



Facultad de Ciencias
VETERINARIAS



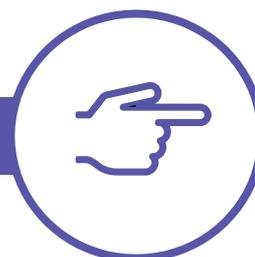
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

CURSO DE INSERCIÓN A LA VIDA UNIVERSITARIA 2025

**Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Plata**

Carrera Microbiología

ÍNDICE



Biología general.....	3
Objetivos	4
Docentes	4
Horarios.....	5
Planificación	5
Conceptos generales	6
Actividad práctica	20
Bibliografía.....	41
Física.....	42
Docentes	43
Horarios.....	43
Unidad 1	43
Unidad 1: actividad práctica	50
Bibliografía.....	51
Unidad 2	51
Unidad 2: actividad práctica	54
Bibliografía.....	55
Álgebra.....	56
Introducción	57
Docentes	57
Horarios.....	57
Actividad práctica	58
Bibliografía.....	61
Química I.....	62
Introducción	63
Docente.....	64
Horario	64

Unidad 1: Potencia de base 10 y la notación.....	67
Unidad 1: actividad práctica	67
Unidad 2: Uso de la calculadora	68
Unidad 3: Introducción de cifras significativas.....	72
Unidad 3: actividad práctica	74
Bibliografía.....	75



Facultad de Ciencias
VETERINARIAS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

BIOLOGÍA GENERAL

OBJETIVOS



Objetivo general

Acompañar al estudiante en la inserción a la vida universitaria, promoviendo estrategias que permitan nivelar los conocimientos para abordar el aprendizaje de la biología.

Adquirir las bases para acceder a conocimientos más complejos o especializados.

Objetivos específicos

Adquirir un lenguaje biológico básico, incorporando conceptos relacionados con la introducción al estudio de la biología.

Desarrollar progresivamente un aprendizaje autónomo.

Lograr una comprensión básica de los conocimientos en biología.

Interpretar el valor de la biología como ciencia y sus interrelaciones con otras disciplinas.

DOCENTES

- Savignone Cesar, csavig@fcv.unlp.edu.ar
- Mastrantonio, Franca

HORARIOS



COMISIÓN	CURSO DE INGRESO	CURSO DE BIOLOGÍA GENERAL
Única	Martes de 9:00 a 12:00	Lunes y Martes de 8:30 a 12:30

PLANIFICACIÓN



CONTENIDOS

- Definición y alcances de la biología. Relación con otras disciplinas. Propiedades de la vida.
- Metodología de la investigación científica.
- La célula como unidad biológica. Niveles de organización biológica. Propiedades emergentes.
- Eje evolutivo de la biología. Eras geológicas e historia de la vida.
- Importancia de la biología para la gestión ambiental.

METODOLOGÍA

Siendo un curso introductorio y nivelatorio de contenidos se propicia el desarrollo guiado de las actividades como primera etapa de afiliación académica del estudiante.

El curso se desarrollará mediante la exposición del tema correspondiente por parte de los docentes a cargo, promoviendo la participación activa del alumno, mediante la discusión

de situaciones problemáticas y el desarrollo de actividades, tanto individuales como grupales.

Estas actividades consistirán en la resolución de guías de trabajo, las cuales se desarrollarán en forma simultánea con el desarrollo de la exposición del tema, variando su metodología, siendo en algunos casos un ensayo breve, la resolución de un cuestionario, la elaboración de cuadros y esquemas, o la búsqueda bibliográfica entre otras.

EVALUACIÓN

Se realizará una autoevaluación formativa durante el desarrollo de la última actividad del curso, mediante una metodología de actividades como las propuestas durante el desarrollo del curso. La misma no reviste carácter eliminatorio.

CONCEPTOS GENERALES



Elegiste una carrera biológica, por lo tanto, la biología es una disciplina importante en tu formación. Mediante este texto intentaremos estimular la motivación que mueve al investigador, la inquietud, la curiosidad sistematizada que caracterizan a la forma de hacer ciencia. También es importante que aprendas a recorrer el camino mental que sigue el científico. Este camino no es único, podríamos decir que no hay recetas, pero hay etapas generales que ayudan a formar una mente capaz de operar, en términos generales, científicamente.

Si preguntamos si la biología es, en principio, una ciencia, seguramente obtendremos una respuesta afirmativa de la mayoría de las personas, pero... ¿te has preguntado qué es la Ciencia? Podemos aventurar que es un conjunto de conocimientos que el hombre organiza en forma sistemática para explicar el mundo real. En este marco conceptual, podemos decir que la biología es un intento sistemático de satisfacer la necesidad humana de explicación respecto de la estructura y funcionamiento de los seres vivos.

Ver, mirar, observar...

Hay tres verbos en español que se emplean para recrear, mediante el lenguaje, el sentido de la vista, y que no tienen el mismo significado, por lo menos de forma directa, pero que están interrelacionados. Estos son:

- Ver: implica percibir o conocer mediante el uso de la vista (sinónimos: avistar, presenciar, testimoniar, reparar en, notar). La percepción es un proceso que nos permite -gracias al modo en que la luz se refleja en los objetos y dependiendo de las condiciones físicas del ojo- darnos cuenta de aquello que nos rodea.
- Mirar: según el diccionario de la Real Academia Española, en una primera acepción, tiene que ver con “dirigir la vista hacia un objeto”, es decir, enfocar algo en particular (sinónimos: apuntar, dirigir la vista hacia, contemplar, fijar la vista).
- Observar: nos dice el diccionario que es, en primera instancia, examinar atentamente algo o a alguien. Esto significa que para observar tenemos que ver y mirar al mismo tiempo. Observar transmite la idea de prestar atención cuidadosa sobre algo o sobre alguien. Está relacionado con las asociaciones que podemos hacer sobre aquello a donde dirigimos la vista y sobre lo que nos formamos un juicio. Este fenómeno está sustentado, en buena parte, en lo que miramos y en buena medida en nuestra experiencia previa.

¿Qué es la Ciencia entonces?

La ciencia no es sólo una colección de datos, pues, aunque los datos son una parte muy importante de la ciencia (el agua se congela a cero grados centígrados, la Tierra gira alrededor del sol), ella incluye mucho más:

- observar lo que está sucediendo,
- clasificar u organizar la información,
- predecir lo que sucederá,
- comprobar predicciones bajo condiciones controladas para ver si son correctas
- y sacar conclusiones.

La ciencia incluye probar y cometer errores, realizando pruebas, fracasando e intentando nuevamente. La ciencia no brinda todas las respuestas. Requiere de algún nivel de escepticismo para que las "conclusiones" científicas se puedan modificar o cambiar enteramente según se generan nuevos conocimientos.

La ciencia (del latín scientia, “conocimiento”) es un proceso de adquisición y de organización del conocimiento. El conocimiento científico es producto de una práctica humana con reglas establecidas, cuya finalidad es obtener por diversos medios un conjunto

de reglas o leyes universales, generalmente de índole matemática, que dan cuenta del comportamiento de un sistema y predicen cómo actuará dicho sistema en determinadas circunstancias.

¿Y por qué es tan importante la ciencia?

La influencia de la ciencia en nuestra vida diaria es más que evidente. No sólo a través de la tecnología que utilizamos y de la que dependemos para ya casi cualquier actividad: radio, televisión, computadoras, teléfonos celulares, Internet; o a través de aplicaciones que han cambiado por completo la forma en que vivimos: medicamentos y vacunas, fibras sintéticas y nuevos materiales de construcción. Ya que, además de proporcionar beneficios materiales, la ciencia ofrece algo quizás más valioso: una forma de comprender el mundo - y de resolver los problemas que ese mundo nos plantea- de manera racional.

Las explicaciones científicas, a diferencia de las que ofrecen otras formas de aproximarse al mundo, tienen la triple ventaja de ser:

- Lógicas: se pueden entender (y por tanto se pueden compartir)
- Reproducibles: se pueden comprobar
- Confiables: funcionan cuando se aplican a problemas concretos.

Además, el conocimiento científico se puede poner en duda y, según el caso, confirmarse, refutarse o corregirse.

Clasificaciones fundamentales de la ciencia

Una clasificación general ampliamente usada es la que agrupa a las disciplinas científicas en dos grandes grupos:

Ciencias formales	Estudian las formas válidas de inferencia (inducción, deducción): lógica y matemática. No tienen contenido concreto; es un contenido formal, en contraposición al resto de las ciencias fácticas o empíricas.		
Ciencias fácticas o empíricas	Sus objetos de estudios son procesos o entes materiales, susceptibles de observación y	Ciencias naturales	Son aquellas disciplinas científicas que tienen por objeto el estudio de la naturaleza:

	<p>experimentación. Sus enunciados se refieren a sucesos o procesos que deben ser verificables. Necesitan de la observación y/o experimentación y su verificación es incompleta o temporaria.</p>		<p>astronomía, biología, física, geología, química, geografía física y otras.</p>
		<p>Ciencias sociales</p>	<p>Son aquellas disciplinas que se ocupan de los aspectos del ser humano, cultura y sociedad.</p> <p>El método depende particularmente de cada disciplina: administración, antropología, ciencia política, demografía, economía, derecho, historia, psicología, sociología, geografía humana y otras.</p>

¿Y por qué es tan importante la ciencia?

La influencia de la ciencia en nuestra vida diaria es más que evidente. No sólo a través de la tecnología que utilizamos y de la que dependemos para ya casi cualquier actividad: radio, televisión, computadoras, teléfonos celulares, Internet; o a través de aplicaciones que han cambiado por completo la forma en que vivimos: medicamentos y vacunas, fibras sintéticas y nuevos materiales de construcción. Ya que, además de proporcionar beneficios materiales, la ciencia ofrece algo quizás más valioso: una forma de comprender el mundo -y de resolver los problemas que ese mundo nos plantea- de manera racional.

Las explicaciones científicas, a diferencia de las que ofrecen otras formas de aproximarse al mundo, tienen la triple ventaja de ser:

- Lógicas: se pueden entender (y por tanto se pueden compartir)
- Reproducibles: se pueden comprobar

- **Confiables:** funcionan cuando se aplican a problemas concretos.

Además, el conocimiento científico se puede poner en duda y, según el caso, confirmarse, refutarse o corregirse.

Clasificaciones fundamentales de la ciencia

Una clasificación general ampliamente usada es la que agrupa a las disciplinas científicas en dos grandes grupos:

El conocimiento científico. Características

El conocimiento científico es un proceso que se retroalimenta permanentemente y que surge de aplicar un procedimiento estructurado conocido como método científico. Sus principales motores son la búsqueda de una explicación racional a la realidad circundante y la posibilidad de prever eventos a futuro. Sólo es posible generar conocimiento científico si se dispone de métodos adecuados y de un pensamiento crítico, no atado a preconcepciones ni intereses particulares.

El conocimiento científico es:

- **Sistemático:** consiste en establecer un orden o coherencia entre los conocimientos producidos en la investigación. Un conocimiento científico sirve de base al que le sigue y así sucesivamente, de modo que una cadena de observaciones y razonamientos conducen al nuevo conocimiento.
- **Verificable:** debe existir la metodología necesaria para establecer el grado de certidumbre o exactitud de lo que ese conocimiento afirma. Es un proceso mediante el cual se someten a prueba afirmaciones sobre hechos, para confirmar si son verdaderas o falsas, y que cualquier científico o persona lo puede comprobar.
- **Universal:** independiente del lugar o la época. Cualquier conocimiento tiene validez para todos los objetos del conjunto a que se refieren las afirmaciones.
- **Transformador:** cambia a las sociedades y a sus modos de vida.
- **Analítico:** normalmente se accede a un conocimiento científico descomponiendo el todo en sus elementos o partes, a fin de simplificar el abordaje y descubrir así relaciones y mecanismos internos subyacentes.
- **Sintético:** una vez analizadas minuciosamente las partes del problema, se debe poder relacionarlas para formular una idea abarcadora.

- Específico: la ciencia analiza fenómenos y situaciones particulares, pues resulta imposible pensar en una ciencia de lo universal.
- Explicativo: el objetivo último del conocimiento científico es tratar de entender y explicar los hechos formulando leyes o principios.
- Comunicable: debe poder expresarse de modo que se pueda comprender.
- Fáctico: se aferra a los hechos tal como son y se presentan.
- Objetivo: trata a los hechos y se apega a ellos evitando introducir explicaciones sobrenaturales, valores sentimentales o emocionales.
- Provisional: no debe tomarse como definitivo o inmutable, pues mantiene su validez en la medida en que no existan nuevas investigaciones científicas que lo cuestionen.

Otros tipos de conocimiento:

- Conocimiento intuitivo: es aquel conocimiento que utilizamos en nuestra vida cotidiana y nos permite acceder al mundo que nos rodea, de forma inmediata a través de la experiencia. Es decir, tratando de relacionarla con algún evento o experiencia que hayamos vivido y tenga que ver con lo que estamos apreciando. Nos permite resolver problemas, reaccionar a estímulos, enfrentar nuevos obstáculos y situaciones inéditas. Es un conocimiento que se adquiere sin la necesidad de emplear un análisis o un razonamiento anterior. Ejemplo: saber cuándo una persona está feliz o triste o en general, saber cuándo una persona presenta diversos estados de ánimo.
- Conocimiento religioso: es aquel que nos permite sentir confianza, certidumbre o fe respecto a algo que no se puede comprobar. Se basa en un tipo de creencia que no se puede demostrar. Gracias a este conocimiento, muchas personas sienten confianza para actuar y relacionarse con los demás.
- Conocimiento empírico: se refiere al saber que se adquiere por medio de la experiencia, percepción, repetición o investigación. Este tipo de saber se interesa por lo que existe y sucede, no se ocupa de lo abstracto. Es la experiencia que se tiene del medio natural, se produce a través de nuestros sentidos y de la manera en cómo se percibe la realidad. A este tipo de conocimiento corresponden los siguientes ejemplos: aprender a escribir; el conocimiento de idiomas, que sólo es posible si se los practica de manera escrita y además si se escucha a personas hablando; el reconocimiento del color de las cosas que ocurre por medio de la experiencia y aprendizaje inconsciente que nos han inculcado nuestros padres; aprender a caminar o andar en bicicleta, manejar un vehículo.

- Conocimiento filosófico: es aquel razonamiento puro que no ha pasado por un proceso de praxis o experimentación metodológica para probarlo como cierto. A través de la historia de la humanidad, las necesidades por conocer lo que es el hombre, el mundo y saber hacia dónde nos dirigimos, han generado una gran inquietud.

El método científico en las Ciencias Biológicas

El método científico (“camino hacia el conocimiento”, del griego: -μετά, metá = hacia, a lo largo- -ὁδός hodós = camino’; y del latín: scientia = conocimiento) es un método de investigación usado principalmente en la producción de conocimiento en las ciencias.

El método científico posee dos características fundamentales:

- Reproducibilidad, es decir, la capacidad de repetir un determinado experimento (si se trata de una ciencia experimental) en cualquier lugar y por cualquier persona. Se basa, esencialmente, en la comunicación y publicidad de los resultados obtenidos.
- Falsabilidad, es decir, que toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser refutada o falsada (falsacionismo). Esto implica que se pueden diseñar experimentos que en el caso de dar resultados distintos a los predichos, negarían lo propuesto originalmente.

Etapas del método científico

1.- Observación y planteamiento del problema

La observación es el primer paso en cualquier investigación. Permite percibir, detectar, mirar precisa y detenidamente. Cuando se observa científicamente un objeto o un fenómeno, se debe hacer con objetividad y tratando de abarcar todas las dimensiones de lo observado. La observación se hace con un orden y en forma detallada. He ahí la diferencia entre ver y observar: se observa con disciplina y rigurosidad y se ve con desorden. A partir de la observación es posible el planteamiento del problema.

La característica del problema es que se plantea en forma de pregunta muy precisa y parte necesariamente de la observación. ¿Qué determina que las plantas sean verdes?, ¿Cómo se nutren las plantas? ¿Cómo se explica el parecido entre padres e hijos? ¿Cómo se originó la vida? ¿Cómo la luz solar calienta la superficie terrestre? ¿Cómo ocurren los eclipses?

2.- Hipótesis

La hipótesis es una respuesta provisional a la pregunta planteada previamente, una suposición que establecemos como una forma de explicarnos la naturaleza del fenómeno estudiado. Es una respuesta ingeniosa, cargada de conocimiento previo, se constituye en

la columna vertebral del trabajo científico. A partir de la hipótesis se desarrollan experimentos o procedimientos para generar datos que demuestren su veracidad o falsedad.

Las hipótesis deben ser comprobables: esto es, debe existir una manera de ponerlas a prueba y verificar su validez. Además, las hipótesis deben ser refutables: es decir, debe existir alguna observación o experimento que intente revelar que la hipótesis no es verdadera.

3.- Experimento (ciencias experimentales)

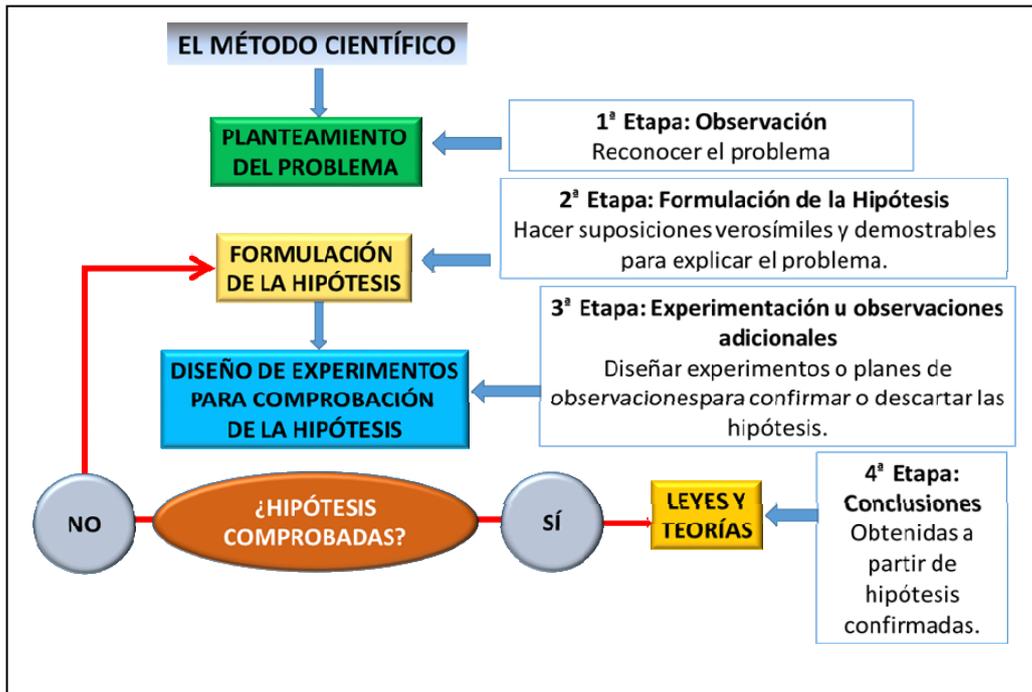
Es la parte más atractiva de la investigación, ya que requiere no sólo del ingenio, experiencia y conocimientos del investigador, sino también de esfuerzo físico. El diseño del experimento exige mucha creatividad, hay hipótesis que han estado formuladas por varias décadas sin que se diseñara el experimento que las pusiera a prueba. Por ejemplo, la hipótesis propuesta por Oparín “la vida se originó por evolución química”, fue comprobada más de 30 años después, cuando se diseñó el experimento, donde se utilizó una bobina Tesla, para simular las descargas eléctricas de la atmósfera primitiva.

El reto en esta etapa es diseñar formas que permitan el control de las variables que en ella intervienen. Las variables de investigación son factores o condiciones que pueden cambiar durante la realización de un experimento, que pueden ser medidos o evaluados. La repetición del experimento, bajo las mismas condiciones en que fue formulado, da la oportunidad de que otros verifiquen los resultados cuantas veces sea necesario. La cuantificación de los datos da mayor certeza del comportamiento del fenómeno. Conforme la investigación avanza, las hipótesis falsas se rechazan una a una, hasta obtener la respuesta más plausible entre todas las hipótesis que se presentaron inicialmente.

Los experimentos controlados sirven para estudiar el efecto de una variable eliminando los efectos de cualquier otra variable no deseada. En un experimento controlado: el grupo experimental se compara con un grupo de control. Los grupos experimentales y control difieren solamente en el factor para cuyo estudio se ha diseñado el experimento.

4.- Conclusión

En esta fase, se decide si la hipótesis es verdadera o falsa. Muchas veces se llega a conclusiones que no estaban previstas, para lo cual, teniendo en cuenta los resultados del experimento, se debe plantear nuevamente el problema, en función de los nuevos datos o conocimientos del fenómeno. No siempre se plantean nuevas teorías o se descubren leyes de comportamiento general, la mayoría de los investigadores se conforman con arribar a conclusiones que den una respuesta convincente de lo que se busca.



Representación esquemática de los pasos del método científico.

Teorías y leyes científicas

Una hipótesis que adquiere credibilidad porque sobrevive a muchos intentos de refutarla, puede convertirse en teoría. Una teoría se establece sólo cuando una hipótesis ha sido sustentada por resultados consistentes de muchos experimentos y observaciones. Por lo tanto, una teoría científica tiene un ámbito mucho más amplio que una hipótesis. Además, una teoría es suficientemente general como para abarcar muchas nuevas hipótesis que pueden ponerse a prueba.

Una ley puede considerarse como una teoría que ha sido verificada de forma consistente a través de la observación y la experimentación. Tiene validez para todos los hechos o fenómenos que abarca. Por ejemplo, las leyes de la herencia, que se refieren a la transmisión de los rasgos hereditarios, tienen validez para todos los seres vivos en todo el universo conocido ya se trate de una ameba, una planta de zanahoria o un hipopótamo.

La biología como ciencia

La biología es la ciencia que estudia a los seres vivos. Surge de manera formal en el siglo XIX y ha definido su objeto de estudio a lo largo de la historia; ha establecido conceptos, teorías y principios y varios enfoques metodológicos para abordar el estudio de la vida. Este campo de conocimiento, que inició como la descripción y la clasificación del mundo viviente, se ha transformado en una ciencia que busca comprender las funciones y las estructuras de los seres vivos e integra temas fundamentales en el estudio de los organismos. Entre los principios y teorías fundamentales de la biología podemos mencionar la Teoría Celular, la Teoría de la Evolución y la Teoría del Gen, que le dan unidad al pensamiento biológico.

La biología en la actualidad ha conformado una gran trama conceptual y metodológica que ha logrado comprender y explicar la enorme complejidad de los seres vivos. Además, sus conocimientos tienen importantes consecuencias en la sociedad ante la crisis ambiental y la necesidad de plantear nuevas estrategias en el uso de los recursos naturales.

A su vez, la biología está vinculada estrechamente con las otras ciencias naturales, que se ocupan de niveles de organización menos complejos, y que han generado sus propios principios y generalizaciones. Así, la Anatomía y la Fisiología dependen de conceptos de la Física como por ejemplo de la estática, la dinámica y la resistencia de materiales para explicar las propiedades de un esqueleto; o bien de la hidrostática o hidrodinámica para entender la conducción de líquidos en el sistema circulatorio, la natación de peces y mamíferos acuáticos o el vuelo de las aves. El metabolismo se explica por fenómenos químicos que ocurren a nivel celular; también la comprensión de la transmisión del impulso nervioso requiere de las herramientas conceptuales de la Fisicoquímica. Es por ello que en muchos momentos encontrarás que recurrimos a otras disciplinas para entender los complejos procesos vinculados con las sorprendentes manifestaciones de la vida.

La biología es una ciencia dinámica, de gran importancia en la actualidad, que está siendo reestructurada constantemente en la mente de los científicos, para responder a múltiples preguntas relacionadas con el acontecer de los organismos y así poder conocerlos. Pero existen preguntas que siempre han estado presentes en los estudiosos de la naturaleza, y estas son: ¿Qué es la vida? ¿Cómo se formó la vida? ¿Cómo surgieron la gran cantidad de organismos, que junto con nosotros forman la diversidad de los seres vivos que pueblan la Tierra? Preguntas que en la actualidad siguen estando vigentes, y a las que se les sigue buscando la respuesta más plausible.

Nos resulta fácil definir términos como el de clima, homeostasis, célula, fotosíntesis..., pero si intentamos dar respuesta directa a ¿Qué es la vida? comenzamos a titubear y a lo máximo

que llegaremos es a caracterizarla.

Hasta aquí hemos reflexionado juntos sobre aspectos generales de la biología como ciencia, y de los métodos que emplea para abordar el conocimiento científico. A partir de ahora nos detendremos a considerar algunas manifestaciones de la vida, que, dada su intangibilidad, nos remite a hacerlo a través de su manifestación más conspicua: los seres vivos.

Los seres vivos como sistemas complejos

La palabra sistema se emplea mucho actualmente. Un sistema es un todo organizado. Un sistema real es una entidad material (con una extensión limitada en espacio y tiempo) formada por partes organizadas, sus componentes, que interactúan entre sí de manera que las propiedades del conjunto, sin contradecirlas, no pueden deducirse por completo de las propiedades de las partes. Tales propiedades se denominan propiedades emergentes. Por otro lado, existe mayor cantidad de correlaciones y correlaciones más fuertes entre una parte del sistema y otra, que entre esta parte del sistema y partes fuera del sistema.

Podemos generalizar diciendo que un sistema está integrado por:

- elementos, o partes que lo componen, y
- estructura, la trama de interacciones entre los elementos.

Se puede clasificar a los sistemas en:

- Sistemas abiertos: son los más comunes. Este tipo de sistema tiene intercambio de materia y energía con el exterior. Un ejemplo: automóvil (entra combustible, aceite, aire. Salen gases de escape, desechos, se produce energía).
- Sistemas cerrados: en este sistema sólo hay intercambio energético con el exterior. No hay intercambio de masa. A su vez se pueden dividir en:
 - Sistemas no aislados: sólo hay intercambio energético con el exterior. Ej: el equipo de frío de un refrigerador doméstico. El fluido de trabajo circula en circuito cerrado y sólo hay intercambios de calor o energía eléctrica con el exterior;
 - Sistemas aislados: no hay intercambio de masa o de energía con el exterior.

Teniendo en cuenta esta clasificación, podríamos decir que todos los seres vivos son

sistemas abiertos, ya que intercambian materia y energía con el exterior. Comencemos tratando de comprender la complejidad de un organismo vivo.

¿Qué es un organismo vivo?

Un organismo vivo es, básicamente, material físicoquímico que exhibe un alto grado de complejidad, puede autorregularse, posee metabolismo y se perpetúa a sí mismo a través del tiempo. Sin embargo, cuando observamos la naturaleza, una de las primeras impresiones que recibimos es que ningún organismo vive aislado de su entorno. Todos se relacionan de un modo más o menos notable con el resto de los elementos que los rodean, sean éstos del ambiente físico o del entorno biológico.

Para muchos biólogos la vida es una fase arbitraria en la creciente complejidad de la materia, sin una línea divisoria precisa entre lo vivo y lo no vivo. La sustancia viva está compuesta por un conjunto perfectamente estructurado de macromoléculas: proteínas, lípidos, ácidos nucleicos y polisacáridos, así como por moléculas orgánicas e inorgánicas más pequeñas. Un organismo vivo ha desarrollado mecanismos reguladores e interactúa con el medio para mantener su integridad estructural y funcional. Todas las relaciones que ocurren dentro de una unidad viviente particular constituyen su metabolismo. En la regulación de dichas reacciones internas y para la producción de nuevas unidades vivientes, estos organismos emplean moléculas especiales que contienen información.

Los seres vivos no pueden definirse como la simple suma de sus partes. Ésta es una de las razones por las que es imposible definir la vida de manera simple. Un buen primer paso, sin embargo, podría ser intentar comprender algunas de las características más importantes de los seres vivos. Estas características pueden analizarse desde tres puntos de vista: el físicoquímico, el organizativo y el funcional.

Características de los seres vivos

Desde el punto de vista físicoquímico, los seres vivos, como la mayoría de los sistemas del universo, intercambian materia y energía, tanto de entrada como de salida, con los otros sistemas (vivos y no vivos). Un físico termodinámico, cuya especialidad es analizar las conversiones e intercambios de energía, diría que un ser vivo es un sistema abierto.

El alto grado de complejidad de los seres vivos, la necesidad de realizar trabajo (crecer, desplazarse, reproducirse, por citar unos pocos ejemplos) requieren el suministro constante de alimentos, que son átomos y moléculas que adquieren del aire, del agua, del suelo, o de otros seres vivos. Relacionado con su forma de alimentación, tradicionalmente clasificamos a los organismos en autótrofos y heterótrofos. Los autótrofos son aquellos

capaces de elaborar sustancias orgánicas (por ejemplo, glucosa, almidón) a partir de sustancias inorgánicas (por ejemplo, agua, dióxido de carbono y sales) mediante complejos mecanismos metabólicos. Así, elaboran todas las moléculas necesarias para formar su estructura, crecer y reproducirse. La fuente de energía que utilizan en estos procesos puede variar: se denominan organismos fotótrofos a aquellos capaces de utilizar energía luminosa (plantas, algas y algunas bacterias) y quimiótrofos a los que utilizan energía química (ej. bacterias nitrificantes). Los heterótrofos, en cambio, necesitan de materiales inorgánicos y orgánicos ya elaborados por otros seres vivos (la mayoría de las bacterias, protozoos, hongos y animales). En los heterótrofos, luego de complejos procesos de degradación y simplificación del alimento, algunos átomos y moléculas pasan a formar parte del organismo y son utilizados en su crecimiento y reparación de tejidos, así como para obtener energía que utilizan para desarrollar todas sus funciones vitales.

La suma de todas las reacciones químicas necesarias para mantener la vida se llama metabolismo.

Desde el punto de vista organizativo, los seres vivos presentan una organización material jerárquica, que se inicia a partir de la posesión de moléculas orgánicas particulares (lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, glúcidos) y va adquiriendo mayor complejidad por agregación.

Todos los organismos están compuestos por sustancias llamadas elementos, cada uno de los cuales tiene un único tipo de materia. Un átomo es la partícula más pequeña de un elemento que conserva las propiedades de éste. Los átomos pueden combinarse de diferentes maneras para formar estructuras llamadas moléculas. Por ejemplo, un átomo de oxígeno puede combinarse con dos de hidrógeno para formar una molécula de agua. El agua, el dióxido de carbono, el metano, el amoníaco, son moléculas inorgánicas, relativamente simples. Las moléculas simples o complejas, elaboradas por los organismos reciben el nombre de moléculas orgánicas. Están formadas por un esqueleto de átomos de carbono, al que se unen átomos de hidrógeno, oxígeno y otros elementos, en menor proporción.

Si bien la disposición e interacción entre los átomos y las moléculas constituyen la base química de la vida, la cualidad de la vida surge en el nivel de célula. Así como un átomo es la unidad más pequeña de un elemento, la célula es la unidad más pequeña de vida.

Desde el punto de vista funcional, los seres vivos mantienen su estructura y su intercambio con el medio estableciendo una serie de procesos dinámicos. Estos se caracterizan, en cada momento, por la constancia de los parámetros físicos, químicos, organizativos, etc. Debe tenerse en cuenta que el ambiente cambia permanentemente y que la materia y la energía pasan en forma constante a través del sistema vivo.

Cuando pensamos en una célula capaz de observarse a simple vista, inmediatamente lo asociamos con un huevo. Imaginemos un huevo sometido a altas temperaturas, sus proteínas cambian o coagulan y lo hacen de manera irreversible; el huevo se ha cocinado y no volverá a su estado anterior. De la misma forma las células mantienen sus características y su capacidad de funcionamiento dentro de ciertas temperaturas; por debajo o por encima de ellas su funcionamiento se ve alterado. Lo mismo ocurre con otros factores que conforman el medio en el cual “habitan” las células. El agua, las sales, los tóxicos, los nutrientes deben mantener ciertos niveles y fluctuar dentro de ciertos límites muy acotados para que la vida de las células sea posible. Esta “constancia del medio interno” fue llamada por Walter Cannon (1871-1945) homeostasia u homeostasis.

Los organismos tienen la capacidad de crecer y reproducirse, es decir, de aumentar de tamaño y producir otros sistemas con características similares a las de ellos mismos. Existen dos formas de reproducción: sexual y asexual. En la reproducción sexual los descendientes, aunque surgen del material genético proporcionado por los progenitores, presentan pequeñas diferencias (variabilidad genética) lo que da origen a la extraordinaria biodiversidad que caracteriza a la biosfera. La reproducción asexual, característica de muchas plantas e invertebrados, implica que los nuevos organismos son derivados directamente del cuerpo o porciones del cuerpo de sus progenitores y por lo tanto llevan idéntico acervo genético.

Todas estas características son estudiadas en lapsos relativamente cortos, el llamado tiempo ecológico, compatible con el lapso de vida de un investigador. Otras se producen y ponen en evidencia en lapsos mayores: los seres vivos varían a lo largo de grandes períodos, de modo que las generaciones sucesivas mantienen un nivel óptimo de aprovechamiento del medio. A esta característica la llamamos adaptación evolutiva. En el tiempo evolutivo puede cambiar la composición genética de la especie.

La teoría de la evolución afirma que los organismos modernos descienden, con modificaciones, de formas de vida preexistentes y que, en última instancia, todas las formas de vida del planeta tienen un antepasado común. La fuerza más importante en la evolución es la selección natural. En la actualidad, se la considera equivalente al concepto de reproducción diferencial, es decir la posibilidad de algunos miembros de la población de dejar más descendientes que otros. Esta capacidad se relaciona con el mejor desempeño en la naturaleza de estos organismos. Este mejor desempeño está vinculado, a su vez, al hecho de que poseen ciertas adaptaciones (características que les ayudan a sobrellevar los rigores de su ambiente). Al lograr sobrevivir y reproducirse, los organismos pasan estas

características ventajosas a las siguientes generaciones.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS



Algunas de las siguientes actividades las vamos a ir realizando a medida que avancemos en las charlas, mientras que para otras vamos a organizar grupos para resolverlas, y luego van a ser expuestas a todos.

En algunos casos vamos a contar con bibliografía complementaria para poder realizarlas.

Primera actividad

1.- Completá el siguiente párrafo utilizando cada uno de los siguientes términos, o pares de términos (cada término o par de términos, corresponde a un casillero, no pueden repetirse).

resultados experimentales - experimentos – hipótesis – leyes
- revistas científicas – teoría - válida - verificar

Cuando los científicos dan a conocer _____ en _____, otros investigadores pueden tratar de _____ los resultados, repitiendo los _____. En general, cuando los datos obtenidos por varios científicos apoyan una _____, se considera que es _____. Si con el tiempo, los resultados de muchas observaciones y experimentos apoyan una hipótesis, ésta se convierte en una _____. Algunos hechos ya comprobados en la naturaleza, como la gravedad, se conocen como _____.

Segunda actividad

2.- Teniendo en cuenta las siguientes afirmaciones señalá con V o F (verdadero o falso) según corresponda. En el caso de ser falso justificá tu respuesta.

- a. El método científico incluye la observación, la formulación de una hipótesis y la experimentación.
- b. Una ley es un enunciado que es comprobable y que representa una posible solución a un problema.
- c. Durante un experimento controlado, se somete a dos grupos a las mismas condiciones de prueba, excepto dos de ellas.
- d. Una teoría es una ley que ha sido confirmada por muchos experimentos.

Tercera actividad

3.-Leé el siguiente párrafo y resolvé las consignas.

En agosto de 1995, un grupo de estudiantes de la escuela media de Minnesota (EEUU), que recorrían una zona de humedales en una salida de campo, descubrieron una cantidad de ranas jóvenes, la mayoría de ellas con patas deformadas, faltantes o en exceso. Este hallazgo fue una noticia nacional y llamó la atención del público sobre alteraciones en las poblaciones de anfibios, un tema que ya estaba siendo estudiado por muchos científicos.

- a. Redactá una pregunta que te interesaría investigar en relación a las malformaciones presentes en las ranas.
- b. Esta pregunta ¿qué parte del método científico representa?
- c. ¿Qué explicación podrías plantear para estas malformaciones que presentan las ranas de esa zona? Recordá que esta explicación es la respuesta a la pregunta planteada.
- d. ¿Qué parte del método científico representa?

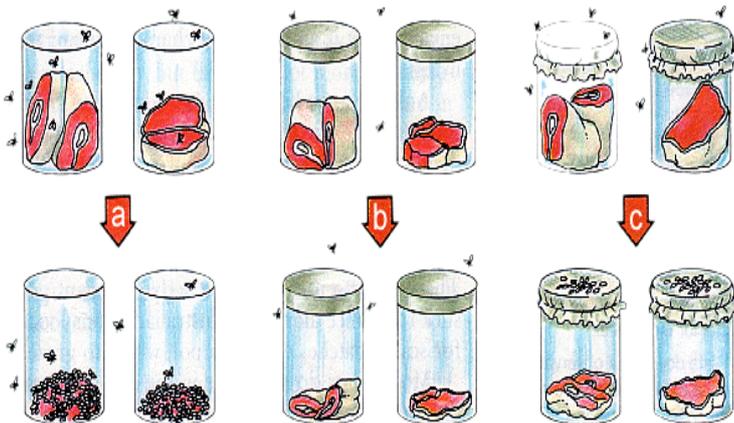
Cuarta actividad

4.-A continuación, se describen los experimentos de Francesco Redi (1626-1697) y de Louis Pasteur (1822-1895), realizados para poner a prueba la hipótesis de “generación espontánea”. Identificá en cada caso: el problema planteado, las hipótesis establecidas, el diseño experimental, los materiales utilizados y los resultados obtenidos.

a.- Experimento de Redi

La generación espontánea supone el surgimiento de la vida a partir de condiciones, tales como la humedad, la temperatura y materia orgánica. Hasta la época moderna, se daba por sentado que seres como los gusanos y los insectos se desarrollaban a partir de la carne u otras sustancias en descomposición. El ejemplo clásico presentado como evidencia de generación espontánea era la aparición de larvas en la carne en descomposición. Parecía obvio que esos pequeños organismos, semejantes a gusanos, se habían originado en dicha materia.

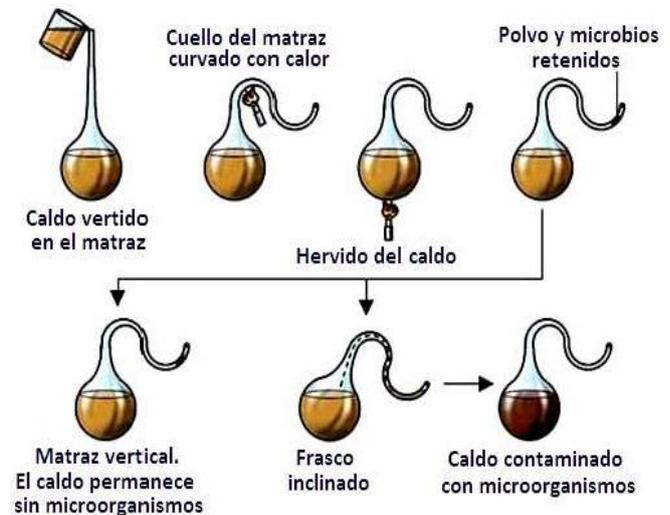
El primero en poner en tela de juicio esta creencia y someterla a experimentación fue el médico italiano Francesco Redi. En 1668, decidió comprobar si los huevos y larvas de las moscas realmente se formaban a partir de la carne en descomposición. Preparó ocho frascos que contenían varias clases de carne. Cerró herméticamente cuatro de ellos, dejando abiertos los demás. Las moscas solo podían posarse en estos últimos, y solo en ellos se desarrollaron larvas. La carne contenida en los frascos cerrados entró en descomposición y se pudrió, pero en ella no se desarrollaron larvas. Redi repitió la experiencia cubriendo los frascos con gasa, en lugar de cerrarlos herméticamente. En esta forma, el aire llegaba a la carne, no así las moscas. Tampoco aparecieron larvas



De esta manera postuló: “Habiendo considerado los hechos anteriores principié a pensar si las larvas fuesen los renuevos de las moscas y no derivados de la descomposición de la carne. La hipótesis me pareció plausible, porque antes de la aparición de las larvas siempre encontraba sobre la carne moscas adultas del mismo tipo de las que surgían de las pupas”.

b.- Experimento de Louis Pasteur

Louis Pasteur, ideó un experimento para mostrar que los microorganismos aparecían solamente por causa del aire contaminado, no espontáneamente como sostenían sus opositores. En sus experimentos usó matraces con cuello de cisne, porque permitían la entrada de oxígeno, elemento que se creía necesario para la vida mientras en sus cuellos largos y curvos quedaban atrapadas bacterias, esporas de hongos y otros tipos de vida microbiana, impidiéndose así que el contenido de los matraces se contaminara. Pasteur mostró que si se hervía el líquido en el matraz (lo cual mataba a los microorganismos presentes) y se dejaba intacto el cuello del frasco, no aparecería ningún microorganismo, solamente si se rompía el cuello del matraz permitiendo que los contaminantes entren en el frasco, aparecerían microorganismos (algunos de sus matraces originales todavía estériles permanecen en exhibición en el Instituto Pasteur de París).



Quinta actividad

5.-Características de los seres vivos

- Teniendo en cuenta los distintos aspectos desarrollados sobre los seres vivos, elaboren una definición de "ser vivo".
- ¿Cuál es el límite entre lo inanimado y la vida? ¿Es una cuestión de tamaño? ¿De organización? ¿De forma? Justifiquen la respuesta con ejemplos.

Sexta actividad

6.- Biomoléculas

Existe una gran variedad de moléculas biológicas. Según sus características, pueden considerarse cuatro grupos o categorías: los glúcidos o hidratos de carbono, las proteínas, los lípidos y los ácidos nucleicos.

- Busquen ejemplos de moléculas de cada uno de los grupos mencionados.

- b. Comparen las moléculas de un mismo grupo entre sí y con las de otros grupos, identificando los átomos o elementos que las componen.
- c. Identifiquen cuáles de ellas son moléculas y cuáles macromoléculas. ¿Qué tomaron en cuenta para diferenciarlas?
- d. Busquen cómo participan cada una de estas moléculas y macromoléculas en la composición de las células y cuál es su importancia para la vida.

Séptima actividad

7.- Ecosistemas, factores bióticos y abióticos

Este fragmento ha sido extraído de un cuento de Horacio Quiroga.

Leé el texto con atención, subrayá con un color los factores bióticos o animales y plantas. Con otro color marcá los abióticos. Identificá de qué ecosistema se trata.

- a. Escribí dos relaciones que aparecen en el texto y dos que te imagines que suceden allí.
- b. Entre todos, reescriban este texto, pero pensando que el hombre en vez de vivir en la selva vive en el sur de nuestro país, en la Patagonia. Algunas de estas preguntas les servirán como guía. ¿Qué comerá? ¿Cómo se protegerá del frío y del viento? ¿Habrá víboras?

El hombre enfermo se fue a vivir al monte, lejos, más lejos que Misiones todavía. Hacía mucho calor, y eso le hacía bien. Vivía en el bosque, y él mismo se cocinaba. Comía pájaros y bichos del monte, cazaba con la escopeta, y después comía frutas. Dormía bajo los árboles, y cuando hacía mal tiempo construía en cinco minutos una ramada con hojas de palmera, y allí pasaba sentado y fumando, muy contento en medio del bosque que bramaba con el viento y la lluvia... Había agarrado, vivas, muchas víboras venenosas, y las llevaba dentro de un gran mate, porque allá hay mates tan grandes como una lata de querosene.

Horacio Quiroga, Cuentos de la selva. Buenos Aires, Losada, 1976.

Octava actividad

8.- Ecosistemas, relaciones, redes tróficas

Les proponemos leer el siguiente texto, extractado de un diario, que habla sobre la introducción de conejos en Tierra del Fuego. Luego, respondan las siguientes preguntas.

- a. ¿De qué se alimentan los conejos? ¿Por qué se ve afectado el ganado ovino?
- b. ¿Por qué dice el texto que se ve afectada la actividad maderera, con la proliferación de los conejos?
- c. ¿Para qué se trajeron zorros grises?
- d. ¿Qué poblaciones se ven afectadas por la presencia de los zorros?
- e. ¿Se pudo controlar la población de conejos, con los zorros?
- f. ¿Existe algún riesgo futuro con otras poblaciones de animales, al haber introducido en el ecosistema el virus de la mixomatosis?
- g. Armen una red alimentaria a partir del artículo del diario.

Los predadores del fin del mundo

El conejo y la marca del zorro (gris)

Dos parejas de conejos para crianza doméstica fueron introducidas en Tierra del Fuego por inmigrantes europeos que se afincaron en 1936 en la zona cercana a El Porvenir, en el sector chileno de la isla.

Estos pequeños animales, conocidos por su capacidad reproductiva, hicieron honor a su fama y rápidamente se expandieron por la isla, aprovechando la facilidad alimentaria que le brindan los pastos cortos, abundantes en la región, y la falta de predadores naturales.

La capacidad del conejo para dañar el ecosistema local, cortando brotes de plantas y pastos bajos, se convirtió en una verdadera pesadilla para la industria maderera y la cría del ganado ovino, y se buscaron formas de erradicarlos de la isla.

A fines de la década de 1950 se introdujeron en la isla los zorros grises, con el objeto de que actuaran como agentes depredadores del prolífico conejo. Pero, como en una comedia de enredos, el intento por solucionar el problema no hizo más que profundizarlo. Los gustos alimentarios de los zorros grises se extendían a más de un plato: no se conformaron con la presa que se les ofrecía, y atacaron también un variado menú que incluía al ganado ovino y a las aves autóctonas, causando un daño aún mayor al ecosistema y a la economía regional. El zorro gris se adaptó muy bien a las condiciones locales, pero su expansión fue limitada por la existencia de períodos de caza autorizada, siempre aprovechados por los ávidos cazadores de esta especie, muy valorada en la industria peletera.

Luego de frustrantes experiencias como la introducción del zorro gris, el control al problema del conejo llegó con la utilización del virus de la mixomatosis, una enfermedad específica de este animal. Con el antecedente de una experiencia realizada en Australia, se importó el virus de la mixomatosis y obtuvo una alta tasa de mortalidad. El virus de la mixomatosis logró el control de la población de conejos en toda la isla.

El uso del virus de la mixomatosis también tiene sus bemoles: mientras algunos lo consideran un ejemplo de control biológico ideal, existen planteos acerca de potenciales riesgos que pueda ocasionar para la fauna silvestre nativa.

Ejercicios de debate en grupos de alumnos:

Ejercicio de debate 1: características de los seres vivos

Todos nosotros, a lo largo de nuestra vida, hemos acumulado una experiencia suficiente como para poder distinguir entre lo vivo y lo no vivo, y somos capaces de ubicar cualquier objeto en uno u otro grupo.

Como primera parte de este ejercicio tenés que enumerar todas las características que le permiten identificar a un ser vivo.

Muchos objetos inanimados parecen compartir algunas características con los seres vivos. Veamos un ejemplo en el siguiente texto:

"Como esa noche había corte de luz, Julia, aburrída, intentaba entretenerse con la llama de una vela que ardía sobre la mesa. La contempló un largo rato y una idea cruzó por su mente. Desde lejos, comenzó a soplar suavemente y observó qué hacía la llama.

Tomó una cáscara de mandarina y, acercándola a la llama, la apretó entre sus dedos. La llama, al recibir el jugo que brotó de la cáscara, inmediatamente respondió con un chisporroteo.

Cada vez más entusiasmada, decidió aproximarle un papel. Aunque casi provoca un incendio, se alegró al comprobar que la llama se alimentó con el papel y creció.

Entonces, le aproximó una vela apagada que inmediatamente se encendió. Julia vio como la llama se reproducía enseguida.

Por fin, vino la luz, Julia colocó un vaso invertido sobre la vela y exclamó: - Listo, la maté.

- Parece que la oscuridad te alteró los nervios - le contestó su hermano mayor.

- ¿Por qué? ¿Acaso no es cierto que la llama estaba viva y la asfixié?"

a. Comparen las características del fuego con las que enumeraron en la primer parte para los seres vivos. ¿Qué similitudes y diferencias encuentran?

b. Ahora vamos a debatir entre los dos grupos sobre el problema de si el fuego es o no un ser vivo, un grupo va a asegurar que si lo es y debe presentar argumentos que defiendan esto y el otro grupo debe asegurar que no lo es y contrarrestar los argumentos del primer grupo.

Guía para el Debate: ¿Es el Fuego un Ser Vivo?

Preguntas Orientadoras para el Debate

- Sobre el metabolismo y nutrición

¿Cómo se compara el consumo de "combustible" del fuego con la nutrición de los seres vivos?

¿La producción de calor y luz se puede considerar similar al metabolismo?

¿Es el proceso de oxidación del fuego comparable a la respiración celular?

- Sobre el crecimiento y desarrollo

¿El aumento de tamaño del fuego es comparable al crecimiento biológico?

¿Existe algún patrón predecible en el "desarrollo" del fuego?

¿Cómo se compara el ciclo del fuego con el ciclo de vida de un organismo?

- Sobre la reproducción

¿La propagación del fuego puede considerarse una forma de reproducción?

¿Existe alguna transferencia de "información" cuando el fuego se propaga?

¿Cómo se compara la "reproducción" del fuego con la reproducción celular?

- Sobre la respuesta a estímulos

¿Las reacciones del fuego son comparables a los tropismos en plantas?

¿La forma en que el fuego "responde" a cambios ambientales es similar a la de los seres vivos?

¿Existe alguna forma de "memoria" o "aprendizaje" en el comportamiento del fuego?

- Sobre la organización y estructura

¿Tiene el fuego alguna forma de organización interna comparable a las células?

¿Cómo se compara la estructura de una llama con la estructura de un organismo?

¿El fuego mantiene alguna forma de "homeostasis"?

Ejercicio de debate 2: La Paradoja del Pingüino Emperador

Los pingüinos emperador son aves que han evolucionado para vivir en uno de los ambientes más extremos del planeta: la Antártida. A pesar de ser aves, no pueden volar, lo que a primera vista podría parecer una desventaja evolutiva. Sin embargo, son excelentes nadadores y pueden bucear a profundidades de hasta 500 metros.

Durante el invierno antártico, cuando las temperaturas pueden descender hasta los -60°C y los vientos alcanzar los 200 km/h, los pingüinos emperador machos incuban un solo huevo durante dos meses sin alimentarse, mientras las hembras viajan hasta 100 km para buscar comida en el océano.

La clase se dividirá en dos grupos para debatir la siguiente cuestión:

"¿La pérdida de la capacidad de volar en los pingüinos emperador representa una ventaja o una desventaja evolutiva?"

- Grupo A deberá argumentar que la pérdida del vuelo es una desventaja evolutiva y que los pingüinos estarían mejor adaptados si pudieran volar.
- Grupo B deberá defender que la pérdida del vuelo es una adaptación ventajosa que ha permitido a los pingüinos prosperar en su ambiente único.

Preguntas para considerar:

- ¿Cómo afecta la capacidad o incapacidad de volar a:

La obtención de alimento

La evasión de depredadores

El gasto energético

La termorregulación

La reproducción

- ¿Qué cambios anatómicos han experimentado los pingüinos al perder la capacidad de volar?

Densidad ósea

Forma de las alas/aletas

Distribución de la grasa corporal

Metabolismo

- ¿Cómo se compara el éxito evolutivo de los pingüinos con el de otras aves marinas que sí pueden volar?

Datos adicionales para el debate:

Los pingüinos pueden nadar a velocidades de hasta 36 km/h

Sus huesos son más densos que los de las aves voladoras

Pueden contener la respiración durante más de 20 minutos

Su cuerpo hidrodinámico les permite "volar" en el agua con gran eficiencia

Son las únicas aves que pueden nadar y alimentarse durante la muda de plumas

Ejercicio de debate 3 ¿Pueden Pensar las Plantas?

La neurobiología vegetal es un campo emergente y controvertido que estudia el comportamiento complejo de las plantas. Las plantas pueden detectar y responder a

numerosas variables ambientales, comunicarse entre sí a través de señales químicas, recordar experiencias pasadas y modificar su comportamiento en consecuencia. Algunas incluso parecen mostrar capacidades de aprendizaje y memoria.

Considere el siguiente escenario:

Una planta de guisantes crece en un laboratorio. Los investigadores colocan un ventilador que sopla en intervalos regulares. Inicialmente, la planta se mueve erráticamente en respuesta al viento. Después de varios días, la planta comienza a moverse en la dirección del viento antes de que el ventilador se encienda, anticipando el estímulo.

En otro experimento, la planta mimosa (*Mimosa pudica*), conocida por cerrar sus hojas al tacto, deja de responder después de varias caídas inofensivas, "aprendiendo" que estas no representan una amenaza. Esta "memoria" puede durar hasta 40 días.

Ejercicio de debate:

La clase se dividirá en dos grupos para abordar la siguiente cuestión:

"¿Pueden las plantas exhibir una forma de inteligencia comparable a la de los animales?"

Datos para considerar:

- Las plantas tienen más de 20 sentidos diferentes
- Pueden comunicarse a través de redes de hongos subterráneas
- Algunas especies reconocen a sus parientes y modifican su comportamiento
- No tienen cerebro pero poseen un sistema de señalización complejo
- Pueden recordar experiencias pasadas y modificar su comportamiento

Preguntas para guiar la investigación:

1. ¿Cómo definimos la inteligencia?
2. ¿Es necesario un cerebro para pensar?
3. ¿Qué constituye el aprendizaje y la memoria?
4. ¿Cómo se compara la velocidad de respuesta con la inteligencia?

Grupo A: "Las plantas exhiben una forma de inteligencia"

Deberán argumentar que las plantas muestran comportamientos que constituyen una forma de inteligencia.

Grupo B: "Las plantas no son inteligentes"

Deberán argumentar que las respuestas de las plantas son solo mecanismos automáticos y no constituyen verdadera inteligencia.

Ejercicio de debate 4 ¿Debemos Interferir con la Extinción Natural?

Contexto del Debate

Los científicos estiman que el 99% de todas las especies que han existido en la Tierra están extintas. La extinción es un proceso natural que ha ocurrido a lo largo de la historia de la vida. Sin embargo, los humanos han acelerado dramáticamente la tasa de extinción.

Considere el siguiente caso:

El rinoceronte blanco del norte está prácticamente extinto, con solo dos hembras vivas. Los científicos han propuesto utilizar tecnología de células madre y fertilización in vitro para "resucitar" la especie, utilizando rinocerontes blancos del sur como madres sustitutas. Este proceso costaría millones de dólares y requeriría años de investigación.

Al mismo tiempo, cientos de especies menos carismáticas se extinguen cada año sin intervención.

La Pregunta del Debate

"¿Deberían los humanos intervenir activamente para prevenir la extinción de especies, o deberíamos permitir que la selección natural siga su curso?"

Datos para Considerar

- La tasa actual de extinción es 1000 veces mayor que la tasa natural de fondo
- El costo promedio de salvar una especie es de \$1.3 millones por año
- Algunas especies son "especies paraguas" cuya protección beneficia a todo un ecosistema
- El 99% del financiamiento para conservación va al 1% de las especies en peligro
- La extinción es un motor importante de la evolución y la innovación biológica

Preguntas Guía para el Debate

1. ¿Cómo decidimos qué especies "merecen" ser salvadas?
2. ¿Es ético gastar recursos en salvar especies mientras los humanos sufren?
3. ¿Qué papel juega la extinción en la evolución?
4. ¿Podemos predecir el impacto ecológico de salvar una especie?
5. ¿Existe un "punto de no retorno" para una especie?

Ejercicios finales para exponer en grupos

1.- Ejercicios relacionados a cubierta celular:

a. ¿Cuáles son los tipos de Cubierta Celular?

_____ y _____

b. ¿Qué es el glucocálix?

c. ¿Qué es la pared celular?

d. ¿En qué organismos eucariotas sus células presentan pared celular?

_____ y _____

e. En las plantas y la pared celular está compuesta por _____ y en hongos por _____

f. Funciones de Glucocálix:

g. ¿Cuáles son las funciones de la pared celular?

h. La membrana celular está compuesta por:

_____, _____ y _____

i. ¿Qué es difusión?

j. ¿Qué es el transporte pasivo?

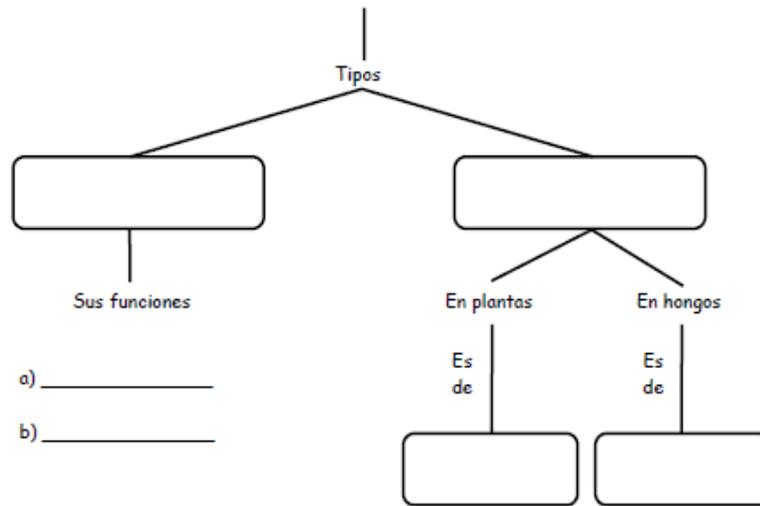
k. ¿Qué es el transporte activo?

l. ¿Cuáles son las funciones de la Membrana Plasmática?

m. ¿Quiénes y cuándo se propuso el Modelo Mosaico Fluído?

n. Completá el siguiente cuadro:

CUBIERTA CELULAR



a) _____
b) _____

Sus funciones:

a) _____

 b) _____

 c) _____



2.- Ejercicios relacionados a citoplasma y organelos: (parte 1)

a. ¿Cuánto de porcentaje de agua presenta el citoplasma de la célula eucariota?

- I. 90%
- II. 85%
- III. 75%
- IV. 60%

b. El _____, es la fracción soluble del citoplasma.

c. El citoesqueleto está formado por:

_____ y _____

d. Escribe 2 funciones de citoesqueleto:

e. Son organelas membranosas, excepto:

- I. Mitocondrias
- II. Cloroplastos
- III. Lisosomas
- IV. Vacuolas
- V. Ribosomas

f. Son organelas de doble membrana:

g. Son organelas no membranosas, excepto:

- I. Centríolo
- II. Flagelo
- III. Cilio
- IV. Glioxisoma
- V. Ribosoma

h. ¿Qué son los centríolos?

i. Escribe 2 funciones de los centríolos.

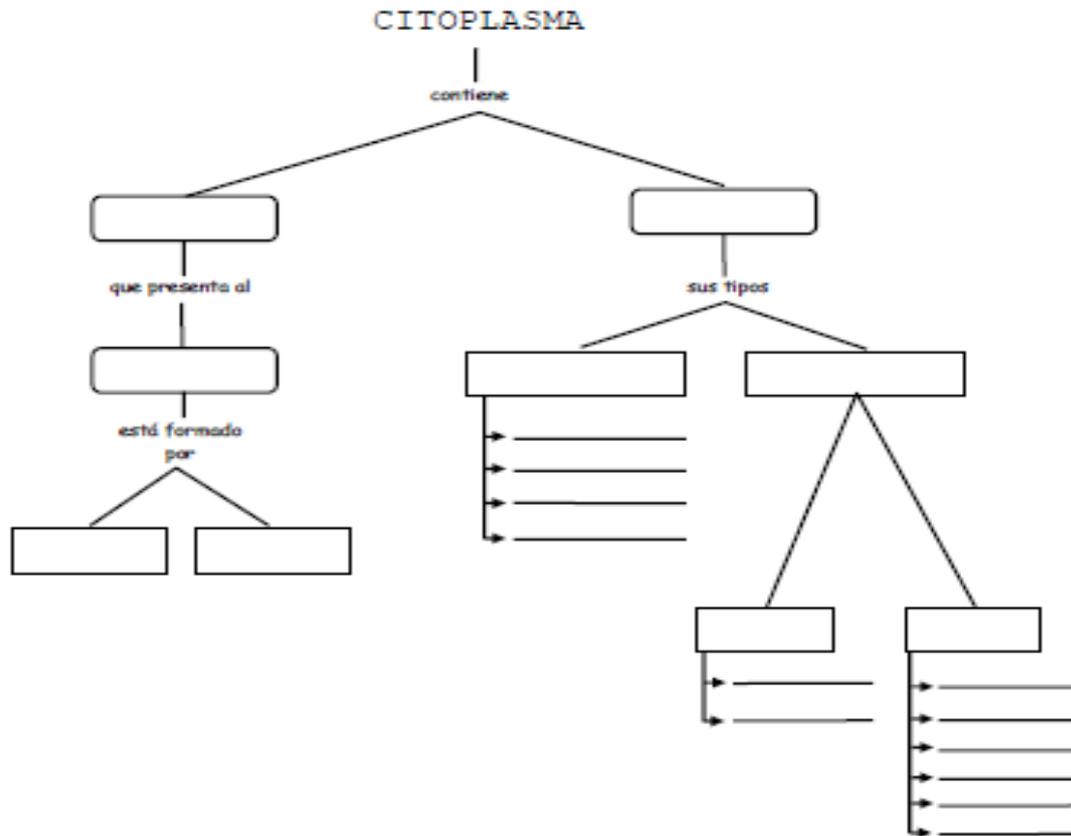
j. Contienen ARNr y proteínas.

k. Función de los ribosomas:

l. Organelas que está formadas por microtúbulos:

m. ¿En qué organismos encontramos cilios?

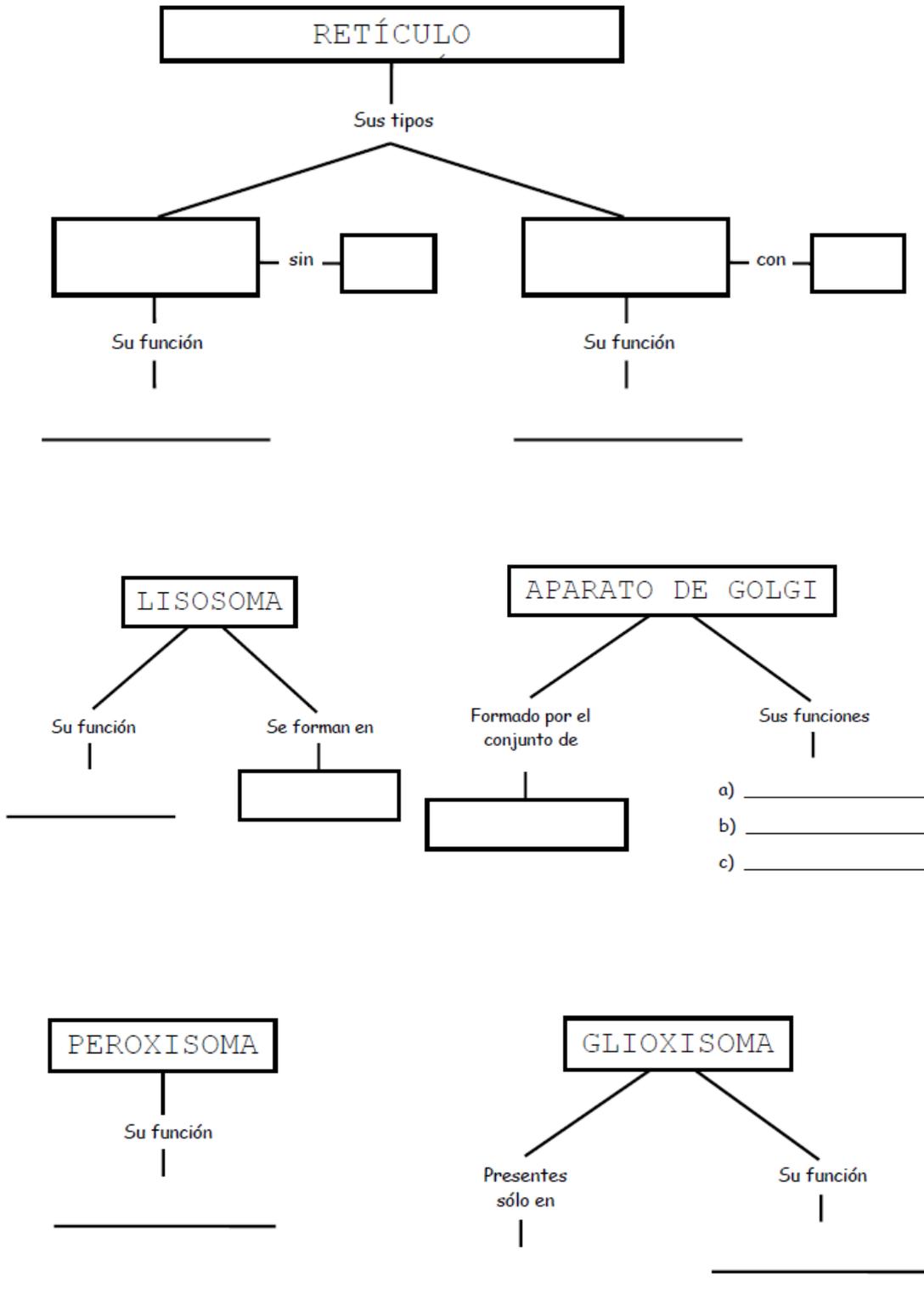
n. Completá el siguiente cuadro:



3.- Ejercicios relacionados a citoplasma y organoides: (parte 2)

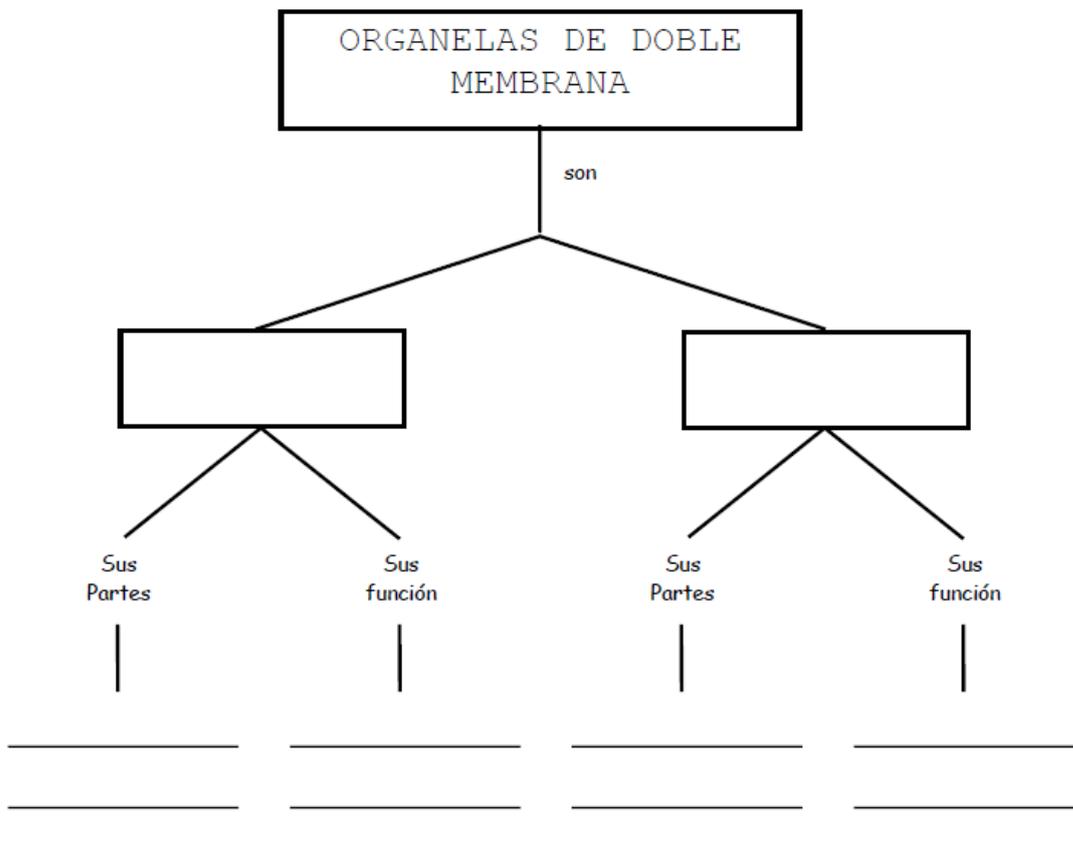
- a. ¿Qué es el R.E.?
- b. ¿Cuáles son los tipos de R.E.?
- c. Su función es la síntesis de proteínas exportables:
 - I. R.E.L.
 - II. Lisosomas
 - III. Aparato de Golgi
 - IV. R.E.R.
- d. Función del R.E.L.: _____
- e. El aparato de Golgi está formado por: _____

- f. Escribe 2 funciones del aparato de Golgi:
- g. Los lisosomas son formados por _____
- h. Las enzimas de los lisosomas son elaboradas en _____
- i. Escribe 2 funciones de los lisosomas:
- j. Organelas que degradan el H_2O_2 :
- I. Lisosomas
 - II. R.E.L.
 - III. R.E.R.
 - IV. Glioxisomas
 - V. Peroxisomas
- k. ¿Qué es autofagia?
- l. ¿Qué son los dictiosomas?
- m. Completá los siguientes cuadros:



4.- Ejercicios relacionados a citoplasma y organoides: (parte 3)

- a. ¿Qué son las mitocondrias?
- b. ¿Cuál es la función de la mitocondria?
- c. ¿Qué forma la membrana interna de las mitocondrias?
- d. ¿Qué contiene la matriz mitocondrial?
- e. ¿Qué es el cloroplasto?
- f. ¿Cuál es la función del cloroplasto?
- g. ¿Por qué se dice que el cloroplasto y la mitocondria son organelas semiautónomas?
- h. Completá el siguiente cuadro:



5.-Ejercicios relacionados a núcleo celular:

a. ¿Qué es el núcleo?

b. Partes del núcleo.

I. _____

II. _____

III. _____

IV. _____

c. Son células que no presentan núcleo:

I. Neutrófilo

II. Eosinófilo

III. Leucocito

IV. Eritrocito

d. ¿Cuáles son las funciones del ADN?

e. ¿Qué es la cromatina?

f. ¿Qué son los cromosomas?

g. ¿Por qué el cruce de una yegua con un burro da como resultado, a la mula que es infértil?

6.- Ejercicios relacionados a ecología y evolución:

a. ¿Qué es especie?

b. ¿Qué es una población?

c. La _____ es el conjunto de poblaciones.

d. El lugar donde vive un organismo es:

I. Biocinesis

II. Biología

III. Bioma

IV. Hábitat

V. Nicho

e. La función de un organismo es:

I. Biocinesis

II. Biología

III. Ecología

IV. Hábitat

V. Nicho ecológico

f. Nombra los factores abióticos de un ecosistema

g. Son todos los seres vivos de un ecosistema:

I. Biocenosis

II. Biotopo

III. Hábitat

IV. Nicho

h. ¿Qué es la evolución?

7.- Ejercicios relacionados a relaciones entre organismos:

a. ¿Qué son relaciones intraespecíficas?

b. ¿Cómo surgen las complejas sociedades de animales?

c. ¿Cuáles son las relaciones interespecíficas positivas?

d. ¿Qué es simbiosis?

e. Escribí 1 ejemplo de comensalismo.

f. Es aquella relación entre 2 especies donde 1 es perjudicada y la otra no es afectada:

- g. Las plantas _____ por la obtención de luz.
- h. ¿Cómo se llama a la especie que aloja al parásito?
- I. Comensal
 - II. Simbionte
 - III. Huésped
 - IV. Parásito

BIBLIOGRAFÍA



- Audesirk et.al. Biología. La vida en la tierra. 9^{na} edición 2013. Pearson
- Curtis et.al. Biología. 7^{ma} edición, 2008. Editorial Panamericana. Buenos Aires.
- Purves y otros. Vida. 6^{ta} edición, 2004. Editorial Panamericana.
- Zúñiga et al. Biología: la ciencia de la vida. 2^{da} edición 2012 McGraw-Hill Interamericana.
- Material de trabajo que será entregado a los alumnos durante el desarrollo de las actividades.



Facultad de Ciencias
VETERINARIAS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

FÍSICA

DOCENTES

- Esp. MV de la Sota Pablo. Mail de contacto: pdelasota@fcv.unlp.edu.ar
- Licenciada en Biología y Microbióloga Paula Melisa Fabeiro mail de contacto: paulamelisafabeiro@gmail.com

HORARIOS



COMISIÓN	CURSO DE INGRESO	CURSO DE FÍSICA
Única	Miércoles de 9:00 a 12:00	Miércoles de 8:30 a 12:30

UNIDAD 1



Física: importancia en Microbiología

La física, del griego *fisis* («naturaleza»), es la ciencia natural que estudia, mediante leyes fundamentales, la energía, la materia, el tiempo y el espacio, es decir, el universo mismo. Se trata de una disciplina tanto teórica (describe las leyes del universo) como experimental (pone en práctica de hipótesis respecto a dichas leyes), y se adhiere al modelo de comprobación y legitimación impulsado por el método científico. Es una de las ciencias fundamentales o centrales que existen, y dentro de su campo de estudio convergen a menudo la química, la biología y la electrónica, entre otras. Es una de las disciplinas que más contribuye con el cambio del paradigma científico, industrial y tecnológico.

La física proporciona la base para la biología y microbiología. No existirían los organismos vivos sin los componentes que conforman el universo, el espacio, la materia, la energía y el tiempo. El físico Richard Feynman dijo que todo en la tierra está hecho de átomos, unidades básicas de la materia, que se mueven constantemente. Dado que la microbiología tiene su fundamento en la física, que aplica las leyes físicas naturales para el estudio de los microorganismos (virus, bacterias y parásitos). Además, nos proporciona una herramienta fundamental para la comprensión y análisis de los microorganismos como un sistema, su interacción con el ambiente, para el uso de equipos sobre todo como una herramienta de diagnóstico.

La física estudia lo grande y lo pequeño, lo viejo y lo nuevo. Del átomo a las galaxias, de los circuitos eléctricos a la aerodinámica, la física es una gran parte del mundo que nos rodea.

Interpretemos la física como una herramienta de gran aplicación en la industria alimenticia, farmacéutica, microbiológica y en laboratorios de producción entre otros.

Más allá de si un alumno cuenta o no con una base previa de estudio de la física o matemática, cada uno tiene un estilo diferente de aprendizaje y un medio preferido para hacerlo. Entender cuál es el propio ayudará a centrarnos en los aspectos de la física que tal vez nos plantean dificultades y a emplear los componentes de este curso será de gran ayuda para superarlo.

Un factor importante de cualquier curso universitario son las clases. Esto es especialmente cierto en física, ya que será frecuente que el profesor realice demostraciones de principios físicos, ejemplos de ejercicios o proyecte videos e imágenes. Es muy importante aprovechar las clases para tomar apuntes hacer preguntas en clase. Recordemos que la única pregunta "fuera de lugar" es la que no se hace.

Unidades

La física es una ciencia experimental. Los experimentos requieren mediciones, cuyos resultados suelen describirse con números. Un número empleado para describir cuantitativamente un fenómeno físico es una cantidad física.

Al medir una cantidad, siempre la comparamos con un estándar de referencia. Dicho estándar define una unidad de la cantidad. El metro es una unidad de distancia; y el segundo, de tiempo. Al describir una cantidad física con un número, siempre debemos especificar la unidad empleada; describir una distancia simplemente como "4.61" no tendría significado.

En Física utilizaremos 2 sistemas de unidades: MKS y CGS.

La sigla MKS hace referencia, justamente, a las palabras **metro, kilogramo y segundo**, que son las unidades base de este subsistema. Las longitudes son medidas en metros, la masa es medida en kilogramos y el tiempo, por su parte, en segundos.

La sigla CGS es el otro de los sistemas, **sistema cegesimal**, sistema de medida basados en LONGITUD, MASA y TIEMPO. Sin embargo, la sigla CGS hace referencia a las palabras **centímetro, gramo y segundo**.

Hace unos años los científicos se han puesto de acuerdo y crearon el Sistema Internacional de Unidades (SI) en el año 1960. Argentina adhirió al mismo con el nombre de Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA).

El SI está constituido de modo que, a partir de nueve unidades, que corresponden a magnitudes consideradas fundamentales (independientes), se obtienen en forma coherente las unidades derivadas correspondientes a las restantes magnitudes. Esto significa que tales unidades se expresan por productos o cocientes de unidades fundamentales, sin uso de factores numéricos.

Aquí veremos algunos ejemplos de conversión entre unidades:

$$1 \text{ kilómetro} = 1 \text{ km} = 10^3 \text{ metros} = 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ kilogramo} = 1 \text{ kg} = 10^3 \text{ gramos} = 10^3 \text{ g}$$

$$1 \text{ kilowatt} = 1 \text{ kW} = 10^3 \text{ watts} = 10^3 \text{ W}$$

Longitud

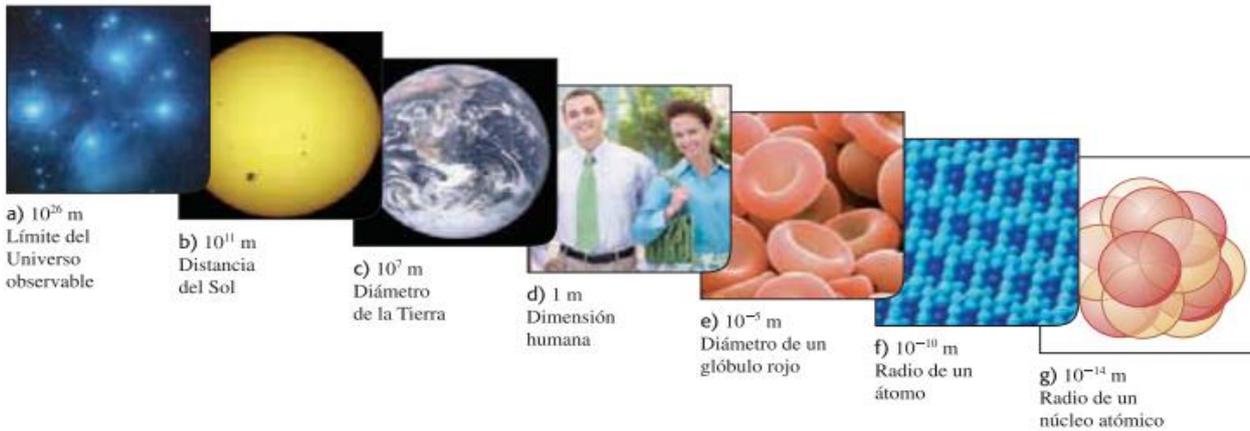
$$1 \text{ nanómetro} = 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m (unas cuantas veces el tamaño del átomo más grande)}$$

$$1 \text{ micrómetro} = 1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m (tamaño de algunas bacterias y células vivas)}$$

$$1 \text{ milímetro} = 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m (diámetro del punto de un bolígrafo)}$$

$$1 \text{ centímetro} = 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m (diámetro del dedo meñique)}$$

$$1 \text{ kilómetro} = 1 \text{ km} = 10^3 \text{ m (un paseo de 10 minutos caminando)}$$



Masa

1 microgramo = $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{g} = 10^{-9} \text{kg}$ (masa de una partícula pequeña de polvo)

1 miligramo = $1 \text{mg} = 10^{-3} \text{g} = 10^{-6} \text{kg}$ (masa de un grano de sal)

1 gramo = $1 \text{g} = 10^{-3} \text{kg}$ (masa de un sujetador de papeles)

Tiempo

1 nanosegundo = $1 \text{ns} = 10^{-9} \text{s}$ (tiempo en que la luz recorre 0.3 m)

1 microsegundo = $1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{s}$ (tiempo en que un transbordador espacial en órbita recorre 8 mm)

1 milisegundo = $1 \text{ms} = 10^{-3} \text{s}$ (tiempo en que el sonido viaja 0.35 m)

TABLA DE MAGNITUDES

MAGNITUDES FUNDAMENTALES O BÁSICAS

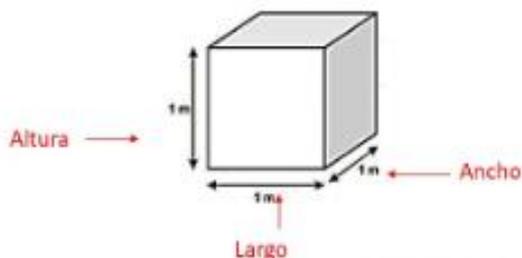
<u>MAGNITUD</u>	<u>FORMULA</u>	<u>C.G.S.</u>	<u>M.K.S. /S.I.</u>
LONGITUD	---	cm	m
MASA	---	g	Kg
TIEMPO	---	s	s

MAGNITUDES DERIVADAS

SUPERFICIE		cm^2	m^2
VOLUMEN		cm^3	m^3
VELOCIDAD	$\text{Vel} = d / t$	cm / s	m / s
ACELERACION	$a = \text{vel} / t$	cm / s^2	m / s^2
FUERZA PESO	$F = m \cdot a$ $P = m \cdot g$	$\text{g} \cdot \text{cm} / \text{s}^2$ DINA	$\text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ NEWTON
DENSIDAD	$\delta = m/v$	g/cm^3	Kg/m^3

Metro cúbico como medida de volumen

El metro cúbico (m^3) es la unidad fundamental de las medidas de volumen.



Largo= 1 m

Ancho= 1 m

Altura= 1 m

$1m \times 1m \times 1m = 1 m^3$

Unidades de volumen

Múltiplos				Submúltiplos		
Kilómetro cúbico	Hectómetro cúbico	Decámetro cúbico	Metro cúbico	Decímetro cúbico	Centímetro cúbico	Milímetro cúbico
Km^3	Hm^3	Dam^3	m^3	dm^3	cm^3	mm^3
$1000\ 000\ 000\ m^3$	$1000\ 000\ m^3$	$1000\ m^3$	$1\ m^3$	$0,001\ m^3$	$0,000\ 001\ m^3$	$0,000\ 000\ 001\ m^3$

Notemos que hay diferencia entre volumen y capacidad. Cuando nos referimos a volumen hablamos del espacio que ocupa un objeto.

Cuando nos referimos a capacidad hacemos mención a la cantidad de sustancia que puede albergar un objeto o recipiente.

Relación entre unidades de capacidad y volumen:

$$1kl = 1m^3 \quad 1l = 1dm^3 \quad 1ml = 1cm^3$$

Una de las magnitudes básicas de gran uso en la Física es la longitud. Esta es la distancia entre dos puntos determinados. Para ir de metro a una medida menor (como decímetro, centímetro o milímetro) se va multiplicando de 10 en 10. Para ir de metro a una medida mayor (como el decámetro, hectómetro o kilómetro) se va dividiendo de 10 en 10.

La escala de longitudes es:

Km, Hm, Dm, m, dm, cm, mm, μm , m μ o nm, Å.

Cuando analizamos fenómenos físicos es muy común hablar de un área circular o de determinados objetos que se hunden o flotan, glóbulos rojos que se hinchan o deshidratan, entre otros ejemplos.

Repasemos a continuación las unidades de superficie y volumen.

Conversión de unidades de superficie

Km^2 , Hm^2 , Dm^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 , mm^2 , μm^2 , $\text{m}\mu^2$ o nm^2 , Å^2 .

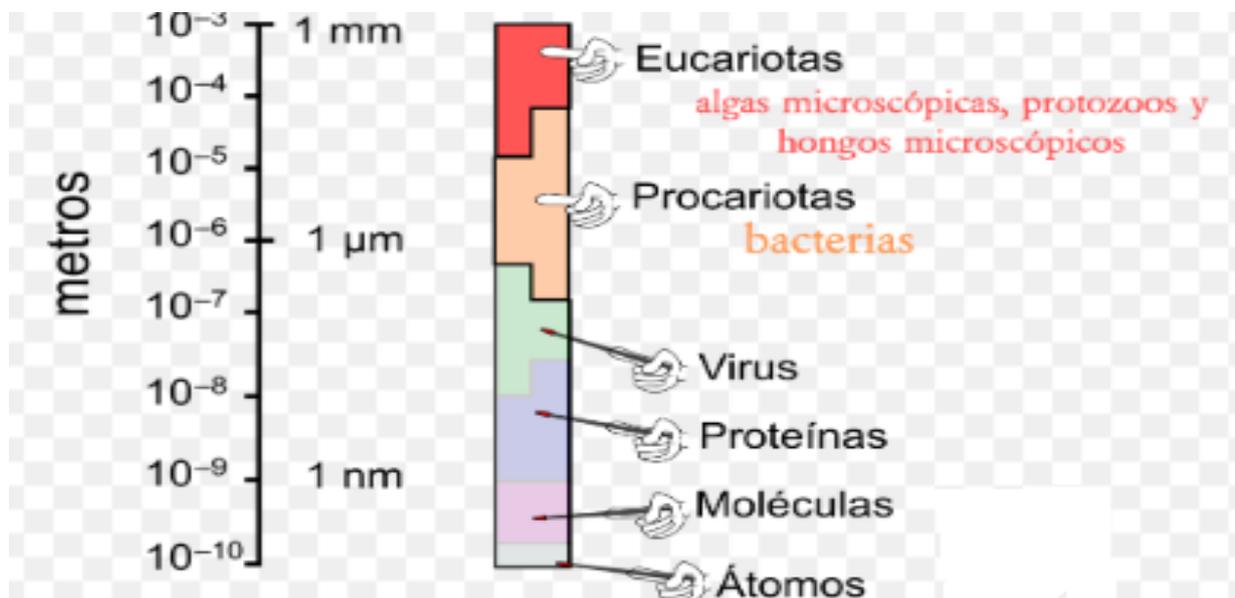
Si queremos pasar de una unidad a otra tenemos que multiplicar por 100 (Si es una unidad menor a otra mayor) o dividir por 100 (si es de una unidad menor a mayor).

Conversión de unidades de volumen

Km^3 , Hm^3 , Dm^3 , m^3 , dm^3 , cm^3 , mm^3 , μm^3 , $\text{m}\mu^3$ o nm^3 , Å^3 .

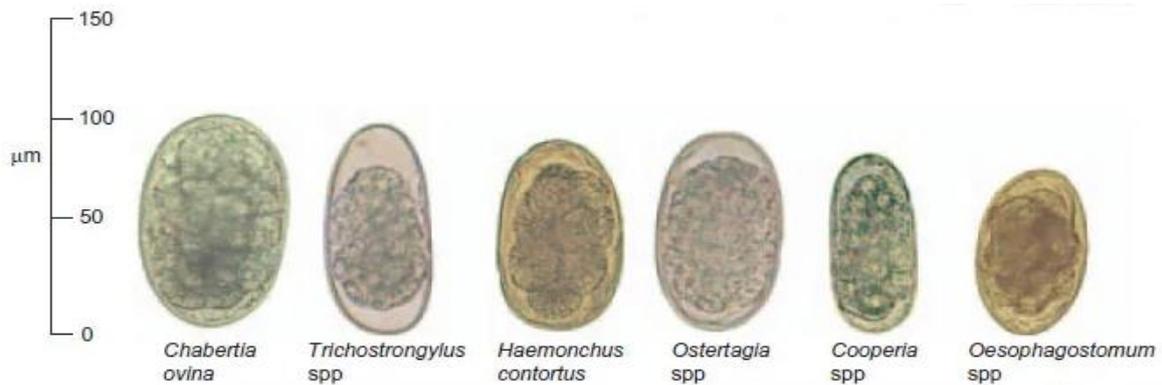
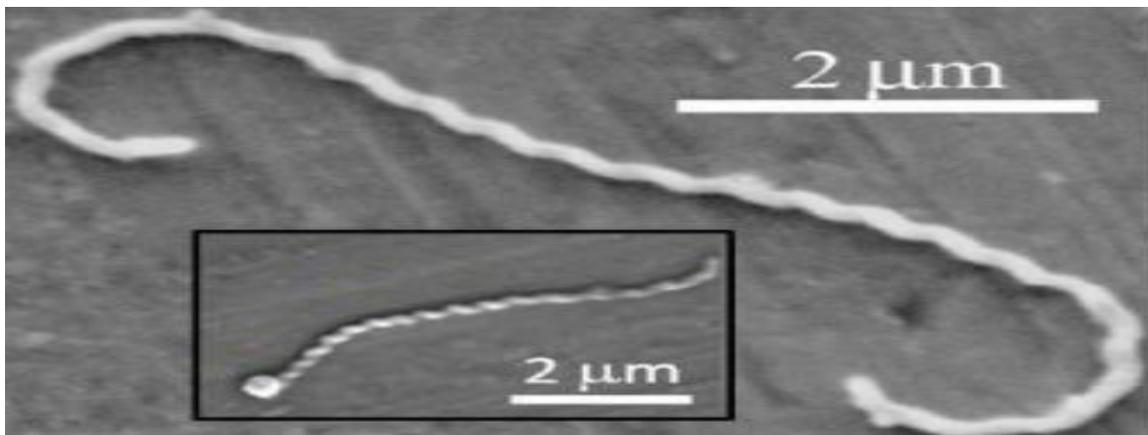
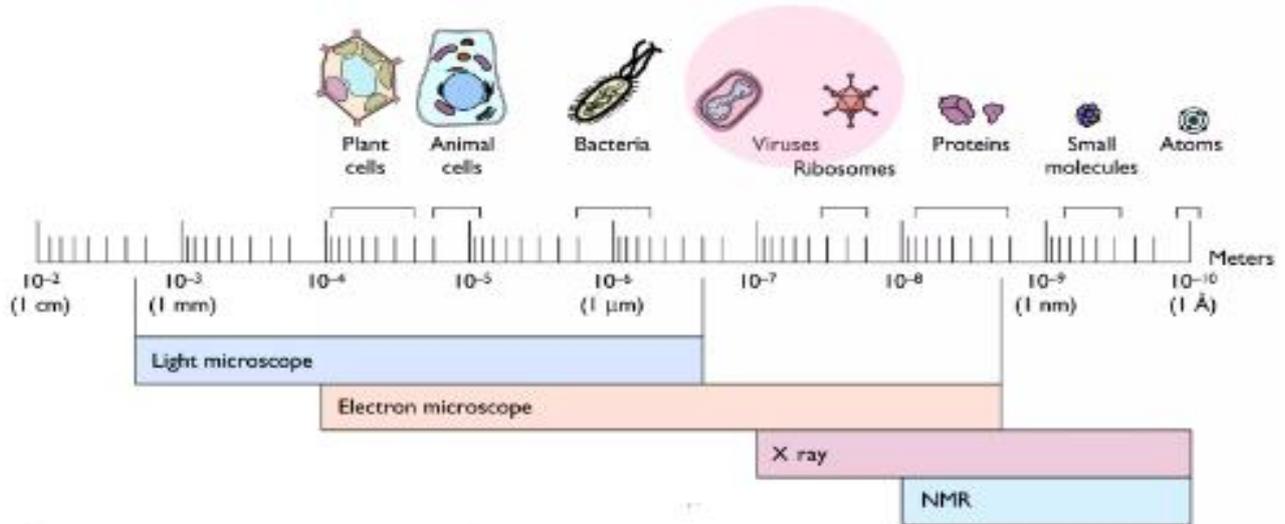
En este caso, si queremos pasar de una unidad a otra tenemos que multiplicar por 1000 (Si es una unidad menor a otra mayor) o dividir por 1000 (si es de una unidad menor a mayor).

Tamaños en Microbiología



CARACTERISTICAS DE LOS VIRUS

- Tamaño pequeño, de 20 a 250 nm.



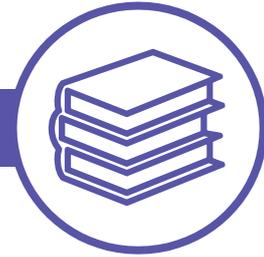
UNIDAD 1: actividades prácticas



- 1) De acuerdo a sus saberes previos en que aspecto de la Microbiología se aplica la Física.
- 2) Realice los siguientes cambios de unidad:
 - a) 0,0015 m a nm.
 - b) $5\mu\text{m}$ a m.
 - c) 2,5 Km a mm.
- 3) El radio terrestre es de 6400 km, exprese el diámetro de la Tierra en metros y hectómetros.
- 4) Expresar 45 cm^2 a mm^2 , Ωm^2 y m^2 .
- 5) La Salmonella es una bacteria que produce diarrea mide aproximadamente $2,5\mu\text{m}$ largo y $0,5$ diámetro de diámetro. Calcule su volumen en dicha unidad (μm^3) y en cm^3 . (**Volumen de un cilindro es: $\pi \cdot r^2 \cdot h$**).
- 6) Teniendo en cuenta que el cuerpo humano tiene un promedio de glóbulos blancos que oscila entre 11000 células por milímetro cúbico. Calcule: ¿Cuántos habrá por Litro y por cm^3 ?
- 7) Las cepas de Bacillus cereus se reproducen a razón de 1200 bacterias por hora. Si un cultivo tenía inicialmente 24 bacterias, ¿cuántas se tendrá en 2 h?
- 8) Transformar 5 gramo de agar-agar, que es una gelatina que sirve en microbiología para medios de cultivos. Expresar dicho valor a kg y Ωg .
- 9) Ordene de mayor a menor (creciente) las siguientes cantidades, si dos masas son iguales, asigne igual lugar en su lista. a) $0,032\text{ kg}$ b) 15g c) $2,7 \times 10^5\text{mg}$ d) $2,01 \times 10^7\text{mg}$.
- 10) ¿Cuántos cm^3 tiene un sachet de leche de 1 L?

Importante: Realizar el correspondiente planteo y calculos en la hoja

BIBLIOGRAFÍA



Burbano S., Burbano E., Gracia C. (1993). Física General. Editorial Mira (1993). Capítulos 1 y 2.

Maiztegui J., Sabato. A. (1974). Introducción a la Física 1. Editorial Kapelusz. Capítulo 1, pp 1- 8.

Orte A. (1989). La medida atómica del tiempo. π Revista Española de Física. V-3, nº 2, pp. 28-36.

Links de Interés:

-**Cómo se relaciona la física con la biología - Qué relación tienen (visualavi.com)**

-<https://concepto.de/fisica/#ixzz8J8EcCnrN>

-<https://www.cem.es/es/cem/metrologia/sistema-internacional-unidades-si>

UNIDAD 2



En esta Unidad volveremos a retomar algunos temas que se vieron en la Unidad 1 para su mejor comprensión. Asimismo, nos vamos a centrar en si en las Magnitudes escalares y vectoriales. Su importancia y aplicación en Física, química y por ende en todo lo relacionado a la Carrera de Microbiología.

Es por ello que aprender y comprender este tema que relaciona distintas propiedades químicas y físicas de patógenos microbianos, tanto celulares como acelulares, dictan su hábitat, controlan sus procesos metabólicos y determinan cómo interactúan con el cuerpo humano.

Magnitudes escalares y vectoriales

Algunas cantidades físicas, como presión, tiempo, temperatura, masa y densidad se pueden describir completamente con un número y una unidad.

Las unidades de tiempo son: Hs, Min, seg.

Las unidades de Masa son: gr, Kg, mg, μg .

Las unidades de densidad son: gr/cm^3 , gr/m^3 , gr/dm^3 .

Las unidades de la presión son: mm de Hg, atm, Torr, Barias, pascal, Hpascal.

Cuando una cantidad física se describe con un solo número, decimos que es una cantidad escalar. En cambio, una cantidad vectorial tiene tanto una magnitud (el “qué tanto”) como una dirección en el espacio.

El desplazamiento es una cantidad vectorial porque debemos decir no sólo cuánto se mueve la partícula, sino también hacia dónde. Caminar 3 km al norte desde nuestra casa no nos lleva al mismo sitio que caminar 3 km al sureste; ambos desplazamientos tienen la misma magnitud, pero diferente dirección. Frecuentemente representamos una cantidad vectorial como el desplazamiento con una sola letra, y una flecha superior indicativa que es un vector.

Las magnitudes definidas a partir de otras se llaman *derivadas* (ver recuadro de unidades); por ejemplo, la velocidad que es un cociente entre longitud y tiempo. Las que se definen sin ese recurso se denominan *fundamentales o de base* (ver recuadro de unidades).

Fuerzas

Una fuerza es una interacción entre cuerpos, cuya consecuencia es modificar la forma o el estado de reposo o movimiento de los mismos; por ejemplo, si tomamos un resorte y lo estiramos o comprimimos en su dirección longitudinal vemos que se deforma; si empujamos un carrito en reposo comienza a moverse, este cambio es por la interacción realizada. Está claro que el efecto de la fuerza depende de su valor o intensidad, dirección, sentido y punto de aplicación por lo que será considerada **una magnitud vectorial**, y será necesario representarla por un **vector**. Si un cuerpo interactúa con varios cuerpos, sobre él actuará un conjunto de acciones que llamaremos **sistema de fuerzas**. Un **sistema nulo** es aquel en el que sobre el punto de estudio actúan dos fuerzas de igual módulo y dirección, pero sentido opuesto. También pueden existir sistemas nulos en los que actúen más de dos fuerzas.

Masa de un cuerpo

Podemos definirla como una medida de su inercia, es decir, de su resistencia a cambiar su estado de reposo o de movimiento. Es una característica del cuerpo y es independiente de donde se halle ubicado.

Por ejemplo: la masa de un cuerpo es la misma en la tierra que en la luna.

La masa es una magnitud escalar, fundamental en el S.I., y se mide en kg. (A veces se lee "kg masa").

Peso

El peso es la **fuerza** con que la tierra atrae a los cuerpos por el hecho de que éstos tienen masa. Esta atracción es proporcional a la masa de la tierra y a la del cuerpo. Por esa razón los cuerpos pesan menos en la luna, al tener menos masa ésta que la tierra.

Es importante darse cuenta que el peso no "se tiene". Una persona que dice "**mi peso** es de 70 kg, en realidad debería decir "la tierra me atrae hacia su centro con una **fuerza** de 70 kg. Así, cuando una persona adelgaza, no pierde peso, sino masa. Por lo tanto, la tierra lo atrae con una fuerza menor. Por eso "pesa menos".

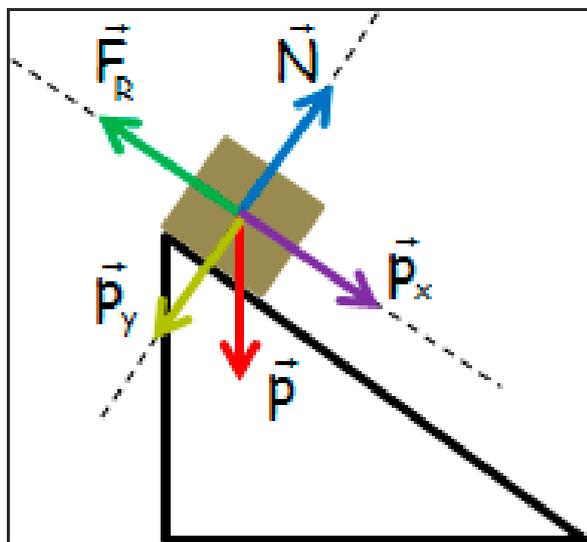
En la vida cotidiana, la industria y el comercio, se usa como unidad de fuerza, el **kilogramo fuerza**. Se suele simbolizar con el símbolo "kgf". En el S.I. la unidad de la fuerza es el Newton (N), siendo $1\text{N} = 1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$. 1 kgf equivale a 9,8 N. En cursos posteriores de física se justificará esta equivalencia.

A continuación, observamos un esquema de fuerzas que pueden actuar en un cuerpo.

N: fuerza normal

F: fuerza de roce

P: fuerza peso



UNIDAD 2: actividad práctica



1. Indique si la siguiente premisa es verdadera o falsa:

Justificar la premisa falsa

Una magnitud escalar es aquella que se expresa con un valor numérico y dirección.

Una magnitud vectorial es aquella que se expresa mediante un valor numérico.

2. Transformar las siguientes magnitudes escalares

a. 5 m^3 a micrómetro cubico (μm^3)

b. 30 cm^2 a m^2

c. 50 mg a gramo

d. 10,5 litros a cm^3

3. Indique que tipo de magnitud es:

a. gravedad

b. temperatura

c. velocidad

d. presión

4. ¿Qué diferencia hay al hablar de peso y masa? Dar ejemplos

5. Si la velocidad a la que se desplaza la Leptospira es de 6 m/seg ¿Cuál sería la velocidad expresada en el Sistema CGS, en μ /seg y en cm/min?

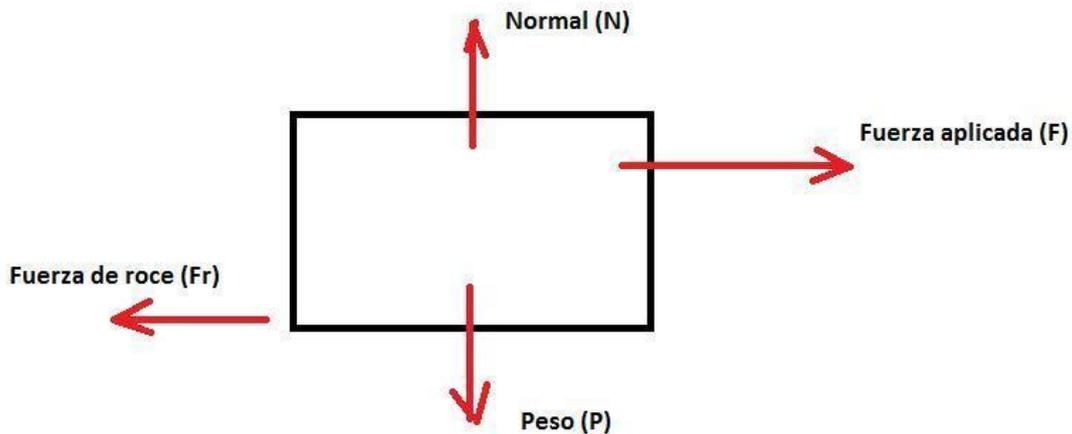
6. Colocar X las afirmaciones correctas y justificar las falsas:

a. El peso se mide en gramo o kgr....

b. El peso de un Cuerpo se puede medir en Newton en el Sistema MKS...

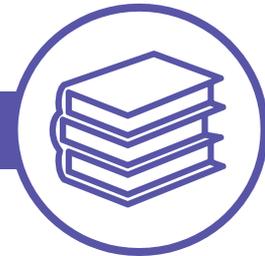
- c. La Fuerza y peso son magnitudes vectoriales....
- d. La velocidad y el tiempo son unas magnitudes vectoriales....

7. De acuerdo al siguiente esquema que fuerzas son verticales:



***Importante: Realizar el correspondiente planteo y cálculos en la hoja**

BIBLIOGRAFÍA



Burbano S., Burbano E., Gracia C. (1993). Física General. Editorial Mira (1993). Capítulos 1 y 2.
Maiztegui J., Sabato. A. (1974). Introducción a la Física 1. Editorial Kapelusz. Capítulo 1, pp 1- 8.

Orte A. (1989). La medida atómica del tiempo. Revista Española de Física. V-3, nº 2, pp. 28-36.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZwrYt5uEmm8>

https://www.youtube.com/watch?v=GNz28p_MLuQ

https://www.youtube.com/watch?v=xxDnVI-V_Jg



Facultad de Ciencias
VETERINARIAS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

ÁLGEBRA

INTRODUCCIÓN



¡Te damos la bienvenida al módulo de Álgebra!

Durante los encuentros estaremos revisando las siguientes unidades:

- **Unidad 1: Ecuaciones e Inecuaciones**
- **Unidad 2: Regla de tres – Proporcionalidad**
- **Unidad 3: Expresiones Algebraicas**

Cada unidad tiene el objetivo de interiorizarlos en la modalidad de estudio de la facultad como también con la aplicación de la materia en la práctica de la vida diaria de microbiología.

DOCENTES

- Ing. Leandro Domeniconi
- Ing. Germán Domeniconi

Cualquier duda que tengan nos escriben a algebracalculofcv@gmail.com

HORARIOS



COMISIÓN	CURSO DE INGRESO	CURSO DE ÁLGEBRA
Única	Jueves de 9:00 a 12:00	Jueves de 8:00 a 12:30

ACTIVIDAD PRÁCTICA



Ecuaciones e Inecuaciones

1) Resolver las siguientes ecuaciones

$$a) 2(2x - 3) = 6 + x$$

$$b) 4(x - 10) = -6(x - 2) - 6x$$

$$c) -3(2x - 5) - 6x = 3x$$

$$d) 3x + (2x - 3) = 7(x - 2) - x$$

$$e) \frac{2}{3} \left[x - \left(1 - \frac{x-2}{3} \right) \right] + 1 = x$$

$$f) \frac{x-1}{6} - \frac{x-3}{2} = -1$$

2) Resolver las siguientes inecuaciones y graficar el conjunto solución

$$a) 12 - 3x \geq -6$$

$$b) 12 - x < 6 + x$$

$$c) -2x + \frac{4}{5} \leq 0.5x - 2.2$$

$$d) (-0.2 - x) / 0.1 \geq 0.4 - 5x$$

Regla de Tres

Directa

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

Inversa

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

- A) En una granja, 20 patos tardan 10 días en comer el alimento que hay guardado. ¿Cuánto tiempo tardarán 40 patos en terminar el alimento?
- B) 3 pintores tardan 12 días en pintar una casa. ¿Cuánto tardarán 9 pintores en hacer el mismo trabajo?
- C) Hoy vamos de excursión con la facultad y nos ha tocado hacer los bocadillos para toda la clase. Si para hacer los bocadillos para mis 4 hermanos gastamos 2 barras de pan, ¿cuántas barras de pan necesitaremos para hacer los bocadillos de los 24 alumnos que hay en clase?
- D) El mes pasado, 3 jardineros tardaron 12 horas en arreglar los jardines de la plaza del centro de ciudad. Este mes, el presupuesto es mayor y han contratado a 6 jardineros. Sabiendo que 3 jardineros, tardaron 12 horas, ¿cuánto tiempo tardarán en arreglar los jardines 6 jardineros?

Expresiones Algebraicas

3) Dados los siguientes polinomios

$$P(x) = -2x^3 + x^2 - \frac{1}{2}x + 3;$$

$$Q(x) = 3x - 4 + \frac{1}{2}x^3 - 2x^2$$

$$R(x) = x - 1$$

$$S(x) = x + 1$$

$$T(x) = x^2 - 3$$

a) Clasificarlos de acuerdo al número de términos e indicar grado, coeficiente principal y término independiente

b) Resolver

I. $P(x) - Q(x)$

II. $P(x) + R(x)$

III. $S(x) * R(x)$

IV. $[P(x) - S(x)] * R(x)$

V. $[T(x)]^2$

VI. $[T(x)]^3$

2. Factorizar los siguientes polinomios

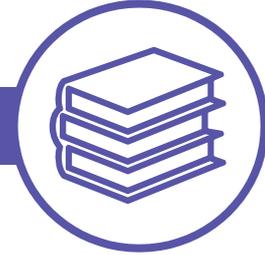
a. $A(x) = -x^3 + 4x^2 - x - 6$

b. $B(x) = -4x^3 + 7x - 3$

c. $C(x) = -4x^3 - 4x^2 + x + 1$

d. $D(x) = x^4 + x^3 - x^2 - x$

BIBLIOGRAFÍA



Zill, D. G., & Dewar, J. M. (2012). Álgebra, trigonometría y geometría analítica. McGraw Hill Educación.

Capítulo 2: Conceptos fundamentales del Algebra Secciones:

- Polinomios y productos notables
- Factorización de polinomios
- Expresiones racionales

Capítulo 3: Ecuaciones y desigualdades.

<https://www.smartick.es/blog/matematicas/algebra/regla-de-3-resumen-entradas/>



Facultad de Ciencias
VETERINARIAS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

QUÍMICA I

INTRODUCCIÓN



La química general suele considerarse como una materia más difícil que las demás. En cierto sentido esto es justificable por una razón: la química tiene un vocabulario muy especializado. En primer lugar, estudiar química es como aprender un nuevo idioma. Además, algunos de sus conceptos son abstractos. Sin embargo, si es perseverante completará este curso exitosamente y hasta es posible que lo disfrute.

A continuación, se presentan algunas sugerencias que lo ayudarán a formar buenos hábitos de estudio y a dominar el contenido de la materia.

- Asista regularmente a clases y tome apuntes detallados.
- Si es posible, repase a diario los apuntes de los temas que se cubrieron ese día en clase. Utilice su libro para complementar sus notas.
- Use el pensamiento crítico. Pregúntese si realmente comprendió el significado de un término o el uso de una ecuación. Una buena forma de probar lo que ha aprendido es explicar un concepto a un compañero de clases o a otra persona.
- No dude en pedir ayuda al profesor o ayudante.
- Lea el material de lectura sugerido por el docente. Realice un resumen para organizar sus apuntes en clase.
- Al final de cada capítulo encontrará un resumen de conceptos, ecuaciones básicas y una lista de términos básicos, todo lo cual le servirá como un repaso para los exámenes.
- En el material de lectura encontrará ejemplos de resolución de problemas, intente realizarlos incluyendo los cálculos necesarios para resolver el problema. También, tómese el tiempo para resolver el ejercicio de práctica que sigue a cada ejemplo y asegurarse de que ha entendido cómo resolver el tipo de problema ilustrado en el ejemplo.

Si sigue estas sugerencias y cumple con sus tareas, encontrará que la química es una materia desafiante, pero menos difícil y mucho más interesante de lo que esperaba.

TABLA DE CONTENIDO:

UNIDAD 1.- POTENCIA DE BASE 10 Y NOTACIÓN CIENTÍFICA

UNIDAD 2.- USO DE CALCULADORA

UNIDAD 3.- CIFRAS SIGNIFICATIVAS

DOCENTE

Coordinador del módulo: Helen Goitia. hgoitia@fcv.unlp.edu.ar

HORARIOS



COMISIÓN	CURSO DE INGRESO	CURSO DE QUÍMICA i
A	Viernes de 9:00 a 12:00	Viernes de 8:30 a 13:30

UNIDAD 1: Potencias de base 10 y la notación



Las potencias de base 10 cumplen un papel muy importante en distintos ámbitos científicos y matemáticos, estas potencias son utilizadas para denotar o abreviar cantidades matemáticas muy grandes o muy pequeñas.

Cuando científicos, matemáticos e ingenieros trabajan con números muy grandes o muy pequeños usan Notación Científica para expresar dichas cantidades.

La notación científica utiliza potencias de 10 debido a que sirven para abreviar una cantidad de ceros que pudiese tener un número.

Propiedad Potencias de base 10 y exponente positivo: Si una potencia tiene base 10 y exponente positivo, entonces el exponente indica la cantidad de ceros a la derecha.

- El número 10^6 significa que multiplicamos 6 veces la base 10, resultando 1.000.000, es decir un número con 6 ceros.
- El número 108 corresponde entonces a 100.000.000, un número con 8 ceros.
- De esta forma el número 80.000 se puede escribir como $8 \cdot 10^4$.

Propiedad Potencias de base 10 y exponente negativo: Si una potencia tiene base 10 y exponente negativo, entonces el exponente indica la cantidad de ceros a la izquierda

- El número 10^{-6} significa que a la izquierda del 1 agregamos 6 ceros, es decir, quedara un valor menor que cero: 0,000001
- El número 10^{-8} corresponde entonces a 0,00000001
- De esta forma el número 0,004 se puede escribir como $4 \cdot 10^{-3}$

En conclusión:

$$75.000 = 7,5 \cdot 10^4$$

Base 10 y exponente positivo
Abreviar Cantidades grandes
Agrega Ceros a la derecha

$$0,000036 = 3,6 \cdot 10^{-5}$$

Base 10 y exponente negativo
Abreviar cantidades pequeñas
Agrega Ceros a la izquierda

Notación Científica

Como te habrás dado cuenta en los ejemplos anteriores los números 75.000 y 0,000036 son expresados como decimales; 7,5 y 3,6 respectivamente, esto se debe a que la notación científica se expresa dejando un número mayor o igual a 1 pero menor que 10, multiplicado por una potencia de 10 con exponente igual al número de cifras después de la coma del decimal:

Ejemplos:

Expresar los siguientes números como notación científica:

$$\rightarrow 0,00014 = 1,4 \cdot 10^{-4}$$

$$\rightarrow 304.000.000 = 3,04 \cdot 10^8$$

$$\rightarrow 0,00509 = 5,09 \cdot 10^{-3}$$

$$\rightarrow 61.000 = 6,1 \cdot 10^4$$

Operaciones con potencias de base 10:

Estos datos nos servirán para poder multiplicar o dividir notaciones científicas entre sí, para ello lo que haremos será multiplicar los valores numéricos entre sí, y las potencias de base 10 entre sí, por ejemplo:

- $0,00015 \cdot 2.000.000$

// Primero expresamos como notación científica

- $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^6$

// Ahora agrupamos las multiplicaciones

- $1,5 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6$

// Resolvemos las multiplicaciones

- $3 \cdot 10^{(-4+6)}$

// Usando la propiedad de potencias de igual base

- $3 \cdot 10^2$

En el ejemplo anterior se puede observar cómo se pasan a notación científica para luego ordenar los factores de la multiplicación, de tal forma que las potencias de 10 se multipliquen entre si y los factores numéricos también.

En el caso de la división se prosigue exactamente de la misma manera, se dividen las potencias de 10 entre si y los factores numéricos se dividen también entre sí:

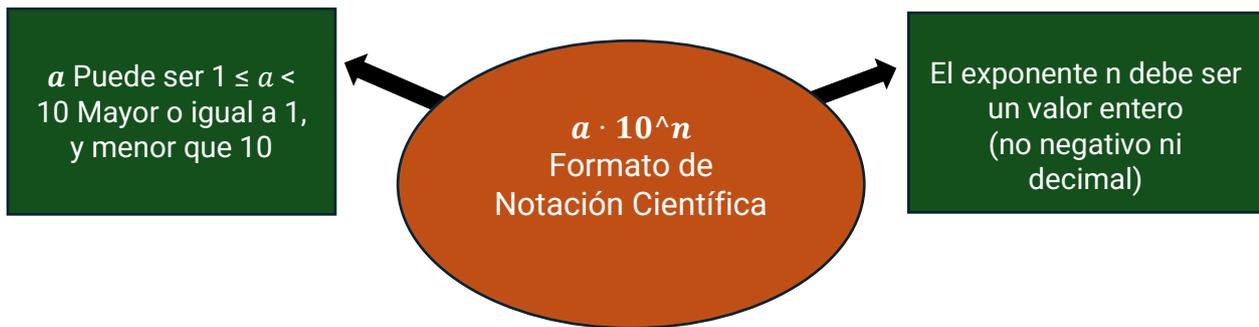
- $0,000305 \div 5.000$ // Primero expresamos como notación científica

- $3,05 \cdot 10^{-4} \div 5 \cdot 10^3$ // Ahora agrupamos las divisiones

- $3,05 \div 5 \cdot 10^{-4} \div 10^3$ // Resolvemos las divisiones

- $0,61 \cdot 10^{(-4-3)}$ // Usando la propiedad de potencias de igual base

- $0,61 \cdot 10^{-7}$ // Como $0,61 < 1$, volvemos a la notación científica
- $6,1 \cdot 10^{-8}$



UNIDAD 1: actividad práctica



1. Expresa los siguientes números muy grandes como Notación científica
 - a) 35.000.000
 - b) 8.900.000.000
 - c) 3.720.300.000.000
 - d) 190.150.000.000.000.000
2. Expresa los siguientes números muy pequeños como Notación científica
 - a) 0,00053
 - b) 0,00000807
 - c) 0,000000000073
 - d) 0,00000002003

3. Opere las siguientes multiplicaciones con Notación científica expresando el con potencias de base 10

a) $0,004 \cdot 0,003$

b) $37.000.000 \cdot 90.000.000$

c) $6.800.000.000 \cdot 0,00005$

d) $10.400.000.000 \div 20.000.000$

4. Expresa los siguientes casos utilizando potencias de base 10

a) El sol tiene un total de cinco mil millones de años de antigüedad

b) Un árbol adulto puede tener trecientas mil hojas

c) La célula roja humana tiene un diámetro aproximado de 0,0065 milímetros

5. Si la masa del sol es aproximadamente $1,98 \cdot 10^{30}kg$ mientras que la masa de la Tierra es aproximadamente $5,94 \cdot 10^{24}kg$ ¿Cuántas veces está contenida la masa de la tierra en la masa del sol?

UNIDAD 2: Uso de la calculadora



Funciones básicas de la calculadora

Funciones importantes.

Hay muchas funciones de la calculadora que son esenciales para álgebra, trigonometría, geometría, cálculo y más. Busca las siguientes funciones en tu calculadora:

Operación	Función
+	Suma
-	Resta (no confundir con símbolo negativo)
x	Multiplicación (a menudo hay otra tecla x para las variables)
÷	División
^	Elevar a la potencia de
y^x	y elevado a la x
√ o Sqrt	Raíz cuadrada
e^x	Potenciación
sen	Función seno
sen^{-1}	Inversa de la función seno
cos	Función coseno
cos^{-1}	Inversa de la función coseno
tan	Función tangente
tan^{-1}	Inversa de la función tangente
ln	Logaritmo en base e
log	Logaritmo en base 10
(-) o neg	Sirve para indicar que un número es negativo
()	Paréntesis para aclarar el orden de las operaciones
π	Introduce pi
Mode	Cambia grados por radianes (y viceversa)

Funciones secundarias.

Si bien la mayoría de las funciones más comunes suelen tener su propia tecla (por ejemplo, la tecla SIN), las funciones inversas (por ejemplo, SIN^{-1}) y otras funciones menos comunes

(por ejemplo, la raíz cuadrada $\sqrt{\quad}$) suelen estar arriba de otras teclas.

- Algunas calculadoras tienen una tecla "Shift" (cambiar) en lugar de una tecla "2ND" (función secundaria).
- En muchos casos, el color de la tecla "Shift" o "2ND" coincide con el color del texto de la función.

No olvides cerrar los paréntesis.

Cada vez que escribas un paréntesis izquierdo, deberás cerrarlo con uno derecho. Del mismo modo, si escribes un total de cinco paréntesis izquierdos, tendrás que cerrarlos con cinco derechos.

- Es muy importante que lo tengas en cuenta sobre todo a la hora de escribir cálculos grandes, ya que, si falta un paréntesis, podrías obtener una respuesta completamente distinta a la que deberías obtener.

Cambia grados por radianes (y viceversa).

Puedes cambiar la representación de un valor en términos de grados (fracciones de 360) por radianes (decimales usando pi como base), o viceversa, presionando la tecla **MODE**, usando las teclas de las flechas para seleccionar **RADIANS** (radianes) o **DEGREES** (grados) y presionando el botón **ENTER**.

- Esta función es muy importante a la hora de realizar operaciones trigonométricas. Si notas que las ecuaciones dan un valor decimal en lugar de uno expresado en grados (o al revés), entonces cambia esta configuración.

Aprende a guardar y restaurar. Guardar los datos para recuperarlos más tarde es una función esencial para lidiar con problemas largos. Existen varias formas de utilizar la información guardada:

- Utiliza la función **Answer** (respuesta) para recuperar la última respuesta a una ecuación. Por ejemplo, si acabas de escribir 2^4 , al escribir -10 y presionar **ENTER**, se le restará 10 a la solución.
- Presiona **STO** (guardar) después de obtener la respuesta buscada, presiona **ALPHA** (alfa), selecciona una letra y presiona **ENTER**. Ahora podrás almacenar la respuesta en esa letra.

Limpia la pantalla. Si alguna vez necesitas salir de un menú o quitar varias líneas de ecuaciones de la pantalla de la calculadora, puedes hacerlo presionando el botón **CLEAR** (limpiar), ubicado en la parte superior del teclado.

- También puedes presionar la tecla **2ND** o **Shift**, y luego la tecla que diga "QUIT" (salir) en la parte superior (por lo general es la tecla **MODE**).

Practicar las funciones

Raíz cuadrada simple. Prueba el orden de los botones con un problema de solución simple y rápida. Por ejemplo, podrías calcular la raíz cuadrada de 9. Ya sabes que la respuesta es tres, por lo tanto, sería una muy buena idea hacer esa prueba durante un examen en caso de que te olvides en qué orden se supone que hay que presionar los botones. Deberás hacer lo siguiente:

- Busca el símbolo de la raíz cuadrada ($\sqrt{\quad}$).
- Presiona la tecla de la raíz cuadrada o primero el botón **SHIFT** o **2ND**, y luego la tecla de esa función.
- Presiona **9**.
- Presiona **ENTER** para resolver la ecuación.

Cálculo de potencia de un número. Para hacerlo, normalmente hay que ingresar el primer número, luego el botón del acento circunflejo (^) y luego el número al cual quieras elevarlo.

- Por ejemplo, para calcular 2^2 , tienes que escribir 2^2 y presionar **ENTER**.
- Para asegurarte de que el orden de los números sea el correcto, intenta realizar una prueba sencilla, como 2^3 . Si obtienes 8 como respuesta, entonces lo habrás hecho en el orden indicado. Si has obtenido 9, entonces lo que en realidad habías calculado era 3^2 .

Funciones trigonométricas. Cuando uses las funciones **SIN** (seno), **COS** (coseno) y **TAN** (tangente), deberás tener presente dos cosas: el orden en el cual se presionan los botones y si el valor está expresado en radianes o grados.

- Resuelve una función "seno" con una respuesta fácil de recordar. Por ejemplo, el seno de 30° es 0,5.
- Determina si es necesario ingresar primero el 30 o presionar primero **SIN**. Si al presionar **SIN** y luego escribir 30 obtienes 0,5 como resultado, entonces la calculadora está configurada para mostrar la respuesta en grados. Si la respuesta es -0,988, entonces la calculadora está configurada en radianes.

Ingreso de ecuaciones más largas. Las cosas se pueden poner un poco más difíciles cuando tienes que ingresar ecuaciones más largas en la calculadora. Es importante que tengas en cuenta el orden y uses las teclas () cuando sea necesario. Intenta ingresar la siguiente ecuación en la calculadora: $3^4/(3+(25/3+4*(-(1^2))))$.

- Observa cuántos paréntesis son necesarios para mantener la fórmula intacta. Para usar correctamente la calculadora, es fundamental hacer un uso adecuado de los paréntesis.

Funciones más complejas en el menú MATH. Si bien las funciones como el seno, la raíz cuadrada, los exponentes negativos o pi a menudo se representan por teclas o textos secundarios en la parte superior de las mismas, existen otras funciones más avanzadas (por ejemplo, factoriales) en el menú **MATH** (matemáticas). Para usar el menú **MATH**, haz lo siguiente:

- Presiona el botón **MATH**.
- Utiliza las teclas de las flechas hacia arriba y hacia abajo para desplazarte en esas mismas direcciones a lo largo de una categoría de ecuaciones.
- Utiliza las teclas de las flechas hacia la derecha y hacia la izquierda para desplazarte en esas mismas direcciones a lo largo de las distintas categorías.
- Presiona **ENTER** para seleccionar una ecuación y luego ingresa el número o fórmula a la cual quieras aplicarle la ecuación.
- Presiona **ENTER** para resolver toda la ecuación.

RECOMENDACIÓN

- Todas las calculadoras científicas tienen un diseño diferente, así que sería bueno que te tomes un tiempo para familiarizarte con la ubicación de todas las funciones. Si no encuentras una función específica que sepas que debe estar, consulta el manual.

Unidad 3: Introducción de cifras significativas



Al realizar una medición con un instrumento de medida este nos devuelve un valor formado por una serie de cifras. Dicha serie de cifras recibe el nombre de cifras significativas.

Se denominan cifras significativas (c.s.) al conjunto de los dígitos que se conocen con

seguridad en una medida.

De todas las cifras significativas siempre hay una, la última, que estará afectada por un error. Por esta razón al resto de cifras se le denominan cifras exactas.

Ejemplo:

Termómetro digital

Los termómetros digitales utilizados en la medicina práctica utilizan 3 cifras significativas. Las dos primeras son cifras exactas y la última es una cifra significativa afectada por error ya que probablemente la temperatura real estará formada por infinitos decimales imposibles de representar y que además no son necesarios para determinar si el paciente tiene fiebre o no.

Reglas para determinar las cifras significativas

- Cualquier cifra distinta de cero se considera significativa.
 - *Ejemplos:* 25,36 m tiene 4 c.s. o 154 tiene 3 c.s.
- Se consideran cifras significativas los ceros situados entre dos dígitos distintos de cero y los situados después de la coma decimal.
 - *Ejemplos:* 2005.20 tiene 6 c.s. o 34.00 tiene 4 c.s.
- Sin embargo, no se consideran cifras significativas los ceros situados al comienzo de un número, incluidos aquellos situados a la derecha de la coma decimal hasta llegar a un dígito distinto de cero.
 - *Ejemplo:* 0,000560 tiene 3 c.s. (560)
- Tampoco se consideran significativos los ceros situados al final de un número sin coma decimal, excepto si se indican con un punto.
 - *Ejemplos:* 450 tiene 2 c.s. (45), sin embargo 450. tiene 3 c.s.

Reglas para el redondeo

- Cuando el primero de los dígitos descartados es **cinco o mayor que cinco**, la cifra anterior se aumenta en una unidad.
 - *Ejemplo:* 45.367892 redondeado a 4 c.s. es 45.37. Dado que nos tenemos que quedar con 4 cifras, hay que descartar desde la 5ª en adelante, es decir desde

el 7. 7 es mayor que 5 por lo que aumentamos en una unidad la anterior. Por tanto: 45.37

- Cuando el primero de los dígitos descartados es **menor que cinco**, la cifra anterior se mantiene igual.
 - *Ejemplo:* 123.643421 redondeado a 5 c.s. es 123.64. Dado que nos tenemos que quedar con 5 cifras, hay que descartar desde la 6^a en adelante, es decir desde el 3. 3 es menor que 5 por lo que la cifra anterior la dejamos igual. Por tanto: 123.64.
- Cuando realizamos operaciones matemáticas con valores decimales, el resultado debe redondearse hasta un número determinado de cifras significativas.
 - Cuando **sumamos o restamos**, el resultado debe tener el mismo número de decimales que el valor que menos tenga:
 - *Ejemplo:* $12.07 + 3.2 = 15.27$
 - Cuando **multiplicamos o dividimos**, el resultado debe tener el mismo número de cifras significativas que el valor que menos tenga:
 - *Ejemplo:* $12.07 \cdot 3.2 = 39$ (No 38.624 ya que 3.2 tiene 2 c.s.)

UNIDAD 3: actividad práctica



1. ¿Cuántas cifras significativas tiene cada una de las siguientes cantidades?

- a) 5.37
- b) 0.8321
- c) 838.23
- d) 20.04573
- e) 0.0038
- f) 35.00
- g) 5.24×10^3
- h) 104
- i) 12.123×10^5

2. Realice las siguientes operaciones que se indican, teniendo en cuenta las reglas de redondeo.

- a) $5,15 + 10,000 + 12,6 + 128,1281$
- b) $980,152 / 980,143$
- c) $342,171 - 28,17$
- d) $210,7 \times 14,27 / 3,1$
- e) $825,3 \times 12,2$
- f) $27,4 \times 2$
- g) $22,2 \times \pi$
- h) $14,71 \times 3,0$

BIBLIOGRAFÍA



1. [*Física mecánica conceptos básicos y problemas* Google libros](#)
2. [Conceptos básicos de medición». www.sabelotodo.org.](http://www.sabelotodo.org)
3. [*Física mecánica conceptos básicos y problemas*](#)
4. [*Química: la ciencia básica* en Google libros](#)

Con respecto al uso de la calculadora, tener en cuenta lo siguiente:

- Ubica el fabricante y modelo
- Busca y lee el manual de usuario