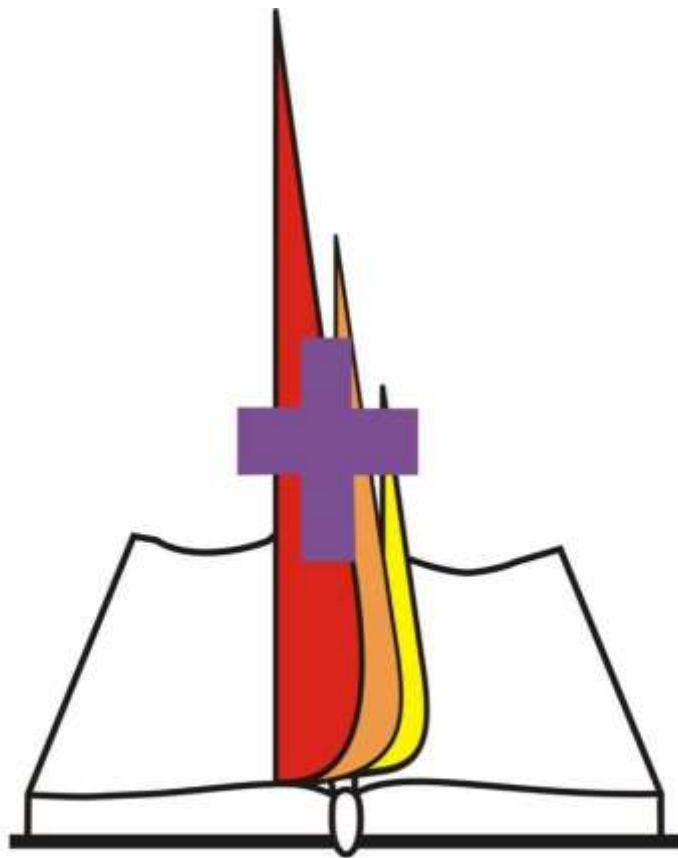


Te esperamos!!!!

Carrera
MEDICINA VETERINARIA



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
Universidad Nacional de La Pampa

**[MATERIAL DE ESTUDIO Y EJERCITACIÓN
INGRESANTES 2022]**

QUÍMICA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA FACULTAD DE
CIENCIAS VETERINARIAS GENERAL PICO**

**Guía teórico-práctica de Química
para inscriptos en la carrera de Medicina Veterinaria**

Cátedra: QUÍMICA INORGÁNICA Y ORGANICA

Prof Adjunto: Esp. Ing. Sandra Z. CURA
Jefes de T. P.: Bioq. Marcelo MOREA
M.V. Walter MARIGO
M.V. Carlos CARRIZO
Aytes. de 1°: Esp. Javier CERLIANI
M.V. Pedro PALERMO

**Este Material es de circulación interna y de uso exclusivo con fines
didácticos para los alumnos ingresantes a la Facultad de Ciencias
Veterinarias de la Universidad Nacional de la Pampa**

Este cuadernillo fue pensado como un material bibliográfico que te ayude a afianzar algunos temas de Química que se han desarrollado en el Nivel Secundario. Abarca desde las propiedades de la Materia, pasando por constitución de los átomos y su ubicación en la Tabla Periódica, hasta arribar a la formulación y Nomenclatura de los compuestos inorgánicos.

También podrías consultar si te interesa otros recursos disponibles como ser libros o guías que ya hayas usado durante tus estudios, que seguramente te servirán para afianzar los temas y te ayudarán en tu propio proceso de aprendizaje.

El formato del material está pensado para que te apropiés de él, encontrarás además de las explicaciones teóricas, ejercicios y ejemplos. Lee detenidamente y reflexiona sobre lo escrito. Puedes hacer tus propios apuntes o notas.

Al final de cada capítulo, encontrarás una serie de ejercicios y problemas con el título de EJERCITACIÓN PARA EL ESTUDIANTE, conviene resolverlos ya que es el momento en que deberás reafirmar conocimientos y verificar la comprensión de los temas tratados.

Finalmente, queremos desearte el mayor de los éxitos en tu ingreso y en la carrera que estás por comenzar y decirte que estamos esperándote y dispuestos para atender tus inquietudes.

INDICE

Introducción	Pág. 4
Cap.1. Materia y su comportamiento. Sistemas Materiales	Pág. 5
Cap. 2. Teoría y Estructura Atómica	Pág. 12
Cap. 3. Tabla Periódica	Pág. 18
Cap. 4. Formulación Química y Nomenclatura	Pág. 23

Introducción

Si alguien te preguntara porqué se estudia Química en las carreras biológicas, entre ellas Medicina Veterinaria qué le responderías? Incluso si tú mismo ya te has planteado esa pregunta, bueno... la respuesta nos podría llevar por muchos caminos, pero seguramente todo partiría de que, en los organismos vivos, animales y vegetales, constantemente se están produciendo procesos físicos y químicos, razón por la cual son necesarios los conocimientos de Química para poder entender y actuar si fuera necesario sobre dichos procesos.

La química estudia la materia, incluyendo su composición, propiedades, estructura, los cambios que experimente y las leyes que gobiernan estos cambios.

Siempre que se produce un cambio de cualquier tipo participa alguna forma de energía y cuando cualquier forma de energía se transforma en otra, indica que se ha efectuado o se está efectuando un cambio.

La energía es la capacidad para producir un cambio.

La ley de la conservación de la energía siempre obedece al principio de que "*La energía no se crea ni se destruye*"; con excepción de aquellas reacciones en las cuales la cantidad de materia cambia, como son las de tipo nuclear.

En síntesis, la química estudia los cambios que experimenta la materia, también estudia la energía. Esta última se encuentra en muchas formas como calor, luz, sonido, energía química, energía mecánica, energía eléctrica y energía nuclear. Por lo general, estas formas son convertibles entre sí.

CAPÍTULO 1: MATERIA Y SU COMPORTAMIENTO

SISTEMAS MATERIALES

La palabra materia deriva del término en latín "matter", que significa madre y describe todas las sustancias que nos rodean: nuestra computadora, nuestro cuerpo, un lápiz, el agua, etc. Hace miles de años se creía que la materia estaba formada de cuatro componentes: tierra, fuego, aire y agua. Alrededor del año 400 a. C., el filósofo griego Demócrito sugirió que la materia estaba en realidad compuesta de pequeñas partículas. A estas partículas las llamó **átomos**. Durante la Edad Media la búsqueda del hombre se orientó hacia dos sustancias con propiedades extraordinarias como el elixir de la vida y la piedra filosofal; que al mezclar con sustancias como el hierro o el plomo podían convertirlas en oro. Al estudio de este tipo de transformación se la denominó **ALQUIMIA**.

La materia tiene ciertas propiedades esenciales, veremos algunas de ellas:

Propiedades de la materia

Nuestros sentidos nos permiten apreciar distintas cualidades de la materia, como ser dilatabilidad, elasticidad, color, brillo, dureza, volumen, etc. Todas estas propiedades las clasificaremos en dos grupos:

- ✓ **Propiedades EXTENSIVAS** Son aquellas que varían al modificarse la cantidad de materia considerada. Ejemplo: Peso, Volumen, Superficie, Longitud, Masa.
- ✓ **Propiedades INTENSIVAS** Son aquellas que no varían al modificarse la cantidad de materia considerada. Ejemplo: Punto de ebullición, punto de fusión, dureza, forma cristalina, densidad, peso específico.

A los materiales (materia) podemos darles forma, cuando adquieren una forma característica lo denominamos **CUERPOS**. Así, podemos distinguir cuerpos distintos: una silla, una lapicera, un escritorio, etc.

Todos los cuerpos están formados por materia, cualquiera sea su forma, tamaño o estado. Pero no todos ellos están formados por el mismo tipo de materia, sino que están compuestos de materias diferentes denominadas **SUSTANCIAS**. Para examinar la sustancia de la que está compuesto un cuerpo cualquiera, éste puede dividirse hasta llegar a las **MOLÉCULAS** que lo componen. Estas partículas tan pequeñas son invisibles a nuestros ojos, sin embargo, mantienen todas las propiedades del cuerpo completo. A su vez, las moléculas pueden dividirse en los elementos simples que la forman, llamados **ÁTOMOS**.

Se conocen alrededor de 118 elementos diferentes. Los elementos son sustancias puras que no pueden ser descompuestas por medios químicos. Por ejemplo, la plata no puede ser químicamente cambiada en otra sustancia. A cada uno se les ha dado un símbolo de una o dos letras para que sean fáciles de escribir. Por ejemplo, sodio puede ser abreviado usando el símbolo Na.

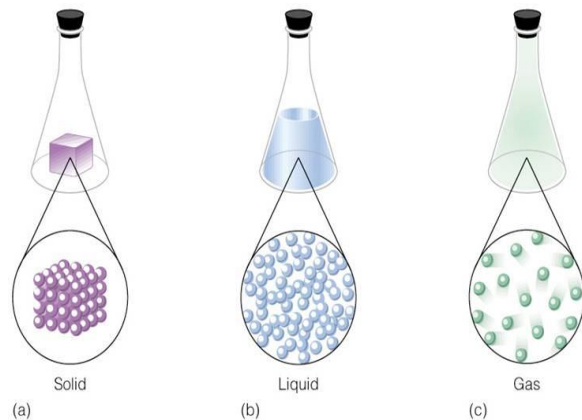
La pequeñez de los átomos supera la imaginación. Los átomos son tan pequeños que pueden colocarse unos 100 millones de ellos uno después de otro, en un centímetro lineal.

Además de los elementos, también existen muchas sustancias que están formadas por la combinación química de dos o más elementos. Estas sustancias se denominan **COMPUESTOS** que están formadas por pequeñas partículas denominadas moléculas. La mayoría de las sustancias que tocamos en nuestra vida cotidiana son compuestos. El agua es un buen ejemplo.

Estados de la materia

En un sólido, los átomos o moléculas se encuentran en contacto entre sí y fuertemente ligados, de manera que su movimiento relativo es mínimo. Por esta razón los sólidos conservan su forma.

En los líquidos, en cambio, aunque los átomos también se hallan en contacto, no están fuertemente ligados entre sí, de modo que fácilmente pueden desplazarse, adoptando el líquido la forma de su recipiente. Los átomos o las moléculas de los gases están alejados unos de otros, chocando frecuentemente entre sí, pero desligados, de manera que pueden ir a cualquier lugar del recipiente que los contiene.



Aunque no es común observar, se

puede agregar un cuarto estado, el plasma. El plasma es un gas ionizado, es decir, los átomos que lo componen se han separado de algunos de sus electrones o de todos ellos. De esta forma el plasma es un estado parecido al gas pero compuesto por electrones y cationes (iones con carga positiva), separados entre sí y libres. El Sol es un ejemplo de la materia en estado de plasma.

<http://www.bioygeo.info/Estados.htm>

En nuestras conversaciones cotidianas utilizamos o escuchamos expresiones como las que se citan a continuación:

- El agua para los fideos hierve.
- El vidrio del baño se empañó.
- El helado fuera de la heladera se derritió.
- Dejamos secar los platos en el escurridor de vajilla.
- Hace tanto frío que se congeló el agua.
- Luego de colocar chocolate cobertura se deja endurecer.
- Hay que cerrar el frasco de alcohol porque si no se va.

Todas estas son expresiones que involucran un cambio de estado de agregación de algún material: cuando el agua para los fideos hierve, el agua pasa de estado líquido a gaseoso. Si el vidrio del baño se empaña al ducharse, el agua pasa de estado gaseoso a líquido sobre el vidrio. Cuando el helado fuera de la heladera se derrite, el helado pasa del estado sólido a líquido. Si dejamos secar los platos en el escurridor, el agua que está sobre los platos pasa de estado líquido a gaseoso. Cuando el agua se congela es que pasó del estado líquido a sólido. Luego de colocar chocolate cobertura se deja endurecer, el chocolate pasa del estado líquido a sólido. Si cerramos el frasco de alcohol porque si no se "va", el alcohol pasa de estado líquido a gaseoso. En un encendedor el gas está líquido, el combustible gaseoso fue convertido a líquido. En química para estos cambios de estados, se utilizan palabras específicas que estudiaremos a continuación.

Los cambios en la materia pueden ser físicos o químicos.

- ✓ Los cambios **FÍSICOS** son los que se producen sin que se modifique la estructura íntima de la materia.
- ✓ Los cambios **QUÍMICOS**, conocidos también como reacciones químicas, hacen que una sustancia se convierta en otra. Por ejemplo cuando el hierro reacciona con el aire, produciéndose su oxidación.

Cambios de estados: los cambios de estado que sufre la materia se muestran en el esquema siguiente.



Un caso particular de la vaporización es la ebullición, que se produce a una temperatura y presión específica para cada sustancia. Por ejemplo, el agua entra en ebullición a la temperatura de 100 °C cuando la presión es de 1 atmósfera (760 Torr). La vaporización también se puede dar en forma de evaporación.

Sustancias PURAS

Las sustancias puras están formadas por partículas (átomos o moléculas) iguales, tienen una composición determinada y no pueden separarse por medios físicos. Tienen propiedades específicas: densidad, temperatura constante en los cambios de estado (temperatura de ebullición y fusión), solubilidad y otro número importante de propiedades.

El agua tiene entre otras las siguientes propiedades específicas:

- densidad 1 g/ml

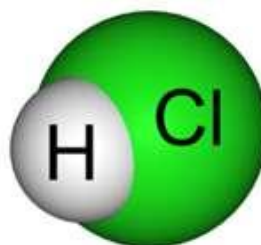
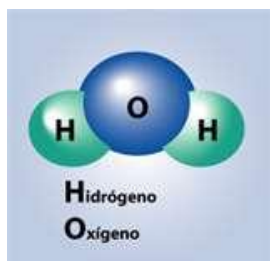
- punto de fusión 0°C
- punto de ebullición 100°C

Ahora te consulto, qué opinas ¿Hervirá el agua siempre a la misma temperatura?

Los puntos de ebullición pueden variar según el lugar geográfico donde se esté ubicado. Los valores que se conocen y que aparecen en los textos, corresponden a mediciones realizadas en lugares que se encuentran al nivel del mar, donde se considera una presión atmosférica normal, cuyo valor es de 1 atmósfera ó 1013 hectopascales. ¿Por qué puede variar el punto de ebullición? ¿Cómo varía? En La Paz, Bolivia, el punto de ebullición del agua es menor que 100°C , esto se explica porque además de utilizarse energía para separar las partículas de un líquido, la energía es usada para vencer la presión atmosférica. En General Pico, que se encuentra al nivel del mar, la capa atmosférica es mayor que en La Paz, que se encuentra aproximadamente a 4.300 m sobre el nivel del mar. En consecuencia, hay mayor presión atmosférica en General Pico que en la Paz. De esta manera, se explica que la temperatura de ebullición sea menor en La Paz que en esta ciudad. Esta característica resulta importante porque se la ha aprovechado en algunos casos, en la esterilización de algunos instrumentos, para eliminar microorganismos presentes en estos. Se usan unos aparatos llamados autoclaves, se consigue calentar agua a temperaturas mayores que 100°C porque internamente se genera mayor presión atmosférica que la normal. Estos sistemas se utilizan, por ejemplo, para esterilizar el instrumental del laboratorio de microbiología, esto asegura que la esterilización sea más efectiva al ocurrir a mayor temperatura, aunque se realice en menor tiempo que el requerido en condiciones habituales.

Las sustancias puras a su vez se clasifican en sustancias simples y sustancias compuestas.

- ✓ Las **sustancias SIMPLES** pueden ser moleculares o atómicas y no se descomponen en otras sustancias distintas. Ejemplo: mercurio (Hg), Cinc (Zn), oxígeno (O_2), nitrógeno (N_2).
- ✓ Las **sustancias COMPUESTAS** están formadas por átomos de distintos elementos. Ejemplo: El agua está formada por dos elementos de Hidrógeno y uno de Oxígeno (H_2O).



http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm

Las **MEZCLAS** están compuestas de dos o más sustancias puras. Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas.

Mezclas HETEROGÉNEAS:

Una mezcla heterogénea es aquel sistema cuyas propiedades intensivas difieren de una parte a otra de ella, está formada por dos o más fases separadas por interfases que se distinguen a simple vista. Son ejemplos de mezclas heterogéneas el granito, la arena ¿Te animas a poner otros ejemplos?

SEPARACIÓN de mezclas heterogéneas

Las mezclas heterogéneas se pueden separar por: filtración, extracción, centrifugación, sedimentación, decantación, tamizado, entre otros. A continuación se describen los diferentes métodos y técnicas de separación:

Filtración: es una técnica por la cual se hace pasar una mezcla de sólidos en un fluido (gas o líquido) a través de un medio poroso o medio filtrante, donde se retiene la mayor parte de la fase sólida de la mezcla.

Extracción: es un procedimiento de separación de una sustancia que puede disolverse en dos disolventes no miscibles entre sí, con distinto grado de solubilidad y que están en contacto a través de una interfase.

Centrifugación: es un método por el cual se pueden separar sólidos de líquidos de diferente densidad mediante una centrifuga que provoca la sedimentación del sólido o de las partículas de mayor densidad.

Sedimentación: es el proceso por el cual el material sólido, suspendido en un líquido se deposita en el fondo del recipiente. Las partículas se mantienen en suspensión debido al movimiento del líquido, el cambio de alguna de estas características puede hacer que el material sedimente.

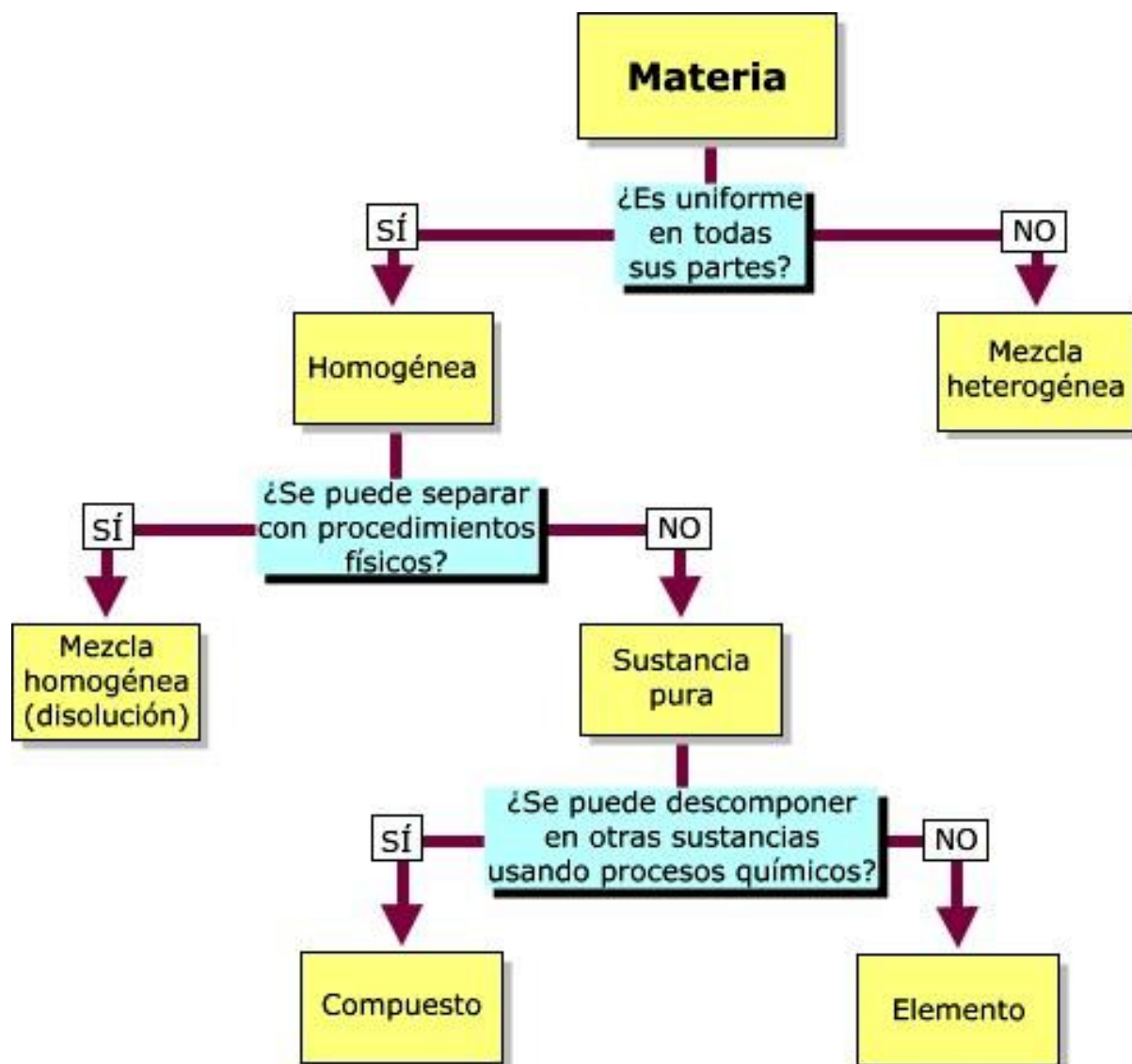
Decantación: es un método físico de separación de mezclas líquido-líquido ó sólido-líquido. La decantación se basa en la diferencia de densidad entre los dos componentes, que hace que dejados en reposo, ambos se separen hasta situarse el más denso en la parte inferior del envase que los contiene. De esta forma, podemos vaciar el contenido por arriba.

Tamizado: es un método de separación, es uno de los más sencillos y consiste en hacer pasar una mezcla de sólidos, de distinto tamaño, a través de un tamiz. Los granos más pequeños atraviesan el tamiz y los más grandes son retenidos.

Mezclas HOMOGÉNEAS:

Las mezclas homogéneas son mezclas que tienen en todos sus puntos iguales propiedades intensivas, tiene una apariencia uniforme y no se diferencian sus componentes o sustancias. Las mezclas homogéneas son comúnmente llamadas **DISOLUCIONALES**. Una mezcla homogénea presenta una sola fase.

A modo de resumen:



Ejercitación para el estudiante:

1. Según el siguiente listado determina a que consideras cuerpo y a qué materia:

a) Agua	b) Cubito de hielo
c) Lápiz	d) Acero
e) Hierro	f) Alcohol
g) Aluminio	h) Clavo
i) Oxígeno	j) Botella
k) Aire	l) Papel

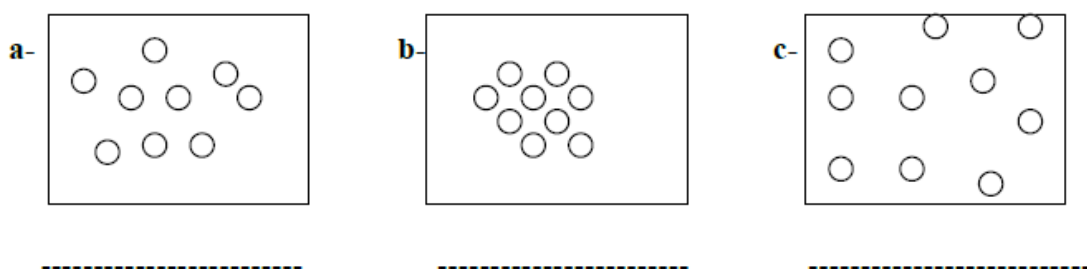
2. De las siguientes propiedades indica cuales son intensivas y cuales son extensivas

a) Longitud	b) Punto de ebullición
c) Peso	d) Color
e) Punto de solidificación	f) Peso específico
g) Calor	h) Masa

3. Determina si los siguientes cambios son físicos o químicos

a) Fusión del hielo	b) Cocción de un huevo para endurecerlo
c) Disolver sal en agua	d) Descomposición del agua en hidrógeno y oxígeno

4. De acuerdo a lo que estuvimos viendo a qué estado de un material (sólido, líquido o gaseoso) se refiere cada una de las siguientes representaciones, de acuerdo al Modelo de partículas.



5. Dados los siguientes sistemas materiales, clasifícalos en **HOMOGÉNEO** o **HETEROGÉNEO** según corresponda e indica cuáles son sus componentes:

- 1000 ml de agua dulce con trozos de hielo
- agua, aceite y trozos de madera
- una ensalada de frutas
- 200 g de hierro
- 50 ml agua con 100 g de sal (una parte de la sal se observa en el fondo)
- aire filtrado y seco
- un trozo de bronce (aleación de cobre y estaño)

6. Un sistema material está formado por **un trozo de hielo, agua líquida con muy poca sal, aceite y aserrín**. Puedes realizar un esquema del sistema material.

- Indicar qué tipo de sistema material es.
- Indicar cuántas y cuáles son sus fases.
- Indicar cuántos y cuáles son sus componentes.
- En dicho sistema está presente una solución ¿cuál es esa solución?
- ¿Qué procedimientos se podría utilizar para separar cada uno de los componentes del sistema dado?

CAPÍTULO 2: TEORÍA y ESTRUCTURA ATÓMICA

ATOMO:

Existen distintas teorías o modelos que describen la estructura y propiedades de los átomos. Los mismos fueron postulados por diversos científicos. El primer modelo fue de J. Dalton, y a partir de este, los siguientes fueron evolucionando hasta llegar al actual modelo de Schrödinger.

Un poco de Historia... (NO MUCHA)

En el siglo V a. C., el filósofo griego Demócrito expresó la idea de que toda la materia estaba formada por partículas muy pequeñas e indivisibles que llamó átomos. A pesar que la idea de Demócrito no fue aceptada por muchos de sus contemporáneos, como Platón y Aristóteles, la idea se mantuvo. Recién en 1808, el científico inglés John Dalton formuló una definición precisa sobre las unidades indivisibles con las que está formada la materia llamadas átomos. El trabajo de Dalton marcó el inicio 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 discretas, diminutas e indivisibles, llamadas átomos, que no se alteran con los cambios químicos.
- 2) Los átomos de un mismo elemento son todos iguales entre sí en masa, tamaño y en el resto de las propiedades físicas o químicas. Por el contrario, los átomos de elementos diferentes tienen distinta masa y propiedades.
- 3) Los compuestos se forman por la unión de átomos de los correspondientes elementos según una relación numérica sencilla y constante. Por ejemplo, el agua está formada por 2 átomos del elemento hidrógeno y 1 átomo del elemento oxígeno.
- 4) Los átomos de dos o más elementos pueden combinarse en proporciones distintas para formar compuestos diferentes.
- 5) La proporción de átomos más común es 1:1 y cuando existe más de un compuesto formado por dos o más elementos, el más estable es el que tiene la proporción 1:1.

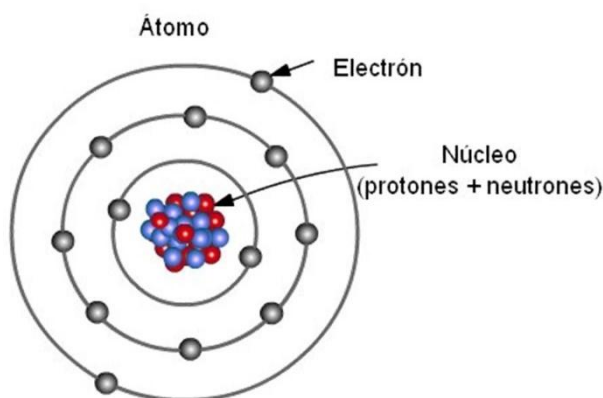
Hoy sabemos que ninguno de estos postulados es completamente cierto; sin embargo, Dalton contribuyó enormemente a entender cómo estaba formada la materia. Mediante experiencias con magnetismo y electricidad se determinó que el átomo estaba constituido por sub-partículas.

Hasta aquí, todo perfecto, pero faltaba determinar algo principal: cómo estaban distribuidas estas partículas en el átomo.

Ese átomo lo vamos a definir como la menor partícula que interviene en una reacción química. Consta de un núcleo en el cual se encuentran los neutrones (no poseen carga y su masa es igual a "1", los protones (poseen masa igual a 1 y carga positiva igual a 1) y otras sub-partículas. No todos los elementos poseen neutrones en su núcleo: por ejemplo el hidrógeno.

Alrededor del núcleo giran en distintas capas (distintos niveles de energía) los electrones que poseen carga negativa igual a 1 y masa despreciable; estos niveles son designados con letras **K, L, M, N**, etc. Para la 1ra, 2da, 3ra, 4ta capa respectivamente.

El número máximo de electrones permitidos por nivel está dado por la fórmula $2n^2$, donde n es el número de capa. Ejemplo: para la segunda capa o nivel el N° máximo de electrones es $2 \times 2^2 = 8$. Además a la hora de completar las capas con electrones se debe tener en cuenta que la última no puede tener más de 8 electrones, debiéndose agregar 2 electrones en la capa siguiente antes de completarla con más de 8 electrones.



NUMERO ATOMICO (Z):

Me indica la cantidad de protones que posee el átomo y en el átomo neutro coincide con la cantidad de electrones. Se lo indica como subíndice a la izquierda del símbolo del elemento: ${}_Z X$

NUMERO MASICO (A):

Me indica la masa del átomo y resulta de la suma de protones y neutrones (recordar que son las únicas sub-partículas que poseen masa). Se lo indica como superíndice a la izquierda del símbolo del elemento: ${}^A X$

Ejemplos: ${}^{23}\text{Na}$ ${}^{35}\text{Cl}$

Resumiendo:

Z = número de protones y por lo tanto número de electrones
en el átomo neutro

$A = p^+ + N^{\circ}$ (N° = es el número de neutrones)

$N^{\circ} = A - p^+$ Como el número de protones es Z , entonces:

$N^{\circ} = A - Z$

Ejemplo: $^{12}_6\text{C}$

El átomo de carbono posee 6 protones ($Z = 6$), también 6 electrones y como su número másico es 12, entonces tendrá 6 neutrones

ISÓTOPOS:

Son átomos de un mismo elemento que presentan el mismo número atómico pero distinto número másico, por lo tanto se diferencian en el número de neutrones.

El Cloro, por ejemplo presenta dos isótopos naturales: $^{35}_{17}\text{Cl}$ y $^{37}_{17}\text{Cl}$, ambos contienen 17 protones, pero el primero contiene 18 neutrones y el segundo 20.

ORBITALES:

Representan el sub-nivel de energía donde es más probable encontrar al electrón y son:

El orbital **s**: es esférico y acepta como máximo dos electrones.

El orbital **p**: es elipsoidal, se orienta según los tres ejes del espacio (x, y, z : **px, py, pz**) y acepta 6 electrones como máximo, dos por eje.

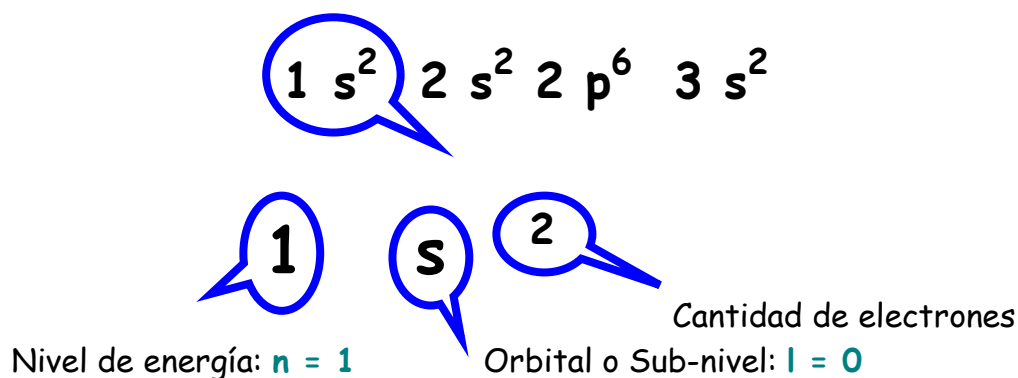
El orbital **d**: admite hasta 10 electrones.

El orbital **f**: admite hasta 14 electrones.

REPRESENTACION O CONFIGURACION ELECTRONICA DE UN ELEMENTO SEGÚN LA TEORIA DE ORBITALES:

Para representar la estructura electrónica de un elemento se debe indicar en primer lugar el número del nivel en que se encuentra el o los electrones, es decir, el valor de "n", en segundo lugar la letra representativa del o de los sub-niveles, indicando como exponente la cantidad de electrones presentes en los mismos, a continuación y una vez colocada la cantidad de electrones que ese nivel permite, se coloca, si corresponde, el número del siguiente nivel y se reitera el mecanismo.

Así si tenemos un elemento de $Z = 12$ la representación sería:



Para el sector remarcado, vemos que "n" = 1, pues estamos en el primer nivel, el orbital es el "s", ya que "l" = n - 1 = 0, y el 2 del exponente me indica la cantidad de electrones que existen en el orbital "s". Si sumamos los exponentes: 2 + 2 + 6 + 2, observamos que es igual a 12, que es la cantidad de electrones que posee un elemento de Z = 12.

CONFIGURACION ELECTRÓNICA EXTERNA

Es la configuración electrónica del último nivel de un elemento.

Enlaces útiles para ejercitar estructuras atómicas:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/build-an-atom>

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html

Ejercitación para el estudiante:

Problema 1: Explica cuáles de estas afirmaciones son correctas y cuáles son falsas:

- a) Un átomo se transforma en su ion negativo cuando pierde protones en el núcleo.
- b) Un átomo se transforma en su ion positivo cuando pierde electrones en su corteza.
- c) Un átomo se transforma en su ion negativo cuando pierde electrones en la corteza.
- d) Un átomo se transforma en su ion positivo cuando gana protones en el núcleo.
- e) Un átomo se transforma en su ion negativo cuando gana electrones en la corteza.

Problema 2: Calcule las partículas sub-atómicas (protones, neutrones y electrones) de los siguientes átomos e iones:

- | | | | |
|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| a) Na | b) C | c) ^{16}O | c) Cl^- |
| d) ^{18}O | e) Na^{+1} | f) Co^{+2} | g) S^{-2} |

Problema 3: En qué se diferencian los átomos neutros de un mismo elemento:

- a) En el número de protones.
- b) En el número de electrones.
- c) En el número de neutrones.
- d) En el número atómico.

Problema 4: El ^{123}I es un isótopo radiactivo que se utiliza como herramienta de diagnóstico por imágenes ¿Cuántos neutrones hay en el ^{123}I ?

Problema 5: Uno de los componentes más dañinos de los residuos nucleares es un isótopo radiactivo del estroncio $^{90}_{38}\text{Sr}$; puede depositarse en los huesos, donde sustituye al calcio ¿Cuántos protones y neutrones hay en el núcleo del $^{90}_{38}\text{Sr}$?

Problema 6: Con respecto al Argón, indique:

- Cuántos niveles ocupan los electrones
- Cuáles son los sub-niveles ocupados
- Cuántos orbitales tiene en total

Problema 7: Indicar de acuerdo al siguiente enunciado, cuál de las afirmaciones es la correcta. JUSTIFICANDO LA RESPUESTA.

Según el modelo atómico de Bohr:

- Cuándo el electrón cae a una órbita más cercana al núcleo, absorbe energía.
- Cuándo el electrón gira en las órbitas permitidas, pierde energía.
- Cuándo el electrón pasa a una órbita más lejana al núcleo, pierde energía.
- Ninguna es correcta.

Problema 8: ¿Qué representa la configuración electrónica de un átomo?

- Un diagrama de un núcleo atómico.
- El ordenamiento correcto de los electrones.
- C) Una descripción de la forma de cada orbital.
- El número de isótopos posibles de un átomo.
- El máximo número de electrones en cada nivel.

Te propongo que los siguientes problemas los resuelvas
sin la utilización de la Tabla Periódica

Problema 9: El hierro tiene de número atómico 26 y de número másico 55. Calcula las partículas subatómicas del átomo neutro.

Problema 10: Completa la siguiente tabla:

Elemento	Z (Número)	A (Número)	Nº de Protones	Nº de Electrones	Nº de Neutrones
A			9		10
Z				15	16
X		40	20		
D	74	184			
K	13				14

Problema 12: ¿Qué sucede con un átomo al captar un electrón? (señale las opciones correctas)

- a) Cambia su número de electrones.
- b) Cambia su número de protones.
- c) C) Se convierte en un anión.
- d) Se convierte en un catión.

Problema 13: ¿Cuál es la diferencia entre órbita y orbital?

Problema 14: En su núcleo, un átomo tiene 11 protones y 23 neutrones. ¿Qué información se desprende de estos datos? (señale las opciones correctas)

- a) Su número atómico es 23.
- b) Su número másico es 23.
- c) Su número atómico es 11.
- d) Su número másico es 11.
- e) Su número atómico es 34.

Problema 15: Escribir la estructura electrónica de los elementos:

- a) $Z=7$ b) $Z=28$ c) $Z=5$

Problema 16: De los siguientes elementos neutros, ${}_3\text{Li}^{14}$ y ${}_6\text{C}^{14}$, podemos determinar que presentan igual número de (señale las opciones correctas):

- a) neutrones.
- b) electrones.
- c) protones.
- d) protones + neutrones.
- e) protones + electrones.

CAPÍTULO 3. TABLA PERIODICA

Es la tabla en donde los elementos se encuentran ordenados en forma creciente de sus respectivos números atómicos.

1																	2																		
	H																	He																	
	1	2											13	14	15	16	17	18																	
3	Li	4	Be											5	6	7	8	9	10																
11	Na	12	Mg											13	14	15	16	17	18																
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
55	Cs	56	Ba	57-71	Hf	72	Ta	73	W	74	Re	75	Os	76	Ir	77	Pt	78	Au	79	Hg	80	Tl	81	Pb	82	Bi	83	Po	84	At	85	Rn		
87	Fr	88	Ra	89-103	Rf	104	Db	105	Sg	106	Bh	107	Hs	108	Mt	109	Ds	110	Rg	111	Cn	112	Uut	113	Fl	114	Uup	115	Lv	116	Uus	117	Uuo		

GRUPO: Para los elementos representativos indica la cantidad de electrones de la última capa (electrones de valencia).

PERIODO: Indica la cantidad de niveles de energía o capas (n) ocupados con electrones.

RADIO ATOMICO: Es la distancia hipotética entre el núcleo y el último nivel del átomo.

ELECTRONEGATIVIDAD: Indica la fuerza del átomo para atraer los electrones de la unión y depende de la carga nuclear y del período. Aumenta al disminuir el período y al aumentar la carga nuclear. En la tabla aumenta de abajo hacia arriba (al disminuir el período) y de izquierda a derecha (al aumentar el grupo)

CARÁCTER METALICO: Lo poseen los elementos de los grupos I, II y III A, tienden a perder electrones y cargarse positivamente para adquirir la configuración más estable del gas noble más cercano en la tabla periódica.

CARÁCTER NO METALICO: Lo poseen los elementos de los grupos V, VI y VII, tienden a ganar electrones y cargarse negativamente para adquirir la configuración más estable del gas noble más cercano en la tabla periódica.

CARÁCTER ANFOTERO: Lo poseen aquellos elementos que pertenecen al grupo IV A.

ELECTRON DIFERENCIADOR: Es el último electrón que colocamos en la estructura electrónica de un elemento y se llama así porque es el que diferencia al elemento del que le sigue en la Tabla.

ELEMENTO REPRESENTATIVO: Es aquel en el que su electrón diferenciador se ubica en un orbital s o p.

ELEMENTO DE TRANSICION: Es aquel en el que su electrón diferenciador se ubica en un orbital d.

Ejercitación para el estudiante:

Problema 1: Indicar los símbolos de los siguientes elementos:

- | | | | | |
|-----------|------------|-------------|-------------|--------------|
| a) Hierro | b) Neón | c) Aluminio | d) Mercurio | e) Oro |
| f) Plata | g) Níquel | h) Cinc | i) Fósforo | j) Nitrógeno |
| k) Azufre | l) Potasio | m) Magnesio | n) Litio | o) Cloro |

Dados los siguientes símbolos, indicar el nombre del elemento que representan:

- | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| a) Li | b) Be | c) Mg | d) O | e) Zn | f) S |
| g) F | h) Pb | i) Ca | j) B | k) Al | l) Si |
| m) Sr | n) Mn | o) C | p) Na | q) Cr | r) H |

Problema 2: Entre las afirmaciones siguientes indicar la incorrecta:

- En la tabla periódica los elementos se disponen en forma creciente a sus pesos atómicos.
- Si existen 2 elementos pertenecientes a un mismo grupo, el de mayor cantidad de capas electrónicas estará ubicado más abajo en el grupo.
- Las columnas verticales de la Tabla Periódica, contienen elementos con propiedades similares.
- Los elementos pertenecientes al bloque d se denominan elementos de transición.
- El tamaño de los átomos no crece en forma uniforme al aumentar su Número Atómico.

Problema 3: Escribe la configuración electrónica de los siguientes elementos.

- | | | | | |
|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| a) Azufre | b) Potasio | c) Escandio | d) Fósforo | e) Neón |
|-----------|------------|-------------|------------|---------|

Problema 4: Para cada uno de los siguientes pares ¿Cuál elemento tendrá mayor carácter metálico?: (Justifique)

- a) Li o Be b) Li o Na c) Sn o P

Problema 5: Ordena los siguientes elementos por orden creciente de electronegatividad: Li, Ca, F, As.

Te propongo que los siguientes problemas deben resolverse sin la utilización de la Tabla Periódica

Problema 6: ¿Qué podrías decir de un átomo que ocupa el noveno lugar en el Sistema Periódico?

- a) ¿Es metal o no metal? ¿Por qué?
b) ¿Cuántos electrones de valencia tiene?
c) ¿A qué grupo y período pertenece? ¿Es un elemento de los grupos principales?
d) ¿A qué bloque pertenece?

Problema 7: Dado el elemento $_{12}\text{Mg}$, indique:

- a) Configuración electrónica de acuerdo a la teoría de orbitales.
b) Configuración electrónica externa.
c) Grupo y Período.
d) Carácter.
e) Estado de ionización más probable.
f) Si es representativo o de transición.

Problema 8: Completar los siguientes cuadros:

CONFIGURACION ELECTRONICA	Z	PERIODO	GRUPO
$1s^2 2s^2 2p^5$			
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$			
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$			
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$			

Z	Configuración Electrónica	Período	Grupo
8			
21			
17			

Problema 9: Complete el siguiente cuadro:

Elemento	Z	A	Nº de Electr.	Nº de Neutr.	Grupo	Período	Est. Electrónica	Carácter
A		9		5				
B		16		8				
C				18			$1s^2 2s^2 2p^6$	
D					VA	4		
E			20	20				
F	7			7				
G				12			$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$	

Problema 10: Relaciona los siguientes elementos de la tabla periódica con su correspondiente configuración electrónica:

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| a) Gas noble | 1) $6s^2 5d^{10} 4f^6$ |
| b) Metal de transición | 2) $5s^2$ |
| c) Metal de transición interna | 3) $1s^2$ |
| d) Elemento representativo | 4) $4s^2 3d^1$ |

Problema 11: De los átomos cuyas configuraciones se muestran a continuación:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- 3) $1s^2 2s^1$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$

Indicar:

- a) ¿Cuál pertenece a un elemento de transición?
- b) ¿Cuál pertenece a un elemento metálico?
- c) ¿Cuál pertenece a un elemento no metálico?

Problema 12: Dadas las siguientes estructuras electrónicas externas, indicar grupo, período, carácter y si es representativo o de transición para cada una de ellas: (Justificando las respuestas)

- | | |
|----------------|-------------------|
| a) $3s^2 3p^4$ | d) $3s^2 3p^5$ |
| b) $4s^2 3d^5$ | e) $4s^2 3d^{10}$ |
| c) $3s^2$ | f) $2s^2 2p^4$ |

Problema 13: Indica a qué átomos neutros corresponden las siguientes configuraciones electrónicas:

- a) $1s^2 2s^2$ b) $1s^2 2s^2 2p^4$ c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Problema 14: Dadas las siguientes estructuras electrónicas, indicar justificando la respuesta:

- 1) $3s^2 3p^6$ 2) $4s^2 3d^2$ 3) $4s^1$ 4) $1s^2 2s^2 2p^5$

- a) Número atómico.
b) Período y grupo.
c) Si forma o no iones y de ser así la carga y configuración eléctrica.

CAPÍTULO 4. FORMULACIÓN QUÍMICA Y NOMENCLATURA

De la misma manera que la comunicación a través del lenguaje humano se realiza mediante palabras formadas con letras de un alfabeto constituido de vocales y consonantes, la Naturaleza dialoga con nosotros en un lenguaje de sustancias químicas, éstas sustancias son una combinación de elementos que se representan por letras que son sus respectivos símbolos, las cuales combinadas correctamente conforman estructuras y fórmulas, de tal modo que con poco más de cien símbolos se pueden representar millones de sustancias.

Es decir que la Química dispone de un lenguaje propio: utiliza un sistema de símbolos, fórmulas y nombres para representar aspectos tales como la composición de la materia, su estado físico, sus transformaciones y las condiciones para que ocurran estas últimas.

En este punto sería interesante realizar la analogía con quien está aprendiendo un idioma nuevo, si tuvieras que aprender un nuevo idioma ¿qué actividades realizarías?, ¿cómo podrías aprender una lengua nueva?

Como se mencionó anteriormente, una sustancia es una clase o tipo de materia que puede estar constituida por uno o más elementos, es decir, por átomos del mismo número atómico o por átomos de distinto número atómico.

Desde el punto de vista de la Química, toda sustancia puede ser identificada de dos maneras:

1. mediante su **FÓRMULA QUÍMICA**, que es una representación simbólica en la que se consigna tanto el o los elementos constituyentes con sus símbolos correspondientes como la proporción en que participa cada elemento en la sustancia, indicada con un subíndice.

2. mediante un **NOMBRE**, que puede variar según el tipo de nomenclatura empleado. En algunos casos puede utilizarse más de un nombre para una misma sustancia.

Por lo tanto, será necesario que puedas comprender los símbolos de los elementos y las correspondientes reglas para escribir nombres, fórmulas y ecuaciones químicas y ejercitarse en dicha actividad.

Ahora bien, en los comienzos de la Química como ciencia, el número de sustancias conocidas era muy reducido, por lo cual era posible memorizar sus nombres. En la actualidad se sabe de la existencia de más de cinco millones de sustancias diferentes, número que, en función del permanente avance tecnológico llevado adelante por investigadores a partir de las demandas de la sociedad, se incrementa constantemente sin tener un límite previsible. Esto se ve reflejado en áreas tales como, entre otras, la industria farmacéutica con nuevos medicamentos, la industria petroquímica con diversos productos sintéticos, las agroquímicas con nuevos fertilizantes y plaguicidas, por citar algunos ejemplos, por lo que se hizo necesario adoptar ciertas reglas que permitan la identificación de sustancias en forma clara, facilitando así la comunicación en el ámbito internacional. De ahí que, al escribir la fórmula de un compuesto en un país, no habrá ninguna confusión al leer la misma en otro país, incluso en un idioma diferente.

En tal sentido, la IUPAC (Internacional Union Pure and Applied Chemistry / Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), organismo internacional de Química, ha establecido un conjunto de recomendaciones que permiten la asignación de nombres y fórmulas para cada sustancia. Aun así, ciertas sustancias han mantenido nombres históricos o tradicionales que no guardan relación con su fórmula y pueden variar según el idioma: agua, amoníaco y otras.

Un concepto necesario para trabajar con nombres y fórmulas de sustancias es el **NÚMERO DE OXIDACIÓN DE UN ÁTOMO**, diremos entonces que el número de oxidación es una forma de indicar el estado de carga positivo o negativo en el que se encuentra un átomo en una determinada sustancia o especie química. Ese estado de carga depende de qué átomos están combinados con él y de qué manera, es decir, qué tipo de enlace o unión química existe entre dichos átomos.

Cuando un átomo se une o combina con otro u otros utiliza uno o más de sus electrones para enlazarse. Esto puede ocurrir de distintas formas. En una de ellas, dichos electrones pueden cederse totalmente a otro átomo, y entonces se forman los iones de los que se habló anteriormente. Por ejemplo, un átomo de sodio (metal) puede ceder un electrón a un átomo de cloro (no metal), resultando un catión Na^+ y un anión Cl^- . Debido al hecho de que cargas de distinto signo se atraen, ambos iones se unen mediante fuerza de atracción y este enlace se denomina iónico o electrovalente.

Otra forma de combinación de los átomos se produce cuando éstos comparten electrones. Si se unen dos no metales, por ejemplo, un átomo de hidrógeno con un átomo de cloro, no habrá cesión de electrones de un átomo a otro como en el caso anterior. En cambio, compartirán un par de electrones y de esta manera quedarán enlazados. Este tipo de enlace se denomina covalente.

Veremos a continuación cómo se asigna el número de oxidación de los átomos en las dos situaciones indicadas anteriormente.

Cuando un átomo está como ion se le asigna un número de oxidación igual a su carga, por ejemplo:

- en el NaCl , el número de oxidación del sodio es +1 y el del cloro es -1;
- en el NiCl_2 , el número de oxidación del níquel es +2 y el del cloro es -1;
- en el NiCl_3 , el número de oxidación del níquel es +3 y el del cloro es -1.

En los dos últimos ejemplos (NiCl_2 y NiCl_3) se observa que por medio del número de oxidación es posible distinguir estados diferentes de un mismo elemento (Ni), y de esta manera habrá que diferenciar ambas sustancias mediante sus nombres, en este cuadernillo nos centraremos en la **NOMENCLATURA TRADICIONAL**, es decir, en casos en que un mismo metal puede tener dos números de oxidación diferentes, esta forma de nombrar los compuestos utiliza la terminación "oso" para el caso de menor número de oxidación y la terminación "ico" para el mayor:

- NiCl_2 : cloruro níqueloso
- NiCl_3 : cloruro níquelico

Cabe destacar que en el caso de la Nomenclatura Tradicional, para algunos metales cambia la raíz del nombre, por ejemplo:

- hierro: ferroso o férrico (y no "hierroso" o "hiérrico");
- cobre: cuproso o cúprico (y no "cobroso" o "cóbrico");

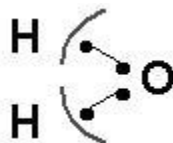
- plomo: plumboso o plúmbico (y no "plomoso" o plómico");
- estaño: estannoso o estánnico (y no "estañoso" o "estáñico").

También es posible asignar números de oxidación a átomos que comparten electrones con otros. Por ejemplo, en el caso del enlace de un átomo de hidrógeno con un átomo de cloro se puede considerar que aportan un electrón cada uno y comparten el par, situación que se puede simbolizar de la siguiente manera:



El par de puntos o la ligadura representan el par de electrones compartidos; la unidad representada simboliza una molécula de cloruro de hidrógeno. El átomo de cloro tiene mayor tendencia que el hidrógeno a atraer electrones. Esto significa que el átomo de cloro es más electronegativo que el átomo de hidrógeno. Por ello, el par de electrones compartido estará mayor tiempo más cerca del cloro que del hidrógeno. Si ahora imaginamos que el átomo de cloro toma totalmente el par de electrones, quedaría con una carga negativa neta 1-, Y el hidrógeno con una carga positiva neta 1+; éstos son los números de oxidación de cada átomo en esa molécula, es decir, que se le asigna al cloro número de oxidación -1 y al hidrógeno número de oxidación +1. De tal manera, en estos casos el número de oxidación de un átomo es la carga que le quedaría a dicho átomo si los electrones compartidos se asignaran, al átomo más electronegativo.

H₂O: el átomo de oxígeno comparte un par de electrones con cada uno de los átomos de hidrógeno, por lo tanto la estructura puede representarse así:



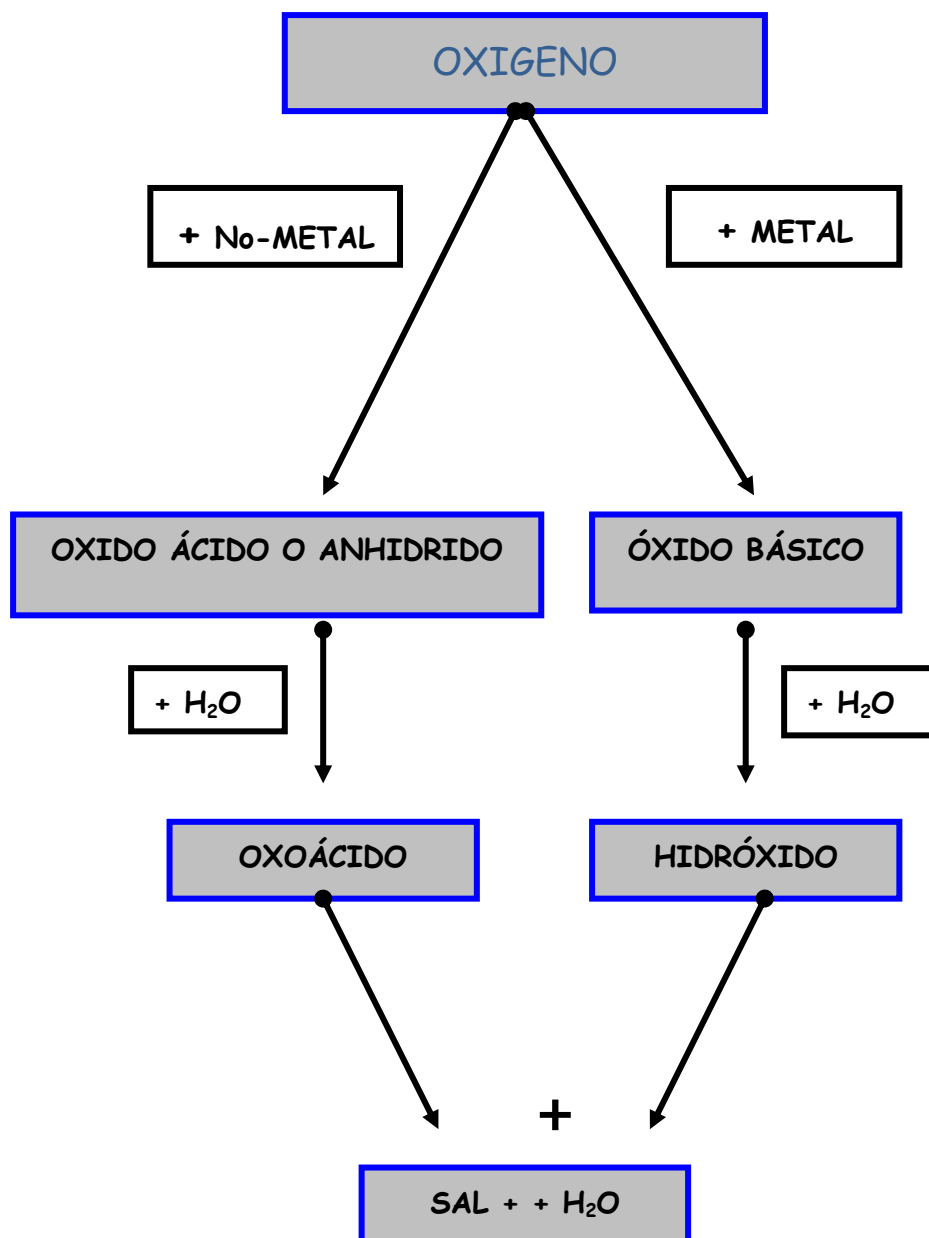
En este caso los átomos no están como iones; en cada enlace ambos átomos aportan un electrón, y como el átomo de oxígeno es más electronegativo que el átomo de hidrógeno se asigna al oxígeno los electrones como si los ganara totalmente, lo cual se indica mediante sendas líneas curvadas. Surgen entonces los siguientes números de oxidación:

Nº oxidación del H en H₂O = +1

Nº oxidación del O en H₂O = -2

En todos los ejemplos mencionados la suma de los números de oxidación de todos los átomos resulta cero puesto que la materia es eléctricamente neutra.

En los distintos organismos, ya sea animal o vegetal, ocurren reacciones químicas que utilizan o producen compuestos Inorgánicos y Orgánicos necesarios para la Vida. Todo esto sigue un camino o mecanismo que se describe a continuación y con la consiguiente regla de nomenclatura.



A continuación vamos a desarrollar el esquema anterior y ver algunos casos especiales de formuleo:



Nomenclatura: Se llaman como **Oxido** de "Nombre del **METAL**", en caso de que el metal posea más de un estado de oxidación posible se le da la terminación **oso** al menor e **ico** al mayor.



Fe_2O_3 : Óxido **Férrico**

Na_2O : Óxido de **Sodio**

Al_2O_3 : Óxido de **Aluminio**

NO METALES + OXÍGENO \longrightarrow ÓXIDOS ÁCIDOS (ANHIDRIDOS)

Nomenclatura: Se los llama como **Anhídrido** de "nombre del NO-METAL", o como Óxido de..., si el NO Metal tiene 2 estados de oxidación posible terminación **oso** o **ico** para la menor o mayor, respectivamente:

El Azufre actúa con +4 y +6



El Mn da anhídridos con los estados de oxidación +4, +6, +7, este último estado SIEMPRE se nombra anteponiendo el prefijo "per" y terminado en "ico".



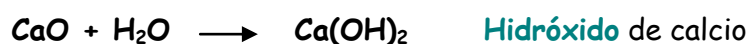
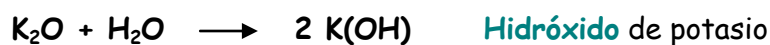
Si tiene 4 estados de oxidación posible: terminación oso para los dos menores, ico para las dos mayores, anteponiéndose al nombre del no-metal el prefijo hipo para el menor y per para el mayor:

El Cloro (y los restantes halógenos a excepción del flúor) actúan con +1, +3, +5, +7.



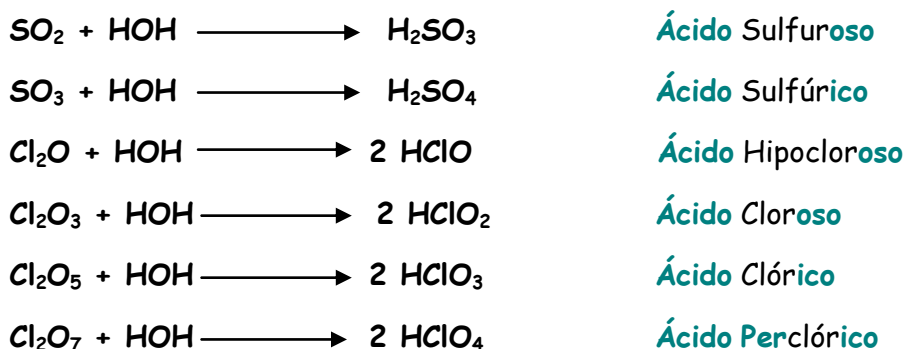
ÓXIDOS BÁSICOS + H₂O \longrightarrow HIDRÓXIDOS

Nomenclatura: Se los denomina igual que los óxidos básicos, pero reemplazando "óxido" por "hidróxido".



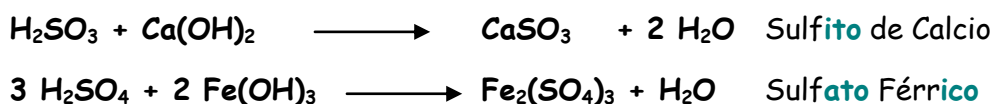
ÓXIDOS ÁCIDOS + H₂O → OXOÁCIDOS

Nomenclatura: se los denomina igual que los anhídridos, pero reemplazando "anhídrido" por "Ácido"



OXOÁCIDOS + HIDRÓXIDOS → SAL NEUTRA + AGUA

Nomenclatura: se los denomina con el prefijo proveniente del ácido correspondiente con terminaciones ito si el ácido termina en oso o ato si el ácido termina en ico y a continuación el nombre del metal con las terminaciones oso o ico según corresponda.



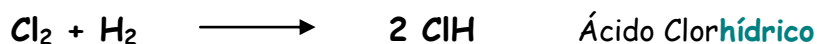
METALES + HIDRÓGENO → HIDRUIOS

Nomenclatura: En este caso el Hidrógeno actúa con estado de oxidación -1, se los denomina como Hidruros de "nombre del metal". Solo tienen interés industrial.



NO METALES + HIDRÓGENO → HIDRÁCIDOS

Nomenclatura: no los dan todos los no metales, sólo los halógenos (Cl, Br, I, F) cuando tienen número de oxidación -1 y el Azufre con estado de oxidación -2. Son ácidos y se los llama como tales, colocando a continuación de la palabra ácido el prefijo correspondiente al no-metal con la terminación hídrico.





Observaciones: Al estado gaseoso se los llama como halogenuros de hidrógeno (Cloruro de hidrógeno) y en solución acuosa como ácidos, pero su fórmula se escribe igual en ambos casos. El flúor tiene la particularidad de que al estado gaseoso es un dímero: H_2F_2 Fluoruro de Hidrógeno.



Nomenclatura: Al igual que con el resto de los ácidos también obtenemos sales, en este caso con terminación uto a continuación del prefijo proveniente del no-metal y el nombre del metal con la terminación oso o ico, según corresponda.



Ejercitación para el estudiante

- 1) Escribir las fórmulas correspondientes a los siguientes compuestos, indicando las fórmulas desarrolladas y al menos, en los primeros cinco compuestos de cada grupo, las fórmulas eléctricas:

Oxido de sodio	Hidróxido de calcio	Acido nítrico
" de magnesio	" auroso	" nitroso
" cuproso	" mercuríco	" carbónico
" cobaltoso	" de manganoso	" sulfuroso
" plúmbico	" férrico	" sulfúrico
" sulfúrico	" de cadmio	" hipoiodoso
" níquelico	" de litio	" perbrómico
" brómico	" de zinc	" arsenioso
" perbrómico	" níqueloso	" clórico

- 2) Completar indicando fórmulas de los reactivos, productos y los nombres de éstos últimos e igualar las ecuaciones siguientes:

a- óxido sulfuroso + agua	e- óxido nítrico + agua
b- oxígeno + plata	f- hidrógeno + yodo (III)
c- óxido cúprico + agua	g- óxido sulfúrico + agua
d- plomo (IV) + oxígeno	h- óxido carbónico + agua

- 3) Elegir cinco ejemplos de la segunda columna del Ejercicio 1) y cinco ejemplos de la tercera columna y formar las sales correspondientes.



MATEMÁTICA

MATEMÁTICA

(No sólo es contar ovejas)

INGRESO 2020

Autora Esp. Ing. Sandra Z. CURA

FCV_UNLPam

Índice

INTRODUCCIÓN

UNIDAD 1 *CONJUNTOS DE LOS NÚMEROS REALES*

1.1. CONJUNTOS NUMÉRICOS

- 1.1.1. Conjunto de los números naturales
- 1.1.2. Conjunto de los números enteros
- 1.1.3. Conjunto de los números racionales
- 1.1.4. Conjunto de los números irracionales
- 1.1.5. Conjunto de los números reales

1.2. OPERACIONES CON NÚMEROS REALES

- 1.2.1. Adición y
- 1.2.2. Sustracción
- 1.2.3. Multiplicación
- 1.2.4. División
- 1.2.5. Propiedades de la adición y multiplicación
- 1.2.6. Potenciación
- 1.2.7. Propiedades de la potenciación
- 1.2.8. Radicación
- 1.2.9. Propiedades de la radicación
- 1.2.10. Potencia con exponente fraccionario

1.3. NOTACIÓN CIENTÍFICA

1.4. RAZONES Y PROPORCIONES

- 1.4.1. Aplicaciones de las proporciones

UNIDAD 2. ECUACIONES

2.1. ECUACIONES POLINÓMICAS DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA

- 2.1.1. Resolución de ecuaciones
- 2.1.2. Aplicaciones de ecuaciones de primer grado con una incógnita

2.2. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS

- 2.2.1. Método de Reducción
- 2.2.2. Método de Sustitución

2.3. ECUACIONES POLINÓMICAS DE SEGUNDO GRADO

- 2.3.1. Resolución

UNIDAD 3. FUNCIONES

3.1 FUNCIÓN POLINÓMICA DE GRADO 1 (Función afín)

- 3.1.1 Rectas paralelas
- 3.1.2. Rectas Perpendiculares

EJERCITACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

BIBLIOGRAFÍA

Este cuadernillo fue diseñado como un material bibliográfico que pueda ser la base que organice el tratamiento a modo de repaso de los temas de Matemática que se han desarrollado en el Nivel Secundario. Abarca desde los distintos conjuntos numéricos, sus operaciones y propiedades, pasando por el estudio de ecuaciones para finalmente abordar el concepto de función, deteniéndose en funciones lineales y cuadráticas, haciendo hincapié en el trazado e interpretación de gráficas.

También sería muy bueno que consultes con otros recursos disponibles como ser libros o guías que ya hayas usado durante tus estudios, que seguramente enriquecerán los enfoques sobre los temas y te ayudarán a construir tu propio conocimiento. El formato del material está pensado para que te apropiés de él; encontrarás además de las explicaciones teóricas, ejercicios y ejemplos. Lee detenidamente y reflexiona sobre lo escrito. Puedes hacer tus propios apuntes o notas.

Al final encontrarás una colección de ejercicios y problemas con el título de EJERCITACIÓN PARA EL ESTUDIANTE; conviene resolverlos ya que es el momento en que deberás reafirmar conocimientos y verificar la comprensión de los temas tratados.

Sabemos que estudiar Matemática requiere realizar un cierto esfuerzo, pero este esfuerzo depara satisfacciones al comprobar que a medida que se comprende, se vencen con más facilidad las dificultades.

Finalmente, queremos desearte el mayor de los éxitos en tu ingreso y en la carrera que estás por comenzar. Y decirte que estamos esperándote y dispuestos para atender tus inquietudes.

INTRODUCCIÓN

Se dice que... "No existe la carrera en la que no estén presentes las matemáticas, pero..."

¿CÓMO USAN LOS MÉDICOS VETERINARIOS LAS MATEMÁTICAS EN SUS TRABAJOS?

Para responder imagínate dentro de unos años..., *estás atendiendo a un paciente...*



En tu mano sostienes este envase, donde en una parte de la etiqueta del medicamento Modivitasan se distingue el siguiente texto:



Indicaciones

Indicado como activador de las acciones metabólicas y hormonales, liberador de los factores de crecimiento, optimizador la ganancia de peso y todas las funciones corporales. Auxiliar en el tratamiento de enfermedades infecciosas y parasitarias, estrés, desnutrición por afecciones crónicas, animales debilitados por condiciones climáticas extremas (frío, sequías). Preventivo de trastornos de parto, retención placentaria y muertes embrionarias.

Dosis y Administración

Vacunos, ovinos, caprinos, equinos, porcinos y camélidos: 1 mL/50 kg de p.v. Caninos y felinos: 0.10 mL/5 kg de p.v. Aves de corral, cuyes y conejos: 0.05 mL/2 kg de p.v. Aplicar vía intramuscular o subcutánea.

Nota: peso vivo = p.v.

De pronto el dueño de la mascota te pregunta:

Dr. ¿Cuántos mL debo administrarle a mi perrito que pesa 10 kg (peso vivo)?

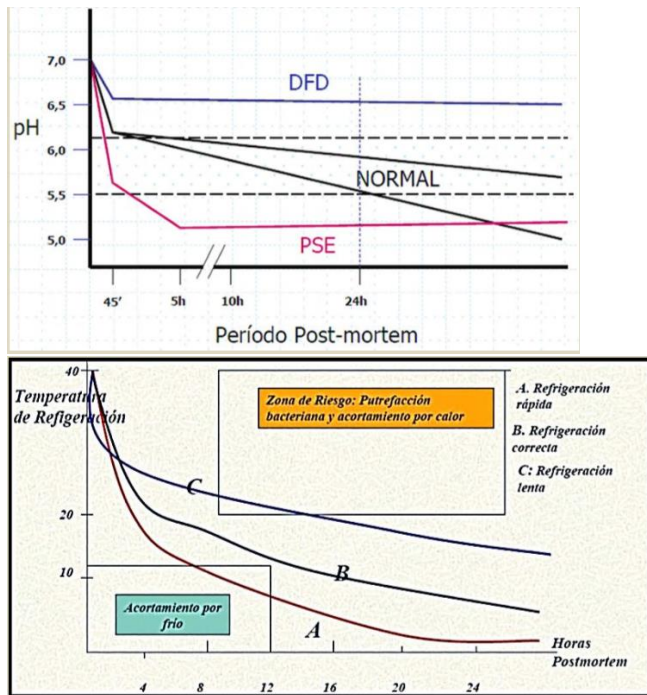
O bien otro de tus clientes tiene un criadero de aves y consulta:

Dr. si una de las presentaciones comerciales del medicamento viene en frascos de 20 mL, ¿Para cuántas aves de corral de 5 kg de p.v. alcanzaría aproximadamente un frasco?



¿Qué opinas, necesitarás hacer cálculos matemáticos?

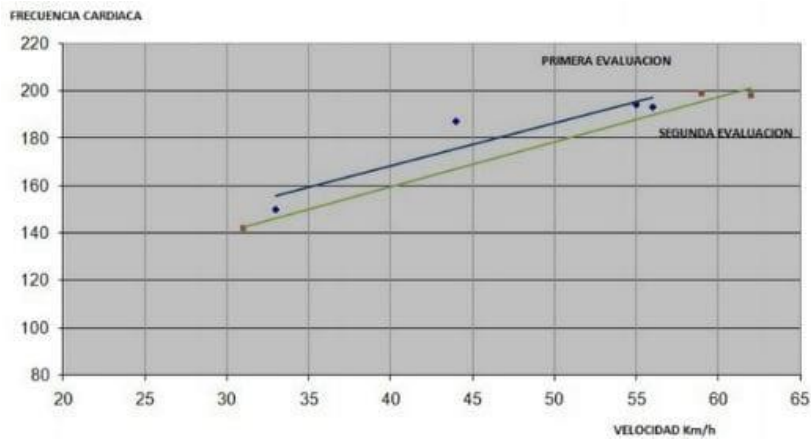
También podrías estar trabajando en una industria frigorífica y de pronto tienes que analizar una gráfica como algunas de las siguientes: en la primera se indica como varía una propiedad como el pH en función del tiempo y en la segunda se presenta la modificación de la temperatura en función del tiempo que se verifica en una cámara frigorífica:



¿Te parece que deberás saber de funciones y relaciones?

Incluso en el plano deportivo hay datos gráficos de los que se puede sacar información de interés..., te dejo este ejemplo:

Uno de los efectos del entrenamiento conforme el caballo mejora su estado aeróbico es que el ritmo cardíaco es menor en las mismas velocidades, luego de entrenar. Ya durante la primera semana hay una rápida respuesta al entrenamiento. Esto se debe a que hay una rápida adaptación del corazón y de las funciones cardíacas. Obteniendo información de los trabajos del equino a distintas velocidades se podría realizar una gráfica correlacionando velocidad y FC, repitiendo las mediciones en dos semanas para poder evaluar la evolución en el entrenamiento del equino.



Fuente: <https://www.engormix.com/equinos/articulos/ejercicios-de-caballos-t28720.htm>

Sin dudas se podrían presentar otras situaciones de la Medicina Veterinaria donde se requerirán cálculos matemáticos; se necesitan manejar ecuaciones en algunas materias como bioestadística, en epidemiología donde se realiza el seguimiento y estudio de enfermedades por ejemplo a través de cuadros, curvas, etc., en el laboratorio donde se realizan la toma de muestras y análisis calculando por ejemplo porcentajes, en farmacología para dosificar los medicamentos, en genética para realizar los programas de mejora genética de tus animales, control ganancia de peso, pérdidas de peso etc., en nutrición para las formulas alimenticias (cantidad de proteínas, carbohidratos, fibra, aditivos, vitaminas).

En la actualidad las matemáticas no se pueden concebir sólo como números, se han transformado en una ciencia de modelos y la aplicación derivada del ajuste entre ellos.

A semejanza de lo ocurrido en las ciencias físicas, las matemáticas comienzan a ser la fuente de aprendizaje y cambio en las ciencias biológicas y de la salud.

CONJUNTO DE LOS NÚMEROS REALES

Conjuntos numéricos. Operaciones con números reales. Razones y proporciones.

Objetivos:

Cuando finalice este módulo habremos hecho un repaso recordando cómo:

- Realizar operaciones con los números reales en ejercicios concretos
- Emplear la calculadora en la resolución de ejercicios desarrollar criterio lógico en el uso de la calculadora
- Calcular porcentajes en situaciones de la vida cotidiana

1.1 CONJUNTOS NUMÉRICOS

“Los números son la esencia de las cosas”

Pitágoras

La historia de nuestros números es una historia muy antigua. No se sabe con certeza cuánto tiempo hace que los humanos comenzaron a usarlos, pero lo que sí podemos asegurar es que desde el principio el hombre necesitó palabras para expresar cantidades. Contar cuántas personas había en una cueva, expresar a qué distancia estaba el río.

El hombre comenzó a contar principalmente por la necesidad de adaptarse a los ciclos naturales y de cuidar sus bienes; en el primero de los casos, distinguiendo los ritmos de la naturaleza podían conocer la duración de las diferentes temporadas, y en el segundo, contabilizar tanto los animales cazados como los de crianza.

Por ejemplo, cuando un pastor llevaba sus ovejas a pastar al campo, metía una piedra por cada animal que pastaba en su alforja. Luego, cuando las encerraba después del pastoreo, la cantidad de animales debía coincidir con la cantidad de piedras guardadas.

Por cada oveja que encerraba, sacaba una piedra de su alforja, si había más piedras que ovejas, significaba que alguna se había perdido. Comparando cantidades es como el hombre comenzó a construir el concepto de número.



Fichas o tokens
Metropolitan Museum
Periodo de Uruk tardio, hacia el 3300-3100 a.C.

<http://www.historiaantigua.es/sumer/estructuraecono/estructuraecono.html>

Cuando nos referimos a la palabra CONJUNTO surge intuitivamente una idea, pensamos en una agrupación o colección de objetos, a los que denominaremos: elementos. Esta idea nos sirve para introducirnos en el concepto de conjuntos que seguramente ya has estudiado en Matemática. Los conjuntos se designan con letras mayúsculas imprenta: A, B, C, ... y los elementos con letras minúsculas imprenta: a, b, c, ..., x, ... Así si “c” es un elemento del conjunto A, dicho elemento pertenece al conjunto y escribimos $c \in A$ lo que se leería “c” pertenece al conjunto

A. En caso contrario, si “c” no es un elemento de A se simboliza $c \notin A$ y en ese caso diríamos “c” no pertenece al conjunto A.



Un conjunto numérico es una agrupación de números que cumplen con una serie de propiedades.

1.1.1. NÚMEROS NATURALES (N)

Comencemos por el primer conjunto numérico: los números naturales, a este conjunto lo simbolizaremos con la N.

$$N = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; \dots\}$$

¿Por qué se colocan los puntos suspensivos?

Porque aunque el conjunto de los números naturales (N) tiene un primer elemento que es el número 1, no tiene un último elemento, es decir se trata de un conjunto infinito ya que todo número natural, llamémosle “x”, tiene su número natural consecutivo o siguiente que será $x + 1$.

Si bien el cero no es un número natural, muchas veces es necesario “agregarlo” a N, en ese caso, el conjunto se simboliza N_0 y se lo denomina “naturales con el cero” o simplemente

$$N_0 = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; \dots\}$$

1.1.2. Números enteros: Z

Los números enteros abarcan a los números naturales, el cero y a los números negativos.

$$Z = \{\dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

Todo número natural es un número entero. Los números enteros permiten expresar cantidades negativas como un saldo deudor en una cuenta bancaria, un año de la era antes de Cristo, el número de una planta del sótano de un edificio, la representación de profundidades bajo el nivel del mar, temperaturas bajo cero, etc.

1.1.3. NÚMEROS RACIONALES

Año a año en el Antiguo Egipto, se producía la crecida del río Nilo inundando todos los campos cultivables desde el mes de julio hasta septiembre, esta situación aparentemente “indeseable” se esperaba con mucha alegría porque gracias a las inundaciones, el río dejaba sobre los campos una delgada capa de elementos fertilizantes (el limo) que traía en sus aguas.

En esas fechas, el faraón enviaba a los agrimensores a medir los campos para repartir los terrenos entre los campesinos, la delimitación era un tema conflictivo

desde la época predinástica con las alteraciones producidas por las inundaciones anuales, produciéndose a veces enfrentamientos jurídicos entre los templos y los particulares, y en otras situaciones era preciso el conocimiento lo más aproximado posible de la extensión de los campos de producción agrícola.

La medición la hacían con cuerdas anudadas a una misma distancia. A los agrimensores les asaltó un gran problema: había veces que, al medir un campo, sobraba o faltaba un trozo de cuerda, ellos tenían que verificar que cada campo tuviera un determinado número de cuerdas por cada lado, ya que era la unidad de medida con la contaban.

Solucionaron este problema inventando un nuevo tipo de número, el fraccionario, que era el cociente de dos números enteros.

$$\mathbb{Q} = \left\{ a/b \text{ con } a \text{ y } b \text{ enteros y } b \neq 0 \right\}$$



Los números racionales o fraccionarios se representan por el cociente de dos números enteros, llamados numerador y denominador respectivamente, siendo el denominador distinto de cero.

El término «racional» alude a una fracción o parte de un todo. El conjunto de los números racionales se denota por \mathbb{Q} , que deriva de «cociente» (*Quotient* en varios idiomas europeos).

1.1.4 NÚMEROS IRRACIONALES

Por el siglo VII a.C, los griegos revelaron las magnitudes irracionales, es decir números que no pueden ser expresados a través de una fracción, el origen de los números irracionales está asociado a cálculos geométricos que aparecían relacionados.

Comencemos explicando qué es la sucesión de Fibonacci: esta es una sucesión numérica donde el número siguiente es el resultado de la suma de los dos anteriores. O sea, 1-2-3-5-8-13-21-34, etc.

La secuencia puede ayudar a calcular casi perfectamente el número de pares de conejos “n” meses después de que una primera pareja comienza a reproducirse (suponiendo que los conejos se empiezan a reproducir cuando tienen dos meses de edad), también coincide con la relación entre la cantidad de abejas macho y abejas hembra en un panal.

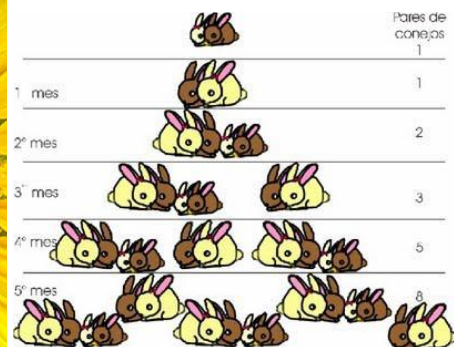
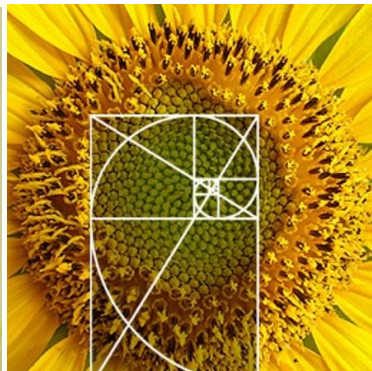
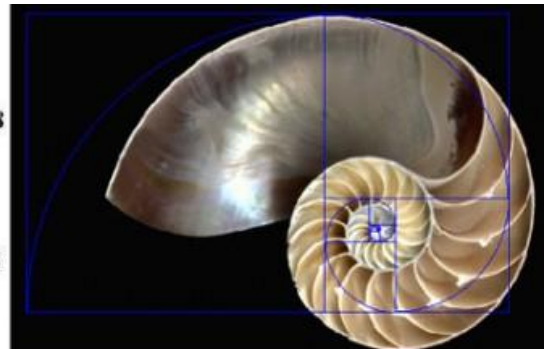
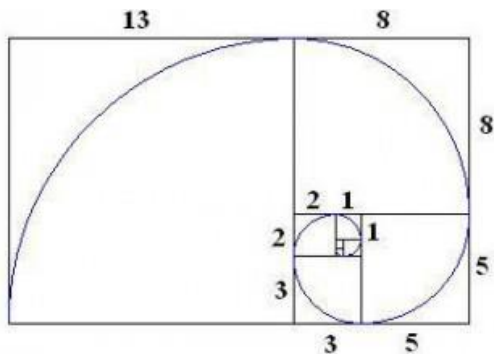
Ahora bien, volvamos a los Irracionales. Según el astrónomo Kepler, si vamos dividiendo números de Fibonacci consecutivos cada vez mayores estos se acercan al número 1,618033... que es el número áureo número de oro.



Así representaban al número de oro o también número de Fidias. Un número nada fácil de imaginar, que convive con la humanidad (porque aparece en la naturaleza y desde la época griega hasta nuestros días en el arte y el diseño)



Se atribuye un carácter estético especial a los objetos que siguen la razón áurea, así como una importancia mística. A lo largo de la historia, se le ha atribuido importancia en diversas obras de arquitectura y artes.



Si te interesa puedes ver más acerca del número de oro en naturaleza en este link <https://www.youtube.com/watch?v=YCG6or7sZgA>.

Otros dos números irracionales muy conocidos son π y e , al primero lo recordarás de geometría, se usa en el cálculo de longitudes de circunferencias y áreas de círculos, para el cual la aproximación más usual es 3,14; sin embargo la representación decimal de este número continúa interminablemente. Gracias a la tecnología que ahora tenemos, una computadora calculó π como decimal hasta cien cifras, he aquí algunas:

$$\pi = 3,14159 26535 89793 23846 26433 83279.....$$



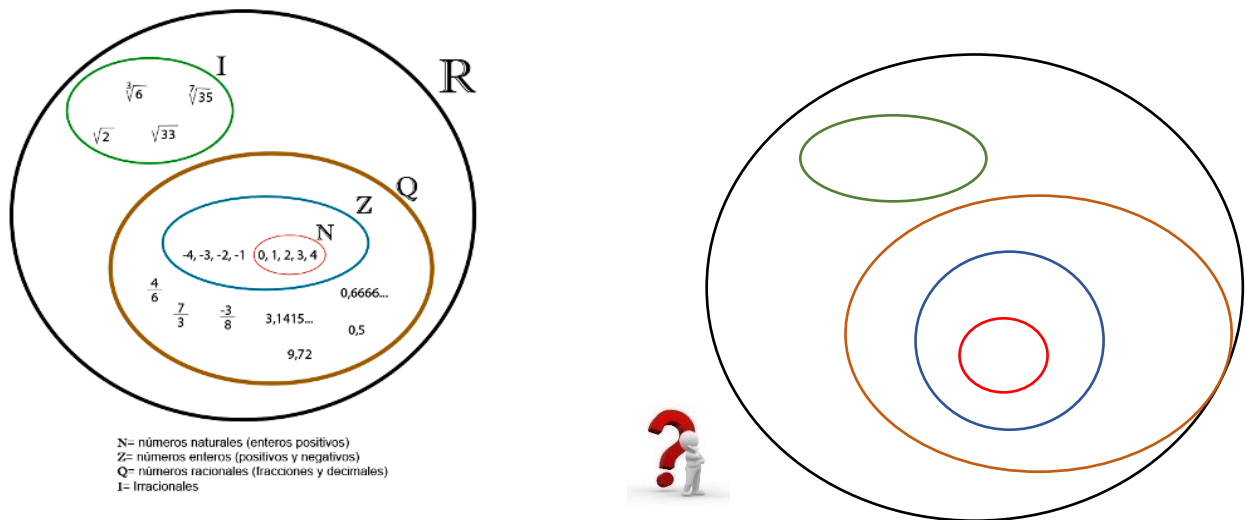
Si quieres escuchar como “suena π ” en el piano, te propongo que consultes <https://www.youtube.com/watch?v=ViGglHTmf08>
 Si quieres saber más sobre el numero PI <https://www.youtube.com/watch?v=3Gdjkz60ON4>

1.1.5 CONJUNTO DE LOS NÚMEROS REALES

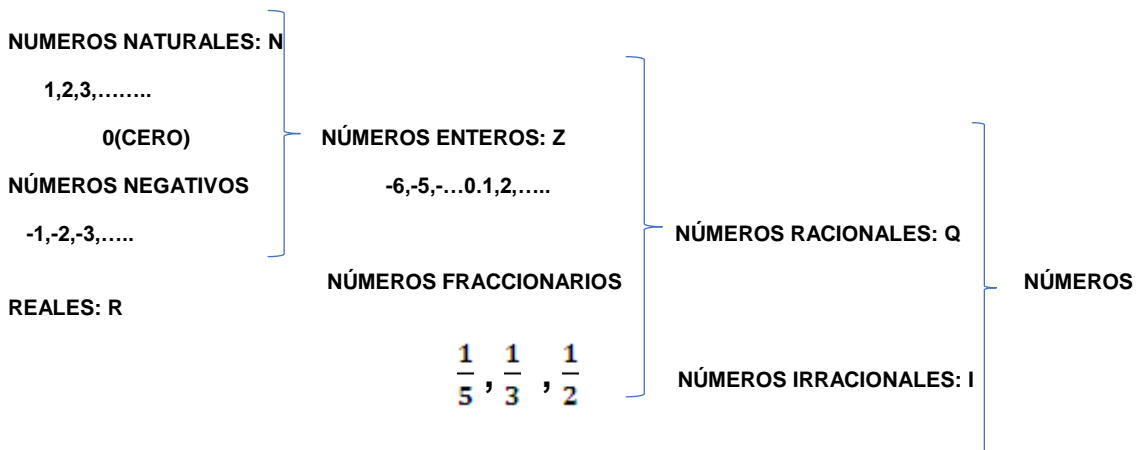


Los números reales son los que abarcan a los números racionales y los números irracionales

Veamos la representación gráfica de todos los conjuntos explicados anteriormente.



Ahora empezamos a “darle al coco” ¿Te animás a completar el diagrama anterior con otros ejemplos?



1.2 OPERACIONES CON NÚMEROS REALES

Para poder realizar las operaciones correctamente con números reales, te propongo repasar algunas reglas básicas que seguramente ya conoces. Las propiedades de las operaciones nos ayudan a simplificar los cálculos y comprender mejor lo que estamos haciendo, pero si aplicamos propiedades incorrectamente podemos cometer errores.

1.2.1 Adición (suma)

La suma de números reales, también llamada adición, es una operación que se efectúa entre dos números (a los que se denominan “sumandos”), pero se pueden considerar también más de dos sumandos. Siempre que se tengan dos números reales, se pueden sumar entre sí.

Siendo a , b y c números reales, a continuación, repasaremos las propiedades de la adición.

Propiedad Asociativa: El modo de agrupar los sumandos no varía el resultado.

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

$$\sqrt{2} + (\sqrt{3} + \sqrt{5}) = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) + \sqrt{5}$$

Propiedad Conmutativa: El orden de los sumandos no varía el resultado de la suma.

$$a + b = b + a$$

$$\sqrt{5} + \sqrt{3} = \sqrt{3} + \sqrt{5}$$

Propiedad del Elemento neutro: El 0 (cero) es el elemento neutro de la suma porque todo número sumado con él da el mismo número.

$$b + 0 = b$$

$$\pi + 0 = \pi$$

Propiedad del Elemento opuesto o Elemento inverso: Todo número real tiene un inverso aditivo, lo que quiere decir que si se suman el número y su inverso, el resultado es 0 (cero): si a es un número real, entonces

$$a - a = 0$$

1.2.2. Sustracción o resta

Los términos que intervienen en esta operación, son el sustraendo, el minuendo y el resultado. El sustraendo siempre va primero, el minuendo va siempre después.



La resta no cumple la propiedad asociativa

Para mostrar que **la resta no cumple esta propiedad** usaremos un ejemplo con tres números “ a ”, “ b ” y “ c ” distintos de 0, tomemos la operación

$$11 - 6 - 2$$

Realicemos $(11 - 6) - 2$

Primero, según lo indican los paréntesis, debemos realizar la resta $(11 - 6)$

Después, operamos este resultado con el menos dos así:

$$(11 - 6) - 2 = 5 - 2 = 3$$

Ahora realicemos la operación: $11 - (6 - 2)$

Comenzamos por resolver la operación dentro del paréntesis, nos quedaría:

$$11 - (6 - 2) = 11 - 4 = 7$$

Como te puedes dar cuenta hemos operado, en los dos casos, los mismos tres números, sin embargo, al cambiar el orden de las operaciones a realizar, el resultado cambió. Por lo tanto se puede concluir que la **resta (o sustracción) no cumple con la propiedad asociativa**, es decir que se debe prestar especial atención al realizar este tipo de cálculos cuando se presenten varios números.



La resta tampoco es conmutativa

¿Recordás la **propiedad conmutativa** de la suma que vimos más arriba? ¿Creés que esto mismo se cumple en la resta? Tomemos los números 8 y 3 para hacer una prueba:

$$8 - 3 = 5$$

$$3 - 8 = -5$$

Como los resultados no son iguales, podemos asegurar entonces que **la resta no cumple la propiedad conmutativa** ya que, en general, los resultados de las restas $a - b$ y $b - a$ no son iguales, salvo en el caso exclusivo que los valores de a y b sean iguales.

La adición o sustracción de dos fracciones de igual denominador es otra fracción de igual denominador, cuyo numerador es la suma o resta de los numeradores según sea la operación indicada a resolver; veamos con un ejemplo:

$$\frac{5}{7} + \frac{1}{7} = \frac{6}{7}$$

$$\frac{5}{7} - \frac{1}{7} = \frac{4}{7}$$

La adición o sustracción de fracciones con distinto denominador es otra fracción, en primer lugar se reducen los denominadores a común denominador, y luego se suman o se restan (según la operación en cuestión) los numeradores de las fracciones equivalentes obtenidas; resolvamos los siguiente ejemplos

$$\frac{5}{4} + \frac{1}{6} = \frac{15+2}{12} = \frac{17}{12}$$

$$\frac{5}{4} - \frac{1}{6} = \frac{15-2}{12} = \frac{13}{12}$$

1.2.3. Multiplicación

La multiplicación de números reales es una operación que se efectúa entre dos números, pero se pueden considerar también más de dos factores. Siempre que se tengan dos números reales, se pueden multiplicar entre sí. Pero... repasemos la "Regla de los Signos"



- El producto de dos números de igual signo siempre es positivo; $(+) \cdot (+) = (+)$
 $(-) \cdot (-) = (+)$
- El producto de dos números de distinto signo siempre es negativo. $(+) \cdot (-) = (-)$

El **producto** satisface las siguientes propiedades:

a) Asociativa: $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$;

$$2 \cdot (3 \cdot 4) = 24 \rightarrow (2 \cdot 3) \cdot 4 = 24$$

b) Conmutativa: $a \cdot b = b \cdot a$;

$$3 \cdot (-5) = (-5) \cdot 3$$

$$-15 = -15$$

c) Existencia de elemento neutro: $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$;

e) Propiedad distributiva del producto con respecto a la suma: $a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)$

$$(-2) \cdot (3 + 5) = (-2) \cdot 3 + (-2) \cdot 5$$


La multiplicación de dos fracciones es igual a otra fracción, cuyo numerador es el producto de los numeradores y cuyo denominador es el producto de los denominadores.

Es decir:

Para multiplicar fracciones, se multiplican los numeradores entre sí y se multiplican los denominadores entre sí. Luego si es necesario se simplifica la fracción resultante.

Ejemplo:

$$\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4 \cdot 1 \cdot 2}{5 \cdot 8 \cdot 3} = \frac{\cancel{8}}{120} = \frac{1}{15}$$


 simplificamos por el número 8

1.2.4. División



La división **no es conmutativa**, pues al cambiar el orden de sus términos el resultado también cambia

Ejemplos:

$10 : 2 = 5 \text{ pero } 2 : 10 = 0,2$

$40 : 8 = 5 \text{ pero } 8 : 40 = 0,2$



La división **no es asociativa** pues al cambiar el orden de sus términos el resultado también cambia

Ejemplo: $(16 \div 4) \div 2 = 2$ pero $16 \div (4 \div 2) = 8$



- Cero dividido entre cualquier número da cero $0 : 4 = 0$
- No se puede dividir por cero $8 : 0 = \text{no existe}$
- Las reglas de los signos en el caso de la división son las mismas que para la multiplicación.

1.2.5. Resumen de las Propiedades de la adición y multiplicación

Propiedad	Adición	Multiplicación
Conmutativa	$a + b = b + a$	$a \cdot b = b \cdot a$
Asociativa	$a + (b + c) = (a + b) + c$	$a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$
Distributiva	$a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)$	
Identidad	$a + 0 = a$	$a \cdot 1 = a$
Opuesto - Inverso	$a + (-a) = 0$ opuesto	$a \cdot \left(\frac{1}{a}\right) = 1$ inverso

Ahora es cuando se pone buenísimo!!!

(la letra es más chica) Es imprescindible conocer las reglas a seguir para realizar los cálculos matemáticos correctamente. Es así que se han desarrollado una secuencia de acciones que nos indican un orden, estableciendo qué cálculos se deben hacer primero en una expresión matemática que involucre a más de una operación. El hecho de desconocer este orden procedimental en la resolución de cálculos, podría redundar en resultados erróneos. En el siguiente ejemplo: $5 + 6 \cdot 3$ tiene sólo una respuesta correcta. ¿Es 23 o 33?

Para resolver recuerda que los signos + y - separan los términos, y allí hay que detenerse para realizar las operaciones planteadas, por lo tanto

$$\underbrace{5 + 6} \cdot 3$$

$$5 + 18 = 23 \quad \rightarrow \text{Por lo tanto el resultado correcto es 23.}$$

Cuando existen los llamados símbolos de agrupación como paréntesis (), llaves { }, corchetes [], y barras de fracción pueden usarse para controlar aún más el orden de las cuatro operaciones vistas anteriormente. Éste es el orden en el que deben realizarse las diferentes operaciones que pueden existir en una expresión matemática:

1. Paréntesis, corchetes o llaves (se resuelven de dentro hacia afuera)
2. Potencias y raíces
3. Multiplicaciones y divisiones
4. Sumas y restas

Vamos a ver un ejemplo de operaciones combinadas:

$$\underbrace{6 + (8 - 3)} \times 2$$

Primero separamos en términos, recuerda que para ello tenemos en cuenta los signos + o - , pero atención **NO PODEMOS INTRODUCIRNOS EN LOS SÍMBOLOS DE AGRUPACIÓN**, en este caso el paréntesis, por lo tanto debemos resolverlo: $(8 - 3) = 5$

De esta manera, nos queda:

$$\underbrace{6 + 5} \times 2,$$

Nuevamente separamos en términos y por lo tanto debemos hacer la multiplicación: $5 \times 2 = 10$

Y por último nos queda la operación de sumar: $6 + 10 = 16$

A ejercitar!!!

$$\begin{aligned} \text{A) } & \underbrace{27 + 3 \cdot 5} - 16 = \\ & 27 + 15 - 16 = 26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B) } (3 - 8) + [6 - (-2)] &= \\ -5 + (6 + 2) &= \\ -5 + 8 &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C) } 5 - [6 - 2 - (1 - 8) - 3 + 6] + 5 &= \\ 5 - [6 - 2 - (-7) - 3 + 6] + 5 &= \\ 5 - [6 - 2 + 7 - 3 + 6] + 5 &= \\ 5 - 14 + 5 &= -4 \end{aligned}$$

Ahora resolvamos este ejemplo:

$$\left(3 + \frac{1}{4}\right) - \left(2 + \frac{1}{6}\right) =$$

Para poder quitar los paréntesis, hay que tener en cuenta que adelante del segundo hay un signo (-), esto es como si hubiera un (-1) que multiplica a todo el contenido de ese paréntesis, es decir, que cambiamos todo de signo

$$\left(3 + \frac{1}{4}\right) - \left(2 + \frac{1}{6}\right) = 3 + \frac{1}{4} - 2 - \frac{1}{6} = 1 + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{12 + 3 - 2}{12} = \frac{13}{12}$$

Ahora a practicar!!! Resolver los siguientes ejercicios combinados

$$\begin{aligned} \text{A) } 27 + 3 - 45: 5 + 16 &= & (\text{Rta.} = 37) \\ \text{B) } 440 - [30 + 6(19 - 12)] &= & (\text{Rta.} = 368) \\ \text{C) } 2\{4[7 + 4(5 \cdot 3 - 9)] - 3(40 - 8)\} &= & (\text{Rta.} = 56) \end{aligned}$$

1.2.6. Potenciación

Sean "a" un número real y "n" un número entero. Definimos la potencia *enésima* de "a" como: $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots}_{n \text{ veces}}$

PROPIEDADES DE LA POTENCIACIÓN	
Propiedad	Ejemplo
$a^0 = 1$	$(-5)^0 = 1$
$a^1 = a$	$23^1 = 23$
$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$	$x^2 \cdot x^{-3} = x^{2-3} = x^{-1}$
$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$	$\frac{7^8}{7^5} = 7^{8-5} = 7^3$
$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	$(4 \cdot x)^3 = 4^3 \cdot x^3$
$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	$\left(\frac{-3}{2}\right)^3 = \frac{(-3)^3}{2^3} = \frac{-27}{8}$
$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$	$(m^{-1})^3 = m^{-1 \cdot 3} = m^{-3}$
$\sqrt[m]{a^n} = a^{\frac{n}{m}}$	$\sqrt[5]{8^3} = 8^{\frac{3}{5}}$
$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$	$a^{-5} = \frac{1}{a^5}$
$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$	$\left(-\frac{2}{5}\right)^{-2} = \left(-\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$
$(a \pm b)^n \neq a^n \pm b^n$	$(4 + x)^3 \neq 4^3 + x^3$

De acuerdo al cuadro anterior decimos que:

Todo número elevado a la 0 es igual a 1, es decir: $a^0 = 1$ si $a \neq 0$
 $9^0 = 1$

Todo número elevado a la 1 da como resultado el mismo número, es decir: $a^1 = a$
 $6^1 = 6$

El **producto de potencias de igual base**, es igual a otra potencia de la misma base cuyo exponente es la suma algebraica de los exponentes dados:

$$a^x \cdot a^y \cdot a^z = a^{(x+y+z)}$$

Ejemplos: $3^2 \cdot 3^{-3} \cdot 3^4 \cdot 3^{-1} = 3^{2+(-3)+4+(-1)} = 3^2 = 9$

$$(-2)^5 : (-2)^{-2} = (-2)^{5+2} = -128$$

El **cociente de potencias** de igual base, es igual a otra potencia de igual base cuyo exponente es la diferencia algebraica entre el exponente del dividendo y el exponente del divisor, es decir: $a^x / a^y = a^{x-y}$

Ejemplo: $\frac{8^7}{8^5} = 8^{(7-5)} = 8^2 = 64$

La potenciación **es distributiva** con respecto al producto: $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

Ejemplo: $(2 \cdot 3)^2 = 2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = 36$ ó $6^2 = 36$

La potenciación **es distributiva** con respecto al cociente:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad \text{Veamos un ejemplo}$$

$$\left(\frac{9}{3}\right)^2 = \frac{9^2}{3^2} = \frac{81}{9} = 9 \quad \text{ó} \quad \text{Si resolvemos la primera división entre corchetes}$$

$$3^2 = 9$$

Cuando se realiza **la potencia de una potencia**, el resultado es otra potencia con la misma base, y cuyo exponente es el producto de los dos exponentes. Por ejemplo:

$$(2^3)^5 = 2^{3 \cdot 5} = 2^{15}$$

La **potencia con exponente negativo** es igual a la inversa de la base elevada a dicha potencia como exponente positivo.

$$a^{-n} = 1/a^n$$

$$3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$$



La potenciación **no es distributiva** con respecto a la suma

$$(a + b)^n \neq a^n + b^n$$

$$(6 + 4)^2 \neq 6^2 + 4^2$$

Lo correcto sería: $(6 + 4)^2 = 10^2 = 100$

Para comprobar que la potencia **no es distributiva** con respecto a la suma podemos desarrollar el *Binomio de Newton*, que se expresa como el cuadrado del primer número, más el duplo del primero por el segundo, más el cuadrado del segundo número. Veamos un ejemplo: $(6 + 4)^2 = 6^2 + 2 \cdot 6 \cdot 4 + 4^2 = 36 + 48 + 16 = 100$



La potenciación **no es distributiva** con respecto a la resta

$$(a - b)^n \neq a^n - b^n$$

Lo correcto es: $(6 - 2)^2 = 4^2 = 16$; o aplicando el *Binomio de Newton*:

$$6^2 - 2 \cdot 6 \cdot 2 + (-2)^2 = 36 - 24 + 4 = 16$$

Potencia con exponente fraccionario positivo: Una potencia cuyo exponente es fraccionario positivo, es igual a una raíz cuyo índice es el denominador de la fracción y cuyo numerador es el exponente de la cantidad subradical.

$$\text{Ejemplo: } a^{3/2} = \sqrt[2]{a^3}$$



Recordemos:

- Cuando el índice de la raíz es **par**, el resultado puede ser tanto negativo como positivo:

Ej: $\sqrt[2]{16} = \pm 4$ pues $(-4)^2 = 4^2 = 16$

- Cuando el índice de la raíz es **par** y el radicando **negativo** no tiene solución real:

Ej: $\sqrt[2]{-9}$ no tiene solución en los números reales

- Cuando el índice de la raíz es **impar** y el radicando **negativo** tiene solución negativa:

Ej: $\sqrt[3]{(-8)} = -2$ pues $(-2)^3 = -8$

1.2.7. Radicación

Dado un número real **a**, el número real **b** es su raíz enésima $\sqrt[n]{a} = b$, si se verifica que

$$b^n = a$$

Ahora que sabemos lo que es una raíz n-ésima (se lee raíz enésima y es para generalizar su orden), veamos algunas propiedades:

PROPIEDADES DE LA RADICACIÓN	
Propiedad	Ejemplo
$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$	$\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{16} = 4$
$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$	$\frac{\sqrt[3]{-81}}{\sqrt[3]{3}} = \sqrt[3]{-\frac{81}{3}} = \sqrt[3]{-27} = -3$
$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$	$(\sqrt[3]{4})^3 = \sqrt[3]{4^3} = \sqrt[3]{64} = 8$
$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$	$\sqrt[4]{\sqrt[3]{x}} = \sqrt[4 \cdot 3]{x} = \sqrt[12]{x}$
$\sqrt[n]{a \pm b} \neq \sqrt[n]{a} \pm \sqrt[n]{b}$	$\sqrt[3]{8 + x} \neq \sqrt[3]{8} \pm \sqrt[3]{x}$

La radicación **es distributiva** con respecto al producto, o sea puedes "separar" las raíces y efectuar la multiplicación correspondiente

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

(suponemos que a y b son ≥ 0)

Esto te ayudará a simplificar ecuaciones y también algunos cálculos:

Ejemplo: $\sqrt[3]{128} = \sqrt[3]{64 \cdot 2} = \sqrt[3]{64} \cdot \sqrt[3]{2} = 4\sqrt[3]{2}$



¿Pero... También funciona con la división? ¡Sí!

- La radicación **es distributiva** con respecto al cociente

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

($a \geq 0$ y $b > 0$)

(*b no puede ser cero porque no se puede dividir entre cero*)

$$\sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$



¡Pero no se puede hacer lo mismo con sumas y restas! Es fácil caer en la trampa, así que a tener cuidado.

$$\begin{aligned}\sqrt[n]{a+b} &\neq \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b} \\ \sqrt[n]{a-b} &\neq \sqrt[n]{a} - \sqrt[n]{b} \\ \sqrt[n]{a^n + b^n} &\neq a + b\end{aligned}$$

Ahora te toca a vos!!!

A) $3^3 \cdot 3^{-4} \cdot 3 =$

(Rta. = $3^0 = 1$)

B) $5^7 : 5^8 =$

(Rta. = $5^{-1} = 1/5$)

C) $(5 \cdot 2 \cdot 1/2)^2 =$

(Rta. = $5^2 = 25$)

1.3. NOTACIÓN CIENTÍFICA:

En un artículo científico puede leerse la siguiente información: “El ser vivo más pequeño es un virus cuyo peso es del orden de 0,0000000000000001 mg y el más grande es la ballena azul que pesa cerca de 138000000000 mg”

La **notación científica** es un recurso matemático empleado para simplificar cálculos y representar en forma concisa números muy grandes o muy pequeños. Para hacerlo se usan **potencias de diez** .

Básicamente, la notación científica consiste en representar un número entero o decimal como potencia de diez.

En el sistema decimal, cualquier **número real** puede expresarse mediante la denominada **notación científica** .

Para expresar un número en notación científica identificamos la **coma decimal** (si la hay) y la desplazamos tantos lugares como sea necesario para que el único dígito que quede a la izquierda de la coma esté entre 1 y 9 y que todos los otros dígitos aparezcan a la derecha de la coma decimal.

Es más fácil entender con ejemplos:

$2528,05 = 2,52805 \cdot 10^3$ (movimos la coma decimal 3 lugares hacia la izquierda hasta que quedó un solo dígito antes de la coma decimal)

$0,0000006923 = 6,923 \cdot 10^{-7}$ (movimos la coma decimal 7 lugares hacia la derecha hasta que quedó un solo dígito distinto de cero antes que la coma decimal) .

Por lo planteado anteriormente se deduce que la cantidad de lugares que debemos mover la coma (ya sea a izquierda o derecha) estará indicando el exponente asignado a la potencia de base 10 (si la coma la corremos tres lugares el exponente es 3, si lo hacemos por 4 lugares, el exponente es 4, y así sucesivamente).



Siempre que movemos la coma decimal hacia la izquierda el exponente de la potencia de 10 será positivo.

Siempre que movemos la coma decimal hacia la derecha el exponente de la potencia de 10 será negativo.

- $1 = 1 \cdot 10^0$
- $10 = 1 \cdot 10^1$
- $100 = 1 \cdot 10^2$
- $1000 = 1 \cdot 10^3$
- $10000 = 1 \cdot 10^4$
- $1000000 = 1 \cdot 10^6$

Ahora a prestar atención para los números pequeños

- $0,1 = 1/10 = 1 \cdot 10^{-1}$
- $0,01$ (un centésimo) $= 1/100 = 10^{-2}$
- $0,001$ (un milésimo) $= 1/1\ 000 = 10^{-3}$
- $0,000\ 0001$ (un millonésimo) $= 1/1\ 000\ 000 = 10^{-6}$

Resolvamos paso a paso el siguiente ejemplo, en un informe de EQUISAN.con (<http://www.equisan.com/images/pdf/anasan.pdf>), se puede leer a siguiente información acerca del análisis de sangre de un equino: "...Existe una gran variabilidad en función del grado de entrenamiento, de la excitación en el momento

de la toma de la muestra y sobre todo en función del tipo de raza, en promedio el recuento de glóbulos rojos de una muestra de sangre es de 6.800.000 a 12.9000.000 eritrocitos/microlitro". ¿Cómo quedaría expresado este valor en notación científica? Tomemos primeramente el valor 6.800.000.

Se desplaza la coma decimal hacia la izquierda, de tal manera que antes de ella sólo quede un dígito entero diferente de cero (entre 1 y 9), en este caso el 6.

6,800000
(La coma se desplazó 6 lugares)

El número de cifras desplazada indica el exponente de la potencia de diez; como las cifras desplazadas son 6,

la potencia es de 10^6

El signo del exponente es positivo si la coma decimal se desplaza de derecha a izquierda, y es negativo si se desplaza de izquierda a derecha. (Recuerda que el signo positivo en el caso de los exponentes no se anota; se

6.800.000 es: $6,8 \cdot 10^6$

¿Te animas a expresar el valor 12.900.000 eritrocitos/microlitro?

Ejemplos para practicar: Expresar en notación científica los siguientes números:

- a) 24800000 (Rta. = $2,48 \cdot 10^7$)
b) 0,000258 (Rta. = $2,58 \cdot 10^{-4}$)
c) 934500 (Rta. = $9,345 \cdot 10^5$)
d) 24,5 (Rta. = $2,45 \cdot 10^1$)
e) $138,7 \cdot 10^4$ (Rta. = $1,38 \cdot 10^6$)
f) $0,0032 \cdot 10^{-5}$ (Rta. = $3,2 \cdot 10^{-8}$)

Si quieres seguir practicando te dejo este link interactivo:

https://es.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-exponents-radicals/pre-algebra-scientific-notation/e/scientific_notation

1.4. RAZONES Y PROPORCIONES

Una razón es una comparación entre dos o más cantidades. Puede expresarse mediante una fracción. Si las cantidades a comparar son a y b, la razón entre ellas se escribe como:

$$a : b, a / b \text{ ó } \frac{a}{b} \text{ y se lee " a es a b"}$$

Veamos un ejemplo: Los pacientes A y B toman Meticorten de 5 mg, la dosificación es la siguiente

PACIENTE A: $\frac{3}{4}$ de tableta PACIENTE B: $\frac{12}{16}$ de tableta.

¿Cuál paciente recibe más cantidad de medicamento?

PACIENTE A: $\frac{3}{4}$ PACIENTE B: $\frac{12}{16}$ Simplificando la fracción = $\frac{3}{4}$

Ambos reciben "la misma cantidad".

1.4.1. Aplicaciones de las proporciones

Las proporciones tienen múltiples usos y aplicaciones. Las más importantes son la regla de tres simple o compuesta y los porcentajes.



La regla de tres es un mecanismo que permite la resolución de problemas vinculados a la proporcionalidad entre tres valores que se conocen y un cuarto que es una incógnita. Gracias a la regla, se puede descubrir el valor de este cuarto término. Esta regla puede ser directa o inversa, según cómo sea la relación de proporcionalidad entre las magnitudes que la conforman.

Repasemos la regla de tres simple directa: Para hacer una regla de 3 simple **necesitamos 3 datos**: dos magnitudes proporcionales entre sí, y una tercera magnitud. A partir de estos, **averiguaremos el cuarto término** de la proporcionalidad.

$$\begin{array}{l} a \longrightarrow b \\ c \longrightarrow x \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} a \longrightarrow b \\ c \longrightarrow x \end{array}} \right\} \Rightarrow x = \frac{b \cdot c}{a}$$

Ahora es el turno de los porcentajes...

Un porcentaje es la razón entre un número y el 100. La representación habitual consiste en escribir dicho número seguido del símbolo %, por ejemplo, el porcentaje 17% representa la razón 17/100, de manera similar, el «treinta y dos por ciento» se representa mediante 32 % y significa 'treinta y dos de cada cien'.

La comparación con el 100 hace que la relación entre los dos números tenga una interpretación más sencilla, pero no es un concepto nuevo, sino un caso particular de las proporciones.

Para obtener un tanto por ciento de un número simplemente se multiplica.

Por ejemplo, el 25 % de 150 lo podríamos calcular así:

$$\left. \begin{array}{l} 100\% \longrightarrow 150 \\ 25\% \longrightarrow x \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{150 \cdot 25\%}{100\%} = 37,5$$

Por tanto: 37,5 es el 25 % de 150.

Trabajemos con los siguientes casos:

Situación I: La artritis es un problema de las articulaciones que puede reducir la movilidad y causar dolor. A menudo presente en los perros viejos, la artritis puede ser causada por lesión, infección, el sistema inmunológico del cuerpo mismo, o problemas de desarrollo.

Llega a la consulta veterinaria un canino adulto con artritis, se le recomienda tomar Feldene 5mg (vía oral) cada día en una sola dosis. La pastilla de Feldene contiene 20 mg. ¿Qué fracción de la pastilla debe tomar el paciente?

$$\frac{20 \text{ mg}}{1 \text{ pastilla}} = \frac{5 \text{ mg}}{x}$$

$$x = \frac{1 \text{ pastilla} \times 5 \text{ mg}}{20 \text{ mg}}$$

$$x = \frac{1}{4} \text{ pastilla}$$

Situación II: En un prospecto se lee la siguiente información:

BAYTRILUNO 100 mg/mL SOLUCIÓN INYECTABLE PARA BOVINO Y PORCINO

¿Si a una vaca se le inyectan 20 ml cuantos mg de Baytriluno se incorporan?

De acuerdo a la información del prospecto por cada 1 mL hay contenidos 100 mg de la droga; a eso lo expresaremos:

$$\text{En } 1 \text{ mL} \text{ ————— } 100 \text{ mg}$$

Pero como a nuestro animal se le inyectan 20 mL ————— x

$$X = \frac{20 \text{ mL} \cdot 100 \text{ mg}}{1 \text{ mL}} = 2000 \text{ mg}$$

Necesito tu opinión...

¿Alcanzaría con un frasco de 250 mL para tratar dos toros que necesitan 5000 mg cada uno, dos veces por semana?

A 200 pacientes con dolor de cuello se les asignó distintos tratamientos. El 47 % de ellos recibió cuidado con fisioterapia, el 38 % hizo ejercicio, el resto de pacientes fueron tratados con medicamentos. En base a esta información calcular:

- a) Cuántos pacientes fueron tratados con fisioterapia

$$\frac{47}{100} \times 200 = 94 \text{ pacientes}$$

- b) Cuántos pacientes hicieron ejercicios

$$\frac{38}{100} \times 200 = 76 \text{ pacientes}$$

c) Cuántos pacientes fueron tratados con medicamentos

$$\frac{15}{100} \times 200 = 30 \text{ pacientes}$$

Y ahora, para que ya te vayas acostumbrando, te propongo otro caso de medicina veterinaria para seguir practicando...

- A) A un gato se le administra 2 cucharaditas (de 5 mL cada una) una en la mañana y otra en la noche de un antiparasitario cuya presentación comercial indica 125 mg/ 5 mL ¿Cuántos mg antiparasitarios recibe en tres días? (Rta. 750 mg)
- B) El médico indica que se administre a un paciente 3,5 g de un medicamento al día, si dicho medicamento viene en la siguiente presentación 10000 mg/ 100 mL ¿Cuántos mililitros se le debe administrar por toma si le tiene que administrar a las 8 am y 8 pm? (2 tomas al día) (Rta. 17,5 mL en cada toma)
- c) Utilice la información de la siguiente etiqueta que corresponde a un alimento de gallinas y conteste a) ¿Cuántos gramos de proteínas se tiene en 50 g de alimento? (Rta. 9,5 g) b) ¿Cuántos gramos fósforo total se tiene en 200 g de alimento? (Rta. 1,2 g)



INGREDIENTES:
Subproductos de destilería, maíz soya, sal, grasa amarilla de origen vegetal, carbonato de calcio, fosfato, aminoácidos, vitaminas y minerales, secuestrante pigmento natural.

ANÁLISIS PROXIMAL

	Mínimo %	Máximo %
Humedad	19.00	14.00
Proteína	7.50	
Grasa		3.50
Fibra	0.70	1.50
Calcio	0.60	
Fósforo total	3.90	5.50
Ceniza	0.20	1.20
Sal		

2. ECUACIONES

Al finalizar el módulo habremos repasado:

- Cómo plantear las ecuaciones de primer y segundo grado en casos concretos
- La forma de encontrar las soluciones de las ecuaciones dadas

El álgebra (denominación que tiene su origen en el idioma árabe, que se podría traducir como restauración o reintegración, ya que fueron los árabes los que desarrollaron y promovieron su avance), se caracteriza porque usa símbolos, principalmente letras, en lugar de algunos valores numéricos; también utiliza números y otros signos que representan operaciones matemáticas, diferenciándose

así de la aritmética, vocablo de origen griego (aríqmo) el cual significa número y con la que hemos venido trabajando en las unidades anteriores.

En el álgebra se representan incógnitas, variables, coeficientes constantes o independientes, que se relacionan entre sí dando lugar a expresiones algebraicas o ecuaciones.

Los matemáticos árabes estaban interesados en las operaciones de resolución lógica, e inventaron el álgebra con la intención de poder razonar utilizando la lógica, donde lo importante era el razonamiento y no los valores numéricos per se, entonces las expresiones matemáticas o fórmulas con las que trabajaban contenían símbolos y no números solamente, puesto que lo que buscaban era poder potenciar el razonamiento más allá de los valores numéricos.

El álgebra también se extendió hacia la antigua Grecia, allí los griegos usaron el álgebra para expresar ecuaciones y teoremas a modo de ejemplo se puede citar el muy conocido teorema de Pitágoras.

Es innegable la importancia que revisten las ecuaciones matemáticas en todos los aspectos y disciplinas de la ciencia y de la tecnología.

A menudo es necesario resolver una fórmula para conocer el/los valores numéricos de una letra o símbolo que aparecen en ella. En la práctica es necesario plantear ecuaciones para ser resueltas y no siempre es fácil identificar la información que nos lleva a la ecuación. Los problemas de aplicación no vienen en forma “resuelva la ecuación”, sino que son relatos que suministran información suficiente para resolverlos y debemos ser capaces de traducir una descripción verbal al lenguaje matemático.

Las operaciones matemáticas que se plantean con números exclusivamente, es decir suma, resta, producto, división, potenciación y radicación, se conocen como **operaciones algebraicas** mientras que cuando se plantea cualquier combinación de números y letras se habla de una **expresión algebraica**. Por lo expresado anteriormente se deduce que cuando “se traduce o plantea” un determinado problema al lenguaje algebraico, da como resultado una o más expresiones algebraicas, que se resolverán a través de una serie de operaciones en las que intervendrán números y letras que serán en general a las que se denominan **variables o incógnitas**.

Las partes de una expresión algebraica separadas por los signos + (más) o - (menos) se llaman **términos** de la expresión. Término es entonces una cantidad aislada o separada de otras por el signo + o -.



Una ecuación es una igualdad en la que aparecen números y letras ligadas mediante operaciones algebraicas. Las letras, cuyos valores son desconocidos, se llaman incógnitas.

Nota: Las incógnitas se representan en general por las últimas letras del alfabeto, las llamaremos x, y, z.

Observemos en este ejemplo las partes de una ecuación:

Primer miembro
Segundo miembro

$$\begin{array}{ccc}
 \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\
 15x + 9 & = & x - 10 \\
 \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \rightarrow \\
 & & \text{Términos algebraicos} \\
 & & \text{o términos en "x"}
 \end{array}$$

Si bien existen diversos tipos de ecuaciones, como lo son las algebraicas, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, particularmente nos abocaremos a las ecuaciones algebraicas o polinómicas con una incógnita.

2.1. ECUACIONES POLINÓMICAS DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA

Las ecuaciones polinómicas pueden clasificarse según su grado. El grado está dado por el mayor exponente al que está elevada la incógnita.



Las ecuaciones polinómicas de primer grado (o lineales) con una incógnita tienen la forma:
 $ax + b = 0$, siendo a y b números reales con " a " distinto de 0.

Se dice de **primer grado** porque la incógnita sólo aparece elevada a la potencia uno. Así:

$$7x - 63 = 0 \Rightarrow \text{es una ecuación de primer grado}$$

$\frac{2x}{5} - 2 = \frac{1x}{4} + 4 \Rightarrow$ también es una ecuación de primer grado, aunque como se puede ver, no es de la forma dada en la definición del recuadro anterior, pero operando algebraicamente se logra despejar su incógnita. Veamos los pasos necesarios:

agrupamos todas las incógnitas en solo miembro y los números solos en otro

$$\frac{2x}{5} - \frac{1x}{4} = 4 + 2$$

luego sacamos común denominador en la suma de fracciones y resolvemos

$$\frac{8x - 5x}{20} = 6 \Rightarrow \frac{3x}{20} = 6$$

luego el número "20" que está dividiendo pasa al otro miembro multiplicando

$$\Rightarrow 3x = 6 \cdot 20$$

y el "3" que multiplica a la incógnita pasará al otro miembro dividiendo

$$X = \frac{120}{3} \Rightarrow x = 40$$

Otro ejemplo, ahora ya más agilizados los pasos, nos proponemos hallar la incógnita en la siguiente ecuación:

$$20x + 3 = 14x - 9 \quad (\text{es importante que vayas reconociendo el mecanismo})$$

$$20x - 14x = -9 - 3 \Rightarrow$$

$$6x = -12 \Rightarrow$$

$$x = -12/6 \Rightarrow x = -2 \quad \text{es la solución}$$

Nota: Para asegurar que el valor encontrado es la solución buscada, es conveniente verificar en la ecuación original, para ello se reemplaza, en lugar de la incógnita se coloca el valor obtenido y se verifica que ambos miembros de la ecuación den el mismo número. A la solución también se le llama **raíz de la ecuación**.

Verifiquemos, dada la ecuación inicial: $20x + 3 = 14x - 9$, reemplazamos entonces "x" por (-2) lo que nos quedaría:

$$20 \cdot (-2) + 3 = 14 \cdot (-2) - 9$$

$$-40 + 3 = -28 - 9$$

$$-37 = -37$$

3) Resolver:

$$\frac{5-x}{5x-9} = \frac{3-x}{5x-2}$$

La llevamos a una ecuación de primer grado haciendo:

$$(5-x)(5x-2) = (3-x)(5x-9)$$

Aplicamos propiedad distributiva:

$$25x - 10 - 5x^2 + 2x = 15x - 27 - 5x^2 + 9x$$

$$25x + 2x - 15x - 9x = -27 + 10$$

$$3x = -17 \quad x = \frac{-17}{3} \quad \text{es la raíz de la ecuación.}$$

Queda para el lector verificar el resultado.

Ahora a trabajar!!!

$$A) -14 + 3(3x - 5 + 7x) = 2x - 1 \quad (\text{Rta. } x = 1)$$

$$B) 2(4 + x) - (6 - 7x) = 11x - (1 + 5x) \quad (\text{Rta. } x = -1)$$

$$C) 5(-1 + 2x) - (5 - x) = 2(x - 1) - 4(1 - x) \quad (\text{Rta. } x = 4/5)$$

2.2. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS

Un **sistema de ecuaciones lineales** es un conjunto de ecuaciones (lineales) que tienen más de una incógnita. Las incógnitas aparecen en varias de las ecuaciones, pero no necesariamente en todas. Lo que hacen estas ecuaciones es relacionar las incógnitas entre sí. Un ejemplo de estos sistemas lo constituye el siguiente caso:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 78 \\ 4x + y = 54 \end{cases}$$

La ecuación $3x + 2y = 78$ tiene infinitas soluciones. Por ejemplo: $x = 0, y = 39$; o bien $x = 10, y = 24$; $x = 30, y = -6$;

La ecuación $4x + y = 54$ también tiene infinitas soluciones. Por ejemplo: $x = 0, y = 54$; $x = 10, y = 14$; $x = 6, y = 30$;

De todas estas infinitas soluciones de cada ecuación, sólo hay una que coincide en ambas: $x = 6, y = 30$. Esta es la **solución del sistema** y para hallarla existen diferentes métodos; recordemos algunos:

2.2.1. Método de reducción:

Este método consiste en operar entre las ecuaciones como, por ejemplo, sumar o restar ambas ecuaciones, de modo que una de las incógnitas desaparezca. Así, obtenemos una ecuación con una sola incógnita.

Sea el sistema

$$\begin{cases} 2,5x + y = 7 & (1) \\ 6x - 8y = 48 & (2) \end{cases}$$

Si multiplicamos ambos miembros de la primera ecuación (1) por 8, resulta:

$$\begin{array}{l} 2,5x + y = 7 \\ 6x - 8y = 48 \end{array} \Rightarrow \text{por } 8 \Rightarrow \begin{cases} 20x + 8y = 56 \\ 6x - 8y = 48 \end{cases}$$

Sumando miembro a miembro ambas ecuaciones, eliminamos la incógnita "y":

$$26x = 104 \Rightarrow x = 104 : 26 = 4$$

Reemplazando este valor de x en una de las ecuaciones originales, por ejemplo en (1), obtenemos el valor de la otra incógnita "y":

$$2,5 \cdot 4 + y = 7 \Rightarrow y = 7 - 10 = -3 \text{ por lo tanto la solución es: } x = 4; y = -3$$

Este mismo sistema se podría resolver eliminando la incógnita "x" y luego sustituyendo y en cualquiera de las ecuaciones originales.

2.2.3. Método de sustitución:

Consiste en despejar o aislar una de las incógnitas (por ejemplo, x) y sustituir su expresión en la otra ecuación. De este modo, obtendremos una ecuación de primer grado con la otra incógnita, y. Una vez resuelta, calculamos el valor de x sustituyendo el valor de y que ya conocemos.

Sea el sistema:

$$\begin{cases} 6x + 4y = 156 & (1) \\ 2x + y = 30 & (2) \end{cases}$$

de la ecuación (2) expresamos "y" en función de "x":

$$y = 30 - 2x \quad (3)$$

sustituimos "y" en la ecuación (1) por esta expresión:

$$6x + 4(30 - 2x) = 156$$

Resolvemos esta ecuación con una incógnita:

$$6x + 120 - 8x = 156$$

$$6x - 8x = 156 - 120 \Rightarrow -2x = 36 \text{ y por lo tanto } x = -18$$

Este valor de "x" hallado se sustituye en la ecuación (3) que es aquella en la que aparecía despejada "y": $y = 30 - 2 \cdot (-18) \Rightarrow y = 30 + 36 \Rightarrow y = 66$

La solución es por lo tanto $x = -18$; $y = 66$

Sistemas de ecuaciones con infinitas soluciones.

$$\text{Dado el sistema: } \begin{cases} 12x + 20y = 16 & (1) \\ 36x + 60y = 48 & (2) \end{cases}$$

Se puede observar que las dos ecuaciones son prácticamente la misma: una de ellas es la otra multiplicada por un número, es decir la ecuación (2) es como si hubiéramos multiplicado a la (1) por el número 3. En este caso, las infinitas soluciones de una serán también soluciones de la otra. El sistema tiene infinitas soluciones y se llama sistema compatible indeterminado.

Sistemas de ecuaciones sin solución:

$$\text{Sea el sistema } \begin{cases} x - 6y = 4 \\ x - 6y = 2 \end{cases}$$

En él se puede observar que si $(x - 6y)$ es igual a 4, es imposible que $(x - 6y)$ también sea igual a 2. Por lo tanto, no es posible encontrar una solución común a ambas ecuaciones. El sistema no tiene solución y se llama incompatible.

A trabajar!!!

$$\text{A) } \begin{cases} 2x + 4y = 0 \\ x - 2y = 4 \end{cases} \quad (\text{Rta. } x = 2, y = -1)$$

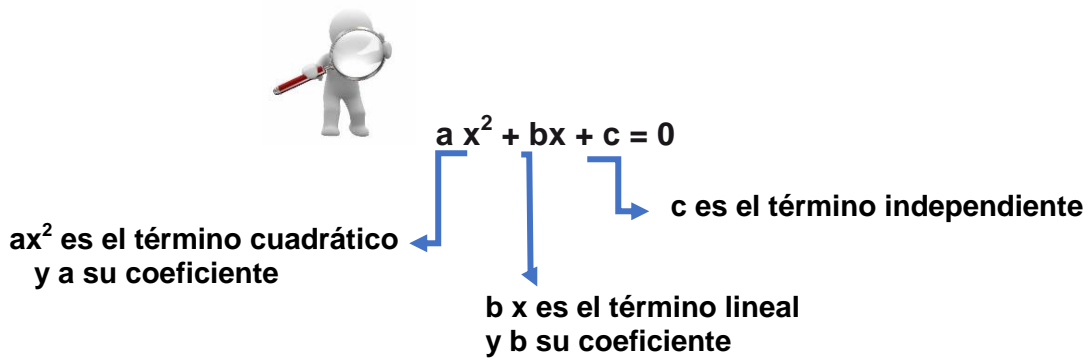
$$\text{B) } \begin{cases} 3x + 2y = 11 \\ 4x - 5y = 7 \end{cases} \quad (\text{Rta. } x = 3, y = 1)$$

$$\text{C) } \begin{cases} 3x - 2y = 19 \\ x = 2y + 5 \end{cases} \quad (\text{Rta. } x = 7, y = 1)$$

2.3. ECUACION ALGEBRAICA DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA



Llamamos ecuación algebraica de segundo grado a la ecuación:
 $ax^2 + bx + c = 0$ con a, b, c números reales y $a \neq 0$



Se llama **discriminante** (simbolizado con la letra griega Δ), a la siguiente expresión $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$

El signo de “ Δ ” nos permite conocer el tipo de soluciones de la ecuación:

- Si $\Delta > 0$, hay dos soluciones reales distintas.
- Si $\Delta = 0$, hay dos soluciones reales iguales.
- Si $\Delta < 0$, no hay soluciones reales (hay dos soluciones complejas distintas).

Para resolver las ecuaciones cuadráticas y poder hallarla, las agruparemos en tres casos posibles, los que analizamos a continuación:

Caso 1

Si $b \neq 0$ y $c \neq 0$, se dice que la ecuación es **completa** y sus soluciones las proporciona la fórmula llamada “resolvente o de Bahskara”

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$$

Ahora veremos los siguientes casos, las ecuaciones se dice que son **incompletas**.

Caso 2

Si $b=0$, la ecuación es de la forma: $ax^2 + c = 0$

$$x = \pm \sqrt{-c/a} \quad (\text{siendo } c \text{ o } a \text{ es un número negativo})$$

Caso 3

Si $c=0$, la ecuación es de la forma: $ax^2 + bx = 0$

Para resolverla sacamos factor común x: $x(ax + b) = 0$

Entonces, para que el producto anterior valga 0, hay 2 opciones:

$$x = 0 \quad \text{ó} \quad (ax + b) = 0$$

$$\downarrow$$

$$x = -b/a$$

Las raíces o soluciones de la ecuación son entonces: $x_1 = 0$ y $x_2 = -b/a$



Ahora a lo nuestro... ¿Cómo aplicamos la fórmula para resolver ecuaciones?

Distinguimos los coeficientes

Sustituimos en la fórmula con el valor de cada coeficiente

Realizamos las operaciones indicadas

Calculamos las raíces (si es que existen) considerando por un lado suma de la raíz del discriminante y por el otro la resta.

2.3.1 Resolución

Veamos algunos ejemplos:

Resolver la ecuación $x^2 - 9x + 8 = 0$

Los coeficientes son: $a = 1$; $b = -9$ y $c = 8$

Aplicando la fórmula resolvente con los coeficientes que corresponden queda:

$$x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} =$$

Resolviendo las operaciones propuestas nos quedaría:

$$\frac{9 \pm \sqrt{81 - 32}}{2} = \frac{9 \pm \sqrt{49}}{2} = \frac{9 \pm 7}{2}$$

Una de las raíces se calcula si hacemos: $x_1 = \frac{9+7}{2} = \frac{16}{2} = 8$ y la otra con

$$x_2 = \frac{9-7}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

Seguimos practicando...

Hallar el valor de la incógnita en este caso:

1) $11x^2 - 10x - 1 = 0$ como vemos $a = 11$; $b = -10$ y $c = -1$

$$x_{1,2} = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 4 \cdot 11 \cdot (-1)}}{11}$$

las raíces son: $x_1 = -1/11$; $x_2 = 2$

2) $x^2 - 3x + 6 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{-15}}{2}$$

No tiene soluciones reales pues $\sqrt{-15}$ no es un número real.

3) $4x^2 + 4x + 1 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 4 \cdot 1}}{8} = \frac{3 \pm \sqrt{0}}{8}$$

las raíces son: $x_1 = -1/2$; $x_2 = -1/2$

1) $x^2 - 5x - 11/4 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 11}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{36}}{2} \quad \Delta > 0$$

$x_1 = -1/2$; $x_2 = 11/2$

2) $2x^2 - 3x + 10 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 80}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{-71}}{4} \quad \Delta < 0 \text{ no tiene soluciones reales}$$

3) $3x^2 + 12x + 12 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{-12 \pm \sqrt{144 - 144}}{6} = \frac{-12 \pm \sqrt{0}}{6} \quad \Delta = 0$$

$x_1 = x_2 = -2$

Resolver las siguientes ecuaciones:

A) $(2x + 6) \cdot (1 + 2x) = 0$ (Rta. $x_1 = -3$, $x_2 = -1/2$)

B) $\frac{5 \cdot 10^6}{x} = \frac{4x}{2 \cdot 10^{-5}}$ (Rta. $x_1 = 5$, $x_2 = -5$)

C) $6x = -4 - 2x^2$ (Rta. $x_1 = -2$, $x_2 = -1$)

3. FUNCIONES

Al finalizar el módulo habremos repasado cómo:

- Desarrollar diferentes formas de expresión de función lineal y cuadrática
- Representar gráficamente funciones en ejes cartesianos
- Interpretar los contenidos en la resolución de problemas
- Diversas estrategias para la resolución de situaciones problemáticas

En matemáticas, cuando el valor de una magnitud depende de otra, decimos que la primera **está en función** de la segunda. Fue el físico y matemático suizo *Leonhard Euler* quien introdujo la noción de **función matemática**, refiriéndose a ella como $f(x)$.

Las funciones son un concepto importante de la matemática actual ya que es una herramienta necesaria para describir, analizar, sacar conclusiones e interpretar diversas situaciones de otras ciencias o de la matemática misma a través de gráficos, tablas y fórmulas.

Es importante conocer la diferencia entre **una relación** y **una función**.
 Una **relación** es una **correspondencia** de **elementos** entre dos conjuntos.
 Una **función** es una **relación** en donde a **cada elemento de un conjunto (A)** le **corresponde uno y sólo un elemento de otro conjunto (B)**.



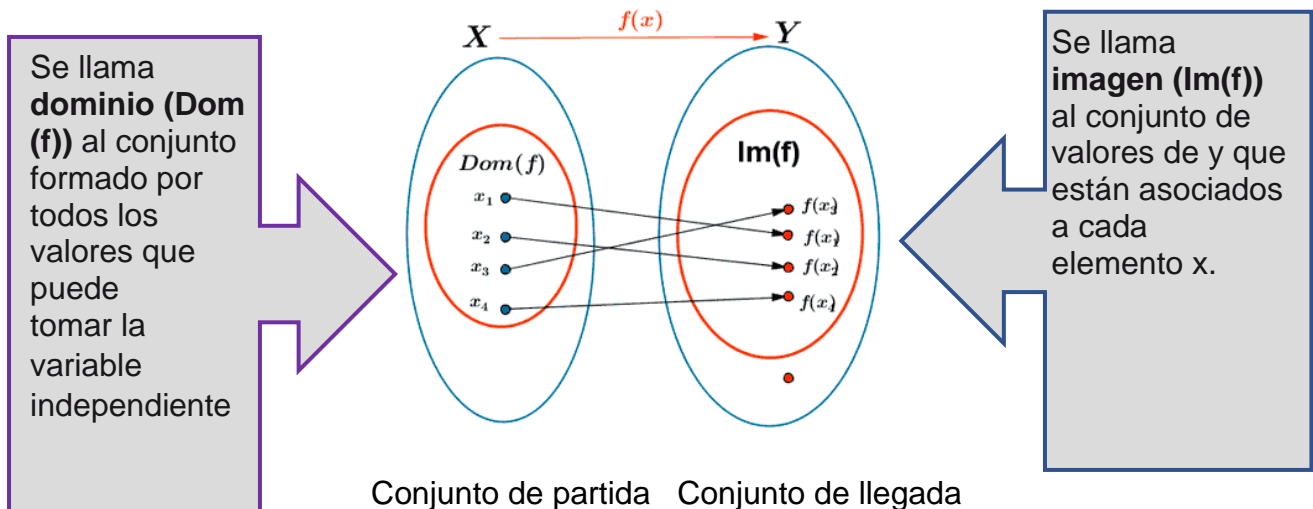
Dado un conjunto **X** y un conjunto **Y**, una función de X en Y es una relación que cumple con las condiciones de **existencia** y **unicidad**

La definición anterior puede sintetizarse diciendo que **para todo elemento de X existe un único elemento de Y** con el cual se relaciona.

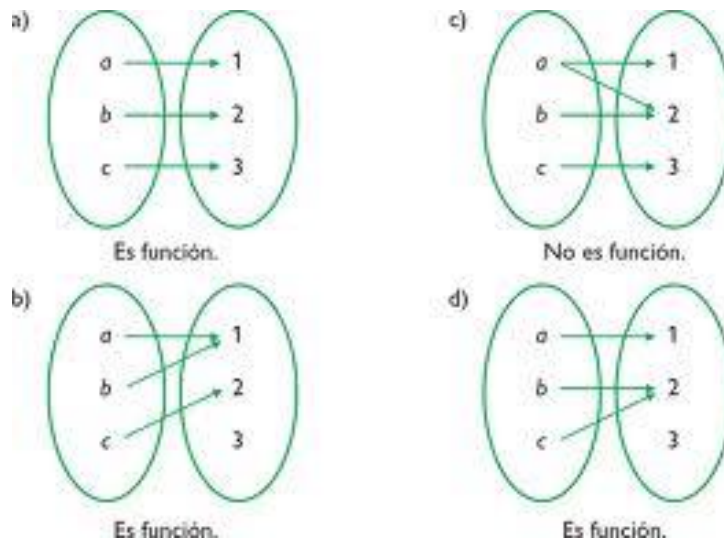
EXISTENCIA \longrightarrow **Todos** los elementos de **X** tienen su correspondiente elemento en **Y**

UNICIDAD \longrightarrow A cada elemento de X le corresponde **un y sólo un** único elemento de Y

Todas las funciones tienen un dominio y una imagen.



Veamos a continuación 4 casos de relaciones planteadas entre conjuntos y analicemos en base a las consideraciones vistas cuál de ellas corresponde a funciones:



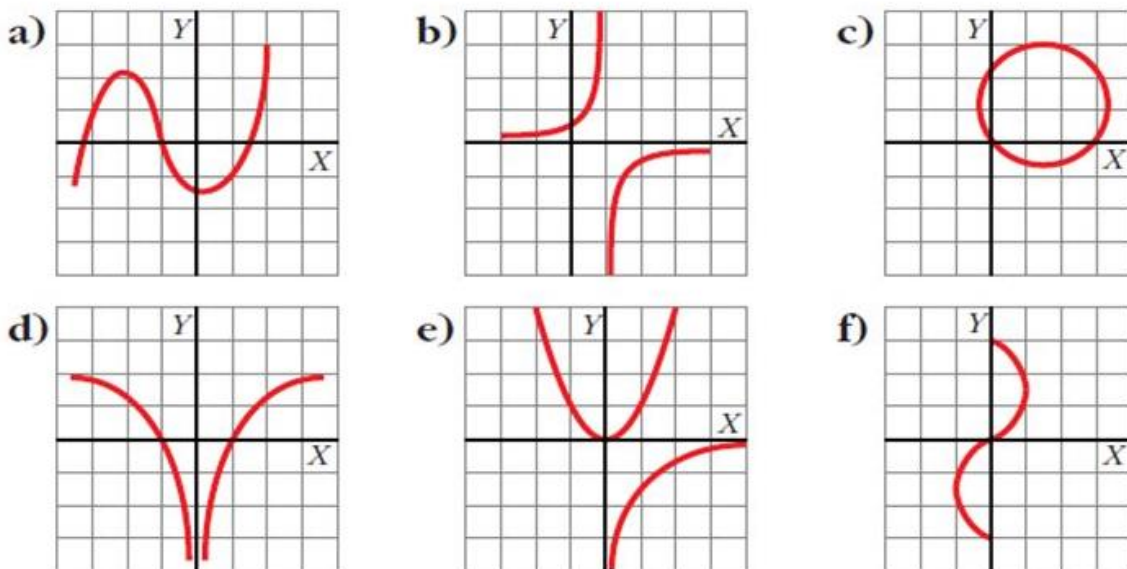
La representación gráfica de una función se hace sobre un plano cartesiano.



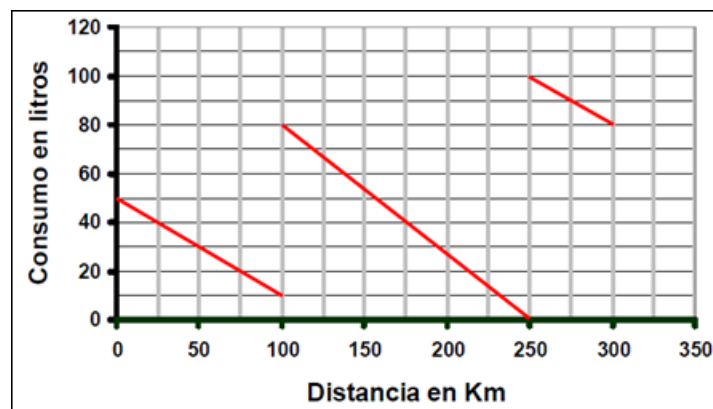
A comprobar si entendimos!!!

¿Te animas a indicar cuál de las siguientes relaciones son funciones?

Ayuda: traza rectas verticales y observá cuántos puntos de corte tiene cada recta con la gráfica; si es más de uno no es una función.

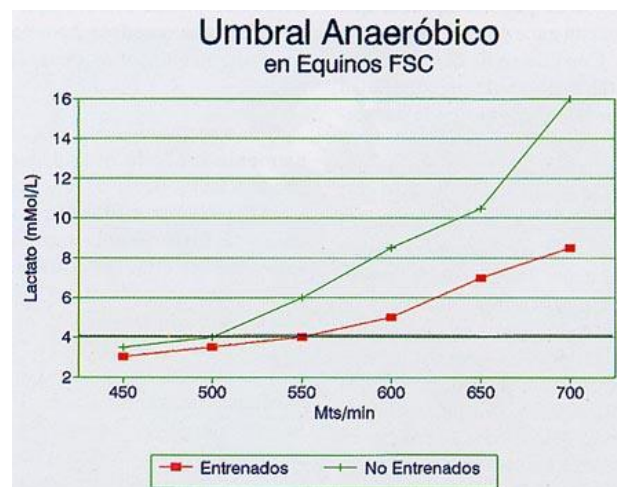


Para ir al campo que tiene la Facultad, llamado UDEP, el chofer que transporta a los estudiantes, verificó el contenido de gasoil que hay en el depósito del colectivo y vio que su variación viene representada por la siguiente gráfica:



- ¿Cuántos litros tenía el depósito de combustible del colectivo al salir?
- Si recorrió una distancia de 25 Km ¿Cuántos litros consumió?
- ¿Cuántas veces el conductor cargó gasoil? ¿Qué distancias tenía recorridas?
- ¿En algún momento se quedó sin combustible? ¿Cuántos Km había recorrido?

En la gráfica se observa la producción promedio de lactatos de tres equinos entrenados sobre un treadmill durante un mes, 5 veces por semana, por 10 minutos cada vez, y otro grupo sin entrenamiento.



http://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D9552%2526ISID%253D457,00.html

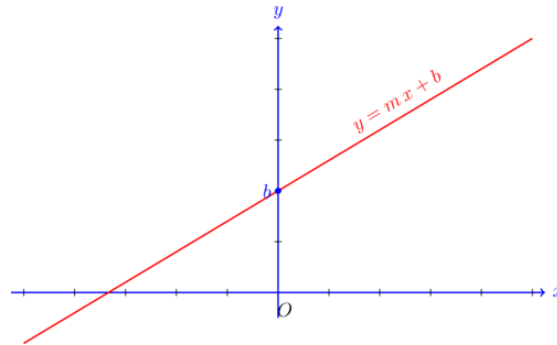
- ¿Qué velocidad alcanzan los equinos entrenados cuando la concentración de lactatos es de 4 mMoles/L?
- Cuando la concentración de lactatos es de 8 mMoles/L, ¿qué velocidad alcanza cada grupo?

3.1. FUNCIÓN POLINÓMICA DE GRADO 1 (Función afín)

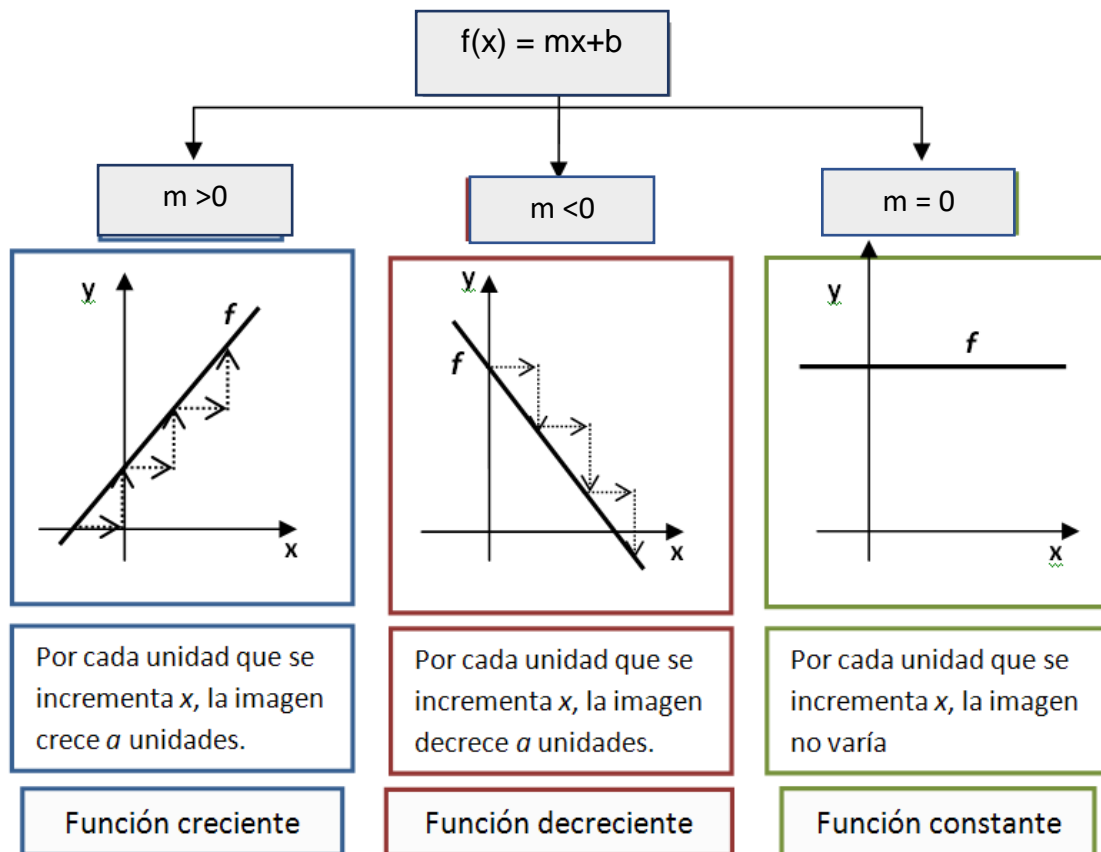
La función afín es una *función polinómica de grado 1*. Las funciones de la forma

$f(x) = mx+b$, se denominan **funciones afines**.

La relación de m y b con la posición de la recta es la siguiente m (en algunos casos puede aparecer como "a") es el *coeficiente del término lineal*, gráficamente representa la "pendiente" de la recta y b es el *término independiente* que coincide con la ordenada al origen y señala la ordenada del punto donde la recta corta al eje de las ordenadas.

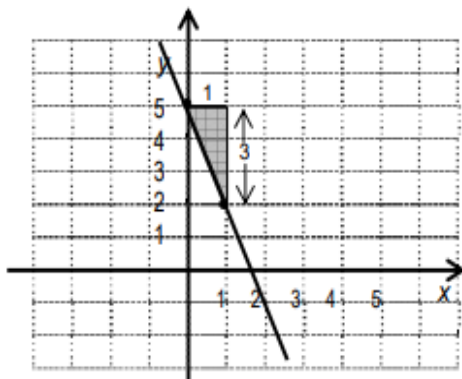
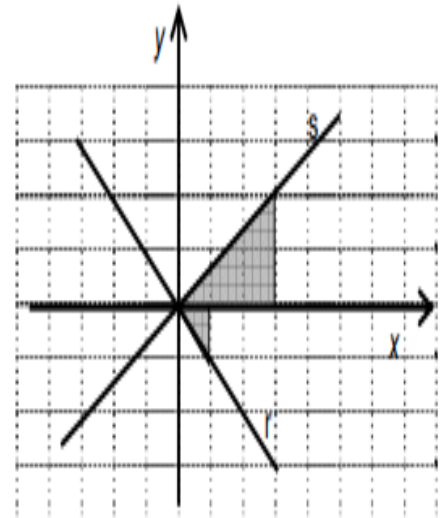


Veamos las posibilidades que toma la gráfica según sea el coeficiente del término lineal o pendiente



Como dijimos anteriormente, la inclinación de cada recta viene dada por su pendiente, m , que es el aumento o disminución que experimenta la variable “ y ” cuando la variable “ x ” aumenta una unidad. Dada la gráfica de la recta s , se puede calcular la pendiente, observamos que pasa por $(0,0)$ y por $(3,2)$. La inclinación de cada recta viene dada por su pendiente, m , que es el aumento o disminución que experimenta la variable y cuando la variable x aumenta una unidad. Dada la gráfica de la recta s , se puede calcular la pendiente, observamos que pasa por $(0,0)$ y por $(3,2)$. Es decir cuando x avanza 3 unidades, y sube 2. La pendiente de la recta s es $\frac{3}{2}$, su ecuación $y = \frac{3}{2}x + 2$. Es decir cuando x avanza 3 unidades, y sube 2. La pendiente de la recta s es $\frac{3}{2}$ y su ecuación será: $y = \frac{3}{2}x$

ecuación de la recta r , es $y = -x$ porque cuando x avanza 1, y baja 1, o sea $\frac{1}{-1}$



Un “truco” para graficar una recta usando “ m ” y “ b ”, por ejemplo, para graficar la recta $y = -3x + 5$

Marcar el valor de b (ordenada al origen) sobre el eje y , es decir el punto $(0,5)$.

A partir de ese punto, como la pendiente es $-3 = -3/1$, se toma una unidad a la derecha y 3 unidades hacia abajo, así se obtiene el punto $(1,2)$. Uniendo ambos puntos obtenemos la gráfica deseada.

También puedes construir una recta a partir de una tabla de valores, no importa la cantidad de datos, sólo bastan 2 puntos (que puedes obtener dando valores a “ x ” en la ecuación y calculando el respectivo “ y ”) para trazar la recta en un sistema de ejes x - y .

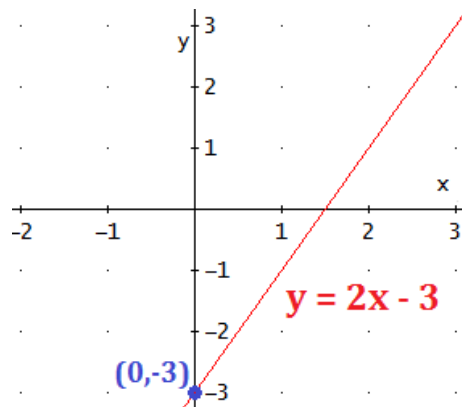
EJERCITACIÓN:

Representar las rectas indicadas a continuación:

- a) $y = 2x + 6$
- b) $y = -3x + 2$
- c) $y = \frac{1}{2}x - 1$

Ecuación de la recta a partir de la pendiente y ordenada al origen

Para encontrar la ecuación de la recta con pendiente $m = 2$ y ordenada al origen $b = -3$, debemos sustituir en la ecuación general $y = mx + b$, los valores que ahora son conocidos, nos quedaría $y = 2x - 3$, cuya gráfica sería:



Ecuación de la recta a partir de la pendiente "m" y un punto (x_1, y_1) dado.

Supongamos que tenemos como datos que la pendiente $m = 3$ y el punto $P_1: (2; 1)$. Los valores de "x" e "y" del punto cumplen con la ecuación de dicha recta, reemplacemos entonces los valores de los datos conocidos en la ecuación general vista:

$$\begin{aligned}y &= m x + b \\1 &= 3 \cdot 2 + b \\1 - 6 &= b \\-5 &= b\end{aligned}$$

Como la pendiente $m = 3$ (que era un dato) y la ordenada al origen "b" es $b = -5$, por lo tanto la ecuación general buscada será $y = 3x - 5$

La siguiente fórmula permite encontrar la ecuación de la recta.

Remplazando el valor de "m" y las coordenadas (x_1, y_1) de "P₁" en la fórmula obtenemos:

$$\begin{aligned}y - y_1 &= m (x - x_1) \\y - 1 &= 3 (x - 2) \quad (\text{aplicamos propiedad distributiva}) \\y - 1 &= 3x - 6 \quad (\text{ahora despejamos "y"}) \\y &= 3x - 6 + 1 \\y &= 3x - 5\end{aligned}$$

Ecuación de la recta que pasa por dos puntos dados

Sean P (x_1, y_1) y Q (x_2, y_2) dos puntos de una recta. En base a estos dos puntos conocidos de una recta, es posible determinar su ecuación.

Luego, la ecuación de la recta que pasa por dos puntos es:

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

que también se puede expresar como

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

Ejemplo: Determinar la ecuación de la recta que pasa por los puntos P:(1,2) y Q: (3,4)

$$\frac{y - 2}{x - 1} = \frac{4 - 2}{3 - 1} \quad \text{por lo que si resolvemos nos quedará} \quad \frac{y - 2}{x - 1} = \frac{2}{2} = 1,$$

haciendo pasaje de términos: $y - 2 = x - 1$, luego despejando:

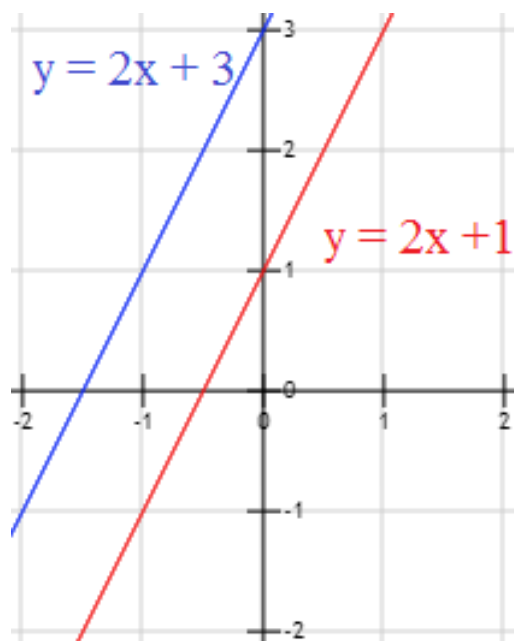
$y = x - 1 + 2$ Por lo tanto la ecuación de la recta será $y = x + 1$

¿Te animás a resolver el siguiente ejemplo?

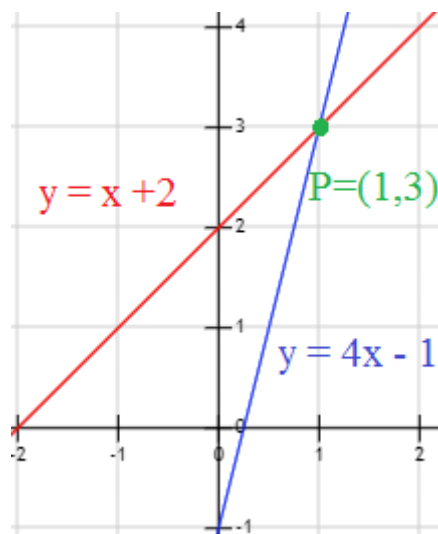
Hallar la ecuación de la recta que pasa por A: (1,3) y B: (2,-5)

3.1.1. Rectas Paralelas

Dos rectas no verticales en un plano son paralelas si tienen la misma pendiente. Las rectas $y=2x+1$ e $y=2x+3$ son paralelas (nunca se cortan) como puedes ver en sus ecuaciones, ambas tienen el mismo valor de pendiente.



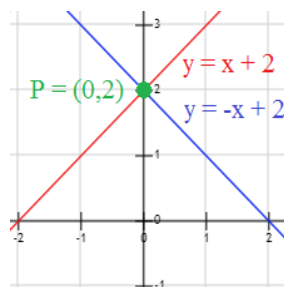
Las rectas $y = x+2$ e $y = 4x-1$ no son paralelas



3.1.2. Rectas Perpendiculares

Las rectas perpendiculares son dos o más rectas que se intersectan formando un ángulo de 90° , así dos rectas no verticales son perpendiculares si la pendiente de una es el recíproco negativo de la pendiente de la otra. Si la pendiente de la primera ecuación es $m = 4$, entonces la pendiente de la segunda ecuación será $m = -1/4$ porque las rectas son perpendiculares.

En el siguiente ejemplo, las rectas $y=x+2$ e $y=-x+2$ son perpendiculares:



A) Dadas las rectas

a: $y = -3x + 5$

b: $y = x/3 + 2$

c: $y = -3x + 1$

Representarlas rectas y verificar las siguientes afirmaciones:

- La recta "a" y la recta "c" son paralelas porque tienen la misma pendiente.
- La recta "b" es perpendicular a las rectas "a y c" porque tiene pendiente inversa y de signo contrario.

B) Sin representar las siguientes rectas, determinar cuáles son paralelas y/o perpendiculares entre sí:

a: $y = 3x - 2$

b: $y = -3x + 2$

c: $y = 2x + 1$

d: $y = 2x - 5$

e: $y = 1/3x + 8$

f: $y = -1/2x + 9$

C) Dada la pendiente "m" y un punto p: $(x_1; y_1)$ Armar la ecuación de la recta. Luego dar la ecuación de una recta paralela (//) y una perpendicular (\perp) a cada una.

a) $m = -2$ p: $(3; -1)$

Rta: $y = -2x + 5$

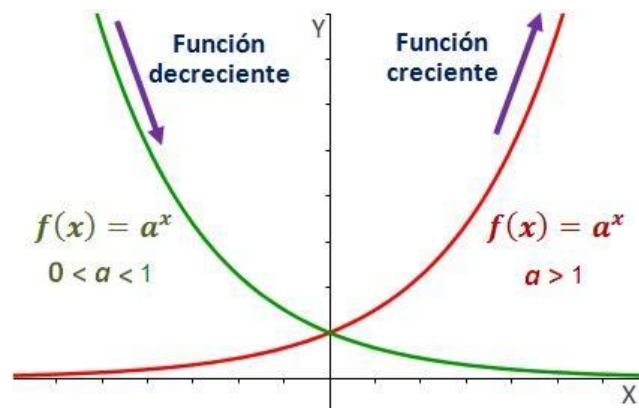
b) $m = 3$ p: $(0; 1)$

Rta: $y = 3x + 1$

VAMOS LLEGANDO AL FINAL...

FUNCIONES EXPONENCIALES

Como sabrás, hay dos tipos de funciones exponenciales, las crecientes (en rojo) y las decrecientes (en verde) según la base "a" sea mayor que 1 o esté comprendida entre 0 y 1.



La función exponencial sirve para describir cualquier proceso que evolucione de modo que cualquier aumento (o disminución) en un pequeño intervalo de tiempo sea proporcional a lo que había al comienzo del mismo.

Veamos algunos ejemplos:

- Crecimiento de poblaciones.

Modelos de crecimiento

Una población que experimenta crecimiento exponencial crece según el modelo.

$$n(t) = n_0 e^{rt}$$

donde:

$n(t)$ = Población en un tiempo t

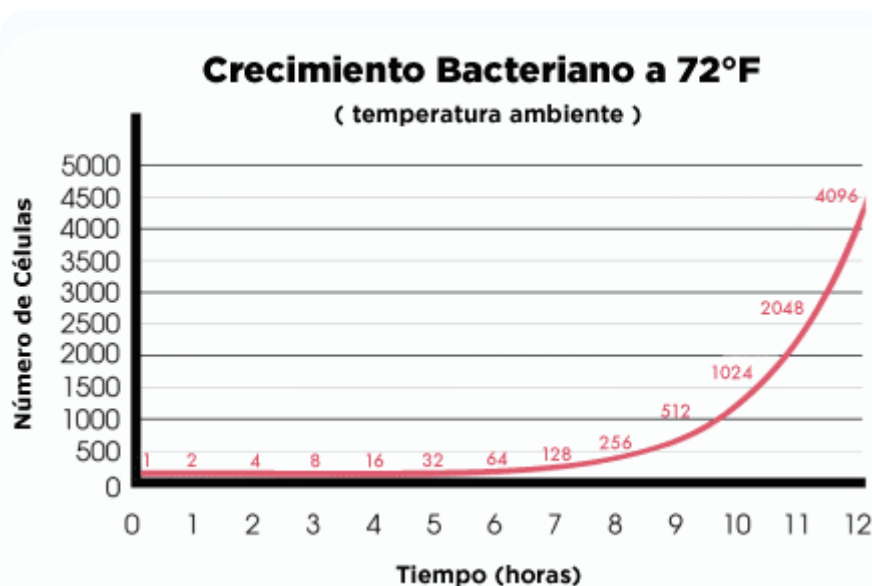
n_0 = Tamaño inicial de la población

r = Tasa relativa de crecimiento (expresada como una proporción de la población)

t = Tiempo

El crecimiento de una población es el aumento del número de células como consecuencia de un crecimiento individual y posterior división. Esto ocurre de una manera exponencial. El crecimiento exponencial es una consecuencia del hecho de que cada célula se divide dando dos células.

La velocidad del crecimiento exponencial se expresa como el tiempo de generación "G", y este se define como el tiempo que tarda una población en duplicarse, los tiempos de generación varían ampliamente entre los distintos microorganismos.



La gráfica anterior muestra que las bacterias se duplican cada hora. Por lo tanto, por cada hora que pasa multiplicamos el número de células por 2. Este es un patrón denominado crecimiento exponencial.

Por ejemplo, después de 1 hora tenemos 2 células. A las 2 horas, las células se han duplicado, y ahora tenemos $2 \times 2 = 4$ células.

Por lo tanto, se puede decir que a las 2 horas hay 4, o 2^2 células. El patrón sigue: a las 3 horas tenemos 2^3 células, y así sucesivamente, tal como se ve en la última fila de la tabla de abajo.

Crecimiento Bacteriano a 72°F

Tiempo (hora)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Número de células	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Número de células (en exponentes)	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9

Fuente: <http://www.tv411.org/en-espanol/ciencia/bacterias-matematicas-leccion/activity/3/11>

- Desintegración radiactiva.

Las sustancias radioactivas se desintegran con el paso del tiempo. La cantidad N de una sustancia que va quedando a lo largo del tiempo viene dada por la expresión:

Desintegración radiactiva

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

Ley de la desintegración radiactiva.

Constante radiactiva λ de una sustancia indica la probabilidad de desintegración por unidad de tiempo. Unidad S.I. (1/s)

No es intención de este cuadernillo ejercitar este tipo de funciones, sin embargo, ten presente que las necesitarás seguramente en otros momentos de la carrera por lo que sólo las mencionaremos en esta instancia del ingreso.

EJERCITACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

A) Resolver los siguientes ejercicios combinados

- 1) $(2 \cdot 4 + 12) (6 - 4) =$ (Rta. 40)
- 2) $3 \cdot 9 + (6 + 5 - 3) - 12 : 4 =$ (Rta. 32)
- 3) $2 + 5 \cdot (2 \cdot 3)^3 =$ (Rta.1082)
- 4) $9 : [6 : (-2)] =$ (Rta. -3)
- 5) $[(-2)^5 - (-3)^3]^2 =$ (Rta. 25)
- 6) $7 \cdot 3 + [6 + 2 \cdot (2^3 : 4 + 3 \cdot 2) - 7 \cdot \sqrt{4}] + 9 : 3 =$ (Rta. 32)

B) Resolver aplicando las propiedades de la Potenciación

- 1) $2^7 : 2^6 = 2$
- 2) $(2^2)^4 = 2^8$
- 3) $(4 \cdot 2 \cdot 3)^4 = 24^4$
- 4) $(-8) \cdot (-2)^2 \cdot (-2)^0 (-2) = (-2)^6$
- 5) $3^{-2} \cdot 3^{-4} \cdot 3^4 = 3^{-2} = (1/3)^2 = 1/9$
- 6) $5^2 : 5^{-3} = 5^5 = 3125$
- 6) $5^{-2} : 5^{-3} = 5$
- 7) $10^2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-1/6} \cdot 10^{2/3} \cdot 10^{-1/2} = 10^6$ 1

C) Expresar en NOTACIÓN CIENTÍFICA (con 1 sólo dígito y en forma exponencial)

- 1) $0,0085 =$ (Rta. $8,5 \cdot 10^{-3}$)
- 2) $4,6 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-3} =$ (Rta. $4,6 \cdot 10^{-8}$)
- 3) $700 \cdot 10^{-4} =$ (Rta. $7 \cdot 10^{-2}$)
- 4) $980 \cdot 10^{-9} \cdot 10^{-2} =$ (Rta. $9,8 \cdot 10^{-9}$)
- 5) $18,5 \cdot 10^{-6} =$ (Rta. $1,85 \cdot 10^{-5}$)
- 6) una centésima: (Rta. $1 \cdot 10^{-2}$)
- 7) $1148 \cdot 10^{-4} =$ (Rta. $1,148 \cdot 10^{-1}$)
- 8) una millonésima: (Rta. $1 \cdot 10^{-6}$)
- 9) tres millones: (Rta. $3 \cdot 10^6$)
- 10) $0,00052 \cdot 10^{-1} =$ (Rta. $5,2 \cdot 10^{-5}$)

D) Calcular los porcentajes que se requieren a continuación

1) En un rodeo de 3000 animales contraen una enfermedad 180 ¿Qué porcentaje del total representan los animales enfermos? (Rta. 6%)

2) De un tanque australiano de 12000 L se ha llenado el 27% ¿Cuántos litros faltan para completarlo? (Rta.8760 litros)

3) De acuerdo a la información del siguiente alimento, ¿cuántos gramos de proteínas ingiere un cachorro en una ración diaria de 150 gramos? (Rta.39 g)



4) Se tiene un alimento con la siguiente información nutricional, ¿Cuánto incorpora de cada componente cada 300 gramos de alimento que consume?

Información Nutricional

Proteína Bruta	30%		
Lípidos	10%		
Materia Fibrosa	2,8%		
Materia Mineral	8%		
Calcio	1,0 – 1,6%		Saúde de Pele e Pêlo
Fósforo	0,8 – 1,6%		Nuggets Recheados com Alúmin e Salmão
Sódio	0,2%		Complexo Imunológico
Magnésio	0,04 – 0,1%		Trato Urinário Saudável
Omega 3	0,2%		Yucca Schidigera
Omega 6	1%		Digestibilidade Comprovada Superior a 80%
Saponina	7mg/Kg	30% Proteína	
Taurina	1000mg/Kg	10% Extrato Etéreo	
Umidade	10%		

E) Hallar el valor de la incógnita en las siguientes ecuaciones

1) $\frac{x \cdot 12.3}{6} = \frac{1 \cdot 10^2}{10^1 \cdot 5.1 / 5}$ (Rta. $x = 5/3$)

2) $\frac{2 \cdot x - 2}{6} = \frac{4 \cdot x - 6}{18}$ (Rta. $x = 2$)

$$3) \frac{3x-2}{3} = \frac{x-2}{2} \quad (\text{Rta. } x = -2/3)$$

$$4) \frac{x-5}{2} = \frac{2}{1/2} \cdot 10^1 \quad (\text{Rta. } x = 85)$$

$$5) \frac{-3x}{7} = \frac{2-2x}{14} \quad (\text{Rta. } x = -1/2)$$

$$6) \frac{4 \cdot 10^{-3}}{x} = \frac{10^3 \cdot 10^4}{2 \cdot 10^{-5}} \quad (\text{Rta. } x = 8 \cdot 10^{-15})$$

$$7) \frac{x}{2} - \frac{x}{4} + \frac{2x}{6} = -5 + 19 \quad (\text{Rta. } x = 24)$$

8) Hallar el valor de las incógnitas en los siguientes sistemas de ecuaciones

$$1) \begin{cases} x = 26 - 2/3 y \\ y - 54 = -4x \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = 6 ; y = 30)$$

$$2) \begin{cases} 10y = 70 - 25x \\ 6x - 8y = 48 \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = 4 ; y = -3)$$

$$3) \begin{cases} 3x - y = 5 \\ 3 = 5x + y \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = 1 ; y = -2)$$

$$4) \begin{cases} 29 + 2x = -2y \\ -12x + 22 = 4y \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = 10 ; y = -24,5)$$

$$5) \begin{cases} 2x = -y + 3 \\ 6x - 10 = -2y \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = 2 ; y = -1)$$

$$6) \begin{cases} -y = x - 2 \\ 11 - 3x = 4y \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = -3 ; y = 5)$$

$$7) \begin{cases} 20 - 3x = -y \\ 2y = 8 - 2x \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = 6 ; y = -2)$$

$$8) \begin{cases} 2x - 4 = -2y \\ 5x = -32 + 2y \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = -4 ; y = 6)$$

$$9) \begin{cases} 32 = -y + 5x \\ -23 = 131x + 3y \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = 1/2 ; y = -59/2)$$

$$10) \begin{cases} x - 17 = -2y \\ 2x = 10 + 2y \end{cases} \quad (\text{Rtas. } x = 9 ; y = 4)$$

G) Hallar el/los valores de la incógnita

- 1) $x^2 - 5x + 6 = 0$ (Rta. $x_1 = 3, x_2 = 2$)
- 2) $2x^2 - 7x + 3 = 0$ (Rta. $x_1 = 3, x_2 = 1/2$)
- 3) $-x^2 + 7x = 10$ (Rta. $x_1 = 5, x_2 = 2$)
- 4) $x^2 - 2x + 1 = 0$ (Rta. $x_1 = x_2 = 1$)
- 5) $2x - 3 = x^2 - 2x + 1$ (Rta. $x_1 = x_2 = 2$)
- 6) $(6x - 12)(x + 1) = 0$ (Rta. $X_1 = 2 ; X_2 = -1$)
- 7) $18 = 6x + x(x-13)$ (Rta. $X_1 = -2 ; X_2 = 9$)

H) Encontrar en cada caso la ecuación de la recta con los datos dados:

1) Tiene las pendientes explicitadas en cada caso

- a) $m = 4$ y pasa por P: $(-2; 3)$ (Rta: $y = 4x + 11$)
- b) $m = \frac{1}{2}$ y pasa por P: $(-3; -1)$ (Rta: $y = \frac{1}{2}x + 1/2$)
- c) $m = 2$ y pasa por P: $(1; 1)$ (Rta: $y = 2x - 1$)
- d) $m = -2$ y pasa por P: $(3; 10)$ (Rta: $y = -2x + 16$)
- e) $m = 3$ y pasa por P: $(-1; 4)$ (Rta: $y = 3x + 7$)

2) Pasa por los puntos:

- a) A:(1;3) y B:(2;-5) (Rta: $y = -8x + 11$)
b) P:(0;12) y Q:(3;3) (Rta. $y = -3x + 12$)
c) J:(-1;8) y K:(2;-10) (Rta. $y = -6x + 2$)

l) Representar gráficamente en papel cuadriculado las rectas halladas anteriormente.

BIBLIOGRAFÍA

Ivarez, M, "Matemática II, para resolver problemas", Ed Santillana, 2010.
Kaczor, P.J, Piñeiro G. E., Serrano, G. B., "Matemática II, Actividades clave". Ed Santillana, 2012.
Llinares Ciscar, S., Sanchez García, M, "Fracciones" ,Ed. Síntesis , 2005.
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, "Matemática, cuaderno de estudio" Serie Horizontes, 2007.
Berman, Andrea y otros. Matemática para resolver problemas III. Ed. Santillana. 2010.

<http://webfcmyn.unsl.edu.ar/wp-content/uploads/2012/05/cap2+prac-parte1.pdf>

<http://matematicasfgka2.blogspot.com/2016/06/>

Páginas visitadas:

AIQUE

DESCARTES

VITUTOR

EDUCAREX

CANAL ENCUENTRO



BIOLOGÍA



BIOLOGÍA

2020

Este material fue realizado por las siguientes docentes: Dra. Delia María Williamson; Dra. María Bettina Gómez; Esp. María de los Ángeles Bruni; Esp. Melina Castillo; Dra. Carolina Lucía Velez y Dra. Mariangeles Clazure.

Las docentes de la cátedra de Biología General, elaboramos esta guía de estudio con el objetivo de acercarte los contenidos previos que debes conocer para ingresar a nuestra carrera. Los mismos son: Niveles de organización – Características de los seres vivos – Clasificación - Redes y cadenas tróficas – Ciclos biogeoquímicos – Tipos de células – Diferencias entre las células – Biomoléculas – Agua – Célula: estructura y funciones de sus organelas – Mecanismos genéticos básicos: nociones básicas.

Es importante que los leas comprensivamente y realices las actividades correspondientes consultando la bibliografía acorde.

TABLA DE CONTENIDOS

I.- INTRODUCCIÓN

Características de los seres vivos.

Niveles de organización de la materia.

Reinos, dominios e imperios: clasificación.

Introducción a la ecología.

II.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS

Sustancias inorgánicas: agua y sales minerales.

Sustancias orgánicas: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

III.- CÉLULA

Forma y tamaño celular. Células procariotas y eucariotas. Vegetal y animal. Núcleo.

Ciclo celular. Mecanismos genéticos básicos.

IV.- MOLÉCULAS QUE NO SON CÉLULAS

Virus. Priones.

V.- GLOSARIO

VI.- BIBLIOGRAFÍA

I.- INTRODUCCIÓN

La vida no existe en abstracto; no hay "vida" sino seres vivos. Es por eso que existen ciertas características que, tomadas en conjunto, definen a un ser vivo.



<http://mexmedin.es/border->



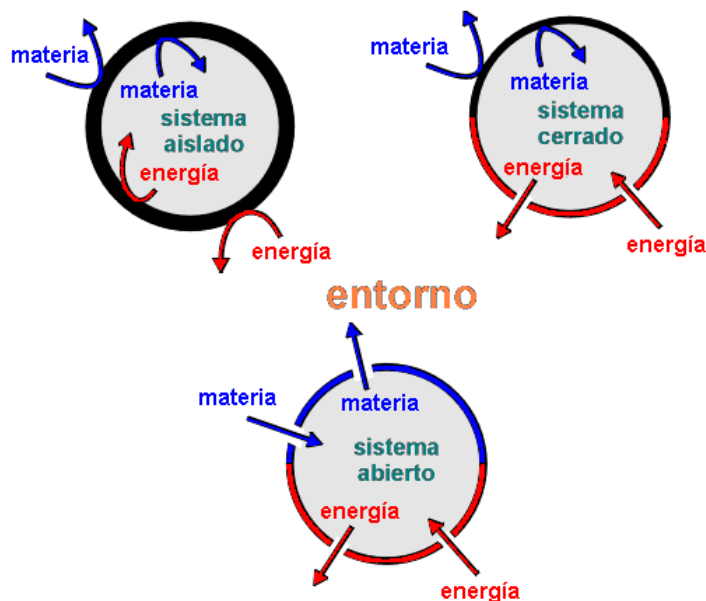
<https://fr.wikipedia.org/>

"No viviente" podría significar "muerto" o "inanimado", términos que no son equivalentes. Si un pollo no realiza sus funciones vitales está muerto, pero es fácilmente distinguible de un objeto inanimado, como una piedra. Los pollos, vivos o muertos, son organismos; las piedras no lo son. Los organismos se distinguen porque en ellos son posibles, o fueron en otro tiempo realmente posibles, las funciones vitales. Los seres vivos están formados por una o muchas **células**.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS

Una de las principales características de los seres vivos es la **nutrición**, proceso que proporciona materia prima para mantener la vida.

Toda la materia viviente depende permanentemente de estos materiales, porque el mismo acto de vivir consume y elimina ***energía y materia***. Por esta razón a los seres vivos se los considera **sistemas abiertos**.



<http://maside-ciclobasico2.blogspot.com/2013/03/clasificacion-de-sistemas-su-relacion.html>

Las materias primas externas se llaman **nutrientes**: agua, sales así como los alimentos que se obtienen del medio ambiente. Los seres vivos obtiene los nutrientes de dos maneras que permiten su clasificación en: **AUTÓTROFOS** que elaboran sus alimentos a partir de las materias obtenidas del suelo, agua y aire. En la mayoría de los autótrofos, la luz solar es la fuente de energía utilizada en el proceso de elaboración de alimentos, llamado **fotosíntesis**. Entre estos organismos se hallan las plantas, las algas y algunas bacterias.

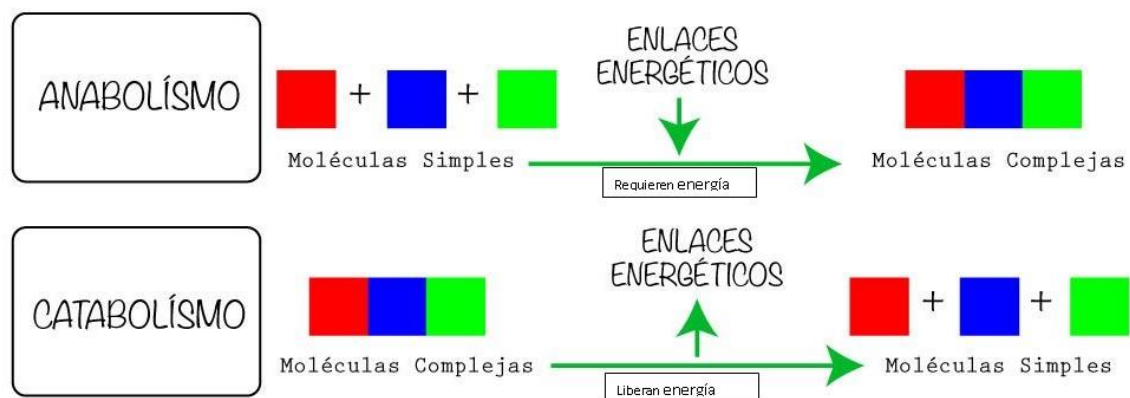
El segundo grupo de organismos, formado por los **HETERÓTROFOS**, no pueden elaborar sus propios alimentos y por consiguiente tienen que depender de suministros ya existentes. A esta categoría pertenecen los animales, los hongos, la mayoría de las bacterias y, en general, todos aquellos organismos que utilizan para nutrirse alimentos ya elaborados.

Los nutrientes, son sustancias químicas y como tales contienen **energía** química en sus moléculas. Los nutrientes se digieren en el interior de los organismos por medio de una serie de reacciones químicas liberando energía; y esa energía es utilizada para mantener las funciones vitales.

En los organismos vivientes, el proceso de obtención de energía por oxidación de los alimentos se llama **respiración**. La **fermentación** es la degradación de compuestos orgánicos en ausencia de oxígeno y produce menos energía que los procesos aerobios.

El **crecimiento** otra de las características de los seres vivos, es una consecuencia del uso de nutrientes en la construcción de la materia viviente. Los procesos que convierten los nutrientes en nuevas partes estructurales reciben el nombre colectivo de **actividades de síntesis**.

Las funciones de nutrición, respiración y crecimiento representan en conjunto una actividad vital conocida con el nombre de **metabolismo** es decir que se define como el conjunto de reacciones químicas que se suceden dentro de un ser vivo. Esas reacciones pueden ser **ANABÓLICAS** si se refiere a construcción de sustancias o **CATABÓLICAS** si se hace referencia a la destrucción de sustancias con el objetivo de lograr energía y materia para la biosíntesis.



La regulación más directa del metabolismo la lleva a cabo la **homeostasis**, de esta manera el ser vivo mantiene constante su medio interno. La temperatura, la presión, contenido de agua, nutrientes, sales, etc., necesitan un ajuste permanente dentro del organismo para asegurar su estabilidad.

Los seres vivos tienen la capacidad de reaccionar frente a los cambios que se producen tanto dentro como fuera de su organismo. Esta propiedad se denomina **irritabilidad**. Por ejemplo, las plantas crecen hacia el estímulo luz generando un fototropismo positivo frente a ese estímulo.

Otra característica importante de los seres vivos es la **reproducción**, permitiendo la perpetuación de la especie. Debido a esta característica, se producen generaciones sucesivas y la vida puede continuar indefinidamente.

El lapso de existencia de un organismo es invariablemente limitado. La **muerte** es un atributo intrínseco de la materia viviente porque el organismo en equilibrio también está sujeto a ruptura o destrucción. Cuando alguno de sus controles deja de ser eficaces, el organismo sufre una enfermedad o puede morir.

Al suceder las generaciones, es probable que los cambios ambientales que tienen lugar a largo plazo tengan un efecto sobre la sucesión viviente. Por consiguiente, a lo largo de muchas generaciones, los organismos tienen que cambiar con el ambiente, para poder sobrevivir a esas condiciones. Esta propiedad se denomina **adaptación**. La adaptación es el resultado de un proceso de **evolución** que determinó la supervivencia y reproducción de los más aptos para mantenerse en esas condiciones.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA Y DE LA VIDA

De acuerdo con una teoría actual, el universo comenzó con una gran explosión. En ese momento, a altísimas temperaturas, sólo existían **PARTÍCULAS SUBATÓMICAS**. A partir de las mismas comenzaron su existencia los **ÁTOMOS**, que al unirse, constituyeron **MOLÉCULAS** y estos a su vez, formaron **COMPLEJOS DE MACROMOLÉCULAS**. Se constituyeron así cuatro niveles de organización de la materia.

Estos cuatro niveles de organización de la materia, con sus complejidades y sus propias leyes se hallan tanto en el mundo viviente como en el inanimado.

La vida recién aparece al pasar del nivel de **ORGANELAS** (mitocondrias, lisosomas, etc.) al nivel **CELULAR**.

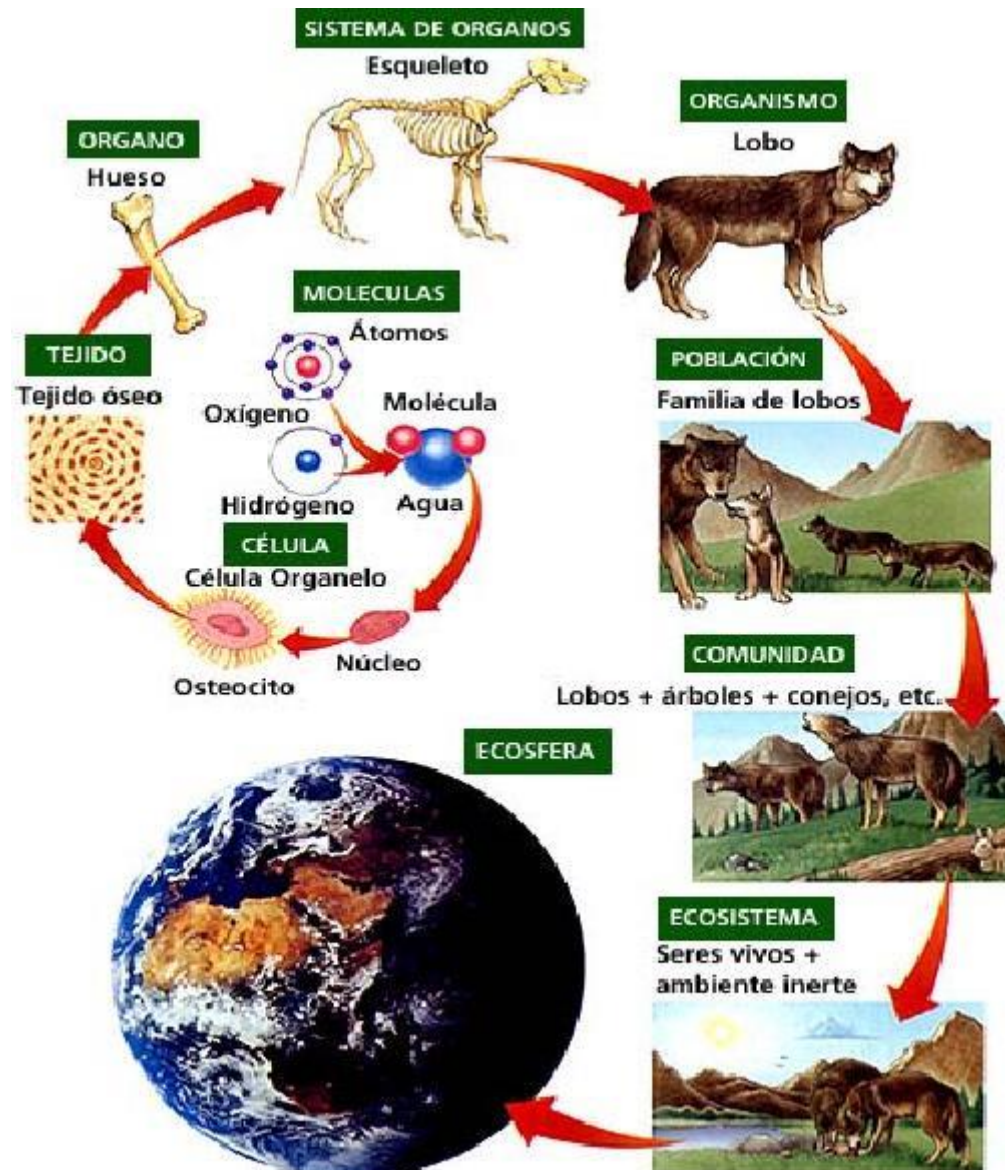
Según la teoría celular todos los seres vivos están compuestos por células.

Las **células** son unidades estructurales y funcionales y las constituyen porciones de materia viva que pueden existir de manera independiente.

Muchos organismos constan únicamente de una sola célula, **unicelulares**, tal es el caso de las amebas, las bacterias y los hongos del tipo de la levadura que se usan en la fabricación del pan. Los organismos **pluricelulares** pueden tener millones de células, que al especializarse conducen a la cooperación con un gran ahorro de energía. Si sus células se organizan de acuerdo con su forma y función y se disponen en grupos o capas, surgen estructuras con propiedades nuevas: los **TEJIDOS**, por ejemplo los tejidos musculares, epiteliales, que constituyen el cuerpo de los mamíferos.

Los tejidos se asocian para formar **ÓRGANOS** (cerebro, hígado, páncreas, etc.), que también se especializan para llevar a cabo determinada función. En los organismos animales diversos grupos de órganos con la misma función se integran a nivel de **SISTEMAS**. Por ejemplo, el estómago en los mamíferos está compuesto por muchos tipos de tejidos: está tapizado interna y externamente por epitelio, sus paredes contienen fibras musculares, vasos

sanguíneos y nervios. Pero la funcionalidad de un estómago aumenta enormemente al formar parte de un sistema digestivo constituido por otros órganos tales como la boca, las glándulas salivales, el hígado y los intestinos. Estos sistemas a su vez, constituyen el cuerpo de los **ORGANISMOS** y lo mismo que los órganos deben estar coordinados funcionalmente para llevar a cabo actividades integradas en el cuerpo.



<http://descubriendolosecosistemas.blogspot.com/2010/05/niveles-de-organizacion-de-los.html>

Pero el organismo tampoco es el último nivel del orden biológico, existen niveles que van más allá del organismo en su relación con el medio que lo rodea. Es así como la **ESPECIE** es la unidad de clasificación de los organismos comprendida por individuos de características semejantes que se reproducen entre sí y dejan descendencia fértil.

Una **POBLACIÓN** es un grupo de organismos de la misma especie que vive en un área dada, al mismo tiempo. Los sapos de la Laguna de Guatraché, los zorros de las Sierras de Lihue Calel, constituyen poblaciones. Todas las poblaciones de aves, insectos, plantas, microorganismos, animales, seres humanos, es decir, todos los seres vivos que habitan e interactúan entre sí en una zona determinada son componentes de la **COMUNIDAD**.

La comunidad a su vez interactúa con el ambiente abiótico (no vivo) para formar un

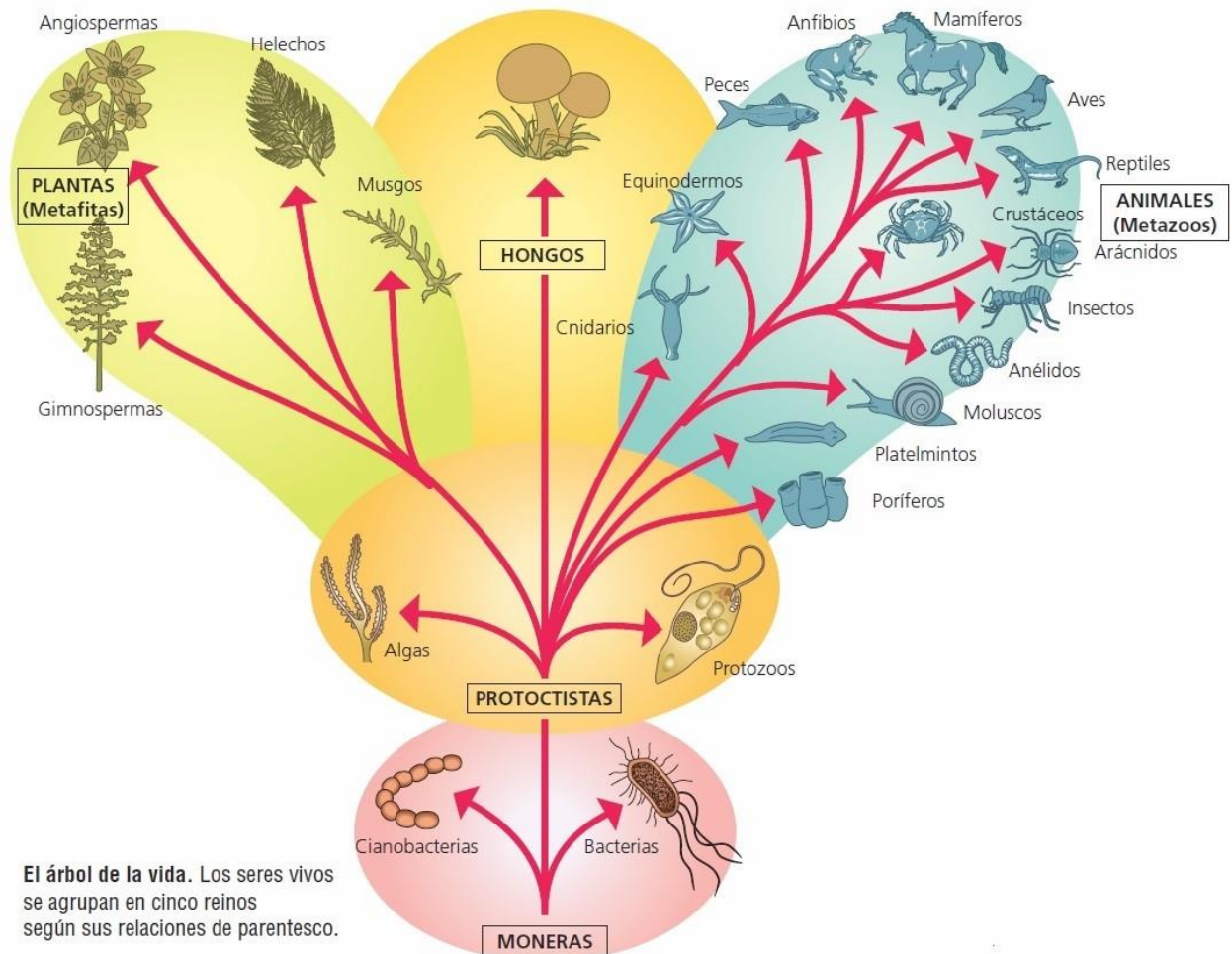
sistema equilibrado, el **ECOSISTEMA**. Un arrecife de coral, un monte de espinillos, un campo en pastoreo, son ejemplos de ecosistemas. Cuando hablamos de extensas zonas geográficas con una gran unidad comunitaria caracterizada por las clases de seres vivos, tipos de plantas dominantes, estamos en presencia de los **BIOMAS**. Ejemplo de los mismos son el desierto, el bosque templado de hojas caedizas, la selva tropical, la estepa pampeana, etc.

Por último, todos los organismos vivos forman parte de una organización más amplia en la que también influyen las características físicas del propio planeta Tierra en el cual viven, y que se denomina **BIOSFERA**. La estructura de la biosfera, o sea la totalidad del mundo vivo, está determinada por los intercambios de materia y energía que ocurre entre los grupos de organismos que se encuentran en ella y el medio ambiente.

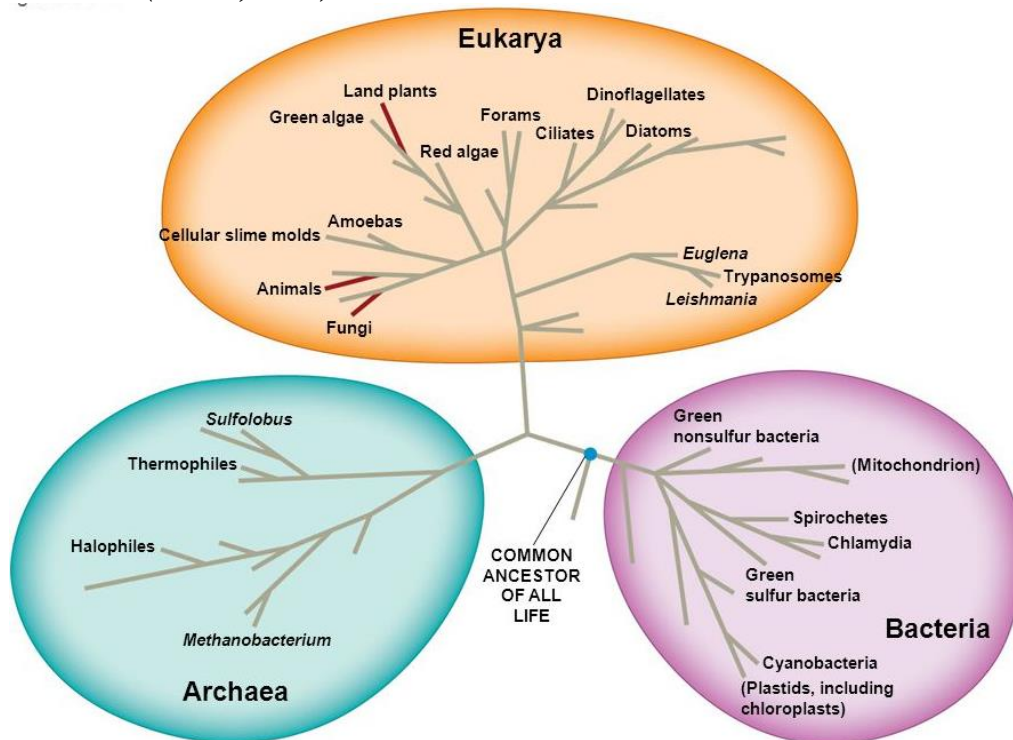
REINOS Y DOMINIOS

Los millones de organismos que comparten al planeta Tierra exhiben una gran variedad en la organización de sus cuerpos, en sus patrones de reproducción, crecimiento y desarrollo, y en su comportamiento. Es posible agruparlos en cinco categorías principales o **REINOS** (Whitaker-1959): **Monera**, **Protocista**, **Fungi**, **Plantae** y **Animalia** y en **DOMINIOS** (Woese-1977): **Eubacteria**, **Archaea** y **Eucariota**.

Reinos (WHITAKER, 1959)



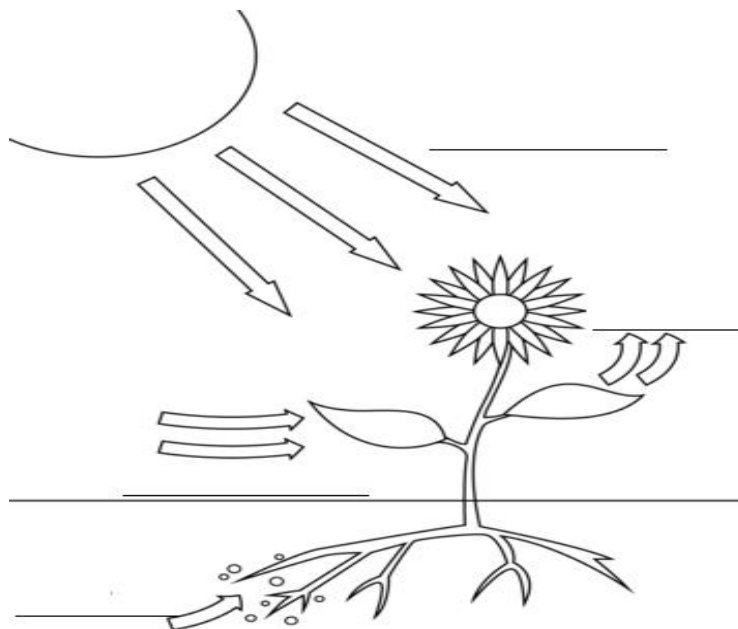
Dominios (Woese, 1977)



<https://slideplayer.es/slide/4586640/>

ACTIVIDADES:

- 1) Enumera las características de los seres vivos.
- 2) Complete el esquema utilizando los siguientes conceptos: absorción de agua, absorción de dióxido de carbono, captación de la energía solar, liberación de oxígeno, fabricación de glucosa.



- 3) Ordene de lo más sencillo a lo complejo según los niveles de organización:
corazón, glucógeno, electrón, célula epitelial, oxígeno, tejido epitelial, perro.
- 4) ¿En qué reino ubicaría a un organismo eucariota, autótrofo y pluricelular?
- 5) ¿Cómo se clasifican los seres vivos de acuerdo a los dominios y a los reinos?
- 6) Responda:
- ¿Qué significa que los seres vivos intercambian materia y energía con el medio?
 - ¿Qué tipos de nutrición conoce? ¿Para qué es necesario el alimento?
- 7) Complete el siguiente párrafo relacionado con los diferentes tipos de nutrición de los organismos:
 Los organismos.....son aquellos que dependen de fuentes externas de moléculas orgánicas para obtener energía y formar sus moléculas. Todos los hongos, losy muchos organismos unicelulares son.....En cambio los.....son los que no requieren de fuentes externas para obtener energía, sino que sintetizan sus propias moléculas orgánicas a partir de Los organismos fotosintetizadores se encuentran dentro de este grupo. Utilizan energía.....para sus reacciones de síntesis.
- 8) En todo ser vivo ocurren reacciones químicas de síntesis de sustancias y de degradación de las mismas, esenciales para la nutrición, crecimiento, reparación de tejidos, etc.
- ¿Cómo se denomina esa característica presente solo en los seres vivos? ¿Cómo se clasifica?, dé ejemplos.
 - ¿Qué significa ATP? ¿Cuál es su función en las células vivas?
- 9) ¿A qué se denomina homeostasis? Cite ejemplos.
- 10) ¿Qué significado tiene la reproducción en los organismos vivientes?
- 11) Los organismos están atentos a los cambios que ocurren en el ambiente donde viven y los enfrentan con rapidez. La irritabilidad es la capacidad que tienen los seres vivos de enfrentar esos cambios. Mencione ejemplos de distintos estímulos y la respuesta que llevarían a cabo los diferentes seres vivos frente a él.
- 12) Coloque al lado de de cada oración, el nivel de organización ecológico al que se refiere (población- comunidad- ecosistema- biósfera)
- “Región del planeta donde existe vida” se denomina.....
 - Los ovinos, habitualmente se los encuentra agrupados en una majada y forman una.....
 - En los lagos, la disponibilidad de minerales limita el crecimiento de las algas, esta relación entre factores abióticos y bióticos forman un.....
 - Los mamíferos herbívoros mantienen la variedad de especies de plantas en un pastizal, estas asociaciones conforman una

INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA

La ecología es la ciencia que estudia las interacciones entre los seres vivos y a éstos con el ambiente. Es una ciencia descriptiva y experimental, aplicada a la conservación de los recursos naturales.

Los niveles de organización estudiados por la ecología son: población, comunidad, ecosistema y biósfera.

El estudio de las **poblaciones** es importante ya que entre los individuos que la constituyen existe intercambio genético y comparten atributos como tasa de natalidad, mortalidad, migraciones, proporción de sexos, de edad, distribución, etc.

Modelos de crecimiento

Estos modelos ayudan a comprender el crecimiento poblacional. La tasa de crecimiento de

una población está dada por el cambio del número de individuos que conforman dicha población a lo largo del tiempo.

Cuando la tasa de crecimiento de una población aumenta a un ritmo constante, se dice que la población tiene un **crecimiento exponencial**. Ese crecimiento se acelera a medida que aumenta el número de individuos que pueden reproducirse en cada generación. Ejemplo de este tipo de crecimiento son los microorganismos cultivados en laboratorio.

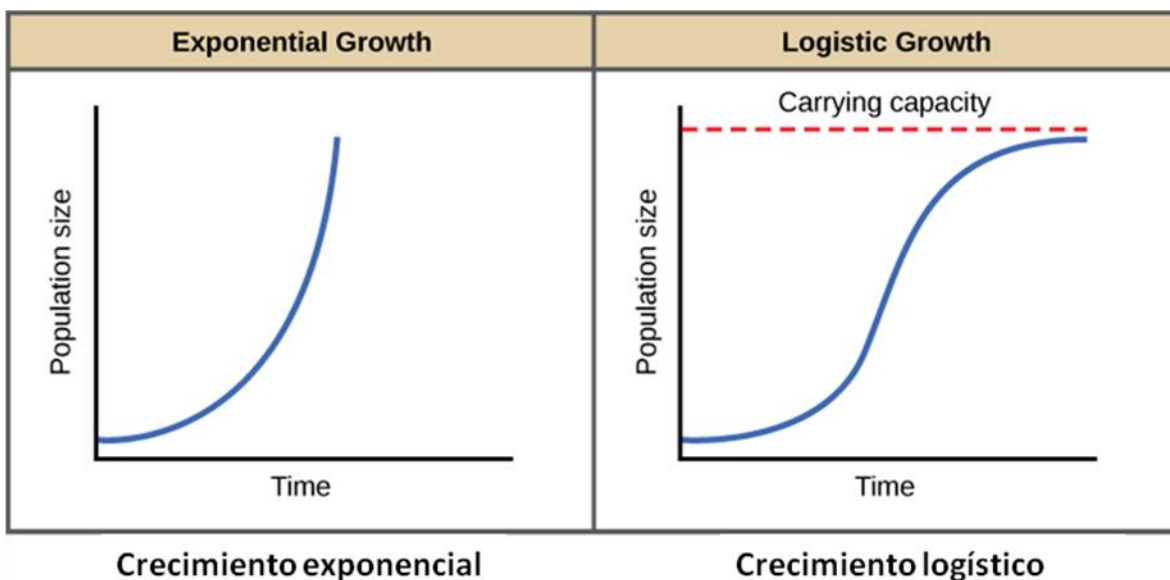
Pero los individuos no pueden crecer exponencialmente durante un largo tiempo, ya que el crecimiento se ve limitado por restricciones ambientales como alimento, espacio, etc.

En la naturaleza el crecimiento exponencial es característico de “especies oportunistas” que invaden un área, utilizan rápidamente los recursos locales y luego entran en una fase de latencia o emigran. Ejemplo de ello son las malezas, e insectos asociados a los cultivos.

Cuando los recursos necesarios para una población están disponibles y las condiciones son apropiadas, las poblaciones aumentan de tamaño. Pero el crecimiento no es ilimitado, ya que cuando una población se enfrenta a una limitación ambiental, el número de individuos no puede seguir incrementándose.

El número total de individuos de una población que un ambiente puede sustentar en ciertas condiciones se denomina **capacidad de carga (K)**. La capacidad de carga depende de la cantidad de recursos como alimento, luz, agua, etc.

El modelo de crecimiento **logístico o sigmoideo**, describe el crecimiento de las poblaciones que habitan en ambientes homogéneos, pero limitados de recursos. Si el número de individuos excede la capacidad de carga, la tasa de crecimiento se vuelve negativa y la población decrece. Con el tiempo la población se estabiliza y su tamaño oscila alrededor de la capacidad de carga, es decir de un máximo que el medio puede sostener. Ejemplo: bovinos, animales marinos, etc.



<https://archive.cnx.org/contents/5fa7421a-2e1e-4d05-858d-2f2ec42d9ec9@10/crecimiento-yregulaci-n-de-la-poblaci-n>

El conjunto de poblaciones que comparten recursos disponibles e interactúan entre sí se denomina **comunidad**. Los tipos de relaciones entre diferentes poblaciones pueden ser positivas como el mutualismo y comensalismo o negativas como el parasitismo y depredación.

**DEPREDACIÓN**

<http://es.slideshare.net>

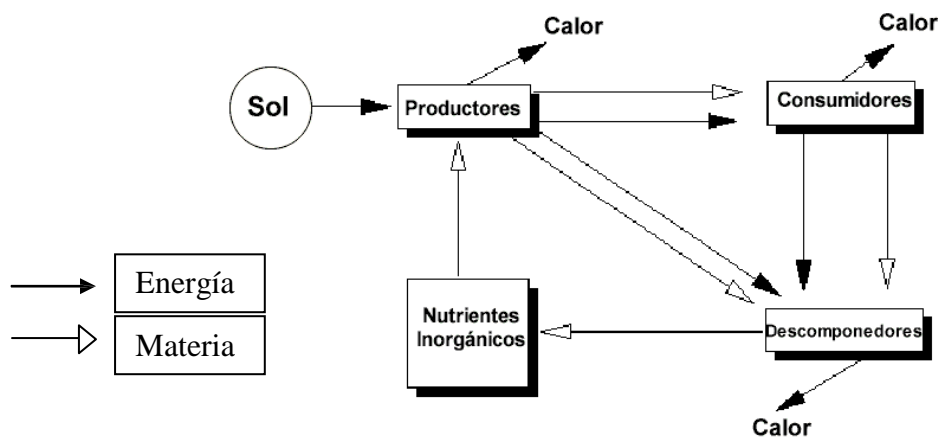
**MUTUALISMO**

<http://clarisacardenas.blogspot.com/2012/08/>

Ecosistemas

Un ecosistema es una unidad de organización biológica formada por todos los organismos de un lugar determinado que se relacionan con su ambiente físico.

Estos se conectan a través de un **flujo unidireccional de energía** desde el sol, con los autótrofos, hacia los heterótrofos, y un **reciclamiento de elementos minerales y otros materiales inorgánicos (ciclos biogeoquímicos)**.



Diseño propio: Cátedra de Biología General

Ciclos biogeoquímicos

Los seres vivos están formados por elementos químicos, fundamentalmente por C, H, O, N, P, que en conjunto forman sus biomoléculas. Estos elementos también se encuentran en la naturaleza inerte y circulan a través del aire, agua, suelo y seres vivos.

El reciclaje de los nutrientes desde el ambiente no vivo a los organismos vivos, y de regreso al ambiente no vivo tiene lugar en estos ciclos. Los ciclos biogeoquímicos más estudiados son los del agua, carbono, nitrógeno y fósforo.

Agroecosistemas

Los ecosistemas naturales se modifican para obtener productos animales, agrícolas y forestales. Los componentes de un agroecosistemas son los factores bióticos, abióticos y los socioeconómicos.

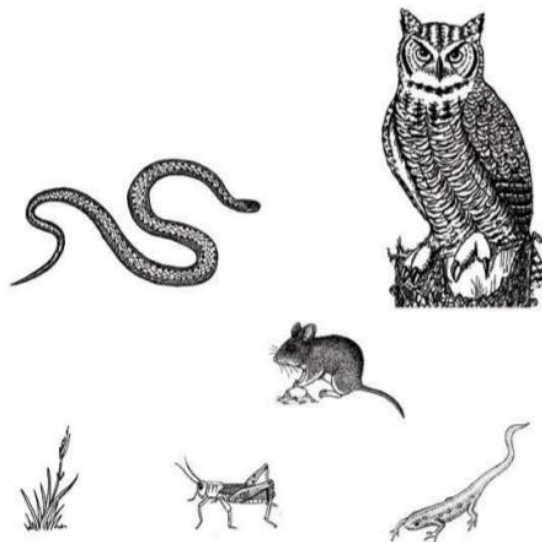
Son sistemas abiertos que reciben insumos (entradas) del medio externo que a través de una transformación (proceso) brindan productos (salidas) que pueden ingresar en otros sistemas.



<http://www.academia.edu>

ACTIVIDADES:

1) Elabora una cadena trófica con los siguientes organismos



<https://es.slideshare.net/actividad-cadenas-y-redes-alimenticias>

2) Calcule la densidad poblacional de bacterias cuyo tamaño es de 15 millones de individuos que habitan en tres metros cúbicos. Sabiendo que:

$$D = \frac{N^{\circ} \text{ de Individuos}}{\text{Superficie}}$$

3) A partir del siguiente ejemplo responda:

En la curva de crecimiento de bacterias se registra cada cierto tiempo la cantidad de organismos presentes en el medio y se realiza un gráfico del número de individuos en función del tiempo.

En esta curva se pueden reconocer 4 etapas o fases:

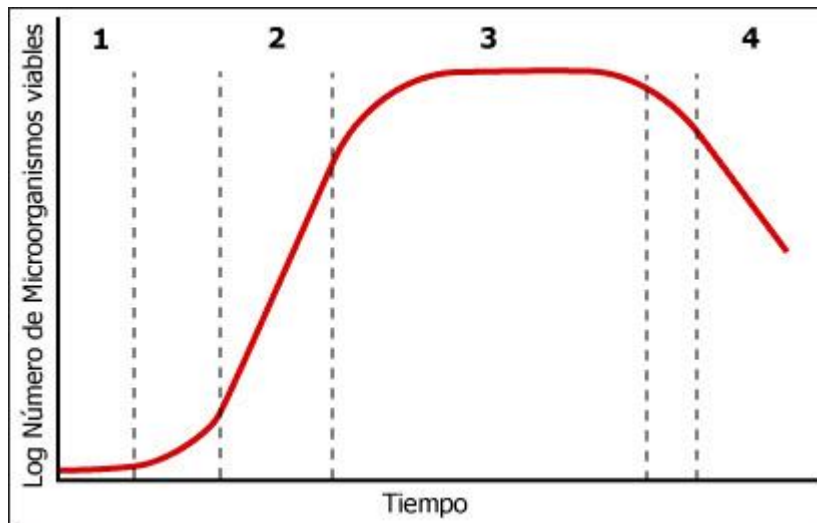
- Fase de latencia: Período de adaptación a las condiciones ambientales para iniciar su crecimiento, lo que requiere la síntesis de nuevas proteínas y enzimas.
- Fase exponencial: Multiplicación acelerada de bacterias, debido a que las condiciones del medio son óptimas.

- Fase estacionaria: El crecimiento de la población experimenta una reducción debido al agotamiento de nutrientes y por la acumulación de desechos metabólicos producidos por las propias bacterias.

- Fase de declinación: Aumento sostenido de la mortalidad de la población, lo que determina su extinción.

a) Analice el gráfico de crecimiento bacteriano y señale el nombre de las etapas representadas por los números 1, 2, 3 y 4.

b) Si una parte de una población de bacterias, que se encuentra en la fase 2 de la curva, se transfiere a un medio en condiciones óptimas, entonces ¿cómo será su curva de crecimiento?



<http://avibert.blogspot.com/2010/11/crecimiento-bacteriano-su-medida-y.html>

4) Complete las siguientes frases en relación a interacciones:

a) La caza de la cebra por parte del león en ecología, se denomina

b) En el comensalismo, una especie se beneficia y la otra.....

c) La asociación entre ciertos hongos y plantas (micorrizas) es un ejemplo de.....

5) Esquematice y referencie los ciclos del nitrógeno y del fósforo, luego explique las diferencias entre los mismos.

II.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS

Todos los seres vivos están constituidos, por los mismos elementos químicos denominados **bioelementos**. Se pueden clasificar en:

Bioelementos primarios o principales: *C, H, O, N*. Son los elementos mayoritarios de la materia viva, constituyen el 95% de la masa total.

Bioelementos secundarios: *S, P, Mg, Ca, Na, K, Cl*. Se encuentran formando parte de todos los seres vivos, y en una proporción del 4,5%.

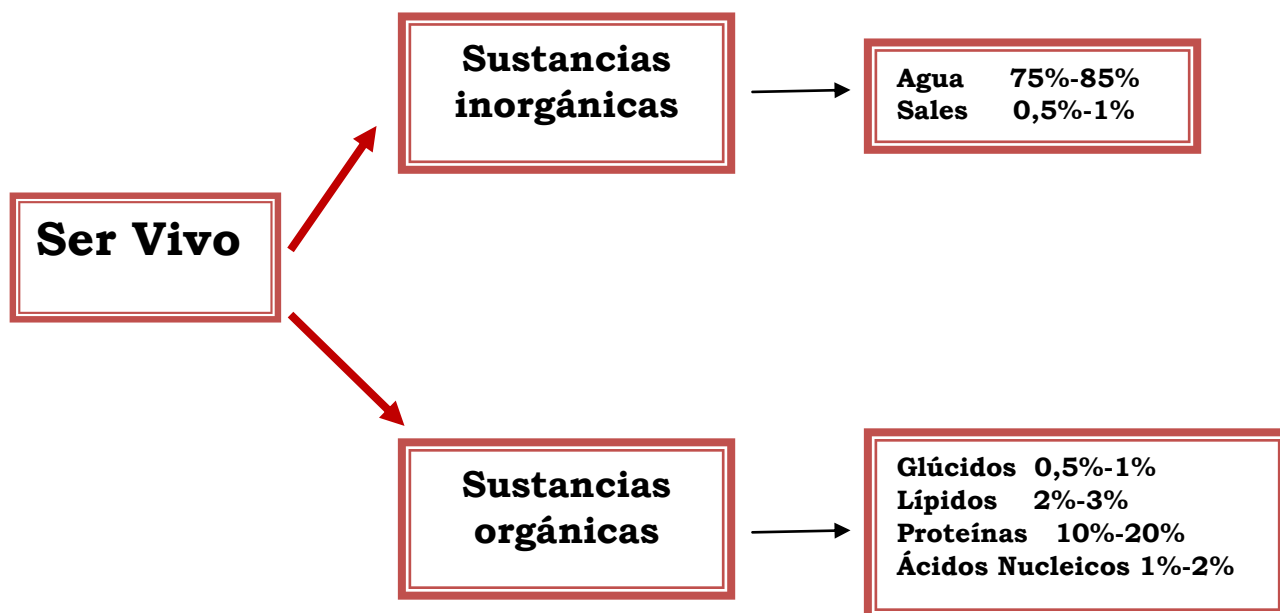
Oligoelementos: *Fe, Mn, Cu, Zn, F, I, Si, Cr, Co*. Presentes en pequeñas cantidades (hasta 0,5%) en los seres vivos.

Las partículas formadas por dos o más átomos se conocen como **MOLÉCULAS** y se mantienen juntas por enlaces químicos. Los más comunes son el **enlace iónico y el enlace covalente**. Existen otras fuerzas de atracción entre moléculas, por ej: los enlaces de hidrógeno (o puente hidrógeno).

El carbono es un átomo tetravalente, es decir, que se puede unir covalentemente a otros cuatro elementos químicos y cada una de sus valencias puede estar ocupada por un átomo al que se une por enlace covalente simple.

Además se comporta como si ocupara el centro de un tetraedro cuyos cuatro vértices corresponden a sus cuatro valencias. Esto hace que las moléculas orgánicas tengan “forma”, una estructura tridimensional, que será de vital importancia en las reacciones biológicas.

El ser vivo está compuesto por sustancias orgánicas e inorgánicas. Estos componentes se clasifican en:



Diseño propio: Cátedra de Biología General

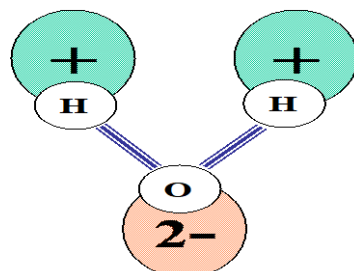
SUSTANCIAS INORGÁNICAS

AGUA

El agua es indispensable para la vida ya que los procesos que se producen en el ser vivo se llevan a cabo en medios acuosos. Aproximadamente el 75% del peso del ser vivo es agua, siendo mayor la proporción en el estadio embrionario.

Cada molécula de agua está constituida por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno unidos covalentemente.

La molécula de agua en su conjunto posee carga neutra, sin embargo, es una molécula **POLAR** debido a la distribución asimétrica de sus cargas. El oxígeno atrae los electrones del hidrógeno hacia su núcleo, dejando al hidrógeno con carga positiva, en consecuencia el oxígeno queda con una densidad de carga negativa.



Diseño Dra. Delia Williamson

Cuando las regiones cargadas de una molécula de agua se aproximan a otra región de carga opuesta de otra molécula de agua, la fuerza de atracción entre ellas forma un enlace denominado **PUENTE DE HIDRÓGENO**. Como consecuencia, ésta característica, le confiere propiedades muy importantes en relación con los seres vivos:

- ✓ **Solvente universal:** las moléculas polares de agua tienden a separar sustancias iónicas, como el cloruro de sodio (NaCl), en sus iones constituyentes por eso se la considera solvente universal.
- ✓ **Fuerzas de cohesión y adhesión:** las moléculas de agua se unen entre sí (cohesión) y a otras sustancias (adhesión).
- ✓ **Tensión superficial:** es una consecuencia de la adhesión y cohesión de las moléculas de agua. Permite a los insectos, por ejemplo, caminar sobre la superficie de una laguna.
- ✓ **Capilaridad:** es la combinación de la cohesión y adhesión que hace que el agua ascienda por ejemplo en un tubo capilar en contra de la gravedad. Es importante en el transporte de agua desde las raíces a las hojas en las plantas.
- ✓ **Imbibición:** penetración del agua en sustancias tales como madera o gelatina.
- ✓ **Resistencia a los cambios de temperatura:** el agua posee un alto calor específico, que es la cantidad de calor necesaria para hacer variar en un grado la temperatura de la unidad de masa de un cuerpo. La temperatura del agua aumentará o caerá más lentamente que la temperatura de cualquier otro material. Por ejemplo el alto contenido acuoso de plantas y animales terrestres les permite mantener una temperatura interna relativamente constante.
- ✓ **Vaporización o evaporación:** es el calor requerido para que un líquido cambie a gas. El agua posee un alto calor de vaporización. Ocurre porque parte de las moléculas del líquido al moverse muy rápidamente pasan de la superficie al aire. Para que una molécula de agua se separe de sus vecinas (evaporación) deben romperse los enlaces puente hidrógeno.
- ✓ **Congelamiento:** en la mayoría de los líquidos la densidad aumenta a medida que la temperatura disminuye. Este aumento ocurre porque las moléculas se mueven con mayor lentitud, disminuyendo los espacios entre ellas. La densidad del agua aumenta hasta los 4°C donde disminuye notablemente el movimiento de cada molécula permitiendo la formación de enlaces puentes hidrógenos simultáneos con otras cuatro moléculas. Las moléculas se separan ligeramente para mantener el máximo número de enlaces, en consecuencia a 0°C (punto de congelación del agua) se forma la estructura más estable (cristal de hielo), ocupando más volumen en estado sólido que en el estado líquido.

El agua es importante en los seres vivos porque interviene en la absorción y eliminación de sustancias (*transporte*) y además en la absorción y dispersión de calor actuando en la regulación de la temperatura celular (*termorreguladora*). Puede entrar y salir de la célula con facilidad (*ósmosis*). Es buen *disolvente*, aporta el medio para que se lleven a cabo reacciones químicas (*hidrólisis*), colabora en el *mantenimiento de la forma* y la *estructura* de la célula y da *sostén* a organismos pluricelulares como las plantas terrestres.

SALES MINERALES

En función de su solubilidad en agua se distinguen dos tipos de sales: *insolubles* y *solubles*.

1-Sales insolubles en agua.

Forman estructuras sólidas, que suelen tener función de sostén o protectoras, como:

- ✓ Esqueleto interno de vertebrados, en el que se encuentran: fosfatos, cloruros y carbonatos de calcio.
- ✓ Caparazones de carbonatos cálcicos de crustáceos y moluscos.
- ✓ Endurecimiento de células vegetales, como gramíneas (impregnación con sílice).
- ✓ Otolitos del oído interno, formados por cristales de carbonato cálcico (equilibrio).

ACTIVIDADES:

1) Diferencie cuáles de los siguientes ejemplos son átomos y cuales son moléculas.

O₂ (oxígeno)

NH₃ (amoníaco)

Fe (hierro)

Ca (calcio)

H₂O (agua)

N (nitrógeno)

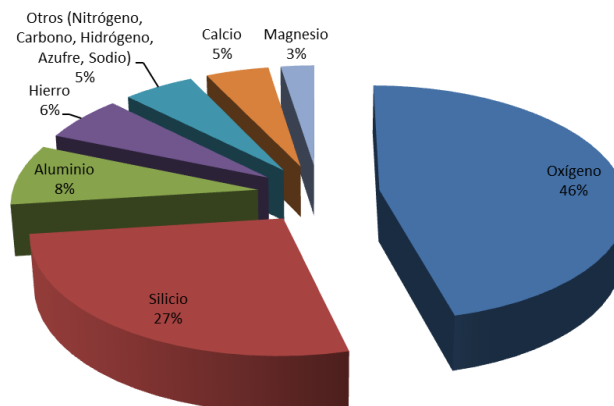
P (fósforo)

ClNa (cloruro de sodio)

2) Observe los siguientes gráficos, luego responda:

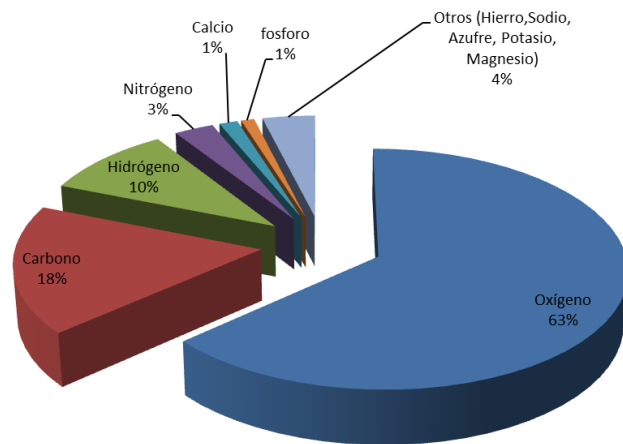
a) Indique similitudes y diferencias entre la composición de la corteza terrestre y los seres vivos. Justifique.

Elementos en la corteza terrestre



Diseño propio: Cátedra de Biología General

Elementos en los seres vivos



Diseño propio: Cátedra de Biología General

- b) ¿Qué elementos constituyen la mayor parte de los tejidos de los seres vivos?
- c) Observe los porcentajes que se presentan en los seres vivos, clasifíquelos de acuerdo a su abundancia. Cite un ejemplo de cada uno que se encuentre en los seres vivos.
- d) ¿Qué moléculas se pueden formar con esos elementos tanto en la corteza terrestre y atmósfera como en los seres vivos?
- 3) Dé ejemplos de dos bioelementos químicos primarios, dos bioelementos químicos secundarios y dos oligoelementos.
- 4) Esquematice la molécula de agua. Señale sus partes polares. ¿Por qué se dice que el agua es una molécula polar?
- 5) Indique Verdadero (V) o Falso (F) según corresponda en relación a la molécula de agua. Justifique las falsas
- La molécula de agua posee distribución simétrica de cargas, por ello es una molécula polar.
 - Cuando se une el hidrógeno con carga positiva parcial con el oxígeno de otra molécula de agua se origina una unión débil denominada puente hidrógeno.
 - La tensión superficial es una consecuencia de la adhesión entre moléculas de agua.
 - La capilaridad es el resultado de las fuerzas de atracción por los enlaces puente de hidrógeno.

SUSTANCIAS ORGÁNICAS

Las moléculas orgánicas están formadas básicamente por pocos átomos: C, H, O, N y P. Estos elementos conforman todas las moléculas de un ser vivo.

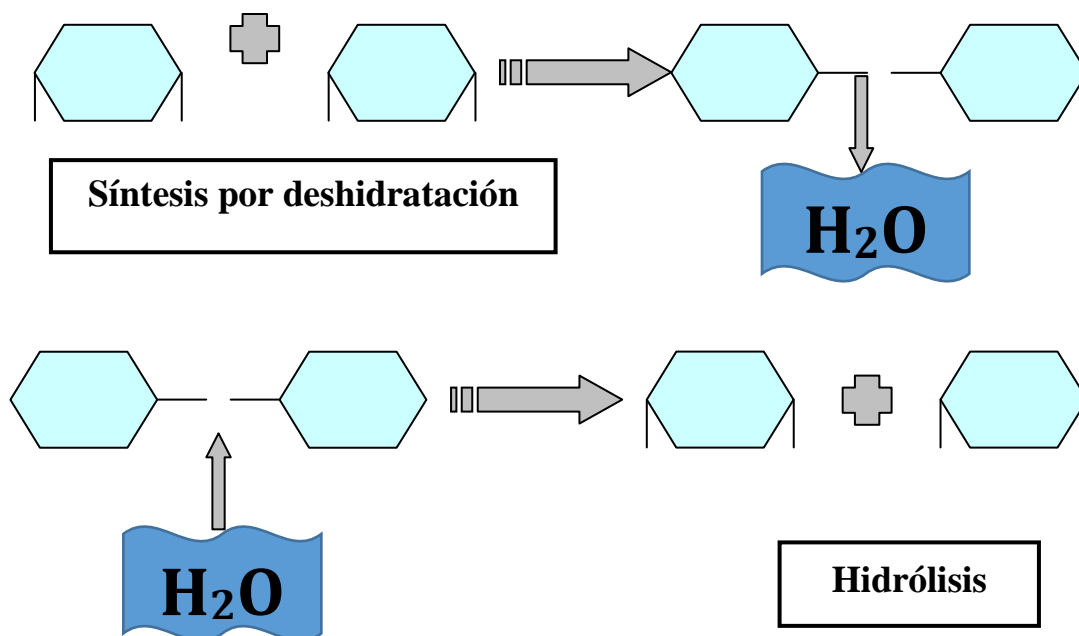
En los seres vivos existen 4 tipos de moléculas orgánicas: **hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.**

Monómero y Polímero

Las subunidades individuales reciben el nombre de **monómeros** (del griego “una parte”), el conjunto de monómeros recibe el nombre de **polímero** (“muchas partes”).

Casi todas las moléculas orgánicas del ser vivo se encuentran en forma de monómero o de polímero.

La reacción química que se lleva a cabo para unir subunidades entre sí se denomina **síntesis por deshidratación** (“formar quitando agua”). La reacción inversa se denomina **hidrólisis** (“separar con agua”).



Diseño propio de la cátedra

GLÚCIDOS, CARBOHIDRATOS O HIDRATOS DE CARBONO

Los glúcidos son biomoléculas formadas por C, H y O. Los átomos de H y O se hallan en proporción 2 a 1, igual que en la molécula de agua, de ahí el nombre de “hidratos”.

Han sido descriptos con la fórmula $(\text{CH}_2\text{O})_n$ donde n puede ser tan pequeño como tres o llegar a ocho.

Se clasifican en:

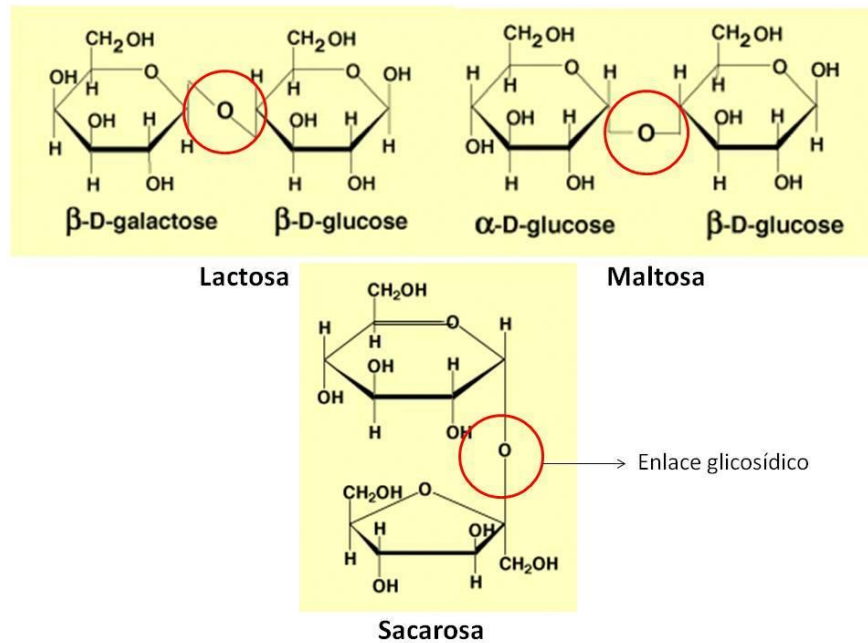
GLÚCIDOS	Monosacáridos (3 a 8 átomos de carbono) <ul style="list-style-type: none"> triosas (3C) tetrosas (4C) pentosas (5C) hexosas (6C)
	Oligosacáridos (2 a 10 monosacáridos) Ej: disacáridos: unión de dos monosacáridos
	Polisacáridos (polímero de monosacáridos)

Monosacáridos

Tienen sabor dulce, son pequeños, solubles en agua, por lo que pueden ser transportados a todo el organismo para actuar como **fuentes rápidas de energía**. Si es necesario almacenarlos, se polimerizan una vez llegados al órgano de reserva.

Oligosacáridos

Están compuestos por la unión de dos a diez monosacáridos. Se designan como disacáridos, trisacáridos, tetrasacáridos etc., según el número de monosacáridos que componen la molécula. Dentro de los oligosacáridos las moléculas más abundantes en la naturaleza son los **disacáridos**, que están formados por la unión de dos monosacáridos, mediante un **enlace glicosídico**.

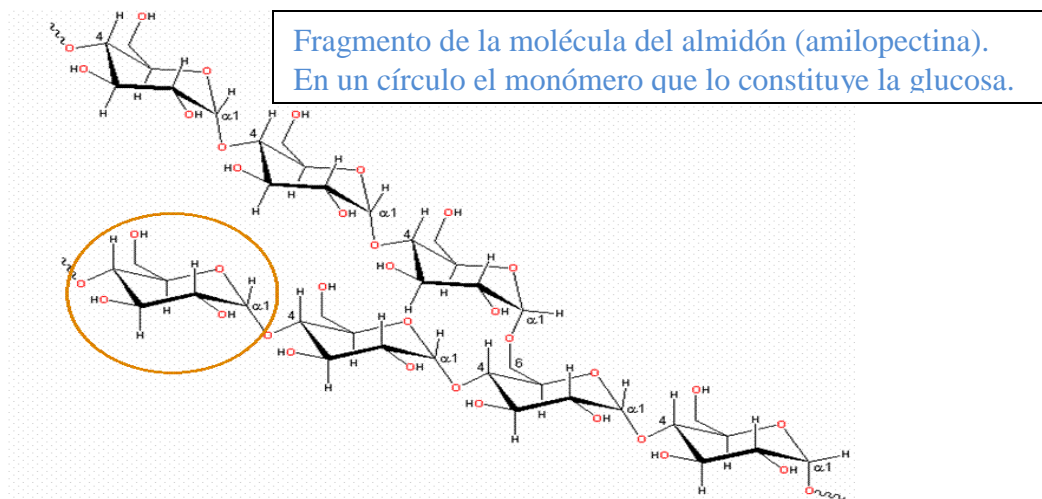


<http://slideplayer.es/slide/4012215/>

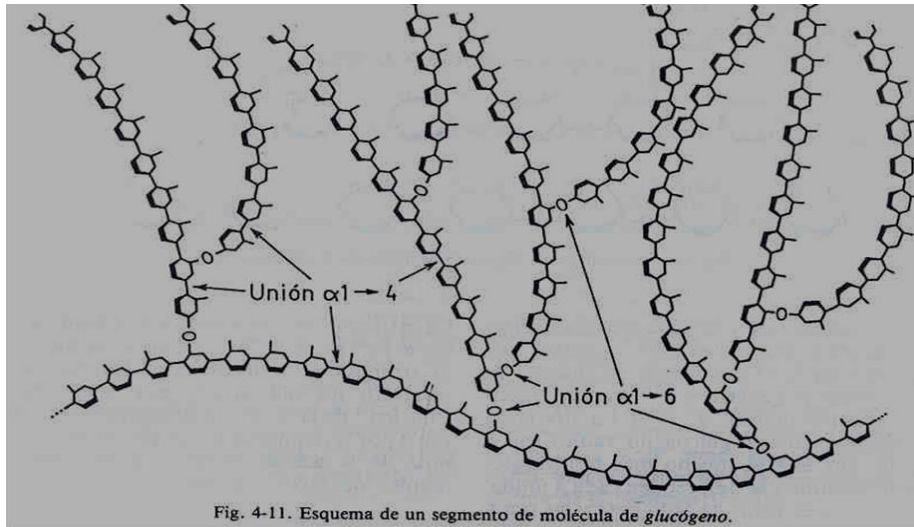
Polisacáridos

Los polisacáridos están formados por la unión de muchos monosacáridos (puede variar entre 11 y varios miles), mediante **enlace glicosídico**. Tienen pesos moleculares muy elevados y pueden desempeñar funciones de **reserva energética o función estructural**.

El **almidón** y el **glucógeno** son polisacáridos de **reserva**, de los vegetales y de los animales, respectivamente.

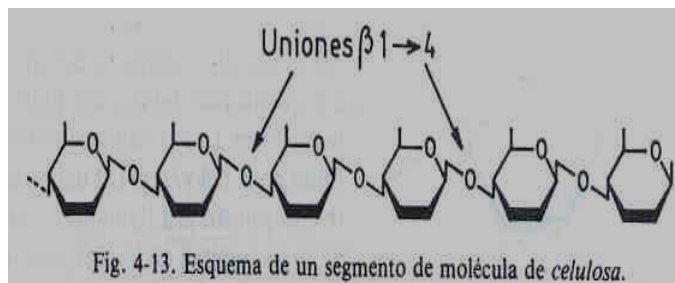


<http://slideplayer.es/slide/1759896/>



Química Biológica de Antonio Blanco y col.

Entre los polisacáridos **estructurales**, se destaca la **celulosa**, que forma la pared celular de la célula vegetal. Esta pared constituye un estuche en el que queda encerrada la célula, que persiste tras la muerte de ésta.



celulosa

Química Biológica de Antonio Blanco y col.

El almidón, la celulosa y el glucógeno son polímeros de un mismo monómero: la glucosa. A pesar de ello, son sustancias diferentes, porque según como estén unidas las moléculas de glucosa, la sustancia tiene propiedades y funciones diferentes.

Otros polisacáridos estructurales son la **quitina**, que forma el exoesqueleto de los artrópodos y la **mureína**, componente de la pared celular de las bacterias.

LÍPIDOS

Los lípidos son biomoléculas orgánicas formadas por C, H y O. Además pueden contener también P, N y S. No forman estructuras poliméricas macromoleculares.

Son solubles en solventes orgánicos como éter, benceno, cloroformo, etc., por lo tanto son **hidrofóbicos** (insolubles en agua).

Los diferentes tipos de lípidos realizan diversas funciones, las más destacadas son:

- ✓ **Reserva energética** del organismo (triacilglicéridos).
- ✓ Forman las **bicapas lipídicas** de las membranas biológicas (fosfolípidos).
- ✓ **Recubren** órganos y le dan consistencia y **protegen** mecánicamente.
- ✓ Algunas **hormonas**, como las sexuales, sales biliares y algunas vitaminas, como la Vitamina E son lipídicas.

Los lípidos se clasifican en simples y complejos.

1- Lípidos simples (acilglicéridos y ceras)

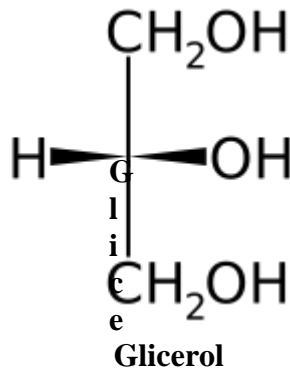
Son lípidos compuestos por C, H, y O.

Los acilglicéridos se forman con los **ácidos grasos** y un alcohol llamado **glicerol**. Los ácidos grasos son moléculas formadas por una larga cadena de carbonos de tipo lineal, los ácidos grasos de origen animal poseen, en general número par de átomos de carbono (4 a 26) carbonos; pueden ser saturados, de fórmula general $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_n\text{-COOH}$, o insaturados, es decir con dobles ligaduras entre carbonos de la cadena.



Ácido Graso

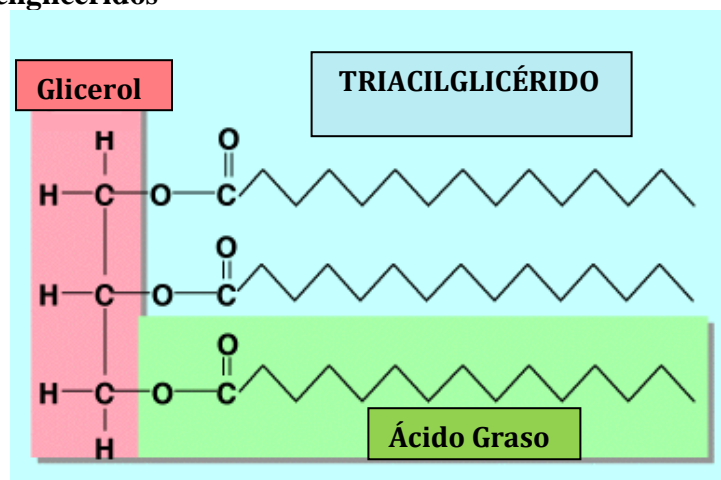
El glicerol es una molécula de alcohol de tres carbonos que contiene tres grupos hidroxilo (OH).



Según el número de ácidos grasos, se distinguen tres tipos de acilglicéridos:

- ✓ los *monoacilglicéridos*, que contienen una molécula de ácido graso.
- ✓ los *diacilglicéridos*, con dos moléculas de ácidos grasos.
- ✓ los *triacilglicéridos*, (**grasas y aceites**) con tres moléculas de ácidos grasos. Éstos son importantes como reserva energética. A temperatura ambiente, su consistencia puede ser: semisólida, formando grasas (más frecuentes en animales), o líquida formando aceites (típicas de vegetales). Esto depende de la presencia de insaturaciones (dobles enlaces) en la cadena de la molécula de ácido graso. A mayor cantidad de insaturaciones más líquida se vuelve a temperatura ambiente.

Ejemplo de triacilglicéridos

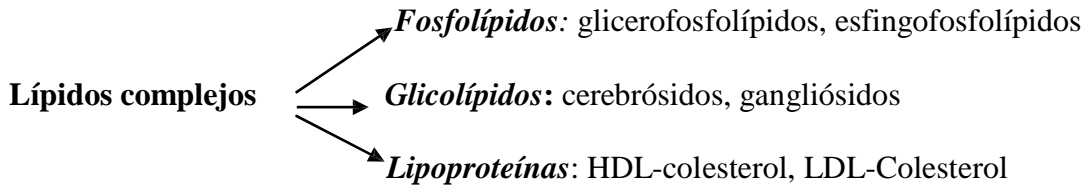


Diseño propio: Cátedra de Biología General

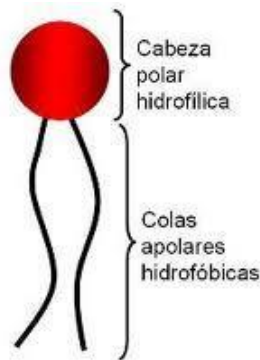
Otros lípidos simples son las **ceras**, que difieren de los aceites y grasas en que los ácidos grasos están unidos a grandes cadenas de alcoholes, en lugar de un glicerol. En general son sólidas y totalmente insolubles en agua y sus funciones están relacionadas con éstas características.

2-. Lípidos complejos (fosfolípidos, glicolípidos y lipoproteínas)

Son lípidos compuestos por C, H, O, hay también N, P, S, un glúcido o una proteína. Están formados por la combinación de un lípido simple y otra estructura no lipídica.



Los lípidos complejos son moléculas **anfipáticas**, es decir tienen una parte polar (o afín al agua) que es la “cabeza” y otra parte no polar (fobia al agua) que es la “cola” del lípido.



http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/capitulo_02.htm

Los **fosfolípidos** y **glicolípidos** son moléculas que forman parte de la estructura de las membranas celulares.

Los **fosfolípidos** se clasifican en *glicerofosfolípidos* cuando el alcohol que poseen en estructura es el glicerol y *esfingofosfolípidos* cuando el alcohol es el esfingol o esfingosina. En los glicerofosfolípidos, el tercer átomo de carbono de la molécula del glicerol, no está ocupado por un ácido graso, sino por un grupo fosfato asociado a otra sustancia.

Los fosfolípidos, al ser anfipáticos, tienden a formar micelas, ubicando sus “colas” hacia adentro y sus “cabezas” expuestas hacia el agua.

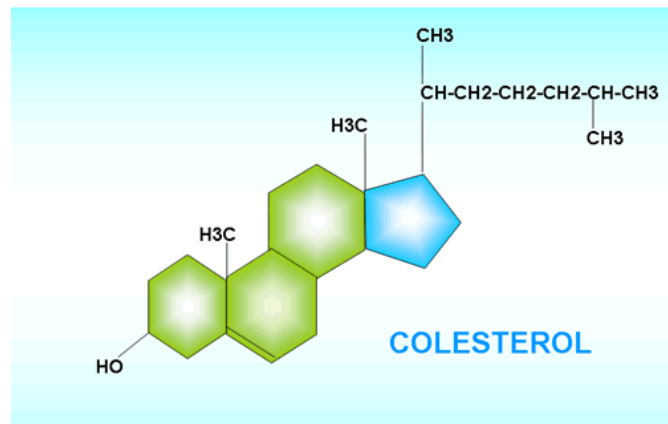
Los **glicolípidos** son lípidos que poseen en su estructura el alcohol esfingol y uno o más glúcidos.

Y las **lipoproteínas** se destacan por tener proteínas unidas a los componentes lipídicos.

3-Sustancias asociadas a lípidos

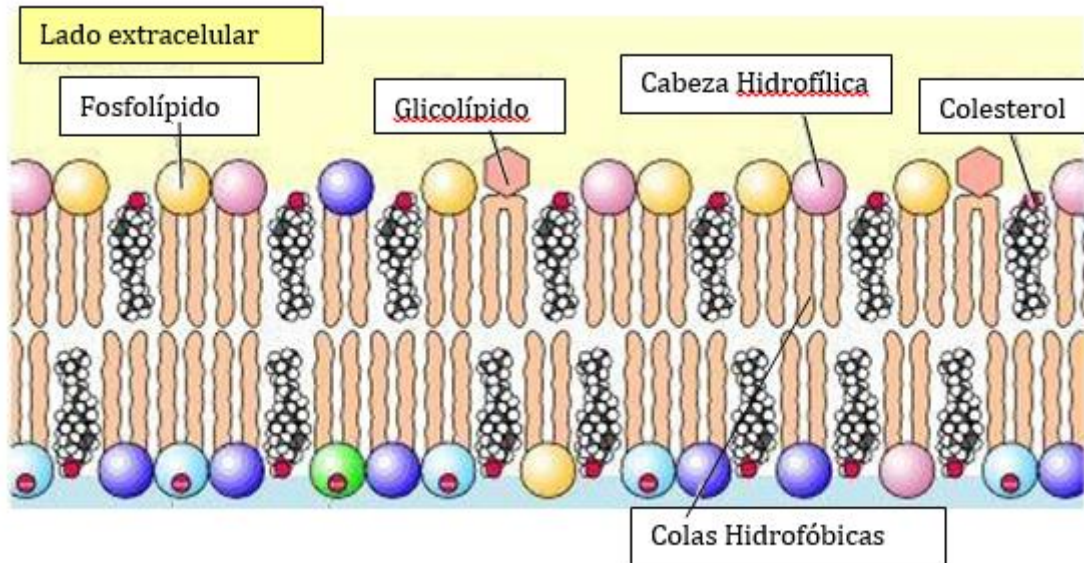
Algunas sustancias comparten propiedades de solubilidad de los lípidos y generalmente están asociados a ellos en la naturaleza, como por ejemplo esteroides, terpenos, vitaminas liposolubles.

El **colesterol**, un derivado de los lípidos, también forma parte estructural de las membranas celulares animales, a las que confiere estabilidad.



<http://antoniope.blogspot.com.ar/2012/05/el-colesterol.html>

Disposición de diferentes fosfolípidos en una membrana celular animal



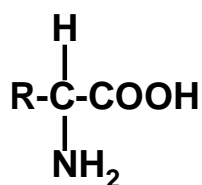
Cátedra Biología General

PROTEÍNAS

Las proteínas son biomoléculas formadas por C, H, O y N. Pueden contener S y en algunos tipos de proteínas, P, Fe, Mg y Cu entre otros elementos.

Las proteínas son polímeros cuyos monómeros son los **aminoácidos (aa)**.

Los aminoácidos se caracterizan por poseer como grupos funcionales: un **grupo carboxilo (-COOH)** y un **grupo amino (-NH₂)**.



Aminoácido

El grupo R es la cadena lateral variable. Según ésta variación se distinguen 20 tipos de aminoácidos diferentes.

Aquellos aminoácidos que el organismo no sintetiza y deben ser incorporados con los alimentos se denominan **aminoácidos esenciales**.

Los aminoácidos están unidos mediante **enlaces peptídicos** que se forman entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del otro con pérdida de una molécula de agua.

Estructura molecular de las proteínas

En la organización de una proteína existen cuatro niveles moleculares estructurales denominados: estructura *primaria*, estructura *secundaria*, estructura *terciaria* y estructura *cuaternaria*.

1) Estructura molecular primaria

La estructura molecular primaria es la **secuencia lineal de aminoácidos** de la proteína. Indica qué aminoácidos componen a la cadena polipeptídica y en qué orden dichos aminoácidos se encuentran. La función de una proteína depende de su secuencia y de la forma que ésta adopte.



ESTRUCTURA PRIMARIA

Diseño propio: Cátedra de Biología General.

2) Estructura molecular secundaria

La estructura molecular secundaria es la disposición de la secuencia de aminoácidos en el espacio.

Se pueden encontrar tres tipos de estructura molecular secundaria: la **α (alfa)-hélice**, la **conformación β (beta)** y **al azar**.

Esta estructura es estable, porque además del enlace peptídico se forman enlaces puentes hidrógenos entre los hidrógenos y oxígenos de los grupos funcionales de los aminoácidos.

3) Estructura molecular terciaria

La estructura molecular terciaria indica la disposición tridimensional de la proteína en el espacio, originando una conformación **globular o fibrilar**. Esta disposición se mantiene mediante uniones e interacciones de las cadenas laterales de los residuos aminoacídicos de la proteína.

4) Estructura molecular cuaternaria

Varias cadenas polipeptídicas con estructura molecular terciaria a través de enlaces débiles (no covalentes), conforman un complejo proteico. Cada una de estas cadenas polipeptídicas recibe el nombre de **protómero**.

Un ejemplo es la hemoglobina, proteína que le da la coloración roja a la sangre de los mamíferos.

Propiedades de las proteínas

- ✓ **Especificidad:** se refiere a su función, está determinada por la estructura primaria y la conformación espacial que adopta la proteína. Un cambio en la estructura de la proteína puede significar una pérdida de la función.
- ✓ **Desnaturalización:** Consiste en la ruptura de los puentes que conforman las estructuras cuaternaria, terciaria, o secundaria dando como consecuencia la pérdida de la función de la proteína. Una proteína soluble en agua cuando se desnaturaliza se hace insoluble y precipita. La desnaturalización se puede producir por cambios extremos de temperatura, variaciones del pH, etc.

Funciones y ejemplos de proteínas

- Estructural: Glicoproteínas de las membranas celulares, colágeno, elastina en el tejido conectivo.
- Enzimática: Amilasa, tripsina, hialuronidasa, etc.
- Transporte: Hemoglobina (transporte de oxígeno en la sangre), ferritina (transporte de hierro)
- Defensiva: Inmunoglobulinas ej. IgG, IgA, IgM, etc.
- Hormonal: Insulina, glucagón, hormona del crecimiento.

ENZIMAS

Las enzimas son **catalizadores biológicos**, es decir son agentes capaces de acelerar una reacción química sin participar de los productos finales ni desgastarse en el proceso. Químicamente, la mayoría de las enzimas son proteínas pero existen ARN (ácidos ribonucleicos) que se comportan como enzimas denominadas **ribozimas**.

Las enzimas actúan en pequeña cantidad y se recuperan al finalizar la reacción.

La acción enzimática se caracteriza por la formación de un complejo enzima-sustrato que representa el estado de transición (ES).



E: Enzima; S: Sustrato; ES: Complejo Enzima-Sustrato y P: Producto.

El **sitio activo** es un lugar específico donde el sustrato (S) se une a la enzima (E). Es una pequeña porción de la enzima, constituida por una serie de aminoácidos que interaccionan con el sustrato.

Al finalizar la reacción entre el sustrato y la enzima, el producto (P) que ya no se adapta adecuadamente al sitio activo es expulsado. La enzima (E) está lista para aceptar otro sustrato nuevamente.

ÁCIDOS NUCLEICOS

Son polímeros formados por la repetición de unidades estructurales llamadas **nucleótidos** enlazados entre sí por el grupo fosfato.

Nucleótidos

El nucleótido es una molécula compuesta por una pentosa (ribosa o desoxirribosa), ácido fosfórico y una base nitrogenada (adenina, timina, guanina, citosina o uracilo).

Los nucleótidos al unirse con otras moléculas cumplen funciones esenciales como:

1) Transporte de energía

Toda célula realiza en su actividad metabólica dos tipos de reacciones: **catabólica** con liberación de energía (**exergónicas**) y **anabólicas** con utilización de energía (**endergónicas**). La energía liberada en las primeras de estas reacciones debe ser almacenada hasta que sea utilizada en las segundas. Para almacenar energía, las células poseen nucleótidos como la **adenosina monofosfato (AMP)** que tiene la propiedad de poder adicionar a su molécula dos nuevos grupos fosfatos libres en la célula, constituyendo **ATP (adenosina trifosfato)**.

La unión de **AMP** con cada **grupo fosfato** requiere gran cantidad de energía, la cual queda contenida en los enlaces covalentes formados.

2) Transporte de átomos o moléculas

Algunas enzimas solo pueden cumplir su función catalítica asociadas con otras moléculas no proteicas llamadas **coenzimas**. Son ejemplo de nucleótidos con función coenzimática la

coenzima A, el nicotinamida adenina dinucleótido (NAD) y el flavina adenina dinucleótido (FAD).

3) Segundos mensajeros

Amplifican y conducen señales químicas desde el exterior de la célula al interior de la misma. Un ejemplo de segundo mensajero es el **AMPcíclico (AMPC)** que difunde por el citoplasma generando la activación de una proteína (proteína quinasa) la cual activa en cascada a otras enzimas para producir una respuesta. Ejemplo: Glucogenólisis en músculos a través del estímulo de la adrenalina.

4) Transporte de caracteres hereditarios

Los nucleótidos para cumplir esta función deben polimerizarse en ácido desoxirribonucleico (ADN).

Los ácidos nucleicos son las moléculas que contienen la información genética de los organismos siendo las responsables de su transmisión hereditaria.

Existen dos tipos de ácidos nucleicos: **ADN** (ácido desoxirribonucleico) y **ARN** (ácido ribonucleico), que se diferencian por el **azúcar** (pentosa) que llevan: **desoxirribosa** y **ribosa**, respectivamente. Además se diferencian por las **bases nitrogenadas** que contienen, **adenina, guanina, citosina y timina**, en el ADN; y se reemplaza la **timina** por el **uracilo** en el ARN. El ADN es una cadena doble (bicatenaria) mientras que el ARN es una cadena sencilla (monocatenaria).

La molécula de **ADN** está constituida por dos largas cadenas de nucleótidos en forma de doble hélice, unidas entre sí por enlaces entre las bases nitrogenadas de ambas cadenas.

La unión de las bases se realiza mediante **puentes de hidrógeno**, apareamiento condicionado químicamente, de forma que la adenina (A) sólo puede unirse con la timina (T) y la guanina (G) con la citosina (C).

La secuencia de bases del ADN es la que define la información genética de un ser vivo. El orden en el que aparecen las cuatro bases a lo largo de una cadena de ADN es, por tanto, fundamental para la célula, ya que este orden es el que constituye las instrucciones del programa genético de los organismos.

Conocer esta secuencia de bases, es decir, **secuenciar un ADN equivale a descifrar su mensaje genético.**

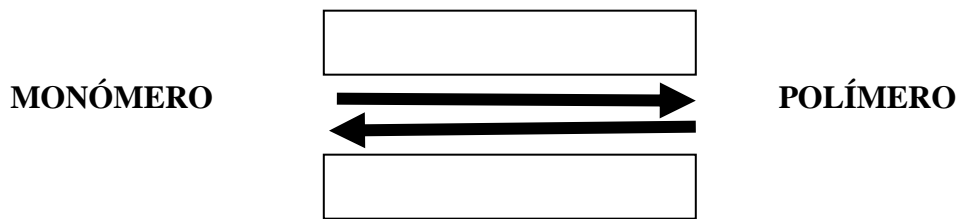
Las cadenas de ADN son **complementarias** ya que el orden o secuencia de bases de una de las cadenas delimita automáticamente el orden de la otra. Una vez conocida la secuencia de las bases de una cadena, se deduce inmediatamente la secuencia de bases de la complementaria.

El ADN es portador de la información genética de la célula, la mayor proporción del mismo se encuentra dentro del núcleo celular en la célula eucariota.

El ARN se encuentra en mayor proporción en el citoplasma celular, es el encargado de dirigir la síntesis proteica. Todas las moléculas de ARN se forman a partir del ADN con la intervención de enzimas específicas para tal fin. En la célula existen varios tipos de ARN, entre ellos, el **ARN mensajero (ARNm)** que lleva la información de la proteína que se va a sintetizar, el **ARN transferencia (ARNt)** que transporta los aminoácidos libres y el **ARN ribosomal (ARNr)** que forma parte estructural de los ribosomas.

ACTIVIDADES:

1) En los seres vivos muchas macromoléculas están formadas por la unión de unidades repetidas. Señale en el esquema que reacción química determina la obtención de cada uno de ellos. Cite ejemplos.



2) ¿Qué biomoléculas son capaces de formar polímeros? Ejemplifique.

3) Lea el siguiente texto, luego responda.

“Digestión, absorción y metabolismo de los carbohidratos en monogástricos y rumiantes”
 (Extraído y adaptado de <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=153>).

(...)

Metabolismo de los carbohidratos en monogástricos.

El metabolismo de los carbohidratos es muy importante en todos los animales pues son la fuente esencial de energía para el organismo además de ser los productos iniciales para la síntesis de grasas y aminoácidos no esenciales.

El producto principal de la digestión de los carbohidratos en los monogástricos es la glucosa originada principalmente a partir del almidón. Constituye asimismo, el material inicial para los procesos de síntesis. La glucosa se mueve por el organismo a través de la sangre y su nivel (glucemia) se mantiene dentro de unos límites bastante estrechos (70-100 mg/100 ml, en monogástricos). Este nivel es el resultado de dos procesos opuestos: paso de glucosa a sangre procedente del alimento y de la acumulada en el hígado y otros órganos y salida de glucosa del torrente circulatorio con fines de oxidación y síntesis en los tejidos donde sea requerida (hígado, cerebro, músculos, etc.). Este proceso implica el paso de la glucosa circulante a glucógeno (glucogénesis) que se desarrolla fundamentalmente en el hígado, y la reconversión del glucógeno en glucosa (glucogenólisis).

Las fuentes de glucosa en la sangre son tres:

1. El intestino delgado que es la procedente de los alimentos.
2. Glucosa sintetizada en los tejidos corporales particularmente el hígado.
3. El glucógeno almacenado en el hígado y en el músculo principalmente.

Y los destinos de la glucosa de la sangre son:

1. Síntesis y reserva de glucógeno.
2. Conversión en grasa.
3. Conversión en aminoácidos.
4. Fuente de energía.

(...)

- a) ¿A qué polímero y monómero hace referencia el artículo?
- b) ¿Qué tipo de reacciones metabólicas se mencionan?
- c) ¿Qué tipo de productos se liberan cuando se hidroliza un polisacárido como el almidón?
- d) ¿Qué diferencia hay entre los polisacáridos mencionados en el artículo y los presentes en los vegetales? Dar un ejemplo de cada una de ellos.

4) Se presentan las siguientes etiquetas:

I



INFORMACION NUTRICIONAL		
Porción: 10 g (1 cuchara de sopa)		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	74 kcal = 311 kJ	4
Grasas totales	8,2 g	15
Grasas saturadas	5,3 g	24
Grasas trans	0,2 g	
Sodio	12 mg	1

II

Información Nutricional Porción: 12g (1 cucharada de sopa)



	100gr.	Cant. por Porción	%VD
Valor Energético	401Kcal	48Kcal = 201KJ	2
Carbohidratos	6.7g	0.8g	0
Proteínas	0.7g	0g	0
Grasas Totales	41.3g	5.0g	9
Grasas Saturadas	4.8g	0.6g	3
Grasas Trans	0.5g	0g	---
Grasas monoinsaturadas	12.1g	1.5g	---
Grasas poliinsaturadas	23.9g	2.9g	---
Colesterol	27mg	3.2mg	---
Fibra Alimentaria / Diet Tot.	0.2g	0g	0
Sodio	865mg	104mg	3.2
Vitamina E	21.5mg	2.6mg	26%

III-

Información nutricional Porción 13ml (1 cuchara de sopa)



	Cant. por Porción	%VD(*)
Valor Energético	108 kcal = 452kJ	5%l
Proteínas	0.0g	0.0%
Carbohidratos	0.0g	0.0%
Grasas Totales	12g	22%
Grasas saturadas	1.3g	6%
Grasas trans	0g	
Grasas monoinsaturadas	3.7g	
Grasas poliinsaturadas	6.9g	
Colesterol	0mg	
Fibra alimentaria	0.0g	0.0%
Sodio	0.0g	0.0%
Vitamina E	8.5mg	88%

a) Compárelas y complete el siguiente cuadro:

	manteca	mayonesa	aceite
Consistencia a temperatura ambiente			
Valor energético			
Colesterol			
Ser vivo de donde se obtiene			

b) ¿Qué significa para cada etiqueta el término “grasas”?

c) Diferencie grasas saturadas, monoinsaturadas, poliinsaturadas, grasas trans.

d) ¿Existe alguna relación entre la consistencia a temperatura ambiente y el tipo de ácidos grasos que forman a las grasas y aceites? Justifique.

5) a) Una con flechas, luego redacte un pequeño texto que incluya todas las uniones.

Fosfolípidos Actúan como receptores de membranas celulares

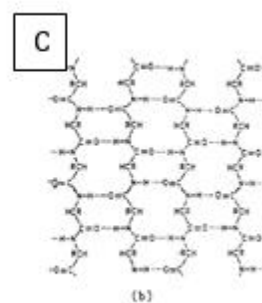
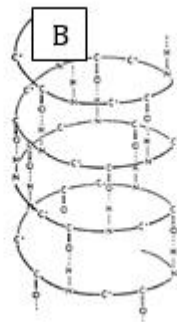
Glicolípidos Le da rigidez a la membrana celular

Colesterol Principal componente de la membrana celular

b) Los lípidos ¿son los únicos componentes de la membrana celular? Investigue.

c) Esquematice un fosfolípido indicando sus partes. ¿Dónde se encuentran? ¿Cómo es su comportamiento en el agua? Compare con un esquema de membrana celular y anote su reflexión.

6) La lana de los ovinos y la fibra de los camélidos están constituidas por QUERATINA que es un polímero natural. Protege el cuerpo del medio externo y es por ello insoluble en agua. Sus numerosos enlaces disulfuro le confieren gran estabilidad y le permiten resistir la acción de las enzimas proteolíticas. Esta proteína por su estructura da elasticidad, resistencia y hace que la lana sea esponjosa.



¿A qué estructura de una proteína corresponde el esquema B? Justifique.

7) Uno de los aminoácidos constituyentes de la lana es la cisteína:

a) Esquematice y señale las partes del aminoácido nombrado.

b) ¿Cómo se unen los aminoácidos entre sí para formar la queratina? Esquematice dicha unión. Mencione el nombre de la unión.

8) Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda. Justifique las falsas

- a) Las proteínas difieren una de otra porque los enlaces peptídicos que unen a los aminoácidos difieren de una proteína a otra.
- b) Las proteínas globulares están formadas por varias cadenas polipeptídicas plegadas adoptando forma esférica.
- c) Las proteínas fibrilares son mecánicamente resistentes e insolubles en agua.
- d) La desnaturalización de las proteínas consiste en romper todos los enlaces peptídicos.

Las enzimas son proteínas que catalizan reacciones químicas en los seres vivos. Son sustancias que, sin consumirse en una reacción, aumentan notablemente su velocidad. Son elaboradas por las mismas células y pueden actuar dentro o fuera de ellas.

9) Con respecto a las enzimas:

- a) Explique por qué son tan importantes en los seres vivos.
- b) Indique cuál/cuáles de los siguientes enunciados acerca de las enzimas son verdaderos:
 - I) Interactúan con reactivos específicos (sustratos).
 - II) Sus formas tridimensionales están muy relacionadas con sus actividades.
 - III) Cambian su configuración una vez obtenido el producto.
 - IV) No se pueden volver a utilizar después de una reacción.
 - V) Cambian las formas de los sustratos.
 - VI) Tienen sitios activos.
 - VII) No son específicas.

10) Con respecto a los ácidos nucleicos:

- a) ¿Qué elementos químicos poseen?
- b) Describa las funciones biológicas.

11) En relación con los nucleótidos:

- a) Esquematice un nucleótido
- b) Enuncie funciones que cumplen los nucleótidos.
- c) ¿Qué relación tiene un nucleótido con el ATP? Recuerde la función del ATP.
- d) ¿Qué nucleótidos forman el ARN y el ADN?

12) Realice un cuadro comparativo entre ADN y ARN, señalando diferencias y similitudes.

13) Indique verdadero (V) o Falso (F) según corresponda. Justifique las falsas.

- a) Los ácidos nucleicos son polímeros de aminoácidos.
- b) Las bases púricas son compuestos que poseen nitrógeno en su composición química.
- c) Adenina y guanina se unen por puentes de hidrógeno en la molécula de ADN.
- d) La secuencia de bases del ADN es la que define la información genética de un ser vivo.
- e) El ARN se forma a partir de la molécula de ADN en el núcleo de la célula.
- f) Existen 2 tipos de ARN: ARNt y ARNr.

14) Dada la siguiente secuencia de una cadena de ADN.

- a) Construya la cadena complementaria de la molécula de ADN.
- b) Construya la cadena de ARN que se sintetizaría a partir de la lectura de la cadena.

(ARN)

3'A-C-G-G-C-G-T-T-T-A-A-T-G-A-C-G-A-G-A-C-G-G-G-C-A-T 5' (molde)

(complementaria)

III.- CÉLULA

La **Teoría Celular** es uno de los fundamentos de la biología moderna. Esta teoría afirma:

- ✓ Todos los organismos vivos están compuestos por una o más células.
- ✓ Las células se originan únicamente a partir de otras células.
- ✓ Las células contienen la información hereditaria de los organismos de los cuales son parte y esta información pasa de la célula progenitora a la célula hija a través del material genético.
- ✓ La unidad más pequeña de la vida es la célula.
- ✓ Las reacciones químicas de un organismo vivo tienen lugar dentro de las células.

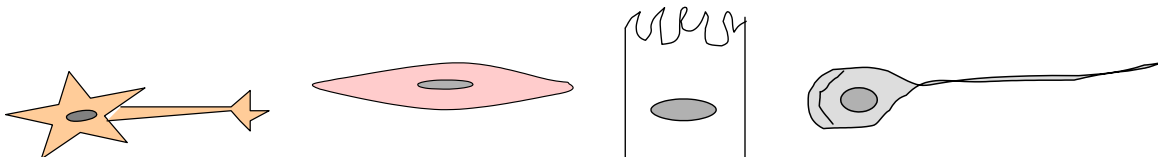
Todas las células comparten características esenciales

- ✓ Poseer una membrana externa, la **membrana plasmática** (también conocida como membrana celular) que separa a la célula del ambiente externo.
- ✓ Poseer **material genético** (la información hereditaria) que dirige las actividades de una célula y le permite reproducirse, transmitiendo sus características a la descendencia.

La organización del material genético es una de las características que distinguen a dos tipos de células: las **PROCARIOTAS** (Reino Monera) y las **EUCARIOTAS** (Reino Protista, Reino Animal, Reino Vegetal y Reino Fungi), donde el nombre *eu* significa “verdadero” y *karyon* significa “núcleo o centro”.

Existen diferentes formas celulares: células cúbicas (epiteliales), esféricas (células de la sangre), poliédricas (hepatocitos), cilíndricas (epitelios) y fusiformes (musculares), etc.

Así como los órganos del cuerpo tienen una estructura que se adapta a la función (páncreas, corazón, etc.), todas las células tienen una arquitectura interna adecuada a las funciones que desempeñan. Los animales, por ejemplo, están constituidos por billones de células individuales y compuestas, cuando menos, por 200 tipos diferentes de células, cada una especializada para su función particular, pero todas trabajando como un conjunto cooperativo.



Neurona

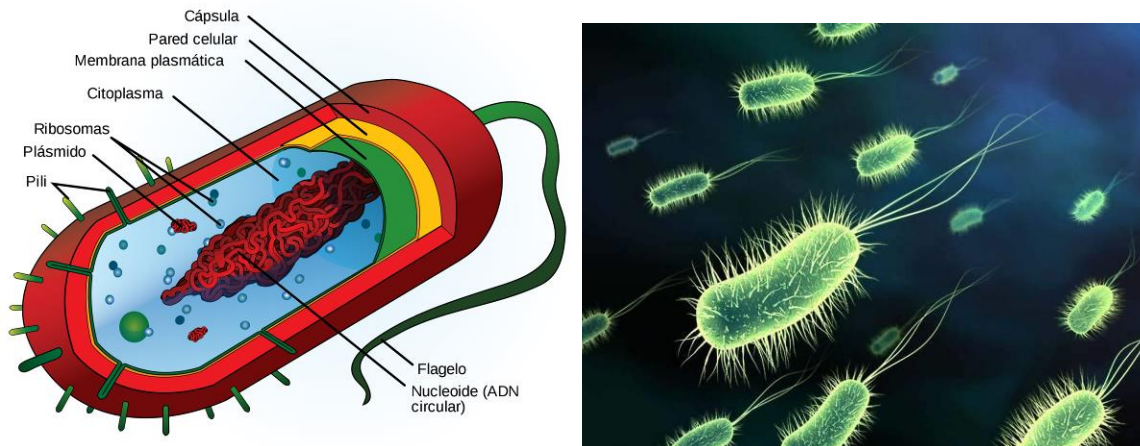
Célula muscular

Enterocito

Espermatozoide

Diseño propio de la cátedra

En las **células procariotas**, el material genético se encuentra en una zona del citoplasma en forma de una molécula grande y circular de **ADN** a la que están débilmente asociadas diversas proteínas. Esta molécula denominada **cromosoma** está ubicada en una región celular conocida con el nombre de **nucleoide**.



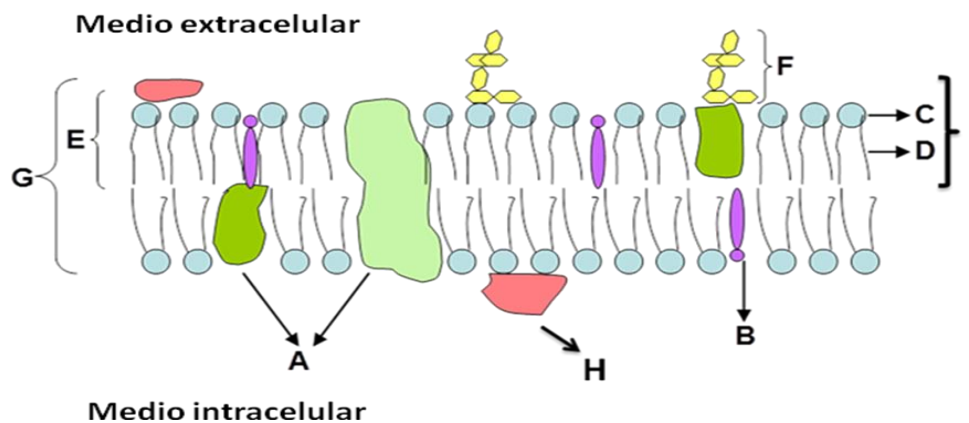
https://ast.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_procariota <https://www.infobiologia.net/2012/11/celula-procariota.html>

Organización general de las células eucariotas

Son células con mayor complejidad y diversidad dependiendo del reino o dominio al que pertenezcan.

Las células eucariotas pueden corresponder a organismos *unicelulares* (ameba, levadura, paramecio) o *pluricelulares* (mosquito, alfalfa, oveja, champiñón, algas verdes) y poseer gran diversidad de formas, tamaño y estructuras dependiendo del organismo que constituyan y a la función que desempeñen.

Toda célula eucariota está rodeada por una **membrana plasmática** compuesta por una bicapa fosfolipídica, o sea una doble capa de moléculas de fosfolípidos, con proteínas transmembranas y proteínas complejas adheridas en su superficie. En la capa externa presenta hidratos de carbono asociados a lípidos y proteínas formando el **glicocalix**, su función está relacionada con la interacción entre células para la organización de tejidos. Una de las funciones primordiales de la membrana es controlar selectivamente el pasaje de sustancias hacia adentro y hacia afuera de la célula.



- A: Proteínas Integrales
- B: Colesterol
- C: Cabeza Polar del Fosfolípido
- D: Colas Apolares del Fosfolípido
- E: Hemicapa Lipídica
- F: Hidratos de Carbono (glicocalix)
- G: Bicapa Lipídica
- H: Proteínas Periféricas

Esquema realizado por la Dra Delia Williamson.

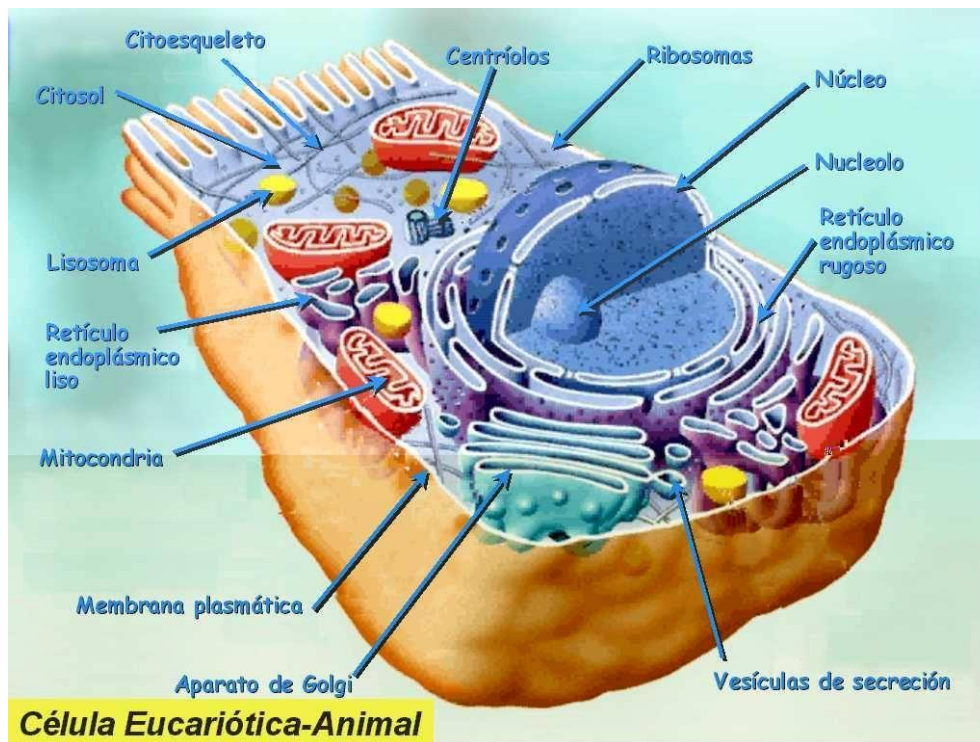
En las células vegetales la membrana plasmática se encuentra cubierta y reforzada para su protección por la **pared celular**, constituida principalmente por sustancias como la hemicelulosa, celulosa y pectinas.

Las paredes celulares de los hongos están compuestas principalmente de quitina.

INTERIOR CELULAR

En el interior de la célula se encuentra el **citoplasma** y el **núcleo**. El **citoplasma** está compuesto por el **citosol**, que es una solución acuosa concentrada que contiene enzimas, muchas otras moléculas disueltas e iones y los distintos componentes u **orgánulos**, limitados por membrana, cada uno con una función especializada en la vida de la célula.

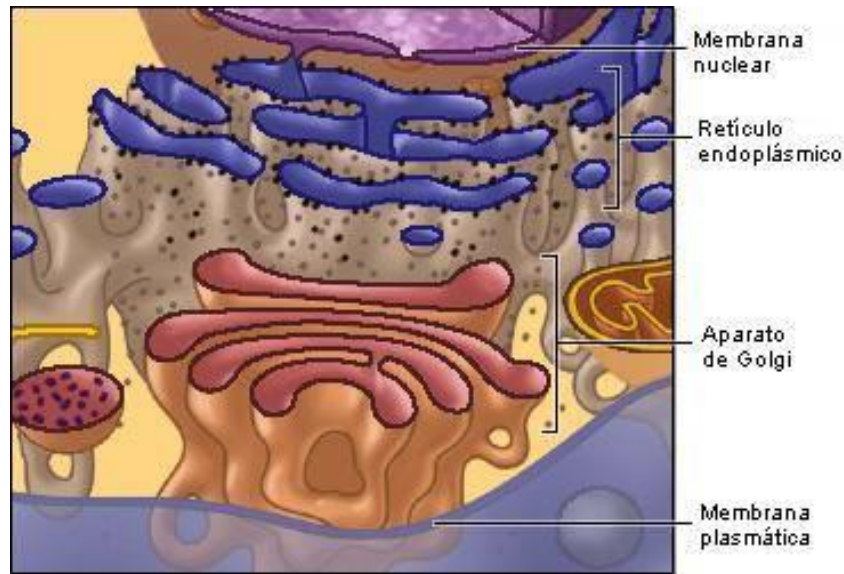
El citoplasma posee también un **citoesqueleto** interno de soporte que mantiene la forma de la célula, fija sus orgánulos, le permite moverse y dirige su tránsito.



<http://gavetasdemiescritorio.blogspot.com/2013/05/biogenesis-de-las-estructuras-de-la.html>

El **sistema de endomembranas** es una serie de túbulos y sacos aplanados membranosos intercomunicados funcionalmente entre sí, comprendido por: la **membrana nuclear**, el **retículo endoplásmico rugoso** y **liso**, el **complejo de Golgi**, **lisosomas**, **endosomas** y **vesículas de secreción**. El **retículo endoplásmico** es un sistema o red de sacos aplanados, tubos y canales conectados entre sí, de doble membrana doblada y empaquetada.

Existen dos tipos: **rugoso** (con ribosomas adheridos a la cara citosólica) y **liso** (sin ribosomas) que son continuos uno con el otro. El **retículo endoplásmico rugoso (RER)** está presente en todas las células eucariotas y sobre todo en aquellas que hacen grandes cantidades de proteínas para exportar. El **retículo endoplásmico liso (REL)** se encuentra en mayor proporción en células especializadas para la síntesis (creación) o degradación de lípidos, como son las células que producen hormonas esteroideas, por ejemplo célula de Leydig en los testículos.



<http://www.maph49.galeon.com/memb2/system.html>

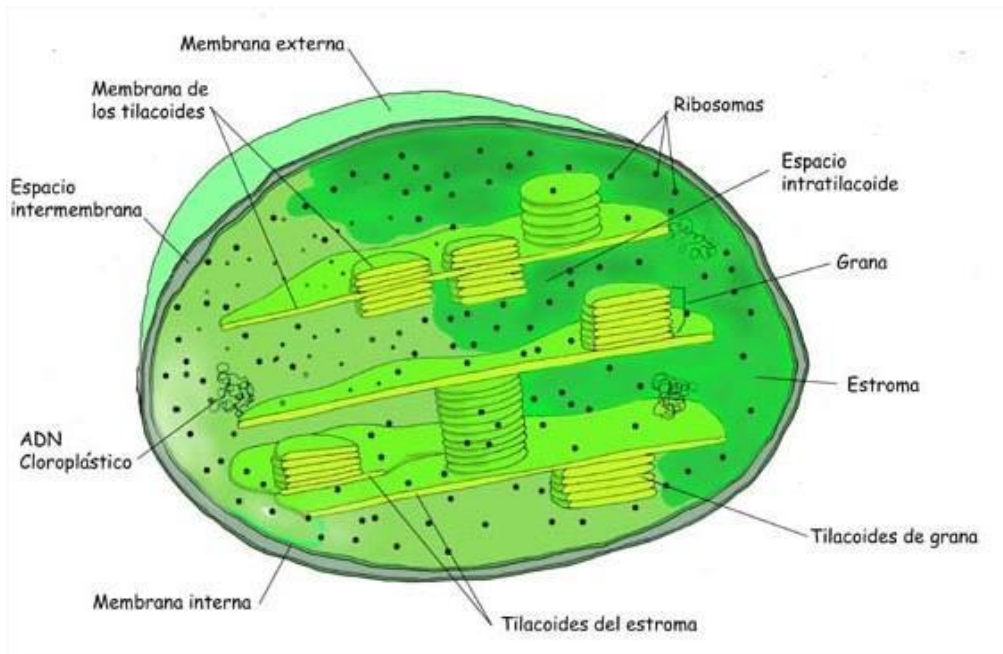
Los **ribosomas** son las estructuras celulares más numerosas. Son los sitios en los cuales se sintetizan las proteínas.

El **complejo de Golgi** está formado por sacos aplanados (**dictiosomas**) limitados por membrana, apilados unos sobre otros y rodeados por túbulos y **vesículas**. Su principal función es aceptar vesículas del RE, modificar las membranas y los contenidos de las moléculas. Luego, mediante vesículas de transporte llevan a estas moléculas modificadas a otra parte de la célula o al exterior celular. Los **lisosomas** son vesículas membranosas que contienen enzimas hidrolíticas que degradan proteínas, polisacáridos y lípidos.

Los **peroxisomas** son vesículas grandes que contienen enzimas líticas (superóxido dismutasa y catalasa) que degradan el agua oxigenada (H_2O_2) en agua e hidrógeno, ya que es muy tóxica para la célula viva.

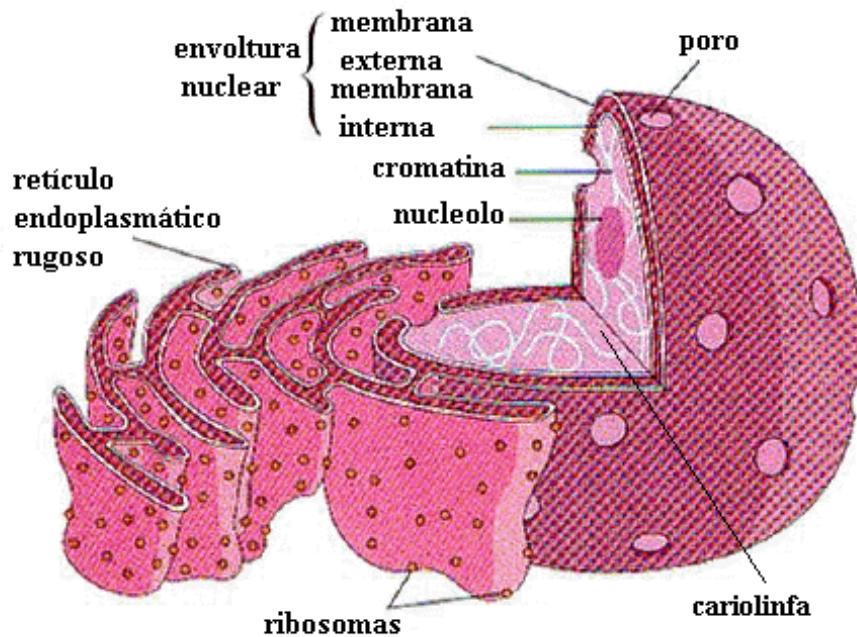
Los procesos a través de los cuales la célula obtiene la energía necesaria para todas sus funciones vitales, se llevan a cabo en una organela denominada **mitocondria**. Está constituida por dos membranas: la externa, lisa y la interna que posee pliegues (**crestas mitocondriales**) en los cuales se encuentran proteínas implicadas en las reacciones químicas. La cantidad de pliegues de las crestas mitocondriales y el número de mitocondrias por célula está relacionada con la energía que necesita la misma. Por ejemplo, las células que constituyen el miocardio, tejido con una constante actividad contráctil, posee una gran cantidad de mitocondrias que contienen numerosos pliegues. Por medio de las enzimas presentes en las mitocondrias se degradan moléculas orgánicas productoras de energía y esta energía es vuelta a almacenar en moléculas de ATP. La energía liberada de la ruptura de la molécula de ATP, es utilizada por el resto de la célula para poder realizar los diferentes procesos metabólicos.

En las células vegetales se encuentran los **cloroplastos** que están limitados por dos membranas. Las membranas internas, **tilacoides**, contienen un pigmento llamado **clorofila**. En los cloroplastos se lleva a cabo el proceso de **fotosíntesis** (propio de organismos autótrofos), proceso en el cual se transforma la energía lumínica en energía química en forma de glucosa.



<http://plastidiosenzimasyalmidon.blogspot.com/2011/04/cloroplastos.html>

El **núcleo** es el centro de control de la célula. Constituido por una doble membrana lipoproteica que encierra el material genético (**cromatina**). Estas dos membranas se encuentran separadas y a intervalos frecuentes se unen creando **poros nucleares** por donde circulan los materiales entre el núcleo y el citoplasma.



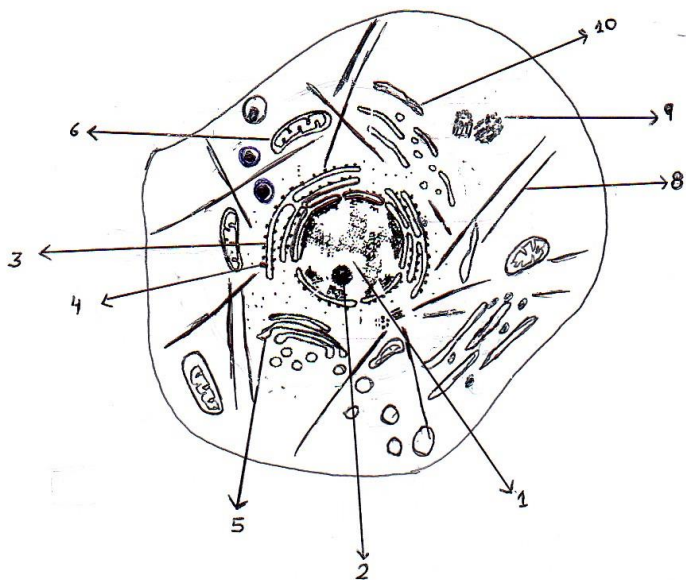
<http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema9/9-1-nucleo.htm>

ACTIVIDADES:

- 1) Con respecto a célula
 - a) De una definición completa de célula.

b) Mencione los enunciados de la Teoría Celular.

2) Coloque las referencias al esquema de una célula



- | |
|---------|
| 1-..... |
| 2-..... |
| 3-..... |
| 4-..... |
| 5-..... |
| 6-..... |
| 7-..... |
| 8-..... |
| 9-..... |
| 10..... |

3) Todas las células comparten características esenciales. Señale Verdadero (V) o Falso (F)

_____ Las células eucariotas usualmente son de mayor tamaño que las células procariotas. El tamaño de las células animales y vegetales puede variar.

_____ Poseen una membrana externa, la **membrana plasmática** (también conocida como membrana nuclear) que separa a la célula del ambiente externo.

_____ Poseen **material genético** (la información hereditaria) que dirige las actividades de la célula y le permite reproducirse, transmitiendo sus características a la descendencia.

_____ La organización del material genético dentro de la célula es una de las características que distinguen dos tipos distintos de células: las **procariotas** (Reino Monera) y las **eucariotas** (Reino Protista, Reino Animal, Reino Vegetal y Reino Fungi), donde el nombre *eu* significa “verdadero” y *karyon* significa “núcleo o centro”.

_____ Las células poseen una sola forma, esféricas al igual que las gotas de agua y las burbujas de jabón.

4) Marque la opción correcta.

4.1-Una célula animal y un individuo del Reino Monera tienen en común la presencia de:

- a.- Ribosomas.
- b.- Pared celular.
- c.- Nucléolo.
- d.- Mitocondrias.
- e.- Lisosomas.

4.2-La membrana plasmática, la envoltura nuclear y el ADN son componentes de:

- a.- Células procariontes, eucariontes animales y eucariontes vegetales.
- b.- Virus, viroides y hongos.
- c.- Células de hongos y células procariontes.
- d.- Células eucariontes animales y procariontes.
- e.- Células eucariontes animales, vegetales y hongos.

4.3- Los fosfolípidos son componentes propios de:

- a.- La membrana plasmática.
- b.- El citoplasma.
- c.- La pared celular.
- d.- La matriz extracelular.
- e.- El citoesqueleto

5) Realice un cuadro de doble entrada con: función, ubicación y morfología de las siguientes estructuras:

Membrana Plasmática, Retículo Endoplasmático Rugoso (R.E.R), Retículo Endoplasmático Liso (R.E.L), Aparato de Golgi, Lisosomas, Peroxisomas, Ribosomas, Mitocondrias, Membrana Nuclear, Centríolo.

6) De las estructuras de la pregunta anterior:

- a- ¿Cuáles pertenecen al sistema de endomembranas?
- b- ¿Cuáles no son consideradas organelas? ¿Por qué?
- c- ¿Qué estructuras puede considerar para que le aseguren que es una célula animal?

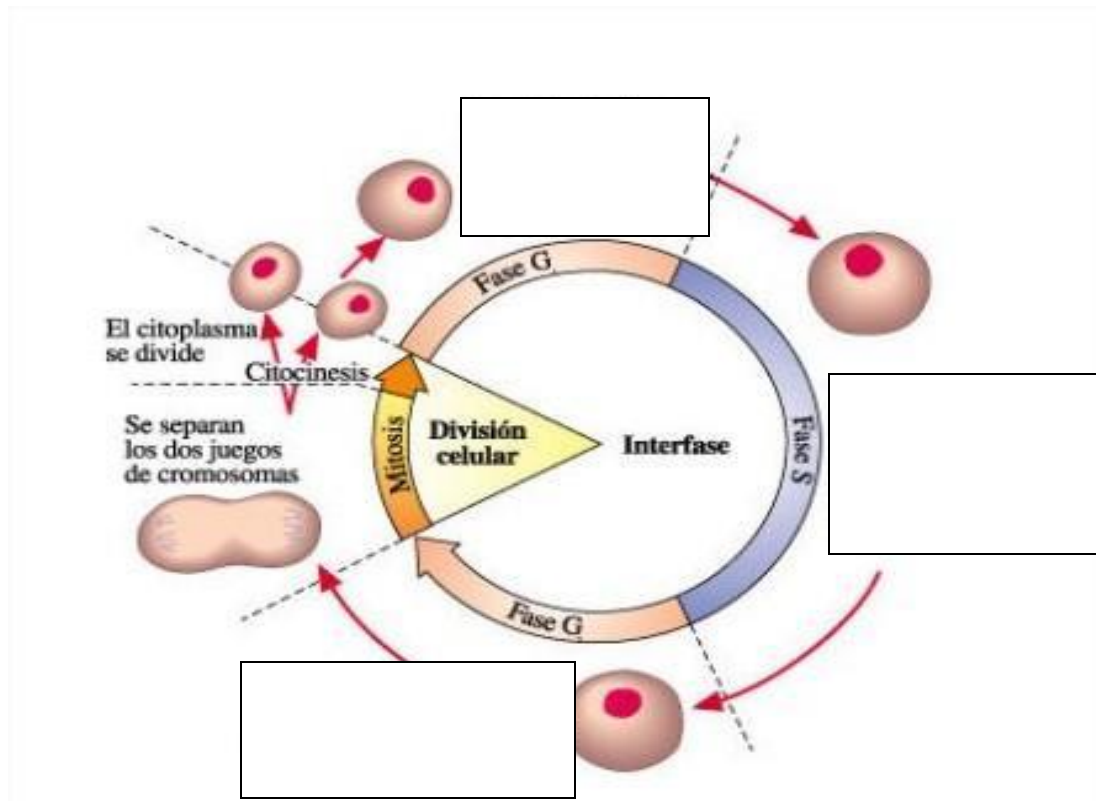
7) Una con flechas según corresponda, la columna de la derecha con la de la izquierda.

Célula Animal	Ribosomas
	ADN circular
	Tilacoides
Célula Vegetal	Cloroplastos
	Pared celular
Célula procariota	Hepatocito
	Núcleo celular
	Sistema de endomembranas
Virus	<i>Brucella abortus</i>
	Una molécula de ADN circular

8) Utilizando los términos presente o ausente, complete el siguiente cuadro. Donde crea necesaria alguna aclaración, realícela:

	CÉLULA PROCARIOTA	CÉLULA ANIMAL	CÉLULA VEGETAL
Membrana celular			
Pared celular			
Núcleo			
Cromosomas			
Ribosomas			
Retículo endoplasmático			
Complejo de Golgi			
Lisosomas			
Vacuolas			
Mitocondrias			
Cloroplastos			
Cilios y Flagelos			
Centríolos			

CICLO CELULAR



<http://biogeo.esy.es/BG4ESO/ciclocelular.htm>, modificada por la Cátedra de Biología General

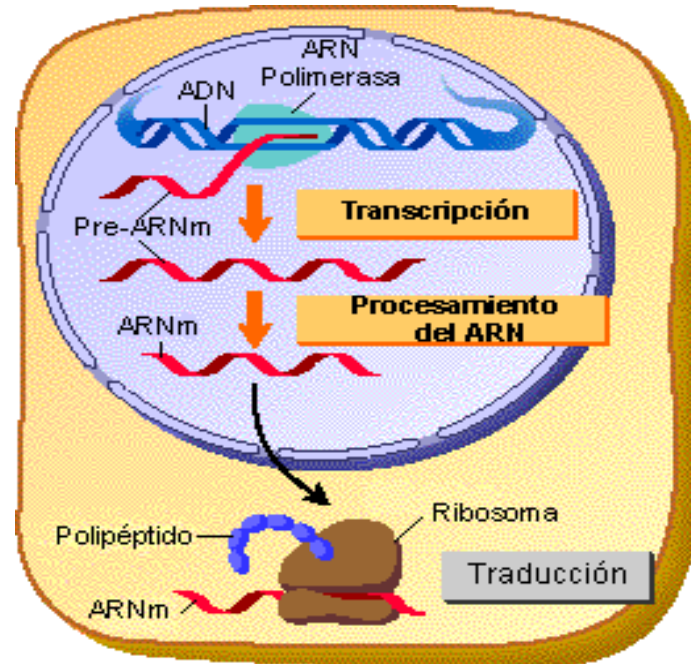
Es el ciclo de vida de una célula y puede dividirse en dos etapas: **Interfase**, período en el que la célula realiza diferentes actividades y la **división celular** (*mitosis o meiosis*) destinada a la producción de dos células hijas con igual contenido genético o la formación de gametas.

Durante la interfase el ADN se mantiene como cromatina, ADN descondensado, laxo, y se distinguen las siguientes fases: G₁-S-G₂. Antes que la célula entre en división, este material genético se condensa sobre proteínas histónicas y no histónicas formando los **cromosomas**.

- 1) Investigue y enumere los principales acontecimientos de cada fase, completando los recuadros de la imagen.
- 2) Existe una fase G₀ que no se observa en la imagen, ¿dónde la ubicaría?

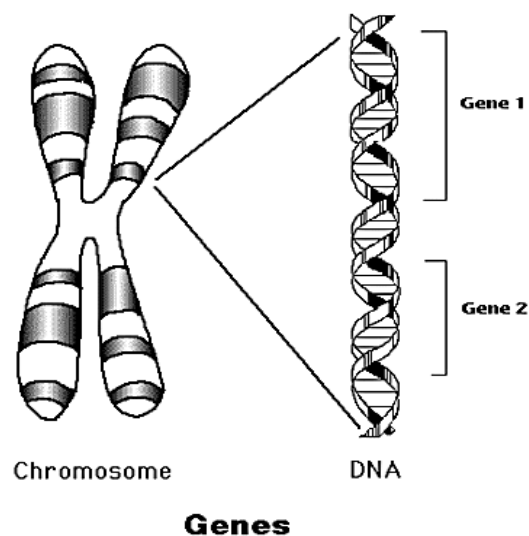
INTERIOR NUCLEAR

El núcleo dirige las actividades de la célula y en él tienen lugar procesos como la **autoduplicación del ADN** (*replicación*) y la **producción de diferentes tipos de ARN** (*transcripción*) que servirán para la **síntesis de proteínas** (*traducción*).



<https://diferenciasentre.org/transcripcion-y-traducion-del-adn/>

Las instrucciones para dirigir la síntesis de proteínas está dada por la secuencia de los pares de bases del ADN: A-T y C-G. Esa información se halla en forma de unidades denominadas **genes**. Cada uno tiene una localización específica (*locus*) y lineal dentro de un **cromosoma**. Por ejemplo los genes de la hemoglobina (proteína de los glóbulos rojos) se sitúa en los cromosomas 11 y 16.



<http://biomodel.uah.es/citogene/horwitz/mshintol.htm>

Cada especie tiene una cantidad característica de cromosomas, por ejemplo en el cerdo son 38 o también se podría decir que existen 18 pares homólogos autosómicos sumado a un par sexual. En la especie humana existen 46 cromosomas, es decir 22 pares de cromosomas autosómicos y un par sexual.

ACTIVIDADES:

- 1) El núcleo es una estructura voluminosa dentro de las células eucariotas.
 - a) Determine la función que cumple en dichas células.
 - b) Diferencie cromatina y cromosoma.
 - c) Esquematice un ciclo celular.
- 2) Explicar la variación en la cantidad de *ADN* a lo largo del ciclo celular.
- 3) Analice el siguiente gráfico
 - a) Ubique en el gráfico los siguientes procesos: transcripción, traducción, replicación.
 - b) Explique donde y en qué momento de la vida celular se llevan a cabo.

**IV.- MOLÉCULAS QUE NO SON CÉLULAS**

Los **virus**, **viroides** y **priones** no se consideran seres vivos porque no presentan las características comunes a toda célula.

VIRUS**Características**

- ✓ Una molécula de ácido nucleico (**ADN** o **ARN**).
- ✓ Una cubierta de proteínas denominada **cápside** (virus desnudos), por ejemplo el virus de la aftosa. Algunos pueden encontrarse rodeados de una envoltura lipoproteica, como el virus productor del moquillo canino (virus envueltos).
- ✓ Sin citoplasma, ribosomas, ni otro componente celular.
- ✓ Pueden moverse de una célula a otra. La composición de la cubierta proteica determina la adhesión del virus a la membrana de la célula blanco y la entrada posterior del ácido nucleico viral a la misma.
- ✓ Dentro de la célula, el ácido nucleico viral dirige la producción de nuevos virus.
- ✓ El ácido nucleico de un virus, el cromosoma viral, puede ser ADN (*parvovirus*, *herpesvirus*, etc.) o ARN (*picornavirus*, *retrovirus*, etc.), de cadena simple o doble, circular o lineal.
- ✓ El tamaño de los virus va desde 17 nanómetros (nm) hasta aproximadamente 300 nanómetros, tamaño mayor que el de algunas bacterias.
- ✓ La especificidad de un virus está determinada por las proteínas de la cápside que deben encajar en proteínas de la membrana celular de la célula huésped (**receptores**). Por ejemplo, los bacteriófagos atacan a bacterias; el virus del mosaico del tabaco infecta las hojas de la planta de tabaco; los virus causantes del resfrío común (los *adenovirus* y *rinovirus*) infectan las células del tracto respiratorio; y el virus del SIDA infecta los linfocitos T.

VIROIDES Y PRIONES

Los **viroides** son moléculas de *ARN* desnudo que causan ciertas enfermedades en las plantas, y los **priones**, son *proteínas* propias del organismo animal que han cambiado su conformación tridimensional transformándose en patógenas (proteína del prión o PPr).

ACTIVIDADES:

- 1) Investigue sobre posibles afecciones de importancia veterinaria originadas por virus y priones. Señale agente etiológico y mecanismo de patogenicidad.

GLOSARIO

Abiótico: sin vida.

Acilglicérido: lípido estructurado sobre la base del glicerol, al cual se le anexan ácidos grasos por enlace a los oxígenos de los grupos alcohol.

Ácido graso: moléculas formadas por una larga cadena de carbonos de tipo lineal, en número par de átomos (14 a 20). Tienen en un extremo de la cadena un grupo carboxilo y pueden contener varios enlaces dobles entre carbono y carbono.

Adenosina: es un nucleósido formado por la unión de una base nitrogenada adenina y una molécula de ribose

Adenosina trifosfato (ATP): el principal compuesto celular portador de energía, formado por adenina, ribosa y tres grupos fosfatos. Es un nucleótido.

ADN (ácido desoxirribonucleico): portador de la información genética en las células, compuesto por dos cadenas de nucleótidos enrolladas en una doble hélice, capaz de autorreplicarse y de dirigir la síntesis de ARN.

Amino: grupo compuesto por un núcleo nitrógeno y 4 hidrógenos, básico. Grupo no ácido de los aminoácidos.

Aminoácido: molécula anfótera, con un grupo amino y uno ácido. Es la unidad estructural de las proteínas.

Anfipático: molécula de doble polaridad hidrofílica-hidrofóbica.

Aparato de Golgi: sistemas de membranas ubicado en el citoplasma celular y cuya función es modificar, concentrar y empaquetar los productos de los retículos endoplásmicos.

ARN (ácido ribonucleico): clase de ácido nucleico que se distingue por la presencia del azúcar ribosa y la pirimidina uracilo. Se clasifica en ARN mensajero, ARN transferencia y ARN ribosomal. El ARN es el material genético de muchos virus.

Autótrofo: organismo capaz de sintetizar todas las moléculas orgánicas necesarias a partir de sustancias inorgánicas simples (por ej.: H₂O, CO₂, NH₃) y de alguna fuente de energía (por ej. luz solar); opuesto a heterótrofo. Las plantas, las algas y algunos grupos de procariontes son autótrofos.

Biología: ciencia que estudia a los seres vivos y al ambiente en donde se desarrollan.

Biótico: con vida.

Carboxilo: grupo ácido (-COOH) cuyo núcleo es el carbono. Es el extremo ácido de los aminoácidos.

Cariotipo: patrón cromosómico de una especie expresado a través de un código, que describe las características de sus cromosomas.

Catalizador: activador de reacciones químicas. Aumenta la velocidad de reacción.

Célula: unidad estructural y funcional de los seres vivos.

Centríolos: partículas u orgánulos eucariotas, de estructura proteica, y que se ubican en el citoplasma cerca de la envoltura nuclear. Participan activamente en la división celular y en la formación de cilios y flagelos.

Citoesqueleto: sistema de filamentos y túbulos que atraviesan el citoplasma y que cumple funciones de transporte de vesículas, formación de microtúbulos de la difusión celular, complejos intermembrana y modificaciones de la membrana plasmática.

Citoplasma: coloide, entre la membrana plasmática y la membrana nuclear, en donde se emplazan los orgánulos y sistemas de membranas internos. Se desarrollan en él muchas reacciones químicas celulares fundamentales.

Cloroplasto: orgánulo eucariota vegetal cuyo pigmento principal es la clorofila y en donde se desarrollan los eventos fundamentales de la reacción fotosintética.

Código genético: expresión en número y secuencia de bases del ADN, que permite interpretar la información estructural y / o funcional contenida en la molécula.

Coenzima: molécula orgánica, no proteica, de unión no permanente a la enzima, que colabora con ésta en la efectividad de su función catalizadora.

Coloide: suspensión de partículas intermedias solubles en agua, de consistencia de jalea, que puede presentarse en forma líquida o semisólida.

Cromatina: material genético contenido en el núcleo celular formado por ADN y proteínas que componen los cromosomas eucarióticos.

Cromosoma: estructura que lleva los genes. Los cromosomas eucarióticos son filamentos o bastones de cromatina condensada en forma de cuerpo o partícula a los fines de la división celular. Se forma con una molécula de ADN y las proteínas que la acompañan. Los cromosomas procarióticos consisten en un círculo de ADN con el que se asocian varias proteínas. Los cromosomas virales son moléculas lineales o circulares de ADN o ARN.

Desnaturalización: proceso por el cual, por ruptura de enlaces, una proteína pierde su estructura en forma irreversible o reversible.

Desoxirribonucleótido: unidad química del ADN (monómero). Está formado por una base nitrogenada, una desoxirribosa y un grupo fosfato.

Diacilglicérido: lípido simple compuesto por una molécula de glicerol y 2 moléculas de ácido graso.

Disacárido: molécula de hidrato de carbono formada por la unión de 2 monosacáridos.

Envoltura nuclear: doble membrana que encierra el material genético celular en el núcleo.

Enzima: catalizador biológico que puede acelerar o permitir reacciones químicas celulares.

Estructura molecular primaria: se dice de la configuración básica en número y secuencia de aminoácidos de una proteína.

Estructura molecular secundaria: configuración de estabilización proteica por puentes hidrógenos entre los hidrógenos y oxígenos de los grupos funcionales de los aminoácidos. Se conforma en hélice α , hoja plegada β y al azar.

Estructura molecular terciaria: configuración proteica que se mantiene mediante uniones e interacciones de las cadenas laterales de los residuos aminoacídicos de la proteína. Se estabiliza en configuraciones de tipo ovillo (globular) y fibrilar.

Estructura molecular cuaternaria: configuración proteica formada por la unión de varias cadenas polipeptídicas.

Eucariota: célula cuya característica principal es contar con un núcleo o material genético encerrado por membranas.

Fibrilar: se dice de la proteína que por su configuración es insoluble en agua y cumple funciones generalmente formadora de estructuras (estructura terciaria).

Fosfolípido: lípido complejo, anfipático componente de las membranas biológicas. Con una cabeza polar y dos colas no polares. Se clasifican en glicerofosfolípido y esfingofosfolípidos.

Fotosíntesis: la conversión de energía luminosa a energía química; la síntesis de compuestos orgánicos a partir de dióxido de carbono y agua en presencia de clorofila, utilizando energía lumínica.

Gen: la unidad de la herencia en un cromosoma; secuencia de nucleótidos en la molécula de ADN que desempeñan una función específica, codificar una molécula de ARN.

Glicerol: trialcohol de 3 carbonos.

Glicolípido: molécula compuesta que se forma por combinación de una molécula lipídica y una hidrocarbonada.

Glicoproteína: molécula compuesta por un lípido asociado a un hidrato de carbono. No posee fosfato en su composición.

Globular: se dice de la configuración proteica en forma de ovillo, soluble en agua (estructura terciaria).

Heterótrofo: organismo que debe alimentarse de sustancias orgánicas formadas por otros organismos para obtener energía y pequeñas moléculas estructurales; opuesto a autótrofo. Los animales, los hongos y muchos organismos unicelulares son heterótrofos.

Hexosa: monosacárido de 6 carbonos.

Hidrofílico: elemento químico soluble en agua o en soluciones acuosas.

Hidrofóbico: elemento químico insoluble en agua o en soluciones acuosas, soluble en solventes orgánicos.

Lipoproteína: molécula compuesta que se forma por combinación de una de tipo lipídico y otra de tipo proteico.

Lisosoma: organoide celular cuya función es la digestión y / o expulsión de elementos químicos nutricionales o de desecho respectivamente. Acoplado al transporte de tipo endocítico o exocítico.

Macromolécula: molécula de estructura polimérica, extremadamente grande; se refiere específicamente a las proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos y sus complejos.

Meiosis: son las dos divisiones nucleares efectivas durante las cuales una sola célula diploide ($2n$) forma cuatro núcleos haploides (n) y ocurre la segregación y la distribución de los genes alelos. Como resultado de esa meiosis pueden producirse gametos (óvulos o espermatozoides) o esporas.

Membrana plasmática: se dice de aquella que es límite exterior celular y rodea al citoplasma. Comunica, separa y protege a la célula del ambiente exterior de ella.

Mesosoma: son estructuras membranosas que se ubican en la membrana de las células procariotas.

Microorganismos: organismos biológicos no visibles macroscópicamente. Organismos unicelulares.

Mitocondria: organoide celular de doble membrana, cuya función es la respiración o combustión total de los nutrientes en presencia de oxígeno. Son los orgánulos en los cuales se produce la mayor parte del ATP de la célula eucariota.

Mitosis: división nuclear mediante la cual se obtienen dos células hijas genéticamente idénticas a la madre.

Monoacilglicérido: acilglicérido simple que se compone de una molécula de glicerol y una de ácido graso.

Monómero: molécula simple relativamente pequeña que puede ligarse a otras para formar un polímero; unidad estructural de los polímeros o macromoléculas.

Monosacárido: azúcar simple de 4 a 7 carbonos, como la glucosa, la fructosa y la ribosa.

Mutación: modificación o alteración puntual a nivel de la molécula de ADN.

Niveles de organización: estructuración de los organismos biológicos según su característica molecular, presencia de núcleo, número de células que los forman, diferenciación en animal o vegetal y comportamiento ecológico.

Núcleo: estructura celular que contiene el material genético informativo y dirige la herencia y reproducción.

Nucleótido: monómero de los ácidos nucleicos. Se forma por combinación de una base nitrogenada, un azúcar de 5 carbonos y un grupo fosfato.

Organismo: ente biológico independiente que puede por sí mismo nutrirse, reproducirse, evolucionar y agruparse en poblaciones y comunidades.

Osmosis: transporte de agua a través de una membrana semipermeable, que sólo permite el pasaje de aquella y que divide o separa soluciones acuosas de solutos osmóticamente activos.

Peroxisoma: organoide celular cuya función es la síntesis y degradación del agua oxigenada.

Pluricelular: organismo formado por más de una célula.

Polar: molécula que tiene áreas con propiedades contrastantes, como cargas positivas y negativas. Ejemplo: molécula de agua.

Polímero: macromolécula formada por enlace en cadena de moléculas menores o monómeros.

Polisacárido: polímero de monosacáridos.

Procariota: organismo unicelular que carece de núcleo y cuyo material genético se encuentra disperso en el citoplasma y desnudo de proteínas.

Replicación: proceso por el cual, el ADN celular puede duplicarse en una determinada fase del ciclo celular previa a la división.

Retículo endoplásmico liso: sistema de membranas que no posee ribosomas y cuyas funciones principales son: la síntesis de lípidos celulares y detoxificación.

Retículo endoplásmico rugoso: sistema de membranas que posee ribosomas sobre su cara citoplasmática, y cuya función principal es la síntesis de proteínas de membranas, de secreción y enzimas lisosomales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K and Walter P. *Biología Molecular de la Célula*. Ed. Omega, 6° edición, 2016.
- Audesirk T y Audesirk G. *Biología 1. Unidad en la Diversidad*. Ed. Prentice Hall, 4° edición, 1996.
- Blanco A. *Química Biológica*. Ed. El Ateneo, 10° edición, 2016.
- Campbell, Mitchell, Reece. *Biología, conceptos y relaciones*. Ed. Prentice Hall, 3° edición, 2001.
- Curtis H y Barnes S. *Biología*. Ed. Panamericana, 7° edición, 2008.
- De Robertis E. *Biología Celular y Molecular*. Ed. El Promed, 16° edición, 2016.
- De Robertis, E. *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. Ed. El Ateneo, 2004.

- Karp G. *Biología Celular y Molecular*. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 6° edición 2011.
- Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell. *Biología celular y Molecular*. Ed. Médica Panamericana. 5° edición, 2005.
- Murray, Robert; Bender, David; Botham, Kathleen; Kennelly, Peter; Rodwell, Victor and Weil, P. Anthony. *Harper Bioquímica Ilustrada*. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 29° edición, 2013.
- Villée, Salomón, Martin, Berg, Davis. *Biología*. Ed. Interamericana, 1998.
- Watson, Baker, Bell, Gann, Levine y Losick. *Biología molecular del gen*. Ed. Médica panamericana, 5° edición, 2008.