacción química se da cuando dos o más sustancias reaccionan para formar otras sustancias diferentes. Las sustancias inicial de una reacción química se llaman reactivos, y las finales, productos

Propiedades físicas y químicas de la materia

Las sustancias se caracterizan por sus propiedades y por su composición. El color, punto de fusión y punto de ebullición son propiedades físicas. Una propiedad física se puede medir y observar sin que cambie la composición o identidad de la sustancia. Por ejemplo, es posible determinar el punto de fusión del hielo calentando un trozo de él y registrando la temperatura a la cual se transforma en agua. El agua difiere del hielo sólo en apariencia, no en su composición, por lo que este cambio es físico; es posible congelar el agua para recuperar el hielo original. Por tanto, el punto de fusión de una sustancia es una propiedad física. De igual manera, cuando se dice que el helio gaseoso es más ligero que el aire, se hace referencia a una propiedad física. Cada vez que se prepara un huevo cocido se produce un cambio químico. Al ser sometido a una temperatura de aproximadamente 100°C, tanto la clara como la yema experimentan cambios que modifican no sólo su aspecto físico, sino también su composición. Al comerse, cambia otra vez la composición del huevo por efecto de las sustancias presentes en el organismo, denominadas enzimas. Esta acción digestiva es otro ejemplo de un cambio químico. Lo que sucede durante la digestión depende de las propiedades químicas tanto de los alimentos como de las enzimas implicadas.

Todas las **propiedades de la materia** que se pueden medir, pertenecen a una de dos categorías: propiedades extensivas y propiedades intensivas. El valor medido de una propiedad extensiva depende de la cantidad de materia considerada. La masa, que es la cantidad de materia en una cierta muestra de una sustancia, es una propiedad extensiva. Más materia significa más masa. Los valores de una misma propiedad extensiva se pueden sumar. Por ejemplo, dos monedas de cobre tendrán la masa resultante de la suma de las masas individuales de cada moneda, así como la longitud de dos canchas de tenis es la suma de la longitud de cada una de ellas. El volumen, definido como longitud elevada al cubo, es otra propiedad extensiva. El valor de una cantidad extensiva depende de la cantidad de materia.

El valor medido de una propiedad intensiva no depende de cuánta materia se considere. La densidad, definida como la masa de un objeto dividida entre su volumen, es una propiedad intensiva. La temperatura es también una propiedad intensiva. Suponga que se tienen dos recipientes de agua a la misma temperatura; si se mezclan en un recipiente grande, la temperatura de esta mayor cantidad de agua será la misma que la del agua de los recipientes separados. A diferencia de la masa, la longitud y el volumen, la temperatura y otras propiedades intensivas no son aditivas.

Mediciones

Las mediciones que hacen los químicos se utilizan a menudo en cálculos para obtener otras cantidades relacionadas. Existen diferentes instrumentos que permiten medir las propiedades de una sustancia: con la cinta métrica se miden longitudes, mientras que con la bureta, la pipeta, la probeta graduada y el matraz volumétrico se miden volúmenes; con la balanza se mide la masa, y con el termómetro la temperatura. Estos instrumentos permiten hacer mediciones de propiedades

macroscópicas, es decir, que pueden ser determinadas directamente. Las propiedades microscópicas, a escala atómica o molecular, se deben determinar por un método indirecto.

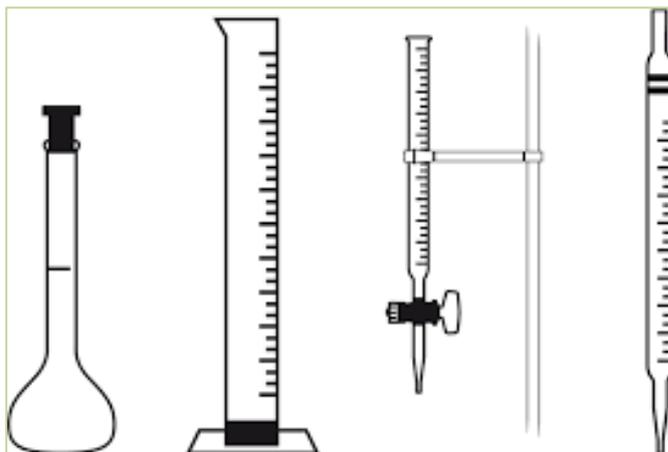


Figura 26: Elementos de Laboratorio

Una cantidad medida suele escribirse como un número con una unidad apropiada.

Unidades del SI

Durante muchos años los científicos expresaron las mediciones en unidades métricas, relacionadas entre sí decimalmente; es decir, en potencias de 10. Sin embargo, en 1960, la Conferencia General de Pesas y Medidas, que es la autoridad internacional del sistema de unidades, propuso un sistema métrico revisado y actualizado, al que denominó Sistema Internacional de Unidades (abreviado SI, del francés *Système Internationale d'Unites*).

Las mediciones que se utilizan con frecuencia en el estudio de la química son tiempo, masa, volumen, densidad y temperatura.

Masa y peso

Los términos "masa" y "peso" a menudo se usan en forma equivalente, sin embargo, estrictamente hablando, son cantidades distintas. La masa es una medida de la cantidad de materia en un objeto, mientras que el peso, desde el punto de vista técnico, es la fuerza que ejerce la gravedad sobre el objeto. Una manzana que cae de un árbol es atraída por la gravedad de la Tierra. La masa de la manzana es constante y no depende de su posición, lo que sí sucede con su peso. Por ejemplo, en la superficie de la Luna, la manzana pesaría sólo una sexta parte de lo que pesa en la Tierra; esto se debe a que la gravedad en la Luna es de sólo una sexta parte de la gravedad de la Tierra. La menor gravedad de la Luna permite que los astronautas salten sin dificultad en su superficie a pesar del voluminoso traje y equipo. Los químicos están interesados principalmente en la masa, que puede determinarse con una balanza; extrañamente, al proceso de medición de la masa se le denomina pesada.

La unidad SI fundamental de masa es el kilogramo (kg), pero en la química, es más conveniente usar una unidad más pequeña, el gramo (g):

Volumen

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} = 1 \times 10^3 \text{ g}$$

La unidad SI de longitud es el metro (m) y la unidad de volumen derivada del SI es el metro cúbico (m³). Sin embargo, es común que los químicos trabajen con volúmenes mucho menores, como son el centímetro cúbico (cm³) y el decímetro cúbico (dm³):

$$1 \text{ cm} = (1 \times 10^{-2} \text{ m}) = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$1 \text{ dm}^3 = (1 \times 10^3 \text{ m}) - 1 \times 10^3 \text{ m}^3$$

Otra unidad común de volumen es el litro (L). Un litro se define como el volumen que ocupa un decímetro cúbico. El volumen de un litro es igual a 1 000 mililitros (mL) o 1 000 cm³:

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$= 1000 \text{ cm}^3$$

$$= 1 \text{ dm}^3$$

y un mililitro es igual a un centímetro cúbico:

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE FASES O COMPONENTES DE UNA MEZCLA

Cuando uno quiere determinar la cantidad de algún o de varios componentes de una muestra de alimentos, de suelo o de cualquier tipo, inicialmente se debe separar del resto de los componentes, para lo cual principalmente se aplicaran diferentes métodos de separación y/o fraccionamiento. Se conoce como métodos de separación y fraccionamientos a diversos procedimientos físicos que permiten separar fases o componentes de una mezcla, sin alterar la identidad y propiedades químicas de los mismos.

Métodos de separación de Fases (Sistemas Heterogéneos) Son métodos que permiten separar las fases de un sistema heterogéneo. Cada método está pensado para un tipo particular de sistema, y la utilización de un método determinado dependerá de los materiales, el estado de agregación en que se encuentran las fases o componentes y de sus propiedades esenciales. Los métodos que vamos a estudiar son:

- Tamización: es un método que se utiliza para separar sistemas heterogéneos, si este posee un sólido grande de un líquido, (como por ejemplo pedregullo y agua); o a dos sólidos de tamaños diferentes, (como por ejemplo: harina y arroz). El instrumento que se utiliza es un colador (TAMIZ).



Figura 27: Tamización

- Filtración: se utiliza para separar sistemas formados por un sólido finamente dividido y un líquido, como por ejemplo: talco y agua.

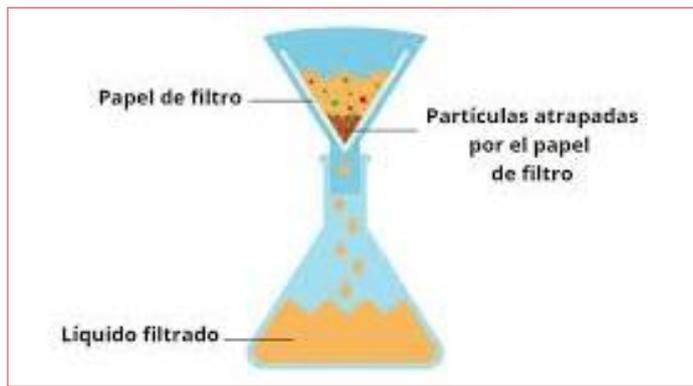


Figura 28: Filtración

- Imantación: es un método indicado para separar dos sólidos, si uno de ellos tiene la propiedad de ser atraído por un imán. Ejemplo: arena y limaduras de hierro.

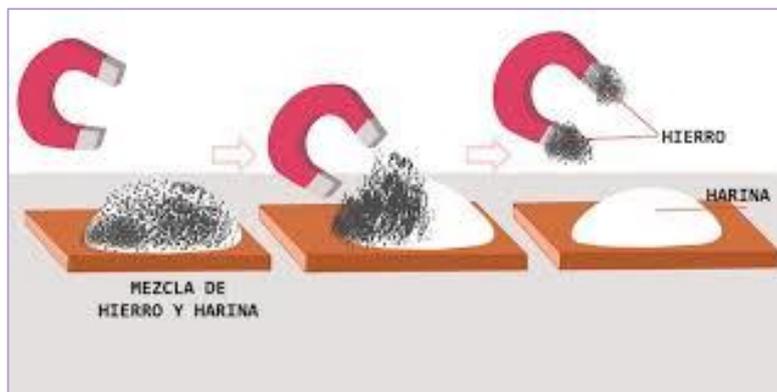


Figura 29: Imantación

- Decantación: es un método que puedes aplicar cuando las fases de un sistema están formadas por dos o más líquidos que no se mezclan, a los que los llamaremos inmiscibles, como ejemplo usaremos el agua y el aceite.



Figura 30: Decantación

- **Centrifugación:** es un método que se utiliza para separar un líquido de un sólido, siempre que el sólido sea finamente dividido y quede disperso en el agua, como por ejemplo: agua con tiza.



Figura 31: Centrifugación

- **Sublimación:** se utiliza para separar dos sólidos, siempre que uno de ellos sublime, es decir que pase del estado sólido al gaseoso, sin pasar por el líquido, al calentarlo; ejemplo de materiales que subliman: yodo, naftalina.
- **Tría:** Consiste en tomar con pinzas o con la mano las fases sólidas dispersas en otro sólido o líquido. Por ej. Al sacar un lápiz de la cartuchera, al sacar trozos de hielo de un vaso de gaseosa.



Figura 32: Tría

Métodos de fraccionamiento (Sistemas Homogéneos). Son procedimientos que permiten separar componentes de un sistema homogéneo. Si bien son muchos los métodos, vamos a mencionar solo uno de ellos.

- **Destilación:** es la operación de separar, mediante vaporización y condensación, los diferentes componentes líquidos, sólido en líquido o gases licuados de una mezcla, aprovechando los diferentes puntos de ebullición (temperaturas de ebullición) de cada una de las sustancias ya que el punto de ebullición es una propiedad intensiva de cada sustancia, es decir, no varía en función de la masa o el volumen, aunque sí en función de la presión. La destilación simple permite obtener un líquido puro a partir de una solución formada por un sólido y un líquido. Ésta comprende una ebullición seguida de una condensación de vapores. **Punto de Ebullición:** El punto de ebullición de un líquido es la temperatura a la cual su presión de vapor es igual a la presión externa.

La destilación simple

El destilador es un dispositivo constituido por un tubo y varios recipientes de vidrio, además de tapones de goma perforados. Entre los recipientes, se encuentra uno llamado balón, que es un frasco de cuello largo y cuerpo redondo, cuya forma semejante a una pelota garantiza el calentamiento parejo de la solución. Además, hay un dispositivo denominado refrigerante que, tal como indica su denominación, tiene la función de enfriar el vapor de agua que circula por su interior y, así, convertirlo en agua líquida. El refrigerante constituido por un tubo de vidrio ancho que rodea a otro más delgado, entre los cuales no hay conexión. Por el tubo interior circula el solvente en destilación. Por el tubo más grande, se hace circular continuamente agua fría para que la superficie del tubo más delgado pierda calor. Cuando el agua enfriada sale del refrigerante, recoge en otro recipiente.

Este método se denomina destilación. Si en el balón, por ejemplo, se coloca una solución cuyo solvente es agua, el agua que se obtiene al final del proceso prácticamente se encuentra en estado puro. Ese es el motivo por el cual, cuando se requiere agua pura, se utiliza agua destilada. Eso ocurre, por ejemplo, en las planchas de vapor, cuyos conductos internos, con el tiempo, podrían taparse si se llenara su depósito con agua de la canilla. El agua destilada también se emplea en aplicaciones medicinales, en baterías de autos y para mantener húmedas algunas lentes de contacto.

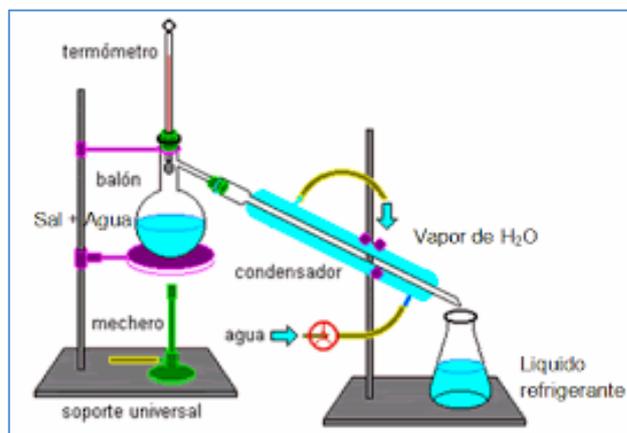


Figura 33: Destilación Simple

La destilación fraccionada

Este procedimiento se emplea para separar dos componentes líquidos que hierven a diferentes temperaturas. El dispositivo utilizado es muy semejante al de la destilación simple, al que se le añade una columna llamada "de fraccionamiento", para que los vapores del material que hierve en segundo lugar no abandonen balón y, de ese modo, no pasen al refrigerante. Así, al refrigerante solo llega el líquido que hierve primero.

Una de las situaciones en las que se emplea la destilación fraccionada es la que sucede durante la elaboración de productos obtenidos del petróleo. De esta manera, se obtienen diferentes materiales: nafta, querosene, combustible para aviones, gasoil, aceites lubricantes, ceras, fueloil, asfalto y varios más.

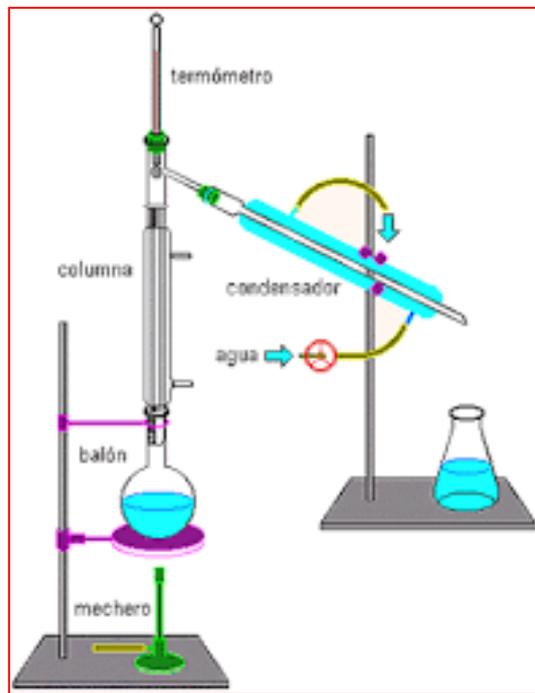


Figura 34: Destilación Fraccionada



**PROGRAMA INGRESO UNIVERSITARIO
MODALIDAD MAYORES DE 25 AÑOS
SIN TÍTULO SECUNDARIO**

**QUÍMICA
UNIDAD 2**



UNSE

Universidad Nacional
de Santiago del Estero



Unidad 2 Modelos Atómicos – Tabla Periódica

Modelos Atómicos. Ordenamiento periódico: grupos y periodos. Distribución en la tabla periódica de los elementos. Propiedades periódicas.

Modelos Atómicos.

La teoría atómica

En el siglo V a.C., el filósofo griego Demócrito expresó la idea de que toda la materia estaba formada por muchas partículas pequeñas e indivisibles que llamó átomos (que significa indestructible o indivisible). A pesar de que la idea de Demócrito no fue aceptada por muchos de sus contemporáneos (entre ellos, Platón y Aristóteles), ésta se mantuvo. Las evidencias experimentales de algunas investigaciones científicas apoyaron el concepto del "atomismo", lo que condujo, de manera gradual, a las definiciones modernas de elementos y compuestos.

1. **Modelo de Dalton.** En 1808, un científico inglés, el profesor John Dalton, formuló una definición precisa de las unidades indivisibles con las que está formada la materia y que llamamos átomos.

El trabajo de **Dalton** marcó el principio de la era de la química moderna. Las hipótesis sobre la naturaleza de la materia, en las que se basa la teoría atómica de Dalton, pueden resumirse como sigue:

1. Los elementos están formados por partículas extremadamente pequeñas llamadas átomos. Todos los átomos de un mismo elemento son idénticos, tienen igual tamaño, masa y propiedades químicas. Los átomos de un elemento son diferentes a los átomos de todos los demás elementos.
2. Los compuestos están formados por átomos de más de un elemento. En cualquier compuesto, la relación del número de átomos entre dos de los elementos presentes siempre es un número entero o una fracción sencilla.
3. Una reacción química implica sólo la separación, combinación o reordenamiento de los átomos; nunca supone la creación o destrucción de los mismos.

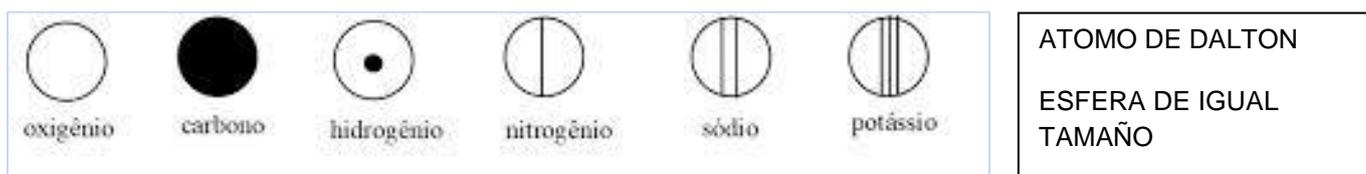
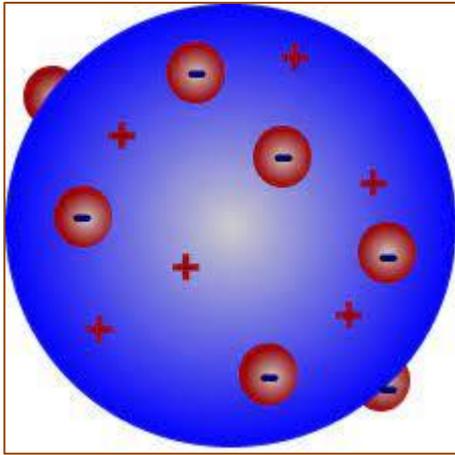


Figura 35: Modelo de Dalton

2. El **modelo atómico de Thomson** (modelo pudín de pasas) J.J. Thomson encontró que en los átomos existe una partícula con carga eléctrica negativa, mediante una experiencia de "Tubo de Rayos Catódicos", a la que llamó electrón. Pero como la materia solo muestra sus propiedades eléctricas en determinadas condiciones, consideraron que toda la materia debería ser neutra. Así:



ATOMO DE THOMSON

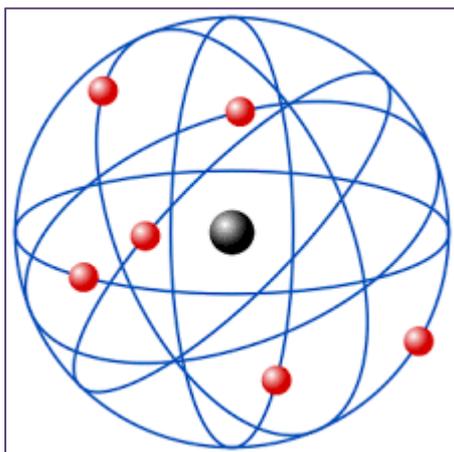
ESFERA MACIZA DE CARGA POSITIVA

CARGA NEGATIVA (ELECTRONES)

Figura 36: Modelo de Thomson

3. El modelo atómico de E. Rutherford En 1911 Rutherford realizó un experimento crucial, (Radiación de partículas alfa a una lámina de oro) con el que trató de comprobar la validez del modelo atómico de Thomson. En esta experiencia Rutherford descubrió al protón partícula que tiene la misma carga que el electrón, pero positiva, y su masa es unas 1840 veces mayor que la del electrón A partir del experimento Postuló que:

- El átomo tiene un núcleo central en el que están concentradas la carga positiva y prácticamente toda su masa.
- La carga positiva de los protones es compensada con la carga negativa de los electrones, que están fuera del núcleo.
- El núcleo contiene protones en número igual al de electrones del átomo.
- Los electrones giran a mucha velocidad en torno al núcleo y están separados de éste por una gran distancia.



MODELO DE RUTHERFORD

CARGA POSITIVA (PROTONES)

LOS ELECTRONES GIRAN EN TORNO AL NUCLEO

Figura 37: Modelo de Rutherford

Aunque Rutherford aportó información muy importante sobre la ubicación de los electrones y protones en el átomo, el modelo atómico propuesto por él no fue totalmente correcto, debido a que ya se conocía que cuando una carga eléctrica, como el electrón, se mueve con movimiento acelerado, esta pierde su energía en forma de radiación electromagnética. Por lo tanto, el electrón perdería su energía y esto conduciría a que su trayectoria fuera cada vez más cercana al núcleo

hasta que terminara chocando con él y aniquilándose. Y por el contrario, sabemos que el átomo es un sistema de partículas estable.

4. Modelo atómico de Bohr En 1913 El físico danés Niels Bohr propuso para explicar cómo podían los electrones tener órbitas estables rodeando el núcleo. Este modelo tiene tres postulados:

1. Los electrones trazan órbitas circulares en torno al núcleo sin irradiar energía.
2. Las órbitas permitidas a los electrones son calculables según su momento angular (L).
3. Los electrones emiten o absorben energía al saltar de una órbita a otra y al hacerlo emite un fotón que representa la diferencia de energía entre ambas órbitas.

Niels Bohr estableció un nuevo modelo atómico basado en nuevas y revolucionarias teorías:

- Teoría cuántica de Max Planck: Energía – Materia En 1900, Planck reveló cómo funcionan las partículas (microscópicas) que componen la materia. Con su teoría cuántica describió que, cuando un cuerpo es calentado, esa energía térmica puede ser transformada en radiación lumínica, esa energía emitida por un cuerpo caliente puede dividirse en pequeñas unidades a las que denominó “cuantos”, del latín quantum, que significa ‘cantidad’.
- Teoría corpuscular de la luz de Einstein: Energía – Materia En 1905 Albert Einstein explicó el efecto fotoeléctrico (H. Hertz 1887). Einstein propuso el modelo sobre la energía luminosa: La energía luminosa se concentra en una serie de cuantos de luz llamados fotones. Cada fotón tendrá una energía determinada por la longitud de onda o su frecuencia correspondiente.

5. El modelo atómico de Schrödinger (1926), también conocido como modelo mecánico cuántico del átomo, describe a los electrones como ondas de materia que se mueven alrededor del núcleo, en lugar de partículas en órbitas definidas. Este modelo se basa en la ecuación de Schrödinger y utiliza funciones de onda para describir la probabilidad de encontrar un electrón en una región específica del espacio.

La estructura del átomo

Con base en la teoría atómica de Dalton, un **átomo** se define como la unidad básica de un elemento que puede intervenir en una combinación química. Dalton describió un átomo como una partícula extremadamente pequeña e indivisible. Sin embargo, una serie de investigaciones iniciadas alrededor de 1850, y que continuaron hasta el siglo XX demostraron claramente que los átomos tienen una estructura interna, es decir, que están formados por partículas aún más pequeñas, llamadas partículas subatómicas. Estas investigaciones condujeron al descubrimiento de tres partículas: electrones, protones y neutrones.

El electrón

En la década de 1890, muchos científicos estaban interesados en el estudio de la radiación, la emisión y transmisión de la energía a través del espacio en forma de ondas. La información obtenida por estas investigaciones contribuyó al conocimiento de la estructura atómica. Para investigar sobre este fenómeno se utilizó un tubo de rayos catódicos. Consta de un tubo de vidrio del cual se ha evacuado casi todo el aire. Si se colocan dos placas metálicas y se conectan a una fuente de alto voltaje, la placa con carga negativa, llamada cátodo, emite un rayo invisible. Este rayo catódico se dirige hacia la placa con carga positiva, llamada ánodo, que atraviesa por una

perforación y continúa su trayectoria hasta el otro extremo del tubo. Cuando dicho rayo alcanza el extremo, cubierto de una manera especial, produce una fuerte fluorescencia o luz brillante. De acuerdo con la teoría electromagnética, un cuerpo cargado, en movimiento, se comporta como un imán y puede interactuar con los campos magnéticos y eléctricos que atraviesa. Debido a que los rayos catódicos son atraídos por la placa con carga positiva y repelidos por la placa con carga negativa, deben consistir en partículas con carga negativa. Actualmente, estas partículas con carga negativa se conocen como electrones.

El protón y el núcleo

Desde principios de 1900 ya se conocían dos características de los átomos: contienen electrones y son eléctricamente neutros. Para que un átomo sea neutro debe contener el mismo número de cargas positivas y negativas. Thomson propuso que un átomo podía visualizarse como una esfera uniforme cargada positivamente, dentro de la cual se encontraban los electrones como si fueran las pasas en un pastel. Este modelo, llamado "modelo del budín de pasas", se aceptó como una teoría durante algunos años. En 1910 un físico neozelandés, Ernest Rutherford," que estudió con Thomson en la Universidad de Cambridge, utilizó partículas a para demostrar la estructura de los átomos. Junto con su colega Hans Geiger" y un estudiante de licenciatura llamado Ernest Marsden." Rutherford efectuó una serie de experimentos utilizando láminas muy delgadas de oro y de otros metales, como blanco de partículas a provenientes de una fuente radiactiva. Ellos observaron que la mayoría de las partículas atravesaban la lámina sin desviarse, o bien con una ligera desviación. De vez en cuando, algunas partículas a eran dispersadas (o desviadas) de su trayectoria con un gran ángulo. ¡En algunos casos, las partículas a regresaban por la misma trayectoria hacia la fuente radiactiva! Este fue el descubrimiento más sorprendente ya que, según el modelo de Thomson, la carga positiva del átomo era tan difusa que se esperaba que las partículas a atravesaran las láminas sin desviarse o con una desviación mínima. El comentario de Rutherford sobre este descubrimiento fue el siguiente: "Resultó tan increíble como si usted hubiera lanzado una bala de 15 pulgadas hacia un trozo de papel de seda y la bala se hubiera regresado hacia usted."

Tiempo después, Rutherford pudo explicar los resultados del experimento de la dispersión de partículas a utilizando un nuevo modelo de átomo.

El neutrón

El modelo de Rutherford de la estructura atómica dejaba un importante problema sin resolver. Se sabía que el hidrógeno, el átomo más sencillo, contenía solamente un protón, y que el átomo de helio contenía dos protones. Por tanto, la relación entre la masa de un átomo de helio y un átomo de hidrógeno debería ser 2: 1. (Debido a que los electrones son mucho más ligeros que los protones, se puede ignorar su contribución a la masa atómica.) Sin embargo, en realidad la relación es 4: 1. Rutherford y otros investigadores habían propuesto que debería existir otro tipo de partícula subatómica en el núcleo, hecho que el físico inglés James Chadwick" probó en 1932. Cuando Chadwick bombardeó una delgada lámina de berilio con partículas alfa, el metal emitió una radiación de muy alta energía, similar a los rayos gamma. Experimentos posteriores demostraron que esos rayos realmente constan de un tercer tipo de partículas subatómicas, que Chadwick llamó neutrones debido a que se demostró que eran partículas eléctricamente neutras con una masa ligeramente mayor que la masa de los protones. El misterio de la relación de las masas ahora podía explicarse. En el núcleo de helio existen dos protones y dos neutrones, mientras que en el núcleo de hidrógeno hay sólo un protón y no hay neutrones; por tanto, la

relación es 4: 1.

Tabla Periódica

Más de la mitad de los elementos que se conocen en la actualidad se descubrieron entre 1800 y 1900. Durante este periodo los químicos observaron que muchos elementos mostraban grandes semejanzas entre ellos. El reconocimiento de las regularidades periódicas en las propiedades físicas y en el comportamiento químico, así como la necesidad de organizar la gran cantidad de información disponible sobre la estructura y propiedades de las sustancias elementales, condujeron al desarrollo de la tabla periódica, una tabla en la que se encuentran agrupados los elementos que tienen propiedades químicas y físicas semejantes. En la figura se muestra la tabla periódica moderna, en la cual los elementos están acomodados de acuerdo con su número atómico (que aparece sobre el símbolo del elemento), en filas horizontales, llamadas periodos, y en columnas verticales, conocidas como grupos o familias, de acuerdo con sus semejanzas en las propiedades químicas. Observe que los elementos 110 a 112, 114, 116 y 118 se han sintetizado recientemente, razón por la cual todavía carecen de nombre.*

Los elementos se dividen en tres categorías: metales, no metales y metaloides. Un metal es un buen conductor del calor y la electricidad; mientras que un no metal generalmente es mal conductor del calor y la electricidad. Un metaloide presenta propiedades intermedias entre los metales y los no metales. En la figura se observa que la mayoría de los elementos que se conocen son metales; solamente 17 elementos son no metales y 8 son metaloides. A lo largo de cualquier periodo, las propiedades físicas y químicas de los elementos cambian en forma gradual de metálicas a no metálicas, de izquierda a derecha.

En general, se hace referencia a los elementos en forma colectiva, mediante su número de grupo en la tabla periódica (grupo 1A, grupo 2A, y así sucesivamente). Sin embargo, por conveniencia, algunos grupos de elementos tienen nombres especiales. Los elementos del grupo IA (Li, Na, K, Rb, Cs y Fr) se llaman metales alcalinos, y los elementos del grupo 2A (Be, Mg, Ca, Sr, Ba y Ra) reciben el nombre de metales alcalinotérreos. Los elementos del grupo 7A (F, Cl, Br, I y At) se conocen como halógenos, y los elementos del grupo 8A (He, Ne, Ar, Kr, Xe y Rn) son los gases nobles o gases raros.

La tabla periódica es una herramienta útil que correlaciona las propiedades de los elementos de una forma sistemática.

Tabla Periódica de los Elementos Químicos

The periodic table is organized into 8 periods (rows) and 18 groups (columns). The legend identifies the following categories:

- Alkalinos:** Group 1 (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)
- Alkalinos terrosos:** Group 2 (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)
- Metales de transición:** Groups 3-10 (Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, In, Sn, Pb, Bi, Po, At, Rn)
- Gases nobles:** Group 18 (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)
- Halógenos:** Group 17 (F, Cl, Br, I, At)
- Metales:** Groups 13-16 (B, C, Si, Ge, Sn, Pb, N, P, As, Sb, Bi, Te, Po)

Figura 38: Tabla Periódica

Estos son algunos de los científicos que consolidaron la actual ley periódica: Johann W. Dobeneiner: Hace su clasificación en grupos de tres elementos con propiedades químicas similares, llamados triadas. John Newlands: Organiza los elementos en grupos de ocho octavas, en orden ascendente e sus pesos atómicos y encuentra que en cada octavo elemento existía repetición o similitud entre las propiedades químicas de algunos de ellos. Dimitri Mendeleiev y Lothar Meyer: Clasifican los elementos en orden ascendente de los pesos atómicos. Estos se distribuyen en ocho grupos, de tal manera que aquellos de propiedades similares quedaban ubicados en el mismo grupo. Tabla periódica actual En 1913 Henry Moseley basándose en experimentos con rayos x determinó los números atómicos de los elementos y con éstos creó una nueva organización para los elementos descubiertos, basada en la actual "Ley periódica". Esta ley establece que: "Las propiedades químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicos" Esto significa que cuando se ordenan de manera horizontal los elementos en forma ascendente de manera horizontal de izquierda a derecha, de sus números atómicos, aparecen grupos de ellos con propiedades químicas similares y propiedades físicas que varían periódicamente.

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

La tabla periódica está dividida en 7 filas horizontales llamadas periodos, numerados del 1 al 7, y contiene 18 columnas verticales llamadas grupos o familias, numerados, según la IUPAC del 1 al 18 y de manera convencional, por números romanos de IA a VIIIA y de IB a VIIIB. En los periodos, los elementos están ubicados en orden creciente de su número atómico, de modo que cada elemento se diferencia del anterior por un electrón, denominado electrón diferenciador.

- **GRUPOS O FAMILIAS** Cada grupo reúne a los elementos que tienen la misma cantidad de electrones en su último nivel de energía o capa de valencia.

Los grupos o familias, de manera convencional, se dividen en grupos A o grupos B y están identificados con un número romano seguido de la letra. La diferencia de que los elementos pertenezcan a un grupo A o B de la tabla periódica, está relacionados con el tipo de orbital atómico (s, p, d, f) que ocupa el último electrón (diferenciador), cuando se arma la configuración electrónica. Así, todos los elementos del Grupo IA tienen un solo electrón en su último nivel de energía. Los elementos del Grupo II A tienen todos dos electrones de valencia.

Los elementos **REPRESENTATIVOS** se identifican con la letra A, y son 8: GRUPO IA, IIA, IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA y VIIIA. Éstos tienen los electrones del último nivel de energía llenando orbitales s y p. Los de los Grupos I y II llenan su orbital s y los restantes van llenando su orbital p.

Los elementos de **TRANSICIÓN** se identifican con la letra B, y hay de dos tipos: de transición propiamente dicho, con electrones llenando orbitales d en su último nivel de energía y los de **TRANSICIÓN INTERNA**, con electrones llenando orbitales f en su último nivel. Como se muestra en la figura de abajo la tabla periódica puede dividirse en bloques, según el tipo de orbital ocupado por el último electrón de cada elemento químico. Bloque s: Se llena el orbital s. Bloque p: Se llenan los orbitales p. Bloque d: Se llenan los orbitales d. Bloque f: Se llenan los orbitales f, lantánidos y actínidos.

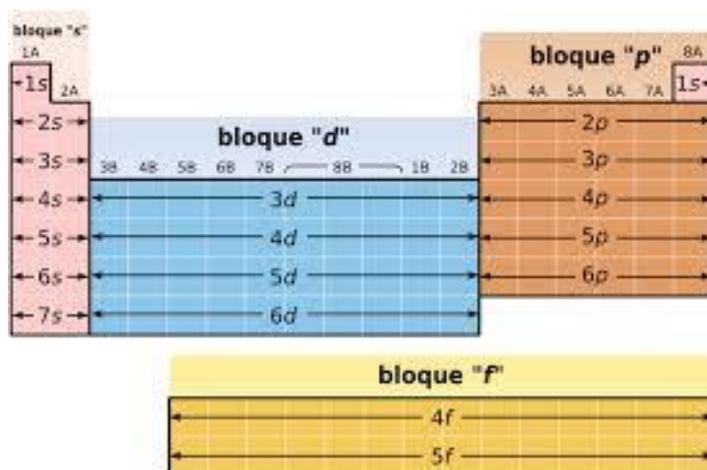


Figura 39: Estructura de Tabla Periódica

- **PERIODOS** Estos representan el nivel máximo de energía alcanzado por los electrones de los átomos que los constituyen. Así, los elementos del Período 3 tienen electrones en su nivel de energía $n=3$. Los del Período 6 tienen electrones hasta en su nivel $n=6$. Hay, por lo tanto, 7 períodos, ya que 7 son los niveles de energía de un átomo ocupados hasta ahora. El número de elementos de cada PERÍODO no es fijo. Así, el primer período consta de dos elementos: el Hidrógeno y el Helio. Los períodos segundo y tercero contienen 8 elementos cada uno, el cuarto y el quinto dieciocho (18) cada uno, el sexto treinta y dos (32), y el séptimo también treinta y dos (32), aunque se desconocen aún 3 de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

Química General Chang 7th Edición

Biología Curtis Barnes Schnek & Massarini 7 edición

Módulo Biología Facultad de Medicina Universidad Nacional de Santiago del Estero Año 2025

Ingreso Facultad de Agronomía y Agroindustria Universidad Nacional de Santiago del Estero Año 2025

<https://www.guiasantillana.com/secundaria/ciencias-naturales/>

<https://www.unse.edu.ar/archivos/2%20Mdulo%20Biologa.pdf>

<https://uapa.cuaed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0289cb70-e18f-442b-a9cf-efa6f66ee345/organizacion%20biologica/index.html>