Ciencias Naturales I - Polimodal

Proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad de estudios de EGB3 y Educación Polimodal EDITEP

Silvia Armani, Adriana Cacciavillani,
Cristina Zamorano, Alejandra Acevedo

Este libro se edita como material de aprendizaje destinado al personal de seguridad pública de la Provincia de Mendoza. Su finalidad es la de orientar los procesos educativos desarrollados en el marco del proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad de estudios de EGB3 y Educación Polimodal –EDITEP–, implementado a partir de la firma del Convenio entre la Universidad Nacional de Cuyo y el Gobierno de la Provincia de Mendoza, en octubre de 2003.

CICUNC
Centro de Información y Comunicación de la Universidad Nacional de Cuyo

EDIUNC
Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo

REUN

ISBN 950-39-0189-8
9 789503 901892

Educación a Distancia

Ciencias Naturales I - Polimodal

[Serie Trayectos Cognitivos]

EDIUNC

Silvia Armani, Adriana Cacciavillani,
Cristina Zamorano, Alejandra Acevedo

Ciencias Naturales I - Polimodal

Proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad de estudios de EGB3 y Educación Polimodal EDITEP

GOBIERNO DE MENDOZA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Ciencias Naturales I - Polimodal

Proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad de estudios de EGB3 y Educación Polimodal EDITEP

Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, República Argentina)

Rectora: Dra. María Victoria Gómez de Erice
Vicerrector: Ing. Agr. Arturo Somoza
Secretaria de Extensión Universitaria: Mgter. Rosa Fader de Guiñazú
Directora General del CICUNC: Lic. Martina Funes
Directora de Educación a Distancia: Mgter. Fernanda Ozollo
Director de Nuevas Tecnologías: Mgter. Omar Arancibia

Gobierno de Mendoza

Gobernador: Ing. Julio Cobos
Ministro de Justicia y Seguridad Social: Dr. Osvaldo Tello
Directora General de Escuelas: Lic. Emma Cunietti
Subsecretario de Relaciones con la Comunidad, –MJyS–: Lic. Gabriel Conte
Subsecretario de Administración y Gestión Educativa, –DGE–: Lic. Flavio Arjona

Proyecto EDITEP

Responsables del Proyecto
Responsable Institucional: Mgter. Rosa Fader de Guiñazú
Directora de Proyecto: Mgter. Fernanda Ozollo
Coordinadora General del Proyecto: Lic. Mónica Matilla
Coordinador Tecnológico: Mgter. Omar Arancibia

Comité Estratégico del Proyecto
Gobierno de Mendoza –Ministerio de Seguridad y Justicia–: Lic. Luis Romero
Gobierno de Mendoza –Dirección General de Escuelas–: Prof. Eduardo Andrade
Universidad Nacional de Cuyo: Lic. Mónica Matilla, Mgter. Fernanda Ozollo

EDIUNC

Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo
Director: Prof. René Gotthelf

CICUNC
Centro de Información y Comunicación de la Universidad Nacional de Cuyo

EDIUNC
Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo

REUN

Dirección General de Escuelas
Gobierno de Mendoza

Ministerio de Justicia y Seguridad
Gobierno de Mendoza

Universidad Nacional de Cuyo
Secretaría de Extensión Universitaria

Ciencias Naturales I - Polimodal

Proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad de estudios de EGB3 y Educación Polimodal EDITEP

**Silvia Armani, Adriana Cacciavillani,
Cristina Zamorano, Alejandra Acevedo**

**EDIUNC
Mendoza, 2005**

Ciencias Naturales I - Polimodal

Coordinación de la elaboración del libro
Marcela Orlando

Asesoras expertas
Ximena Erice, Mercedes Estrella

Producción de textos
Silvia Armani, Adriana Cacciavillani,
Cristina Zamorano

Procesamiento didáctico
Alejandra Acevedo

Corrección de estilo
Luis Emilio Abraham, Gonzalo Casas, Pilar Piñeyrúa

Diseño de cubierta e interior
Coordinador
Claudio E. Cicchinelli
Diseñadores
Carolina Chiconi, Fabricio de la Vega, Natalia Lobarbo,
Julieta Martín, Lorena Pelegrina
Ilustradores
Matías Arges, J. Mariano Ruszaj

Primera edición. Mendoza, 2005

Publicación de la Secretaría de Extensión Universitaria de la Universidad Nacional de Cuyo
Serie Trayectos Cognitivos, N° 23

Ciencias Naturales I : polimodal : proyecto pedagógico con modalidad a distancia para terminalidad de estudios de EGB 3 y Educación Polimodal EDITEP / Silvia Armani… -- 1ª. ed. – Mendoza : EDIUNC, 2005.
124 p.; 29,7 cm. - (Trayectos cognitivos; 23)

ISBN 950-39-0189-8
1- Ciencias Naturales 2- Ciencias Físicas y Naturales 3- Biofísica 4- Enseñanza de las ciencias 5- Ciencias de la vida I- Armani, Silvia II- Cacciavillani, Adriana III- Zamorano, Cristina IV-Acevedo, Alejandra

Impreso en Argentina – Printed in Argentina
ISBN 950-39-0189-8
Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723
EDIUNC, 2005
Centro Universitario, 5500 Mendoza
República Argentina

ÍNDICE

EJE 1 INTERACCIONES: 13

SECUENCIA 1: APRENDAMOS ALGO DE MECÁNICA 15

MAGNITUDES 15
Unidades para medir 16
Conversión de unidades 18

MECÁNICA 19
Conocimientos que aborda 19
Cinemática 20
Sistema de referencia 20
Distancia y deslazamiento 23
Rapidez 25
Velocidad 27
Representación del movimiento 29
Aceleración 32
Aceleración media 33

SECUENCIA 2: LAS REACCIONES QUÍMICAS EN LA NATURALEZA 34

EL ÁTOMO 34
Partículas subatómicas 34
Valores que identifican a los átomos. Número atómico y número másico 35
Tabla periódica 37
Distribución de los electrones en un átomo 39
Uniones entre átomos: uniones o enlaces químicos 43

REACCIONES QUÍMICAS 43
Reacciones químicas en la naturaleza 47
Reacciones químicas en los seres vivos 50
La fotosíntesis y la respiración 50
Otra reacción de óxido-reducción: La fermentación 54

EJE 2 SISTEMAS: 61

SECUENCIA 3: DINÁMICA 63

SISTEMA DE FUERZAS 63
Concepto de fuerza 63
Clasificación de fuerzas 66

ESTÁTICA 68

DINÁMICA 69
Primera ley de Newton: Principio de Inercia 70
Segunda ley de Newton: Ley Fundamental de la Dinámica 71
Diferencia entre masa y peso 73
Tercera ley de Newton: Principio de Interacción 75

DENSIDAD Y PESO ESPECÍFICO 77

FUERZA Y PRESIÓN 79
Instrumentos para medir la presión 81

EJE 3 CAMBIOS: 85

SECUENCIA 4: SIGLO XX...
¡CUÁNTOS AVANCES CIENTÍFICOS! 87

LA CÉLULA 87
Funciones celulares: nutrición, relación y reproducción 88
Estructuras del núcleo de la célula 89
Cromosomas - ADN y genes.....89
Interface 92
Mitosis 93

BIOTECNOLOGÍA 95
Una aplicación de la ingeniería genética: Tecnología alimentaria 97
Alimentos transgénicos 97
Un dilema ¿Hay que temer a la ingeniería genética? 98

SECUENCIA 5: CAMBIA, TODO CAMBIA.....101

SUSTANCIAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS.....101
Características 101
Las sustancias orgánicas e inorgánicas y los seres vivos 103

ALIMENTOS: COMPOSICIÓN QUÍMICA 105
Azúcares 106
Lípidos 107
Proteínas 108
Minerales 108
Vitaminas 110
Agua 110

ALIMENTOS. VALOR CALÓRICO Y SU INCIDENCIA
EN LOS SERES VIVOS 111
La caloría 111
Valores de los nutrientes.....112
Gasto calórico. Metabolismo 113
Balance de energía. Ecuación del balance energético 114
Índice de masa corporal 116

BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN
DEL MATERIAL 123

INTRODUCCIÓN

Estimado lector:

Queremos felicitarlo y alentarlo. Ha iniciado un camino de aprendizaje que, seguramente, significará un esfuerzo extra para Ud. pero que estamos seguros le traerá grandes satisfacciones.

Usted ha iniciado un proceso de crecimiento interior.

Con este material ingresará al mundo de las **ciencias naturales.**

Pero, ¿qué tratan las ciencias naturales?...

Las ciencias naturales integran disciplinas que Ud. seguramente conoce. Ellas son: **biología, química, física, ciencias de la tierra.**

Estas disciplinas tratan temas realmente apasionantes que han llevado a muchos hombres, a lo largo de la historia, a asumir el maravilloso desafío de la **investigación científica** en busca de beneficios para la humanidad.

¿Recuerda haber estudiado la fotosíntesis?

La fotosíntesis es el proceso por el cual los vegetales elaboran su propio alimento para vivir.

En este ejemplo podemos observar la integración de las disciplinas que mencionábamos anteriormente:

- La **biología**, cuyo foco de estudio es el mundo viviente, aporta los conocimientos referidos al comportamiento de los vegetales.

- La **física** analiza el rol de la energía y sus transformaciones.

- La **química** centra su atención en los elementos, cambios y reacciones químicas que se producen en el proceso.

Tal vez ahora puede empezar a entender porqué hablamos de **ciencias naturales** y no de disciplinas aisladas.

En algunos casos deberemos priorizar el análisis desde una de ellas.

Pero en muchas ocasiones intentaremos dar respuestas, a las preguntas que nos hacemos, desde la visión integradora que proponen las **ciencias naturales**.

¿Qué esperamos de Ud. al finalizar este curso?

A través de este material intentaremos:

• Facilitar la comprensión de fenómenos naturales que se manifiestan cotidianamente en nuestra realidad.

• Estimular la reflexión sobre procesos que explican el origen y el desarrollo de la vida.

¿Qué contenidos desarrollaremos?

Este camino de aprendizaje cuenta con un conjunto de conocimientos organizados en tres grandes ejes:

1- LAS INTERACCIONES: nos permitirán entender las relaciones presentes en el medio y su organización.

2- LOS SISTEMAS: nos permitirán una visión global e integrada de la realidad.

3- LOS CAMBIOS: nos permitirán tomar conciencia sobre la dinámica de la realidad.

¿Cómo se organiza el material?

El material con el que usted contará para el estudio de este curso, está organizado en tres capítulos, uno para cada eje de contenidos:

Eje 1. Interacciones: secuencias 1 y 2.

Eje 2. Sistemas: secuencia 3.

Eje 3. Cambios: secuencias 4 y 5.

Recuerde que todas las actividades que usted realizará se presentan con un **ícono**. Estos íconos son:

ícono

¿Recuerda la definición que le presentamos en el primer curso? Un ícono es un dibujo, una imagen que representa y transmite un mensaje que podemos entender, que podemos interpretar.

PENSAR. Significa que usted tiene que detenerse un momento a analizar detenidamente lo que ha leído.

TRABAJAR EN FORMA INDIVIDUAL. Le indica que la actividad de aprendizaje propuesta la realizará usted solo.

TRABAJAR EN FORMA GRUPAL. Significa que la actividad de aprendizaje propuesta, en este caso, la realizará con sus compañeros.

RECORDAR. Este ícono presenta información resumida e importante. En general, se trata de algo que usted ya aprendió antes, en este curso o en otros anteriores, y que ahora va a necesitar usar nuevamente.

LEER. Indica la lectura de otros textos especiales para comprender los temas tratados. Son textos obtenidos de otros materiales, y que se citan en este trabajo porque son necesarios para comprender los temas mencionados.

Le recordamos también que usted, dentro del material, dispone de espacios con líneas punteadas en cada hoja donde puede realizar todas las anotaciones que crea necesarias. También encontrará, al finalizar cada eje, hojas con líneas de punto para tomar apuntes de las explicaciones de su profesor. Puede anotar también allí sus dudas, preguntas, las ideas que vayan apareciendo a medida que lee el material; justamente para esto está reservado el espacio de NOTAS.

¿Cómo trabajaremos?

Este curso que hoy comienza está pensado para trabajar con **modalidad a distancia**. Usted se preguntará: ¿qué características tiene esta modalidad? Pues bien, esto significa que no asistirá todos los días a clases durante cuatro o cinco horas, sino que irá realizando el curso con el apoyo de tres ayudas valiosas que le sugerimos aproveche al máximo:

a) Por un lado, las **clases** con su profesor y su grupo de compañeros, donde recibirá las explicaciones de los contenidos y se realizarán las actividades previstas. En estos encuentros, usted podrá preguntar todo lo que no entiende. No dude en hacerlo, su profesor está para ayudarlo en su proceso.

b) Por otro lado, tendrá a su disposición este **material**, para que lo lea y vaya siguiendo el curso, tanto en las clases como en las horas de estudio que deberá dedicarle diariamente. Este curso le demandará entre 4 y 6 horas de estudio por semana. Comience a organizar sus tiempos para llevarlo al día.

c) De ahora en adelante hay una nueva figura en su proceso de aprendizaje: EL TUTOR. El tutor es un profesional que lo acompañará en todo su proceso de aprendizaje, tanto en este curso como en todos los que realice dentro del **primer año de**

primer año de Polimodal

En el primer año del nivel Polimodal, además de este curso, usted deberá desarrollar y aprobar Matemática I, Lengua: Comprensión y Producción I, Historia Argentina, Democracia y Derechos de Primera Generación, Problemáticas y Políticas Sociales.

Polimodal . Seguramente usted se preguntará: ¿cómo hago para estudiar?, ¿cómo organizo mi tiempo para llevar al día el estudio de los cinco cursos que forman el octavo año?, ¿de qué se trata esto de una modalidad a distancia?, ¿qué hago si tengo dudas sobre los textos del material o alguna de sus actividades y falta tiempo hasta que vea al profesor en las clases? Éstas y otras cuestiones pueden aparecer a medida que vaya trabajando con el material. Es justamente el tutor el que estará para solucionar esto. Usted se comunicará con él a través del "campus virtual" que la Universidad Nacional de Cuyo ha creado especialmente para este proyecto.

No dude en consultar a su tutor: él será su compañero en este camino y tiene la tarea de colaborar con usted para que tenga la menor cantidad de inconvenientes posibles y pueda resolver sus dudas.

¿Cómo vamos a evaluar este curso?

En este curso vamos a tener dos tipos de evaluaciones:

a) de proceso
b) de resultado

a) Evaluaciones de proceso

Como usted sabe, cada curso se organiza en ejes de contenidos dentro de los cuales hay distintas actividades de aprendizaje. Por cada eje de contenidos tendrá que realizar "trabajos prácticos" que entregará a su tutor a través del campus virtual. Él le indicará cuáles son y en qué momentos los debe entregar. Es por eso que resulta importantísimo que no pierda el contacto con él y entre al campus periódicamente. Estos trabajos prácticos serán corregidos y se les asignará una nota numérica.

A su vez, para cada eje de contenidos le propondremos una evaluación sobre todos los contenidos desarrollados dentro del mismo y que usted ha ido estudiando con el material. Según el eje, deberá resolver esta evaluación de una de estas dos formas posibles:

- Con el profesor, durante las clases.

- O bien, en su casa. En este caso, su tutor le enviará a través del campus virtual la evaluación y usted la resolverá y entregará en papel a su profesor durante las clases.

Tanto su profesor como el tutor le irán indicando las fechas y cuál de estas dos formas se utilizará para realizar cada evaluación. Estas evaluaciones de eje serán corregidas y también se les asignará una nota numérica.

RECORDAR

Con las notas de los trabajos prácticos y la de la evaluación de eje, se hará un promedio numérico y así se obtendrá la calificación que le corresponde a ese eje de contenidos. De la misma manera se procederá con todos los ejes previstos para el curso.

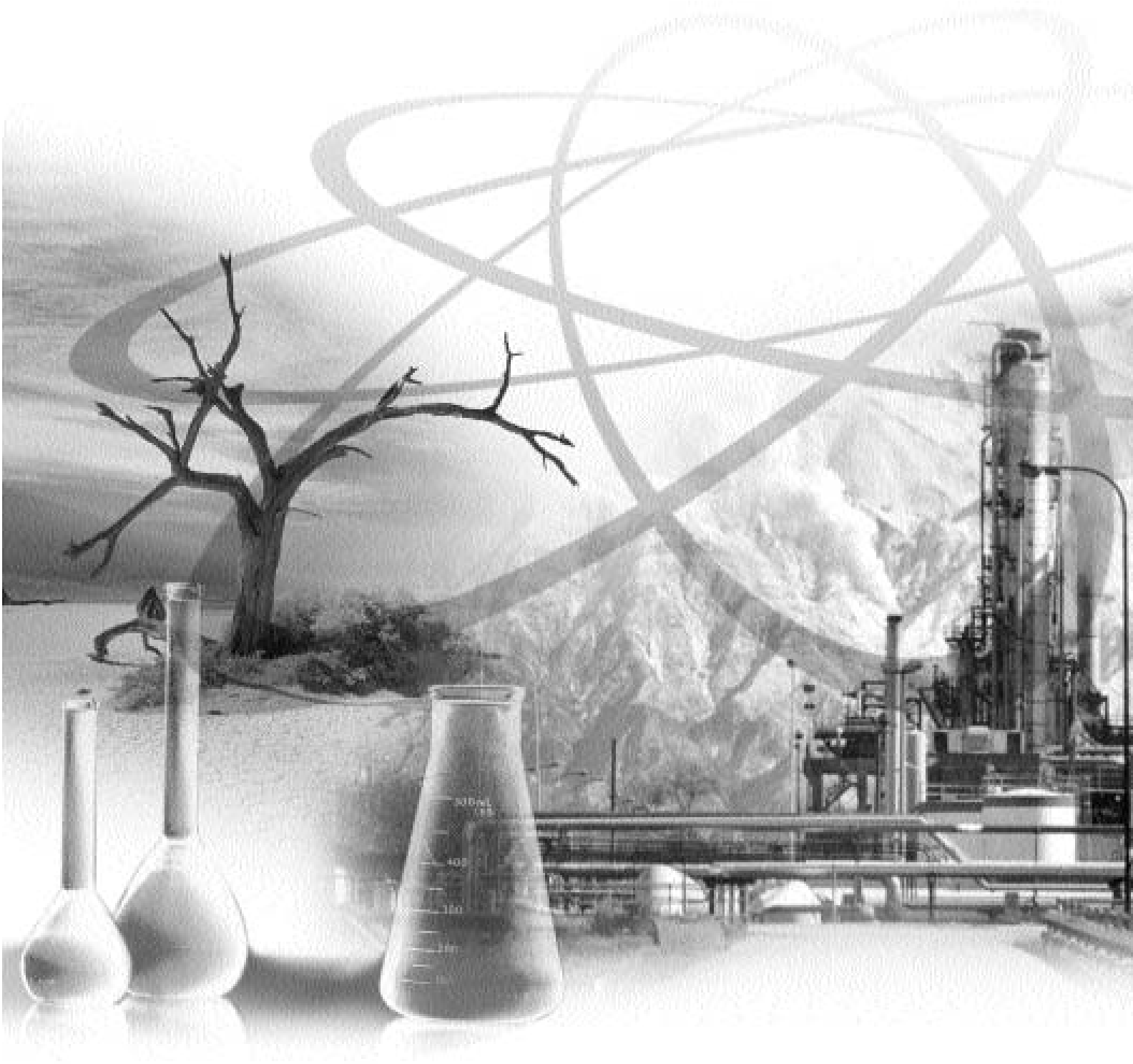
b) Evaluación de resultado

Al finalizar el curso se realizará una evaluación integradora, es decir, una evaluación que nos permita conocer cómo ha sido su proceso en el aprendizaje de todos los contenidos del curso. Esta evaluación se hará siempre en las clases con su profesor y también será corregida con una calificación numérica.

RECORDAR

La calificación definitiva del curso resultará de promediar las notas que obtuvo en cada eje de contenidos con la que obtuvo en la evaluación integradora.

En todos los casos, para calificar utilizaremos una escala numérica del 1 al 10. Usted deberá obtener como mínimo un 7 para aprobar el curso. En caso de no aprobar en esta instancia, tendrá derecho a una "evaluación recuperatoria", es decir que tendrá tiempo para volver a estudiar el material antes de ser evaluado nuevamente. Esto también se lo informará su tutor.



Eje 1: Interacciones

SECUENCIA Nº 1

APRENDAMOS ALGO DE MECÁNICA

A partir de este momento comenzaremos a abordar un conocimiento propio de la física que, seguramente, le resultará muy útil para entender algunos hechos que vive cotidianamente.

Para empezar este trayecto tomaremos"algunas medidas".

MAGNITUDES

ACTIVIDADES

1. Responda desde su conocimiento: ¿qué entiende por medir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Supongamos que queremos medir el alto de una puerta y para ello contamos con una lapicera.

Podemos decir que el alto por medir tiene como cantidad veinte y como unidad el largo de la lapicera.

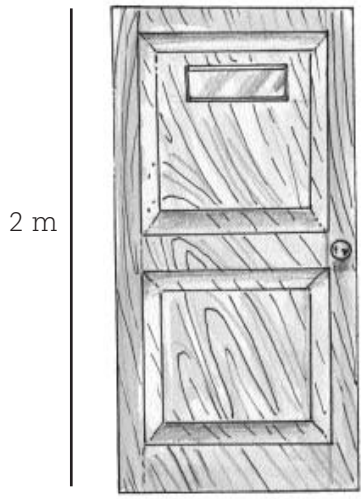
Medir una cantidad física (por ejemplo el alto de una puerta) es comparar cuántas veces cabe en dicha cantidad otra homogénea con ella, (es decir otra longitud, por ejemplo la de una lapicera) que se toma arbitrariamente como unidad de medida.

Todo esto anda bien mientras conservemos la lapicera que usamos o, por lo menos, que indiquemos marca y modelo de la misma.

De no hacerlo así cualquiera podría discutirnos la medición realizada al pretender verificarla usando otra lapicera.

Ahora, en vez de una lapicera tomamos una cinta métrica.

NOTAS



1- Toma una unidad para medir: el metro.
2- Luego lo compara con el alto de la puerta, es decir se fija cuántas veces entra el largo de la unidad para medir (el metro) en el largo del alto de la puerta.
3- Así concluye que el alto de la puerta mide, por ejemplo, 2 metros. O sea que la unidad para medir entra 2 veces en el largo del alto de la puerta.

Así como mide el largo o longitud de los objetos o de los espacios, también puede medir:

- La capacidad: "una botella de **1 litro y medio**".
- La masa: "**2 toneladas** de uva".
- El tiempo: "una documental de **30 minutos**", etc, etc.

Todo aquello que podemos medir constituye una **magnitud**.
Una magnitud va acompañada por la medida o cantidad y la unidad con que estoy midiendo.

UNIDADES PARA MEDIR

Por ejemplo en la magnitud **masa**:

25 kg. de tomate

25 es la medida

Kg. es la unidad de medida

ACTIVIDADES

1. Identifique en los siguientes ejemplos las magnitudes, la medida y la unidad de medida:

a) "Una fuerza de 18 N (Newton) de intensidad"

.....

b) "1,5 litros de jugo"

.....

Una **magnitud física** que puede ser medida adquiere sentido cuando se la compara con otra que se toma como elemento de referencia.

Una vez definida la **unidad de medida** para ciertas magnitudes, se pueden definir las correspondientes a otras magnitudes a partir de ella.

Las primeras se conocen como **magnitudes fundamentales** y las segundas como **magnitudes derivadas**.

Existen distintos sistemas de medidas; el más utilizado en la actualidad es el **Sistema Internacional (SI)**.

Basado en el **SI**, en nuestro país se utiliza el **SIMELA (Sistema Métrico Legal Argentino)**, que considera como magnitudes fundamentales las siguientes:

Magnitud	***Nombre de la unidad SI básica***	***Símbolo***
Longitud	*metro*	*m*
Masa	*kilogramo*	*kg*
Tiempo	*segundo*	*s*
Intensidad de corriente eléctrica	*amperio*	*A*
Temperatura termodinámica	*kelvin*	*K*
Cantidad de sustancia	*mol*	*mol*
Intensidad luminosa	*candela*	*cd*

Veamos algunos ejemplos en particular.

La unidad de medida de la magnitud longitud es el **metro (m)**. El metro tiene su origen en el sistema métrico decimal.

Por acuerdo internacional, el metro patrón se había definido como la distancia entre dos rayas finas sobre una barra hecha de una aleación de platino e iridio y conservada en París.

El metro volvió a redefinirse en 1983 como la longitud recorrida por la luz en el vacío en un determinado tiempo.

La unidad de medida de la magnitud masa es el **kilogramo (Kg)**.

Cuando se creó el sistema métrico decimal el kilogramo se definió como la masa de 1 decímetro cúbico de agua pura a la

metrología

Es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las unidades y de las medidas de las magnitudes, define también las exigencias técnicas de los métodos e instrumentos de medida.

NOTAS

NOTAS

temperatura en que alcanza su máxima densidad (4,0 °C). Se fabricó un cilindro de platino que tuviera la misma masa que dicho volumen de agua en las condiciones especificadas.

La unidad de medida de la magnitud tiempo es el **segundo (s)**. Se define el segundo a partir de la frecuencia de resonancia del átomo de cesio, es decir, la frecuencia en que dicho átomo absorbe energía.

La unidad de medida de la magnitud temperatura es el grado **Kelvin (°K)**

La escala de temperaturas adoptada se basó en una temperatura del punto triple del agua. Se asignó un valor de 273° K a la temperatura del punto triple del agua, que equivale exactamente a 0 °C en la escala de temperaturas de Celsius o centígrada.

Las unidades para todas las demás magnitudes, como por ejemplo, velocidad, aceleración, volumen etc., se derivan de las unidades fundamentales.

CONVERSIÓN DE UNIDADES

Para convertir unidades se ha definido una serie de unidades mayores (múltiplos) y unidades menores (submúltiplos) que las unidades patrones, que son potencias de 10, positivas y negativas.

En la tabla se observan algunas de las unidades más usuales:

Prefijo de las unidades para medir	***Significa potencia de:***	***Abreviatura***
micro	10^{-6}	*µ*
mili	10^{-3}	*m*
centi	10^{-2}	*c*
deci	10^{-1}	*d*
deca	10^{1}	*da*
hecto	10^{2}	*h*
kilo	10^{3}	*k*
mega	10^{6}	*M*

Entonces para la magnitud longitud tenemos:

Equivale a

kilómetro	***hectómetro***	***decímetro***	***metro***	***decímetro***	***centímetro***	***milímetro***
1000m	*100m*	*10m*	*1m*	*0,1m*	*0,01m*	*0,01m*
10^{3}	10^{2}	10^{1}		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}

Esta tabla se lee, por ejemplo, de la siguiente forma:

1km = 1000m 1hm = 100m 1cm = 0.01m

Seguramente trabajó este tema en el área Matemática. Es muy importante que descubra la relación entre las distintas áreas de conocimiento. Las ciencias naturales utilizan a la matemática como herramienta para sus cálculos.

ACTIVIDADES

1. Realice los siguientes cálculos.

15 km = ... m
3 minutos = ... segundos
7835 cm = ... m
4800 minutos = ... horas

MECÁNICA

Seguramente escuchó o empleó muchas veces en su vida la palabra "mecánica" ¿Podría decir qué significado tiene esta palabra para usted?

.....
.....
.....

CONOCIMIENTOS QUE ABORDA

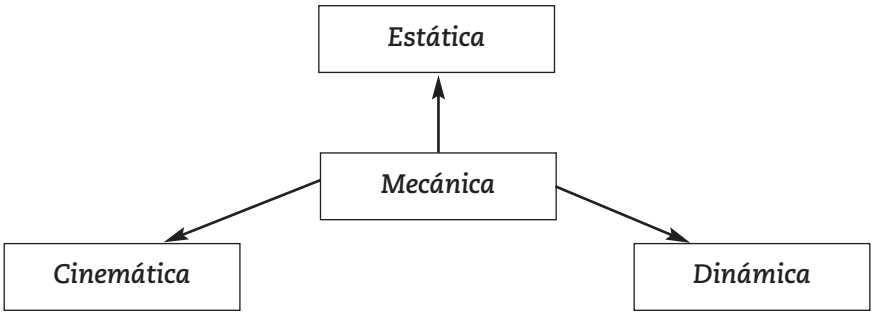
Desde las ciencias naturales diremos que la mecánica es la rama de la física que se ocupa del estudio del movimiento de los objetos. Cuando hablamos de movimiento debemos tener en cuenta, de una manera muy especial, magnitudes tales como:

- el desplazamiento,
- el tiempo,
- la velocidad,
- la aceleración,
- la masa y
- la fuerza.

NOTAS

Todas estas magnitudes las iremos conociendo poco a poco. Continuemos. La **mecánica** la podemos dividir en:

- **Estática:** se ocupa del estudio de los cuerpos en equilibrio.
- **Cinemática:** estudia el movimiento de los cuerpos.
- **Dinámica:** estudia las causas que provocan el movimiento.



CINEMÁTICA

En esta secuencia centraremos nuestra atención en algunos conocimientos propios de la cinemática.

Dijimos que cinemática es: .....
.....
.....

La **cinemática** estudia el movimiento de un cuerpo sin considerar las causas que lo originan, entendiendo como movimiento el **cambio de la posición** del objeto en el tiempo.

La física estudia los movimientos de traslación, de rotación, de vibración, y combinaciones complejas de los mismos.

En este curso nos centraremos exclusivamente en los **movimientos de traslación**.

?

móviles

Para nuestros objetivos, consideraremos como móviles a partículas, es decir cuerpos sumamente pequeños. Por ejemplo cuando nos referimos a un automóvil, para hacer más entendible el tema, en realidad estaremos tomando un punto de él.

Sistema de referencia

Para definir la **posición** de un objeto necesitamos tomar una **referencia** o referenciarlo a algo considerado fijo, para poder indicar las sucesivas posiciones del objeto cuando éste se mueve. Veamos los siguientes ejemplos:

Cuando viajamos en colectivo, automóvil o en bicicleta nos estamos moviendo respecto de la ciudad. Nosotros nos desplazamos y las calles nos parecen quietas. Pero la ciudad gira junto con toda la Tierra sobre su eje.

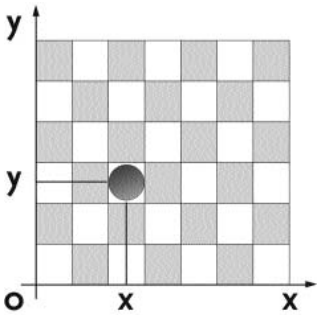
La Tierra se mueve alrededor del Sol y el Sol se dirige hacia otras estrellas. Todos los cuerpos se mueven o están en reposo según desde dónde se los mire.

En nuestro colectivo, el pasajero al lado nuestro nos parece quieto respecto de los asientos. Para un vecino que está regando su jardín, el colectivo se mueve y el jardín está en reposo. Para un astronauta que ve girar el jardín de nuestro vecino desde su nave suspendida en el espacio, el jardín se mueve y su nave le parece en reposo.

RECORDAR

Un cuerpo puede parecer en movimiento o en reposo según desde dónde se lo mire.

Analicemos otra situación:



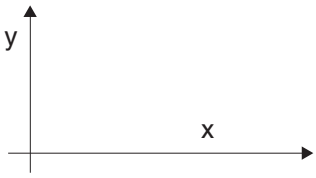
Para decir dónde se encuentra la moneda elegimos el punto O como origen y dos ejes: uno siguiendo una fila de casillas (eje x) y el otro siguiendo una columna (eje y).

Luego se miden las distancias "x" e "y" entre la moneda y los ejes, que es lo mismo que contar casillas.
Por eso decimos que para ubicar la moneda, contamos desde el punto "0" tres casillas a la derecha y tres hacia el centro.

Para describir un movimiento necesitamos aclarar desde dónde lo estamos mirando.

Todo movimiento es **relativo** a un **sistema de referencia**.

Para fijar un sistema de referencia usaremos ejes de coordenadas perpendiculares para cada dirección, y cada punto quedará ubicado por las componentes en cada eje.



Ejes de coordenadas

NOTAS

Los sistemas de referencia nos sirven para medir las posiciones y decir qué cosas se mueven y qué cosas están quietas respecto de ellos.

Si un pasajero se levanta de su asiento y camina hacia el conductor, se está moviendo respecto del colectivo, porque cambia su posición dentro del colectivo. El sistema de referencia del colectivo sirve para **ubicar** los objetos, darles su **posición**.

Por ejemplo, podemos indicar la posición de un pasajero en colectivo diciendo que está en el tercer asiento de la ventanilla derecha, contado desde el fondo del colectivo. También podemos dar la ubicación de ese pasajero contando a cuántos metros está del fondo del colectivo y a cuántos del borde derecho. En general, para ubicar los pasajeros necesitaremos dos datos, ya que suelen estar todos sobre el piso del colectivo (por lo tanto el dato de la altura de su ubicación no es importante). Podemos ubicarlos en un sistema de dos coordenadas.

ACTIVIDADES

1. Analice la siguiente situación. Cuando un pasajero camina por el colectivo, su posición respecto del colectivo: ¿cambia o se mantiene constante?

.....

En general nos referiremos a un sistema de coordenadas. Pudiendo tomar un solo eje (x) si el movimiento es **unidimensional**, dos ejes (x; y) si se desarrolla en un plano, o en los tres ejes (x; y; z) si estamos en el **espacio**.

Observe los gráficos A y B:

ACTIVIDADES

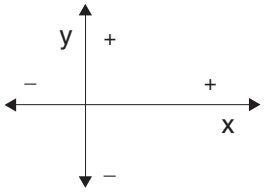
1. Diga si corresponde a un movimiento unidimensional o bidimensional:

A

B

....

En general, los ejes que más se emplean para representar movimientos son los ejes que representan movimientos **bidimensionales**

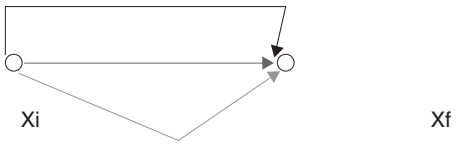


bidireccionales

Estos ejes reciben el nombre de ejes cartesianos ortogonales, tomando al eje horizontal o de absisas (x) como positivo hacia a la derecha y el eje vertical u ordenada (Y), positivo hacia arriba.

Distancia y desplazamiento

Consideremos ahora que un objeto está en una posición inicial Xi en el instante inicial Ti (tiempo) y pasa a la posición final Xf, en el instante final Tf. Este objeto para llegar a la posición final partiendo de la inicial pudo realizar cualquier recorrido, en línea recta (que es el mínimo) o cualquier otro, tal como muestra la figura.



La **distancia recorrida** entre esas posiciones depende de la **trayectoria**, que es el camino recorrido por el móvil. Esta es una **magnitud escalar**.

magnitud escalar

Se mide y se expresa con un número y una unidad para medir, por ejemplo: 5m o 3cm.

Sin embargo, el **desplazamiento** realizado por el móvil está dado por la diferencia entre la posición final e inicial del mismo.

Observemos los siguientes símbolos:

ΔX: Variación de la posición
Xi: Posición inicial
Xf: Posición final

Para explicar el desplazamiento en una fórmula, diremos:

$\Delta X = Xf - Xi$

No importa el recorrido realizado sino el cambio ocurrido entre la posición final respecto de la inicial. El desplazamiento es una **magnitud vectorial**.

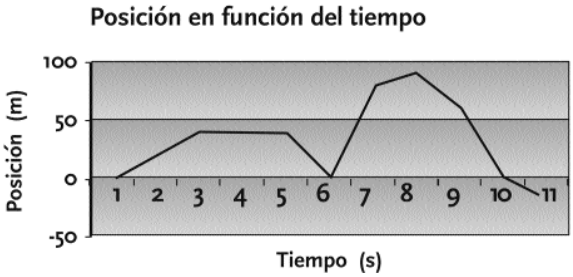
magnitud vectorial

Además de expresarla con un número y una unidad para medir, se debe agregar la dirección y el sentido. Por eso se representa con un vector. Por ejemplo: "la fuerza con que se empuja un auto es de 50N".

Ese **desplazamiento** será **positivo** si fue hacia la derecha o **negativo** en caso contrario.

El siguiente gráfico muestra el desplazamiento que realizó el móvil y el tiempo que empleó en hacerlo.

NOTAS



El desplazamiento se realizó en un intervalo de tiempo.

Siendo:

Δt = intervalo de tiempo
ti = tiempo inicial
tf = tiempo final

Calcule el desplazamiento y la distancia recorrida del gráfico para los siguientes intervalos

a) entre 0 y 5.5 segundos
b) entre 0 y 11 segundos
c) entre 0 y 8 segundos
d) entre 5.5 y 10 segundos

Le ayudamos con el primer ejercicio:

a)
*Desplazamiento:
$\Delta X = Xf - Xi$

Entonces:
$\Delta X = 25 - 0$
$\Delta X = 25m$

El desplazamiento del móvil fue de 25m.

*Distancia:
En ese mismo período de tiempo el móvil recorrió una distancia de 70 m aproximadamente

¡No olvide trabajar con el gráfico!

ACTIVIDADES

1. Ahora trabaje usted solo...

b)

c)

d)

¿Qué tal si repasamos?

DISTANCIA → no es lo mismo que → **DESPLAZAMIENTO**

Magnitud escalar → Todo lo que recorrió un móvil

Magnitud vectorial → Sólo depende de la posición inicial y la final

NOTAS

Rapidez

Cuando los autos de carrera compiten entre sí recorren un mismo circuito, es decir que todos siguen la misma trayectoria. Pero gana uno solo. ¿Dónde está la diferencia?

.....

Para comparar los movimientos de dos automóviles y decidir cuál es más rápido y cuál es más lento, tenemos que poder decir cuál de ellos recorre más metros en un determinado período de tiempo.

Es decir, cuál es la relación entre el **espacio recorrido** y el **tiempo** empleado. A esta relación o proporción la llamamos **rapidez**.

$$\text{Rapidez} = \frac{\text{longitud}}{\text{tiempo}}$$

Entonces, la rapidez se calcula como el cociente entre el espacio recorrido y el tiempo empleado en recorrerlo. Por eso las unidades de rapidez se expresan simbólicamente como la distancia dividida por el tiempo.

Por ejemplo: si una camioneta recorrió 200 km en 4 horas, diremos que:

$$\text{Rapidez} = \frac{\text{longitud}}{\text{tiempo}} = \frac{200\ \text{km}}{4\ \text{hs}} = \frac{50\ \text{km}}{\text{h}}$$

La rapidez de la camioneta es de 50 km por hora.

Cualquier combinación de unidades de distancia y tiempo puede ser útil para expresar una **rapidez** y elegiremos según la conveniencia.

Por ejemplo, usaremos kilómetros por hora para el movimiento de los autos y kilómetros por segundo para el movimiento de las naves espaciales y los satélites. En general utilizaremos metros por segundo (m/s) si no hay otra combinación más útil. En la tabla siguiente indicamos la **rapidez** aproximada de los siguientes movimientos.

Tipo de movimiento	***Rapidez***
Caminata	*4 km/hs*
Caracol	*0.1m/min*
Tortuga	*10m/min*
Paracaidista	*11000 km/h*

ACTIVIDADES

1. Exprese los valores de la tabla en m/s

Caminata	..... *m/s*
Caracol	..... *m/s*
Tortuga	..... *m/s*
Paracaidista	..... *m/s*

Cuando viajamos por la ruta, el movimiento suele tener distinta rapidez en diferentes tramos del camino.

Así, podemos apurarnos cuando hay un tramo recto, ir más lento en las curvas o detrás de los camiones e incluso parar un rato para tomar algo.

La rapidez que tenemos en cada instante es la **rapidez instantánea** y es la que marca el velocímetro. Sin embargo, al llegar al lugar de destino solemos hacer la cuenta de cuál fue nuestra **rapidez promedio o rapidez media**.

Definimos como **rapidez media o promedio** al cociente entre la distancia total recorrida y el tiempo que tardó en recorrerla.

$$\text{rapidez media} = \frac{\text{distancia total recorrida}}{\text{tiempo transcurrido}}$$

La rapidez es una **magnitud escalar**.

ACTIVIDADES

1. Complete las siguientes afirmaciones:

a) Si queremos saber cuál es la rapidez instantánea de un móvil debemos:

.....

.....

.....

b) Si queremos saber cuál es la rapidez media o promedio de un móvil debemos:

.....

.....

.....

2. Responda:

a) ¿Por qué decimos que la rapidez es una magnitud escalar?

.....

.....

.....

Velocidad

Ahora bien, ¿cree usted que rapidez es lo mismo que velocidad? ¿Por qué?

.....

En general decimos que la **velocidad** del automóvil es de 100 km/h o que la velocidad de un avión es de 1.000 km/h y en el lenguaje habitual no hacen falta más aclaraciones.

Sin embargo, si queremos indicar en qué **dirección** se mueve el avión o en qué **sentido** de la autopista está andando un automóvil, hacen falta más datos que los anteriores.

Por eso en el lenguaje de la física distinguimos **rapidez de velocidad**. En realidad, los datos anteriores se referían a la **rapidez** y no decían nada sobre la **dirección** y **sentido** del movimiento.

Cuando en la descripción incluimos la dirección y el sentido además de la rapidez estamos dando la información de la velocidad del movimiento.

NOTAS

NOTAS

RECORDAR

Para varias magnitudes físicas la dirección y el sentido tienen importancia, como en el caso de la velocidad. Otro caso es el de la fuerza. No basta con saber que se aplica una fuerza de cierta intensidad sobre una mesa, necesitamos saber si es para levantarla o para arrastrarla. A estas magnitudes se las llama **"magnitudes vectoriales"**.

En cambio, a las magnitudes que no tienen dirección y sentido se las llama **"magnitudes escalares"**. Por ejemplo, la rapidez, el tiempo y el volumen son escalares.

Ahora definiremos una nueva magnitud llamada **velocidad media o promedio**, como el cociente entre el desplazamiento y el tiempo transcurrido.

$$\text{velocidad media} = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo transcurrido}}$$

Es decir:

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

La **velocidad** es una **magnitud vectorial** ya que el desplazamiento también lo es.

RECORDAR

No olvide que hay una diferencia importante entre la **distancia total recorrida** y el desplazamiento. La primera es todo lo que ha recorrido el objeto, mientras que el **desplazamiento sólo depende de su posición inicial y final**.

Por ejemplo: si camino en línea recta tres cuadras y luego regreso, la distancia total recorrida fue de seis cuadras, pero mi desplazamiento fue nulo ya que el punto de partida y de llegada es el mismo. Si tardé en caminar las seis cuadras tres minutos puedo calcular la rapidez media como:

$$\text{Rapidez} = \frac{6 \text{ cuadras}}{3 \text{ minutos}} = 2 \text{ cuadras / minuto}$$

mientras que la velocidad media fue cero al no haber desplazamiento.

NOTAS

Repasemos:

RAPIDEZ → no es lo mismo que → VELOCIDAD MEDIA

(magnitud escalar) — (magnitud vectorial)

media: El cociente entre la distancia total recorrida y el tiempo empleado en recorrerla

Además de la rapidez incluimos la dirección y el sentido

Instantánea: Lo que marca el velocímetro en un instante

La unidad, tanto para la velocidad como para la rapidez, en el sistema internacional **(SI)** es el "metro por segundo" **[m / s]**.

Hay otras unidades muy utilizadas en los distintos ambientes: kilómetros/hora, millas/hora, nudos, centímetros/segundo, etc.

Otro ejemplo para ayudar a la comprensión.Una lancha deportiva realiza un movimiento de zigzag entre las boyas, mientras que otra lancha la va filmando. La lancha deportiva va cambiando su velocidad continuamente para poder pasar entre las boyas, mientras que la lancha con los camarógrafos sigue una trayectoria con velocidad constante. Ambas lanchas tienen la misma velocidad promedio entre el comienzo de la prueba y el final, pero, la de los camarógrafos se mantuvo siempre con la misma velocidad instantánea, mientras que la deportiva no.

Como la **rapidez** no tiene dirección no lleva signo positivo o negativo, mientras que la **velocidad** sí. Para la velocidad el signo negativo indica que el desplazamiento es en el sentido contrario al definido en el sistema de referencia como positivo, ya que el tiempo transcurrido se considera siempre positivo. En el caso dado, **unidimensional**, el signo más indicaría positivo hacia la derecha y el menos hacia la izquierda.

Como las **posiciones son relativas** al sistema de referencia que elegimos, **las velocidades también van a ser relativas** a ese sistema.

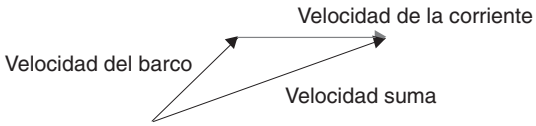
Representación del movimiento

Los **vectores** son muy útiles para la descripción del **movimiento**. Cuando un navegante quiere saber cuál es el verdadero rumbo de su barco tiene que tener en cuenta la influencia de la corriente. Para resolverlo le basta con hacer un diagrama de los vectores **velocidad del barco respecto del agua y velocidad de la corriente respecto de la costa**. Luego los suma

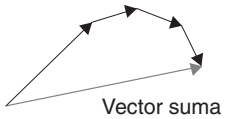
NOTAS

gráficamente y obtiene el vector **velocidad suma** (que es la velocidad del barco respecto de la costa) en la dirección adecuada.

Sumar vectores gráficamente es muy fácil. Coloque uno de los vectores a continuación del otro, respetando su orientación. Luego la suma será un nuevo vector desde el **comienzo del primero hasta el final del segundo**.



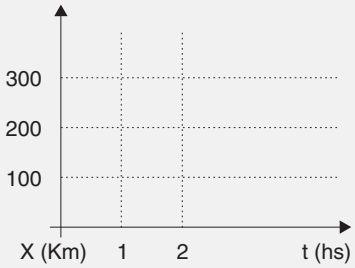
Si tiene que sumar muchos vectores, puede colocarlos uno a continuación del otro formando una cadena de vectores (que se llama poligonal porque tiene varios lados) y la suma de todos ellos será un vector desde el comienzo del primero hasta el final del último.



ACTIVIDADES

1. Resuelva la siguiente situación.
Un automóvil viaja a 120 km/h Calcule el espacio que ha recorrido para los tiempos de la tabla y grafique los resultados en el diagrama.

tiempo	*espacio*
30 minutos	.....
1 hora	.....
2 horas	.....



a) Exprese la rapidez del automóvil del problema anterior en m/s.

.....

2. ¿Qué mide el velocímetro de un auto? ¿La rapidez promedio o la instantánea?

.....

3. La rapidez de la luz es de 300.000 km/s y la distancia entre el Sol y la Tierra es de 150 millones de kilómetros. Cuando ve el atardecer le llega una imagen del Sol. ¿Hace cuántos minutos que esa imagen partió de nuestra estrella?

.....

4. Dibuje los vectores velocidad de dos automóviles que se cruzan, en la ruta y van con la misma rapidez.

5. Un camión viaja con rapidez constante. Dibuje el vector velocidad en tres puntos de una curva del camino.

6. El capitán mantiene el barco apuntando al Norte, pero la corriente va en dirección al Este.

a) ¿Cuál es el rumbo que sigue el barco si la velocidad de la corriente es igual a la del barco?

.....

b) Dibuje los vectores velocidad y súmalos gráficamente.

c) Si la rapidez del barco y la corriente es de 4 km/h ¿Cuál es la rapidez resultante?

.....

7. Cuando el capitán del barco se dio cuenta que había tanta corriente, aumentó la rapidez del barco al doble y apuntó la proa del barco en dirección al noroeste.

a) Grafique los vectores y encuentre la dirección final en que se desplaza el barco.

.....

b) Indique si el barco se desvía hacia el Oeste, hacia el Este o si puede navegar directo hacia el Norte.

.....

NOTAS

Aceleración

Seguramente muchas veces estuvo en contacto con la "aceleración": tuvo que acelerar su vehículo o fue testigo de la aceleración de un taxi o del colectivo en sus recorridos diarios.

También es probable que amigos o familiares le hayan dicho alguna vez: -¡no estés tan acelerado!

La aceleración aparece continuamente en nuestra vida, pero ¿qué entiende Ud. por "aceleración"?

.....

.....

.....

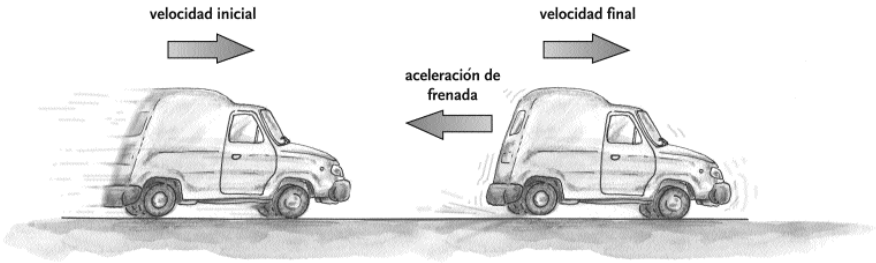
Estamos muy acostumbrados a ver cambiar la rapidez de un movimiento o la dirección del movimiento: vemos que cuando un paracaidista salta del avión cae cada vez con mayor rapidez hasta que se abre el paracaídas y que cuando el semáforo se pone en verde los motores rugen para ganar velocidad y luego detenerse al acercarse a un semáforo en rojo. Asimismo la Luna viaja constantemente alrededor de la Tierra y para eso tiene que cambiar la dirección de su movimiento también constantemente. Resulta entonces que no sólo hay cambios en la naturaleza sino que también hay cambios en la velocidad con que ocurren esos cambios.

A todo cambio del estado de movimiento, ya sea en su dirección o su rapidez, lo llamamos aceleración.

La aceleración **es la tasa de cambio de la velocidad**, es decir, el ritmo con que va cambiando la velocidad en el **tiempo**.

Si un perro da vueltas alrededor nuestro, la dirección de su movimiento está cambiando; si se detiene, su rapidez está cambiando; si está quieto y comienza a correr, también su rapidez cambia.

Calculamos la aceleración como la proporción (o cociente) entre lo que ha cambiado la velocidad y el tiempo que le llevó cambiar.



Cuando la **velocidad** del móvil cambia, ya sea en su magnitud, dirección o en ambas, decimos que se está **acelerando**. La aceleración nos indica el **cambio de la velocidad**.

NOTAS

Aceleración media

Consideremos ahora que un móvil se mueve con una velocidad inicial vi en el instante inicial ti y pasa a la velocidad final, vf, en el instante final tf. El cambio de velocidad del mismo está, obviamente, dado por:

$$\Delta v = v_f - v_i$$

Ese cambio de velocidad, que será positivo si la velocidad aumenta y negativo en caso contrario, se realizó en un intervalo de tiempo dado por:

$$\Delta t = t_f - t_i$$

Definimos como aceleración media o promedio, a la razón entre el cambio de velocidad y el tiempo transcurrido. Es decir que:

$$\text{aceleración media} = a = \frac{\text{cambio de velocidad } \Delta v}{\text{tiempo transcurrido } \Delta t}$$

Si analizamos las expresiones de la velocidad y de la aceleración podemos poner que:

$$\text{aceleración media} = \frac{vf - v_{i(m/s)}}{t_f - t_{i(S)}} = a \ (m/s^2)$$

Lo que nos muestra que las dimensiones de la aceleración están dadas por el espacio (longitud) sobre el tiempo al cuadrado, por consiguiente la unidad internacional de la aceleración es el metro por segundo al cuadrado [m / s²].

Notemos ahora que el signo de la **aceleración** depende de la diferencia de las velocidades, ya que el tiempo siempre se considera positivo. Esta diferencia no implica el sentido de la velocidad sino solamente el hecho que esté creciendo o decreciendo.

Por ejemplo, si un auto se desplaza a 80 km/h y al cabo de una hora lo hace a 60 km/h su aceleración será de -20 km/h², es decir que será negativa aunque su velocidad siempre sea positiva.

Si en cambio iba a 60 km/h y luego a 35 km/h la aceleración resultaría positiva de 25 km/h².

ACTIVIDADES

1. Resuelva las siguientes situaciones problemáticas.

• *Una moto circula a una velocidad de 55km/h. Al cabo de una hora lo hace a 70km/h:*

a) ¿Su aceleración será positiva o negativa?

.....

b) ¿Qué valor tiene esa aceleración?

.....

• *Un colectivo viaja a 100km/h. Luego de una hora lo hace a 85km/h:*

a) ¿Su aceleración será positiva o negativa?

.....

b) ¿Qué valor tiene esa aceleración?

.....

SECUENCIA Nº 2

LAS REACCIONES QUÍMICAS EN LA NATURALEZA

EL ÁTOMO

PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

Todos los elementos están formados por átomos. ¿Recuerda qué es el átomo?

.....

materia

Es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.

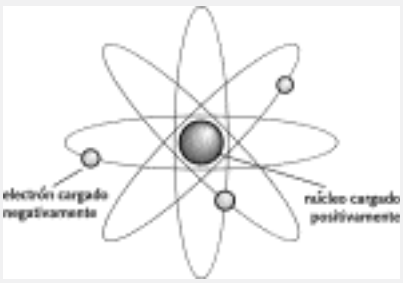
El átomo es la menor porción de **materia** capaz de combinarse. Es invisible a nuestros ojos. ¿Cómo se llamaban las pequeñísimas partículas que lo formaban?

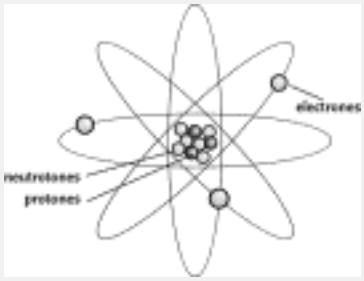
.....

Dijimos que íbamos a considerar a un átomo formado por tres partículas fundamentales: los protones, los neutrones y los electrones.

ACTIVIDADES

1. *Observe dos representaciones de un átomo y complete los siguientes párrafos:*





El **átomo** posee un **núcleo** o parte central, donde se encuentran los …….. y los …….., y, una **zona periférica**, donde están ubicados los ……..……..……..

• En el …….. se encuentran ubicados los protones y los neutrones.

- **Protones (p+):** tienen carga …….…… Su masa relativa es 1. Se considera como partícula pesada.

- **Neutrones (nº):** no tienen carga eléctrica. Su masa relativa es ……..……..……., igual que la del protón.

• Zona periférica: donde se encuentran los ……..…..

- **Electrones (e-):** tienen carga eléctrica ……..……..
Su masa relativa es tan pequeña que no se la tiene en cuenta. Se consideran partículas livianas.

El átomo es eléctricamente neutro y por lo tanto, como las partículas subatómicas que poseen carga son los……..……..., con carga positiva, y los ……..……..……., con carga negativa, podemos decir que el átomo tiene: igual número de ……..……..…….. que de ……..……..……..……..……..

VALORES QUE IDENTIFICAN A LOS ÁTOMOS. NÚMERO ATÓMICO Y NÚMERO MÁSICO

ACTIVIDADES

1. ¿Los átomos de todos los elementos serán iguales? ¿Qué los diferencia? ¿Todos presentan el mismo número de protones y de electrones?

.....
.....
.....

2. Todo átomo se identifica por dos números: el número atómico y el número másico. ¿Recuerda qué es el número atómico?

.....
.....
.....

Al número atómico se lo representa por la letra Z. Es el número de protones que tiene un átomo.

Z = número de protones

NOTAS

Como vimos que el átomo es eléctricamente neutro, el número de protones (Z) señala también el número de electrones.

$p^+ = e^-$

¿Y el número másico?

.....

.....

El número másico se representa con la letra A y nos indica la cantidad de protones y de neutrones que posee un átomo.

Es decir: $A = p^+ + n^o$

Veamos una aplicación:

Para el átomo de cloro el Z = 17 y el A = 35

Lo representamos así:

$^{35}_{17}Cl$

Como Z= 17 significa que tiene 17 protones, y como el átomo es neutro podemos concluir que tiene 17 electrones.

Además sabemos que:

A= 35, y $A = p^+ + n^o$

Si despejamos nº de la ecuación nos da:

$n^o = A - p^+$

Para el cloro nº = 35 -17 , entonces nº = 18.

Por lo tanto el átomo de cloro tiene 17 protones, 17 electrones y 18 neutrones.

¿Se anima a determinar la cantidad de protones, electrones y neutrones que posee el átomo de sodio?

Para el átomo de sodio el Z = 11 y el A = 23.

Lo representamos así: $^{23}_{11}Na$

Como Z = ….., significa que tiene ……. protones, y como el átomo es ……. tiene …….electrones.

Además sabemos que:

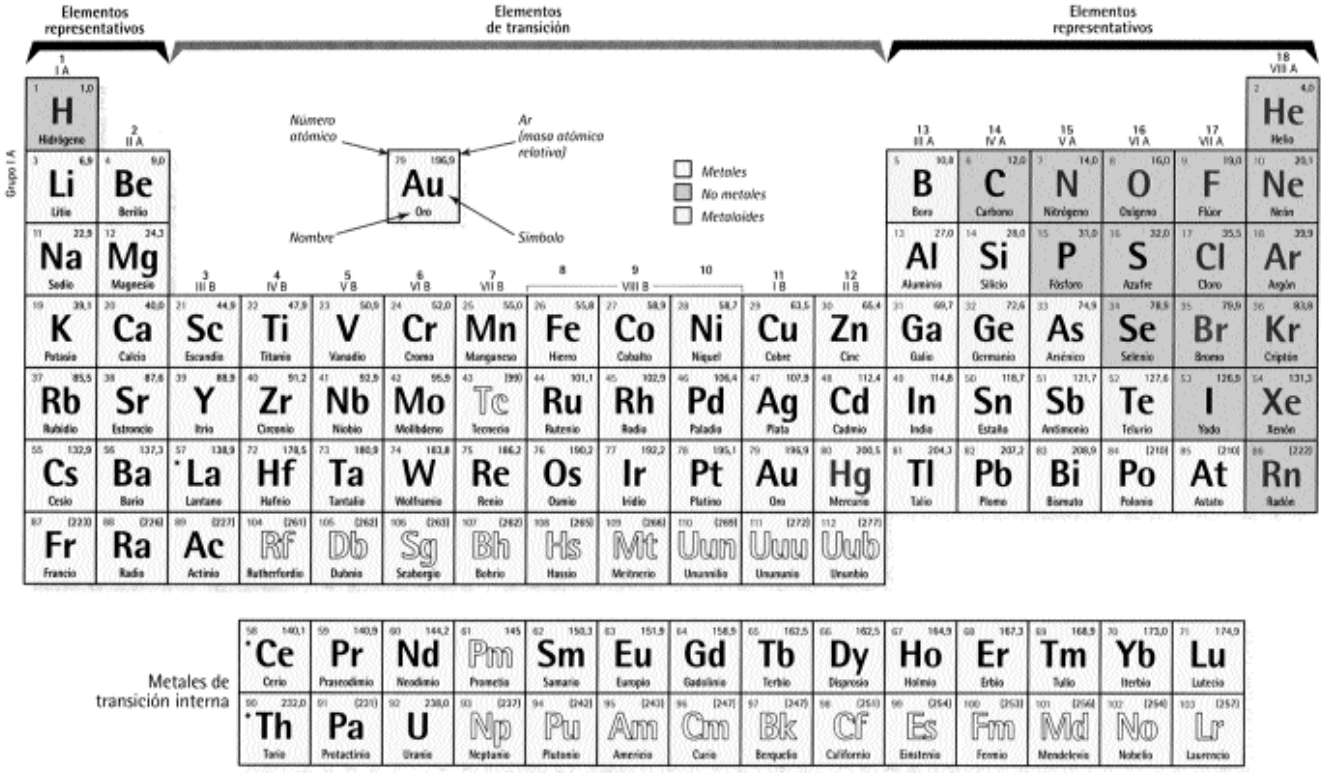
A = ……, y que nº= A – p+

nº = ……

Por lo tanto el átomo de sodio tiene …….. protones, …….…….…… electrones y ……..…….…… neutrones.

TABLA PERIÓDICA

Como ya vimos, todos los elementos que existen en la naturaleza se encuentran ordenados en la tabla periódica. Si pudiésemos realizar una comparación podríamos decir que la tabla periódica para los químicos es como los mapas para los geógrafos.



Nota: La IUPAC propone numerar los grupos del 1 al 18, notación que adoptaremos de aquí en adelante.

Pero, ¿cómo están ordenados en la tabla?

En la tabla periódica los elementos se encuentran en orden creciente de su número atómico.

Por otra parte, los elementos que son **metales** se encuentran ubicados a la izquierda de una línea diagonal escalonada, próxima al extremo derecho; los **no metales** se encuentran a la derecha de esta línea; y los gases nobles, raros o inertes se encuentran ubicados en el grupo 18.

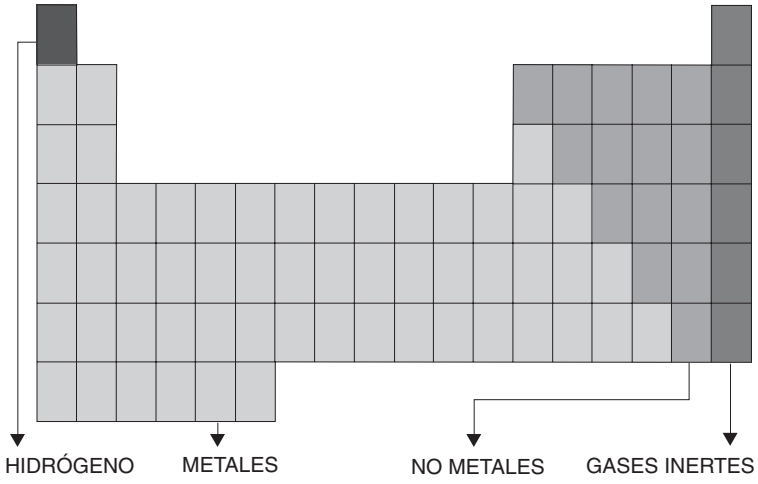
El siguiente esquema de la tabla periódica le indica dónde están ubicados los metales, los no metales y los gases nobles.

metales

Se caracterizan porque poseen un brillo característico, llamado brillo metálico; son buenos conductores del calor y de la electricidad; son maleables (se los puede trabajar formando láminas) y dúctiles (se los puede estirar generando hilos). A temperatura de ambiente, su estado físico es sólido, con excepción del mercurio, que es líquido. Ejemplo: cobre, oro, plata, hierro.

no metales

Son malos conductores del calor y de la electricidad (con excepción del grafito). No son maleables ni dúctiles. A temperatura de ambiente, su estado físico puede ser sólido (como el azufre), líquido (como el bromo) o gaseoso (como el oxígeno). Ejemplo: carbono, nitrógeno, fósforo.



ACTIVIDADES

1. Busque en la tabla el átomo de cloro.

Lo ayudamos diciéndole que es un no metal y por lo tanto se encuentra a la derecha de la tabla periódica. ¿Cuál es su número atómico?

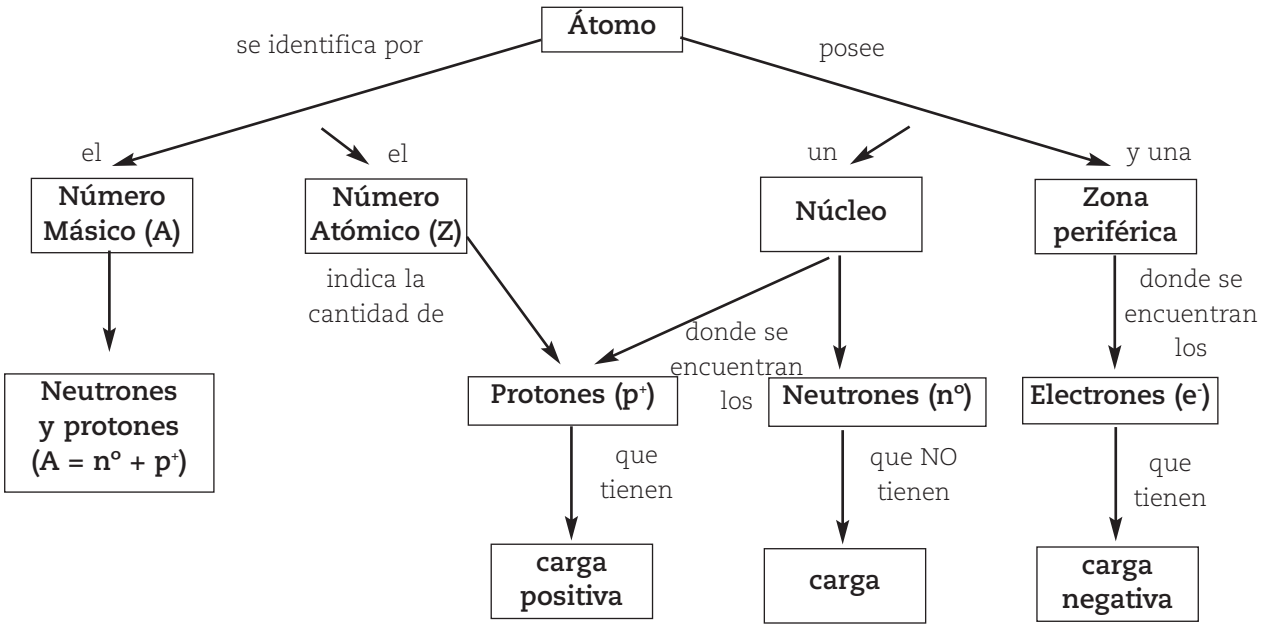
.....

2. Como habíamos visto para el átomo de cloro: Z= 17. ¿Coincide este dato con el que usted encontró? Si no es así, revíselo.

Busque el átomo de sodio en la tabla periódica. ¿Cuál es su número atómico?

.....

Hasta ahora hemos repasado que:



DISTRIBUCIÓN DE LOS ELECTRONES EN UN ÁTOMO

ACTIVIDADES

1. Vimos que todo átomo tiene tres partículas subatómicas fundamentales:, los protones, los neutrones y los electrones. ¿Por medio de cuál de estas tres partículas subatómicas se podrán unir los átomos?

.....

Lógicamente mediante los electrones, ya que se encuentran en la zona periférica.

Todos los electrones que tiene un átomo no tienen la misma **energía**; los más alejados al núcleo tienen mayor energía.

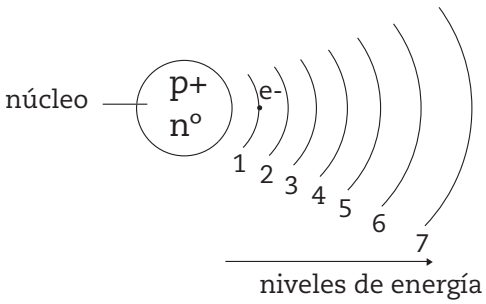
energía

Es la capacidad que tiene un sistema de producir un cambio o una transformación en sí mismo o en otro sistema.

Los electrones se ubican alrededor del núcleo en distintos niveles de energía, nombrados por los números enteros 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

El nivel 1 es el que se encuentra más cerca del núcleo, y a medida que es mayor el número el nivel está más alejado del núcleo.

Veamos una representación muy simplificada (NO REAL) de lo que hemos dicho:



Pero, ¿cuántos electrones hay en cada nivel?

Para determinarlo se usa una fórmula que indica que la cantidad de electrones posibles en un nivel es igual a **2 x n²**, donde n es el número del nivel.

Si n = 1, quiere decir que nos estamos refiriendo al nivel 1.

Aplicando la fórmula $2 \times n^2$ vemos que: $2 \times 1^2 = 2 \times 1 = 2$ electrones.

En el nivel 1 podemos tener 2 electrones como máximo.

Si n= 2, es decir nivel 2, aplicando la fórmula $2\ n^2$ vemos que:

$2 \times 2^2 = 2 \times 4 = 8$ electrones.

NOTAS

.....

NOTAS

En el nivel 2 podemos tener 8 electrones como máximo.

Ahora, usted complete los valores para el nivel 3 y 4.

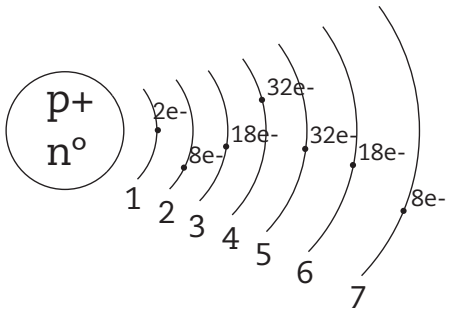
Si n= 3, nivel 3; aplicando la fórmula 2 x n^2 vemos que:
2x .....^{2} = 2x..... = ... electrones.

En el nivel 3 podemos tener ..... electrones como máximo.

Si n= 4, nivel 4; aplicando la fórmula 2 x n^2 vemos que:
2x ..... = 2x..... = ... electrones.

En el nivel 4 podemos tener ..... electrones como máximo.

Volviendo a la representación que hicimos recién y agregándole la cantidad de electrones que teóricamente podemos tener por nivel:



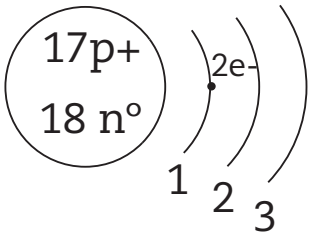
Es como si tuviéramos un edificio de 7 pisos en el que cada uno de los pisos serían los niveles: el de abajo es el nivel 1, el siguiente el dos y así sucesivamente. Las personas, que se encuentran en movimiento, serían los electrones: en el primer piso (nivel 1) puede haber 2 personas; en el 2 piso (nivel 2) puede haber 8 personas, y así siguiendo.

Sabíamos que el cloro tiene 17 protones, 17 electrones y 18 neutrones.

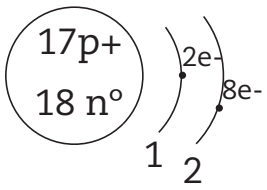
Los 17 protones y los 18 neutrones se encuentran en el núcleo y los 17 electrones se ubican alrededor del núcleo, girando en los distintos niveles de energía.

Pero, ¿cómo están ubicados?

Para el cloro tenemos 17 electrones. En el nivel 1 podemos ubicar nada más que 2 y los colocamos en el nivel 1.

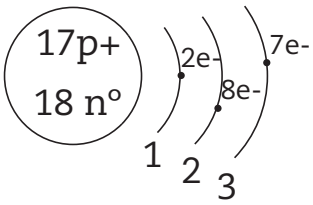


Como nos quedan 15 electrones para ubicar tenemos que pasar al nivel siguiente que es el 2 (ya que en el nivel 1 no hay más espacio); acá vimos que se pueden colocar 8 e-.



Ya hemos ubicado 10 e- (2 e- en el nivel 1 y 8 e- en el nivel 2); es decir que de los 17 e- que tiene el átomo de cloro, sabemos dónde se encuentran 10 y nos falta ver dónde están los 7 restantes.

Pasamos al siguiente nivel, el 3. Acá podemos ubicar como máximo 18 e-, tenemos espacio de sobra, entonces colocamos en el nivel 3 a los 7 electrones restantes.



Resumiendo: para el cloro en el nivel 1= 2 e-.
en el nivel 2= 8 e-.
en el nivel 3= 7 e-.

¡Ahora usted!

Antes determinó que el átomo de sodio tiene 11 p^+, 11 e^- y 12 nº. Indique cómo están distribuidos los electrones del átomo de sodio:

En el nivel 1= .....
En el nivel 2= .....
En el nivel 3= .....

Dibújelo:

Los electrones que se encuentran en cada uno de estos niveles pueden hallarse en distintos subniveles.

Los subniveles se designan con las letras s, p, d y f.

NOTAS

orbitales

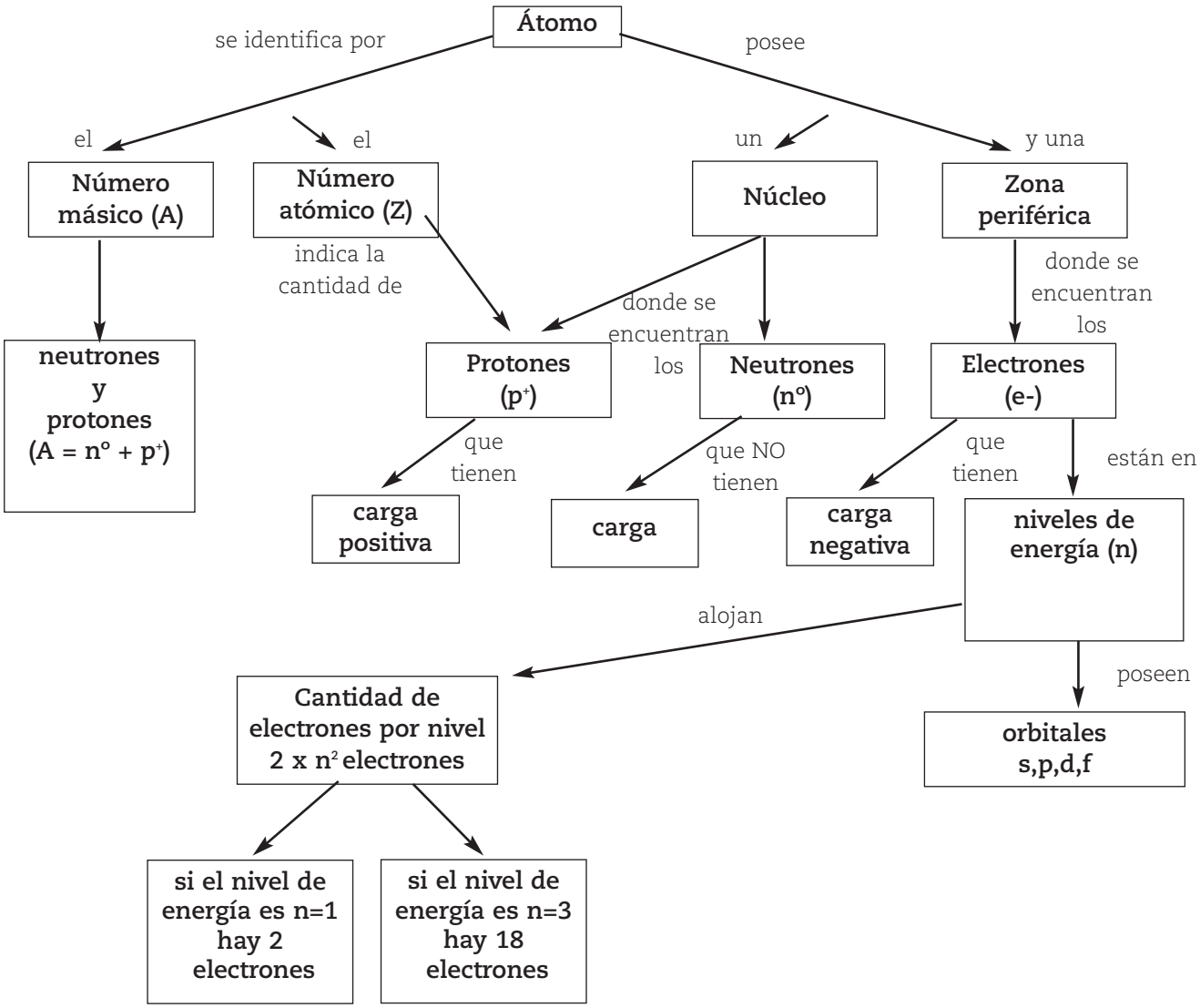
Zona del espacio alrededor del núcleo donde es más probable encontrar a un electrón.

En los subniveles se encuentran los **orbitales**. Un orbital atómico puede tener como máximo 2 electrones.

Continuando con la comparación del edificio, cada piso (nivel) puede tener distintos tipos de departamentos (subniveles) y en cada departamento puede haber distintos tipos de habitaciones (orbitales) que son para dos personas (electrones). Es como si tuviéramos un edificio de 7 pisos, cada uno de los pisos serían los niveles, el de abajo es el nivel 1, el siguiente el dos y así sucesivamente. Las personas, que se encuentran en movimiento serían los electrones, en el primer piso (nivel 1), puede haber 2 personas; en el 2 piso (nivel 2), puede haber 8 personas, y así siguiendo.

De todos los electrones que posee un átomo son **los electrones que se encuentran en el último nivel de energía los que se unirán con otros para formar un compuesto**.

Lea el siguiente mapa conceptual que integra los conceptos repasados.



UNIONES ENTRE ÁTOMOS: UNIONES O ENLACES QUÍMICOS

Retomando lo que estábamos estudiando…de todos los electrones que posee un átomo, **los electrones que se encuentran en el último nivel de energía son los que se unirán con otros para formar un compuesto**. Los científicos han elaborado distintos modelos de cómo se unen estos electrones para formar un compuesto. Han observado que los gases nobles tienen el último nivel de energía completo (con la máxima cantidad de electrones posibles) y prácticamente no forman compuestos, es decir, son químicamente inertes. Por ello han supuesto que cuando un átomo se une con otro tiende a tener la misma cantidad de electrones que el gas noble que se encuentra más cercano en la tabla periódica. ¿Cómo puede hacer para ello? Ganando, perdiendo o compartiendo electrones con otro átomo. Depende del tipo de átomo y de si gana, pierde o comparte electrones, el tipo o la forma de **unión** que se establecerá entre ellos. De acuerdo con el tipo de unión que posea un compuesto será su comportamiento.

unión o enlace químico

Unión o enlace químico: es la forma de unión entre átomos para formar compuestos. La unión puede ser iónica, covalente o metálica.

REACCIONES QUÍMICAS

LEER

Cuando dos átomos se unen forman un compuesto o **sustancia** compuesta.

sustancia

Es el tipo de materia. Las sustancias pueden ser simples (formadas por átomos iguales) o compuestas (formadas por átomos distintos).

Si ponemos en contacto dos o más sustancias simples o compuestas pueden producir un cambio químico.

Vivimos en un mundo cambiante; permanentemente se producen en la naturaleza cambios físicos y cambios químicos.

Cuando la materia no se transforma en otra distinta, con distintas propiedades, estamos frente a un cambio físico (por ejemplo cuando estiramos un alambre).

¿Puede dar otros ejemplos de cambios físicos?

.....

.....

.....

En cambio, cuando hay una transformación en la materia -como el ejemplo de la combustión del gas natural- hablamos de un cambio químico.

Piense y escriba otros ejemplos de cambios químicos:

.....

.....

.....

Todo cambio químico implica una reacción química.

ACTIVIDADES

1. De la siguiente lista de cambios subraye aquellos que sean cambios químicos:

Agua en ebullición.
Combustión de la madera.
Oxidación de un clavo.
Estiramiento de un alambre.

NOTAS

¿Qué hacemos si queremos calentar agua en una pava?

Vamos a la cocina y prendemos la hornalla.

Al encender el gas, lo que estamos logrando es que el gas natural (formado en más de un 90 % por un compuesto llamado metano) reaccione con el oxígeno del aire.

Es decir, ponemos en contacto dos sustancias (el metano y el oxígeno) y se produce una reacción química. Durante la reacción se libera energía, que la aprovechamos para calentar el agua de la pava.

Esta reacción se denomina **combustión**.

Una reacción química se produce cuando una o más sustancias se transforman en una o más sustancias diferentes. Las sustancias iniciales se llaman reactivos o sustancias reaccionantes y las sustancias que se obtienen se denominan productos de la reacción.

En el caso del ejemplo dado, la combustión del metano,:

• Las sustancias reaccionantes son: el metano (proveniente del gas natural) y el oxígeno del aire,

• Los productos de la reacción son: dióxido de carbono y vapor de agua (si la combustión es completa).

Las reacciones químicas se expresan mediante ecuaciones químicas.

NOTAS

Para escribir una ecuación química se colocan a la izquierda las sustancias reaccionantes, luego, una flecha que se lee "se transforma/n" y, finalmente, a la derecha los productos de la reacción.

Sustancias reaccionantes ⟶ Productos de la reacción

Esto se lee: las sustancias reaccionantes se transforman en los productos de la reacción. Para el ejemplo mencionado podemos escribir:

Metano (del gas natural) + oxígeno (aire) ⟶ dióxido de carbono + vapor de agua

En este caso leemos: el metano proveniente del gas natural reacciona con el oxígeno del aire y QUE se transforman en dióxido de carbono y vapor de agua.

En una reacción química se produce sólo una reubicación de todos los átomos presentes. Es como si se desarmaran las uniones de los reactivos y se armaran las uniones de los nuevos productos.

¿Sabía que?...

La ley de conservación de la masa indica que en la tierra los átomos existentes se unen y desunen para formar nuevas sustancias, sin modificar en cantidad o masa al número de átomos.

ACTIVIDADES

1.Supongamos que reaccionan 100 gramos de metano con 400 gramos de oxígeno. Si aplicamos la ley de conservación de la masa, ¿qué cantidad total de dióxido de carbono y agua se obtendrá?

.....

Sigamos con las reacciones químicas.

Cuando clasificó los cambios en químicos y físicos seguramente subrayó a la combustión de la madera y a la oxidación de un clavo, ya que son cambios químicos y, en consecuencia, reacciones químicas.

En el caso de estas dos reacciones químicas:

¿Cómo se dio cuenta que se había producido una reacción química?

¿Son naturales?

NOTAS

¿Ocurren a la misma velocidad?

¿Son iguales?

La evidencia de que se ha producido una reacción química es la formación de nuevas sustancias con propiedades distintas a las que le dieron origen.

En el caso de la combustión de la madera, las sustancias iniciales eran la madera y el oxígeno del aire y los productos de la reacción, las cenizas y los gases que se forman. Las propiedades de la madera y del oxígeno (sustancias reaccionantes) son distintas a las propiedades de las cenizas y los gases que se forman (los productos de la reacción).

Veamos otros ejemplos:

Si está comiendo una manzana y decide dejarla expuesta al aire, ¿qué le sucede?

.....
.....
.....

Seguramente habrá observado que se forma una sustancia marrón. Esto nos demuestra que se ha producido una reacción química.

ACTIVIDADES

1. Si dejó un vaso con leche fuera de la heladera durante 10 horas, ¿qué sucede?, ¿cómo sabemos que se produjo una reacción química?

.....
.....
.....
.....

Volvamos a los dos primeros ejemplos. En la oxidación de un clavo, ¿esta reacción se produce naturalmente?, ¿y en el caso de la combustión del gas natural?

.....
.....
.....

Hay reacciones químicas que se producen naturalmente, por ejemplo cuando se oxida el hierro expuesto al aire húmedo, y, otras que se producen artificialmente como por ejemplo cuando se trata al petróleo para obtener plásticos.

ACTIVIDADES

1. Nombre cuatro reacciones químicas que usted conozca e indique cuáles se producen naturalmente y cuáles artificialmente.

.....
.....
.....
.....

2. Y si pensamos en el tiempo que se demora en oxidarse el clavo, ¿cómo es?

.....
.....

En la naturaleza las reacciones químicas ocurren a distinta velocidad.

Algunas son muy rápidas: como cuando ocurre una explosión.

Otras son muy lentas: como la transformación de los minerales de las rocas.

ACTIVIDADES

1. Ordene las reacciones que usted nombró según la velocidad a la que se producen, desde las más rápidas a las más lentas.

.....
.....
.....
.....

REACCIONES QUÍMICAS EN LA NATURALEZA

Muchos procesos que ocurren en la naturaleza o en los seres vivos son un tipo especial de reacción química llamadas reacciones de **óxido-reducción** , como la corrosión de los metales, la respiración, la fotosíntesis y la fermentación.

reacciones de óxido-reducción

Es cuando en una reacción química hay átomos que pierden electrones y otros que los ganan. A la pérdida de electrones se la denomina oxidación, mientras que la ganancia de electrones se llama reducción.

Sigamos trabajando con el ejemplo del clavo. Alguna vez habrá dejado clavos afuera, a la intemperie o guardados en un armario; si los busca, ¿cómo cree que los encontrará?

.....
.....
.....

Seguramente se encuentren herrumbrados (u oxidados o

corroídos). Este es un ejemplo de reacción química que se produce en la naturaleza y que hemos nombrado en varias ocasiones: la corrosión.

ACTIVIDADES

1. Responda las siguientes preguntas:

a) ¿De dónde proviene el óxido?, ¿qué sustancias lo forman?, ¿interviene el oxígeno en la formación del óxido?

.....

.....

.....

b) ¿Qué le pasó al clavo?, más específicamente ¿qué le pasó al hierro, sustancia de la cual está formado el clavo?

.....

.....

.....

NOTAS

El hierro (Fe) reacciona con el oxígeno (O_2) que proviene del aire y forma una sustancia nueva, que posee propiedades distintas, el óxido férrico (Fe_2O_3, herrumbre).

¿Cuáles son las sustancias reaccionantes y cuáles son el producto de la reacción?

.....

.....

.....

El hierro y el oxígeno son las sustancias reaccionantes, que con el tiempo se han transformado en otra distinta -el óxido férrico- producto de la reacción.

Para comprobar que son sustancias distintas podemos hacer lo siguiente: acerque un imán a un clavo de hierro sin herrumbre y observe si es atraído. Posteriormente realice lo mismo, pero utilizando un clavo herrumbrado.

¿Qué observó?

.....

.....

.....

Efectivamente, tal como observó, el clavo herrumbrado no atrae al imán, mientras que el otro, sí.

Esto nos muestra que se produjo un cambio o reacción química. Partimos de sustancias con características propias (el hierro y el oxígeno) y obtuvimos otra sustancia con distintas propiedades (el óxido férrico).

Para representar la corrosión del hierro escribimos la siguiente ecuación:

Hierro (del clavo) + oxígeno (aire) ⟶ óxido férrico (herrumbre)

Escriba cómo se lee esta ecuación.

.....
.....

¿Será el hierro la única sustancia que puede corroerse?

Observe los postes, edificios u objetos metálicos que se encuentran por las calles o jardines del lugar donde vive e identifique cuáles se encuentran corroídos.

.....
.....
.....

Lógicamente entre las cosas que encuentre corroídas en su recorrido podrá ver que no son todas de hierro, sino que otros metales también se corroen.

El aluminio es una sustancia muy usada en la construcción, por ejemplo en las ventanas y puertas. El aluminio forma con el oxígeno óxido de aluminio, que es una sustancia **refractaria** que funde a 2400 °C, y, por lo tanto, crea como una funda alrededor del aluminio que no permite pasar al oxígeno y protege al resto del metal.

Muchos otros metales se usan en la fabricación de electrodos, de baterías, de recubrimientos protectores para los autos y en cerámica, como por ejemplo, el cinc, el cobre, el níquel y el cromo, y todos ellos, al estar en contacto con el oxígeno, sufren corrosión.

¿Por qué cree que es tan caro el oro? No sólo por su escasez sino también por su resistencia a la corrosión.

NOTAS

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

sustancia refractaria

Mala conductora del calor y que puede soportar temperaturas extremadamente altas sin perder su solidez.

para saber un poco más

En el caso de la oxidación del hierro, la herrumbre es una capa porosa que se forma encima del metal, por ello, la corrosión, es decir la oxidación del hierro, puede seguir en profundidad.

ACTIVIDADES

1. Investiguen algunos problemas de la corrosión y propongan algunas soluciones.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

NOTAS

REACCIONES QUÍMICAS EN LOS SERES VIVOS

La fotosíntesis y la respiración

PENSAR

Responda desde su experiencia:

¿Las plantas respiran? ¿Qué pasará si coloco una planta debajo de una campana varios días?

.....
.....
.....

Todo ser vivo necesita respirar para vivir. Si miramos por la ventana hacia la calle, veremos árboles, personas, perros, etc. En todos ellos está ocurriendo un fenómeno llamado respiración.

¿Cómo explicaría qué es respirar?

.....
.....
.....

Posiblemente usted habrá respondido, como la mayoría de la gente, que respirar es inhalación de oxígeno y aire y la exhalación de dióxido de carbono y vapor de agua.

Sin embargo, este intercambio es sólo la parte "perceptible" del proceso, ya que otra, menos conocida pero tan fundamental como aquella, es la que ocurre dentro de las propias **células**, razón por la que se la denomina respiración celular.

célula

Es la porción de vida más pequeña. Todos los organismos vivos están formados por células.

Usted sabe qué sucede con el combustible de un auto cuando está en funcionamiento?

.....
.....
.....

El combustible se oxida, se desprenden gases que salen por el escape y queda libre energía, con lo cual se mueve el automóvil.

Del mismo modo, cuando respiramos, oxidamos o quemamos azúcar, consumiendo oxígeno y desprendiendo dióxido de carbono y energía, con que se llevan a cabo los procesos vitales.

Ni el hombre ni ningún otro animal pueden fabricar azúcar, por lo que debemos comerla en alguna forma, como almidón o sacarosa (azúcar común).

En contraste, la planta verde sabe fabricarla juntando al

dióxido de carbono con el agua por medio de la energía de la luz y desprendiendo oxígeno al aire como subproducto del proceso.

Ese proceso se llama **fotosíntesis**.

La ecuación química que representa a la respiración es la siguiente:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \longrightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$$

$C_6H_{12}O_6$	$6\ O_2$	$6\ CO_2$	$6\ H_2O$
Glucosa (azúcar)	Oxígeno	Dióxido de carbono	Agua

Mientras que la ecuación química que representa a la fotosíntesis es:

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$$

$6\ CO_2$	$6\ H_2O$	$C_6H_{12}O_6$	$6\ O_2$
.....	.....	.....	.....

NOTAS

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ACTIVIDADES

1. Complete los nombres de todas las sustancias involucradas en la reacción de fotosíntesis, anteriormente escrita.

2. Observe atentamente las dos ecuaciones. ¿Puede llegar a alguna conclusión?

.....
.....
.....
.....

LEER

Como observó, la fotosíntesis es la inversa de la respiración pero solamente en los términos inicial y final y no en las reacciones químicas intermedias.

El doble proceso fotosíntesis-respiración es de máxima importancia; gracias a él se mantiene la vida sobre la Tierra.

La fotosíntesis no sucede en el pizarrón. No es algo teórico sino que se da en cada célula verde; la respiración ocurre real y verdaderamente en el interior de cada célula de cada ser vivo. Veamos cómo se produce:

clorofila

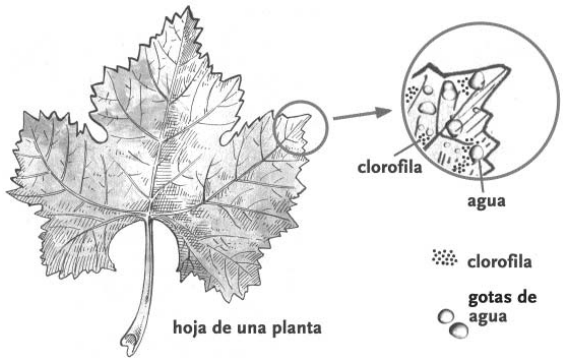
molécula orgánica compleja, que posee, además de C,H,O y N, un átomo de Mg.

NOTAS

Imaginemos un día en el campo: la luz solar que penetra en las plantas, árboles y todo lo que existe representa una tremenda cantidad de energía y las plantas saben utilizarla por medio de la **clorofila**, sustancia que le da el color verde y que es un convertidor de energía radiante en energía química.

Las moléculas de clorofila pueden absorber la energía de la luz (como las moléculas que dan color a los ojos, que por eso son la única porción del organismo capaz de ver).

Cuando la clorofila absorbe la luz solar aumenta su contenido de energía y puede romper las moléculas de agua que se encuentran a su alrededor.



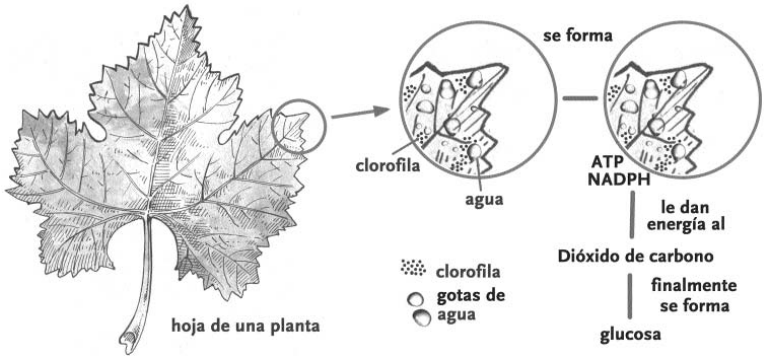
Como la energía no se crea ni se destruye -sólo se transforma- al romperse las moléculas de agua en el interior de las células de la hoja, determina una serie de reacciones que terminan con la formación de dos moléculas:

- el trifosfato de adenosina (ATP) y
- el dinucleótido fosfatado de adenina (NADPH).

Por tener nombres tan difíciles generalmente se les designa por sus siglas: ATP y NADPH, respectivamente. El ATP y el NADPH contienen la energía que la planta recibió de la luz.

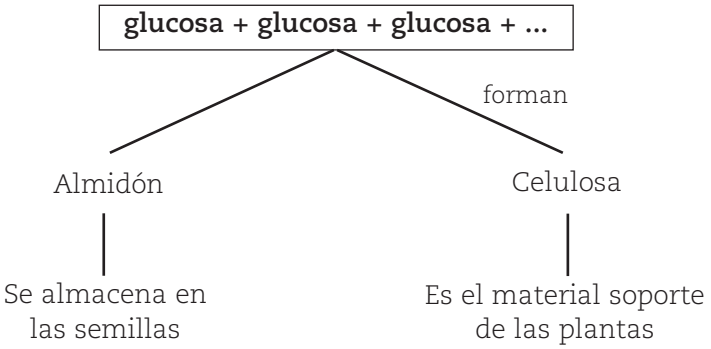
El ATP y el NADPH dan su energía a una molécula muy dormilona que es el dióxido de carbono, la cual se activa (se despierta) y reacciona con otra molécula en las células de las hojas.

Después de varias transformaciones se forma glucosa.



Luego, se pueden combinar miles de unidades de glucosa para formar celulosa, que es el material soporte de las plantas.

También se pueden combinar las moléculas de glucosa en una forma ligeramente diferente para formar grandes moléculas de almidón que se almacena en las semillas, donde sirve de alimento para el desarrollo de una planta nueva. Cuando comemos los frutos, semillas y hojas de las plantas, incorporamos esos alimentos energéticos a nuestro organismo.



El proceso explicado es la **fotosíntesis**, en el cual la energía radiante se transforma en energía química.

Pero esta es la mitad del cuento. La planta con azúcar es como el automóvil con combustible: para que se ponga en marcha hay que oxidar a la gasolina de manera que quede la energía libre para que ejecute el trabajo de moverlo.

Continuando con la semejanza del auto, toda célula, sea animal o vegetal, tiene "carburadores" llamados **mitocondrias**; es allí donde el azúcar se oxida o quema. Al hacerlo la energía no se libera como calor sino que provoca diversas reacciones y queda atrapada de nuevo en las moléculas de ATP Y NADPH que son las que directamente ceden la energía para que la célula realice sus trabajos vitales.

Si el azúcar es consumido por un animal le dará energía precisa para sus actividades.

La oxidación de los azúcares es la **respiración** que se lleva a cabo, en todo ser vivo, vegetal o animal.

La glucosa se va oxidando en pasos sucesivos, liberando poco a poco la energía que contiene para que la célula pueda utilizarla (así como la gasolina se quema gota a gota en un carburador).

Cuando respiramos no respiran nuestros pulmones sino todas y cada una de nuestras células. Los pulmones son como un fuelle que permite la entrada de aire con oxígeno y la salida de aire con dióxido de carbono del interior del cuerpo al exterior.

NOTAS

respiración

La respiración puede ser aerobia o anaerobia. En el hombre, animales y plantas superiores es necesaria la presencia de oxígeno, por eso la respiración se denomina aerobia. Mientras que en varias bacterias, levaduras y mohos no requiere oxígeno, denominada respiración anaerobia y constituyen diversos tipos de fermentaciones.

Otra reacción de óxido-reducción: la fermentación

Seguramente usted habrá consumido vino. ¿Alguna vez se preguntó cómo se fabrica el vino?

Describa lo que sabe de la elaboración del vino.

.....
.....
.....

LEER

Sabemos que el vino se prepara por fermentación de la uva, pero ¿qué reacción química se produce?

levadura

Seres unicelulares.

La fermentación del azúcar mediante levaduras es uno de los procesos químicos más antiguos.

Por este medio se obtiene el alcohol etílico (C_2H_5OH) y se desprende dióxido de carbono. La ecuación que representa a la fermentación es la siguiente:

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_2H_5OH + 6\ O_2$$

Glucosa → Alcohol etílico; Oxígeno

Los azúcares utilizados en la fermentación provienen de diversas fuentes como la caña de azúcar, la uva, la manzana, el centeno o el maíz.

En el caso de las bebidas alcohólicas, el sabor especial de la bebida no depende del alcohol etílico sino de otras sustancias que son características de las fuentes o que se agregan deliberadamente.

Tanto en la fermentación del vino como en la de la cerveza se utilizan levaduras del género de la Saccharomyces.

Durante el proceso de fermentación, a medida que actúan las levaduras, los azúcares presentes se van transformando en alcohol etílico y dióxido de carbono (que se pierde por evaporación).

En el caso de las levaduras mencionadas, la concentración máxima que alcanza el alcohol es del 14 %, pues a esta concentración esas levaduras se "emborrachan" y dejan de trabajar.

NOTAS

Esta fermentación se llama fermentación alcohólica, pero hay otros tipos de fermentaciones.

ACTIVIDADES

1. ¿Cómo se elabora la sidra? Investigue sobre este tema con su tutor. Anote las conclusiones.

.....
.....
.....
.....

¿Se acuerda que vimos que cuando dejamos la leche fuera de la heladera se pone agria?. Eso sucede porque se produce un proceso de fermentación.

ACTIVIDADES

1. Investigue junto a sus compañeros cómo sucede. Anote las conclusiones.

.....
.....
.....

2. Realice una representación gráfica de un átomo e indique las partículas subatómicas que lo forman, colocándoles a cada una su carga correspondiente.

3. Con ayuda de la tabla periódica, indique para el átomo de magnesio:

- *Su símbolo* .....
- *Qué tipo de elemento es (metal, no metal, gas metal)* .....
- *Su número atómico* .....
- *La cantidad de electrones* .....
- *La cantidad de protones* .....
- *La cantidad de neutrones (Sabiendo que su número másico es 24)* .....

4. Indique si las siguientes afirmaciones son verdades o falsas. Justifique las falsas:

a) Los átomos se unen mediante cualquiera de sus electrones para formar compuestos.
b) Durante un cambio físico la materia no se transforma en otra distinta, con distintas propiedades.
c) Todas las reacciones químicas se producen a la misma velocidad.

.....
.....
.....
.....

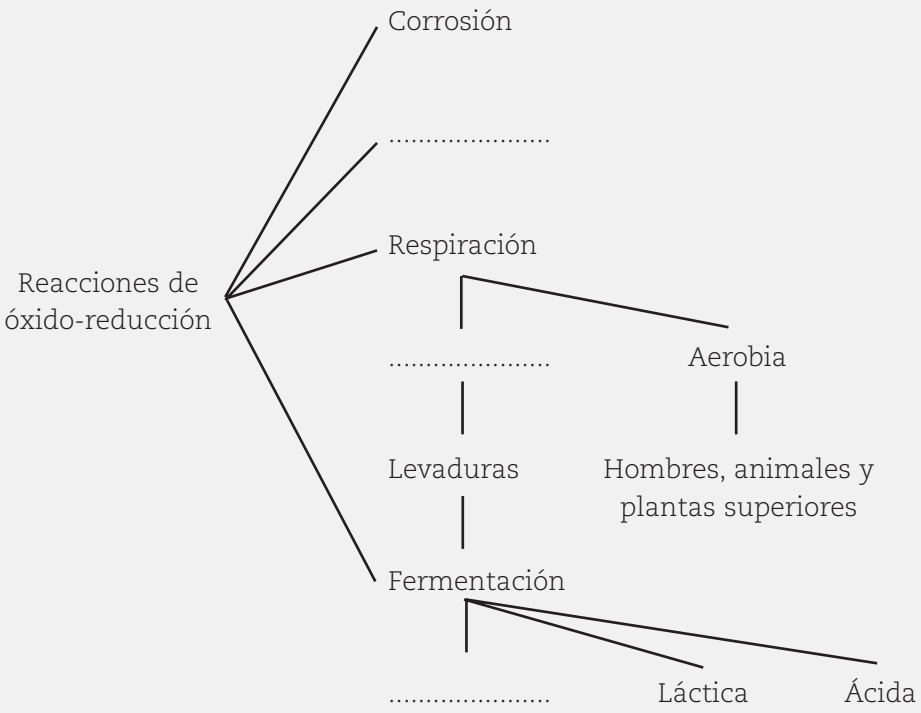
5. En una bodega, a las botellas se las guarda de forma horizontal para mantener el corcho húmedo. ¿Qué sucedería con el vino si se pone en contacto con el aire?

.....
.....

6. Existen distintos tipos de fermentaciones, como la fermentación alcohólica, la ácida y la láctica. ¿Qué tipo de fermentación se produce en este caso?

.....

7. Complete el diagrama sobre las reacciones de óxido-reducción vistas con los siguientes términos: fotosíntesis – anaerobia – alcohólica.



8. Coloque el nombre de los procesos que representan las siguientes reacciones químicas:

a- $C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \longrightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O + Energía$ .....

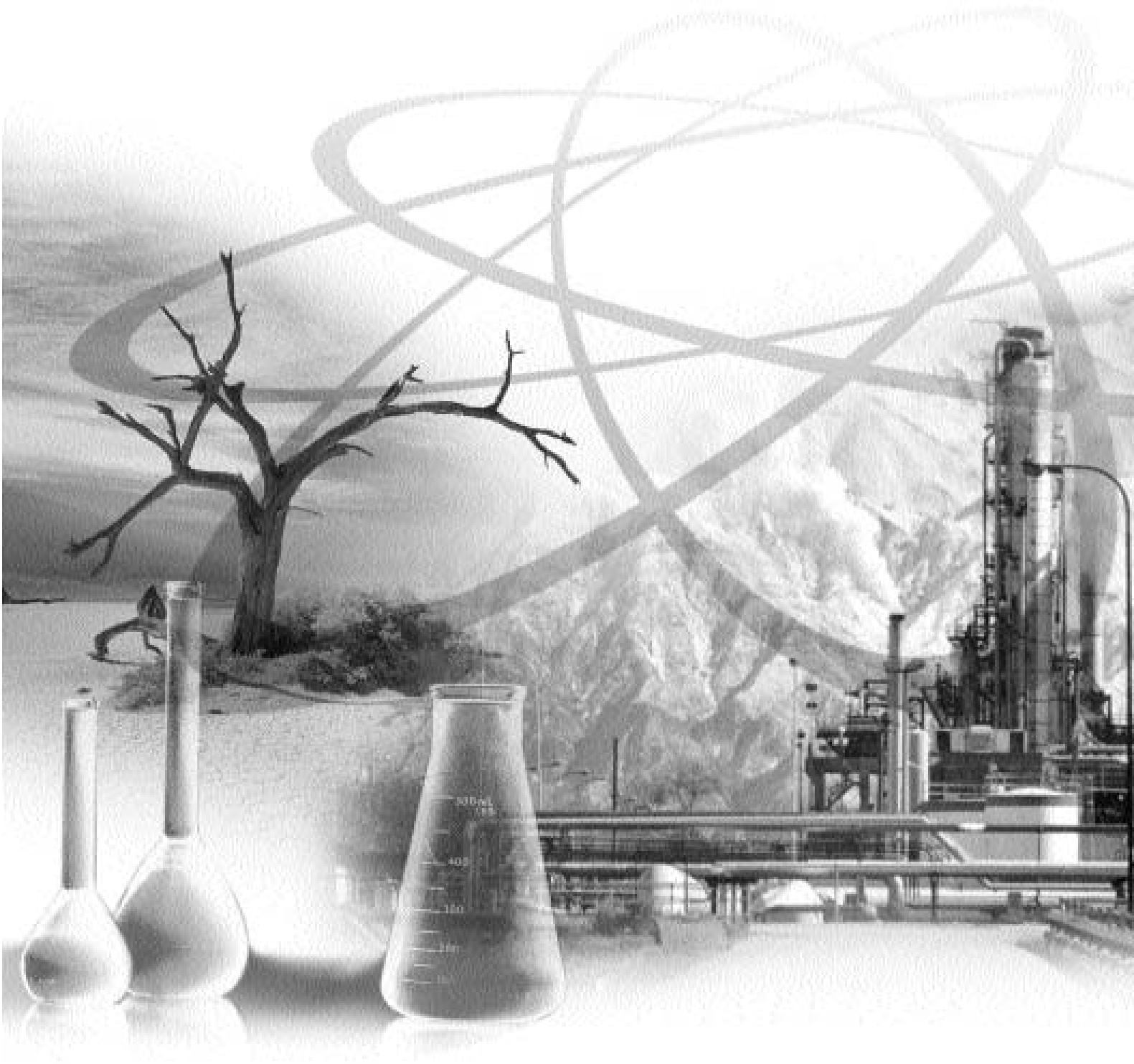
b- $Energía + 6\ CO_2 + 6\ H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$ .....

c- $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_2H_5OH + 6\ O_2$ .....

NOTAS

NOTAS

NOTAS



Eje 2: Sistemas

SECUENCIA N° 3

DINÁMICA

SISTEMAS DE FUERZAS

CONCEPTO DE FUERZA

ACTIVIDADES

1. En muchas ocasiones Ud. ejerce "fuerzas" sobre otros cuerpos. Si tuviera que decir qué significa la palabra FUERZA, ¿cómo la definiría?

.....
.....
.....
.....

2. ¿Cree que otros cuerpos ejercen fuerza sobre Ud.? ¿Cuáles? ¿Cuándo?

.....
.....
.....
.....

NOTAS

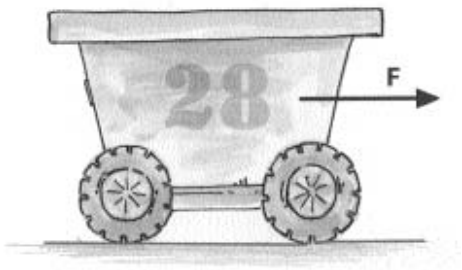
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

LEER

Pues bien, el concepto de fuerza tiene su origen en el esfuerzo que debemos realizar para empujar o tirar de algo para moverlo o cambiarlo de forma, estirándolo o comprimiéndolo. Este esfuerzo es distinto dependiendo del cuerpo que queremos mover y de cómo lo queremos mover -más rápido o más lento- es decir que la fuerza puede tener distintos valores.

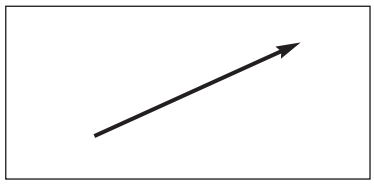
En física se define la fuerza como cualquier acción o influencia que modifica el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo.

Una fuerza puede representarse a través de un vector.



NOTAS

En ese vector podemos identificar:



INTENSIDAD:
representada por el largo del vector.

DIRECCIÓN:
representada por la recta que contiene el vector.

SENTIDO:
representado por la flecha del vector.

Los siguientes vectores representan a fuerzas de distintas direcciones:

Los siguientes vectores representan a fuerzas de distinta intensidad:

Los siguientes vectores representan a fuerzas de distinto sentido:

ACTIVIDADES

Repasemos para ver si entendimos.

Trabajamos con los vectores mencionados anteriormente.

1. Colocque verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- *La fuerza A tiene la misma dirección que la fuerza C* ☐
- *La fuerza D tiene distinta intensidad que la fuerza E* ☐
- *La fuerza D tiene la misma dirección que la fuerza E* ☐
- *La fuerza F tiene distinto sentido que la fuerza G* ☐
- *La fuerza F tiene la misma dirección que la fuerza G* ☐

LEER

La intensidad de una fuerza se indica mediante un número y una unidad para medir.

La unidad para medir fuerzas, adoptado por el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA), es el Newton (N).

Por ejemplo, podemos decir que estiramos un resorte con una fuerza de **15 Newton**.

ACTIVIDADES

1. Responda: ¿qué sucede cuando sobre un objeto actúan varias fuerzas?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

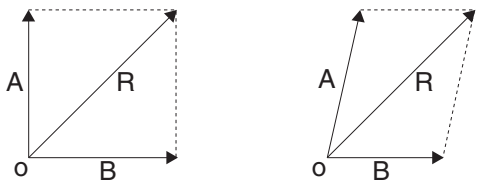
Cuando sobre un objeto actúan varias fuerzas, éstas forman un **sistema de fuerzas**.

NOTAS

LEER

Un sistema de fuerzas está compuesto por dos o más fuerzas que actúan sobre el mismo cuerpo. A la suma de dichas fuerzas se la llama resultante y se la designa con la letra (R).

El cálculo gráfico de la resultante lo hacemos con el **método del paralelogramo**.



Tal como se ve en la figura, por el extremo de la fuerza **A** trazamos una paralela a la recta de acción de la fuerza **B**, y por el extremo de **B** una paralela a **A** (líneas punteadas del dibujo). La resultante **R** es la **diagonal del paralelogramo** que tiene por origen el origen de las fuerzas dadas (o).

CLASIFICACIÓN DE FUERZAS

ACTIVIDADES

1. ¿Cree Ud. que todas las fuerzas tienen el mismo origen? ¿Por qué?

.....

.....

.....

NOTAS

Las fuerzas pueden tener distintos orígenes y se las clasifica en:

LEER

• **Fuerzas de acción a distancia:** por ejemplo la fuerza peso que es la fuerza con que la Tierra atrae a todos los cuerpos. A estas fuerzas podemos calcularlas.

Veamos el siguiente ejemplo: imaginemos un cuerpo que cae libremente (una piedra desde un acantilado, una manzana de un árbol), cada vez más rápido sin ver ninguna fuerza que lo empuje. Debemos considerar la existencia de una fuerza invisible que actúa sobre los cuerpos en caída y cuyo origen está en la tierra. A esta fuerza la llamamos **peso**.

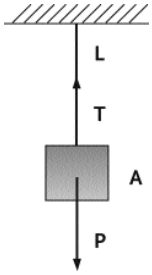
• **Fuerzas de contacto:** son aquellas que surgen del contacto entre dos cuerpos. No tienen una fórmula teórica para calcularlas pero podemos medirlas. Por ejemplo: la fuerza con que un vehículo empuja a otro o la fuerza con que una cadena sostiene a una lámpara del techo.

Se conocen distintos tipos de fuerzas de contacto:

1- Tensiones

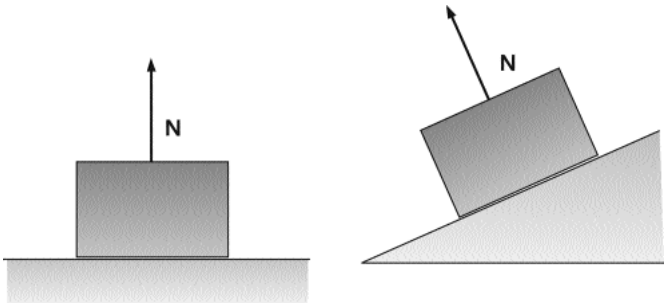
En la figura un cuerpo A de peso P pende del techo a través de una cuerda de longitud L.

La cuerda está tensa. Sobre el cuerpo A actúa el peso P hacia abajo y la tensión T hacia arriba, esta tensión es la fuerza que ejerce la cuerda sobre el cuerpo.



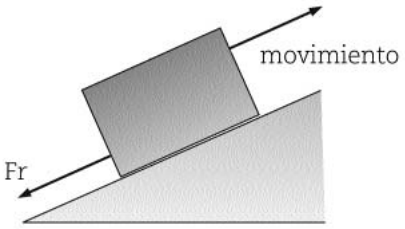
2- Fuerzas normales

Si tenemos un cuerpo apoyado sobre una superficie, éste experimenta, entre otras, una fuerza perpendicular a la superficie, denominada **Normal (N)**.



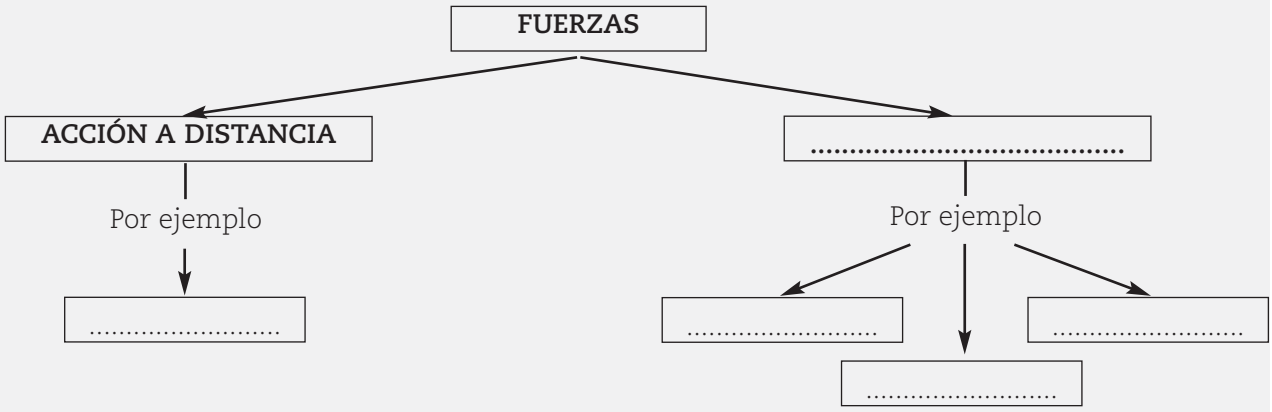
3- Fuerzas de roce

Cuando un cuerpo se desliza sobre una superficie -en el rodamiento de un cuerpo sobre otro- se presentan fuerzas que se oponen al movimiento. A estas fuerzas se las llama fuerzas de rozamiento.



ACTIVIDADES

1. Complete el siguiente cuadro con la información leída anteriormente:



RECORDAR

Cuando aplicamos una fuerza, el resultado no sólo depende de su magnitud o intensidad, sino también de su dirección y sentido. Por eso la llamamos magnitud vectorial.

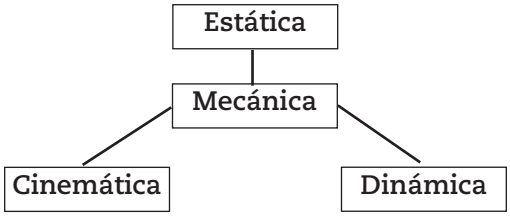
Por lo tanto cuando especificamos una fuerza deberemos indicar magnitud, dirección, sentido, y, en general, el punto de aplicación, ya que éste también determina el resultado.

dinamómetro
Tipo de balanza que funciona usando la deformación de resortes

Las fuerzas se pueden medir, utilizando distintos principios y propiedades físicas de la materia, por medio de los **dinamómetros**.

En la secuencia número 1 Ud. aprendió que la física tiene como un eje de estudio importante a la mecánica.

A su vez la mecánica se subdivide en tres grandes ramas de estudio: cinemática, estática y dinámica.



Una parte de lo referido a cinemática lo desarrollamos en la secuencia 1.

Veamos ahora qué significan estática y dinámica.

ESTÁTICA

Para la física, la estática es el estudio del equilibrio de los cuerpos.

LEER

Si un cuerpo está en equilibrio, tiene velocidad constante o nula.

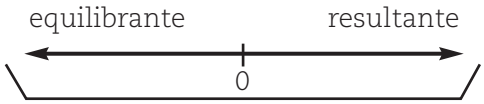
Si aplicamos una fuerza sobre un objeto, éste deja de estar en **equilibrio**.

O sea que el objeto cambia su estado si no hay otra fuerza que anule o cancele a la primera.

Para restablecer el **equilibrio** del cuerpo deberemos ejercer otra fuerza de igual magnitud o intensidad, colineal, o sea sobre la misma recta de la primera, y sentido contrario.

Si son varias las fuerzas actuando simultáneamente sobre el cuerpo, éste se acelerará sólo si la **resultante** del conjunto de fuerzas es distinta de cero. Caso contrario el cuerpo continuará en **equilibrio**.

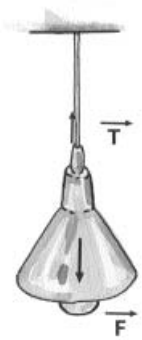
Para restablecer el equilibrio deberemos aplicar una fuerza **equilibrante** tal que sea de igual magnitud, en la misma recta de acción y opuesta a la **resultante**. Es decir que:



Situación de equilibrio

Si hemos definido como resultante a la suma vectorial de todas las fuerzas actuantes sobre el cuerpo la podremos colocar reemplazando al sistema de fuerzas, y por lo tanto, cancelando su acción equilibramos al cuerpo.

Observemos la figura:



Sobre la lámpara actúa la fuerza F que es su peso. Pero la lámpara está sostenida al techo por una cadena: a esta fuerza la llamamos tensión T.

Evidentemente el peso debe ser de igual magnitud, **colineal** y de sentido contrario para que la lámpara esté en equilibrio.

El peso es la resultante y la tensión la equilibrante.

NOTAS

colineal

Las fuerzas están sobre la misma línea, es decir, que tienen la misma dirección.

DINÁMICA

ACTIVIDADES

1. ¿Podría escribir una oración empleando la palabra dinámica?

.....

.....

Diremos que dinámica es la parte de la física que se dedica al estudio de las causas que originan el movimiento de los cuerpos. Estas causas son las fuerzas.

ACTIVIDADES

Compare el significado que Ud. tenía de dinámica y el significado que le otorga la física.

1. ¿En qué se parecen ambos significados?

.....
.....
.....
.....

Newton

Newton, Isaac (1642–1727), matemático y físico británico considerado uno de los más grandes científicos de la historia. Dedujo la Ley de la Gravitación Universal, inventó el cálculo infinitesimal y realizó experimentos sobre la naturaleza de la luz y el color. La unidad de medida de fuerza, el newton, recibió este nombre en su honor.

Desde hace muchos años los científicos se interesaron por el movimiento de los cuerpos y sus causas.

Newton formuló tres leyes que han permitido notables avances en la ciencia y la técnica desde el siglo XVIII.

¿Qué dicen esas leyes?

PRIMERA LEY DE NEWTON: PRINCIPIO DE INERCIA

ACTIVIDADES

1. ¿Qué sucede con Ud. cuando viaja en un vehículo y frena bruscamente?

.....
.....
.....
.....

2. ¿Qué sucedería, en cambio, si está en un vehículo detenido y éste se pone en movimiento bruscamente?

.....
.....
.....
.....
.....

3. ¿Por qué cree que ocurren estos fenómenos?

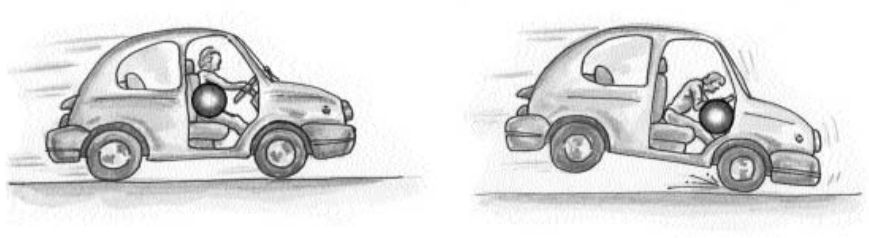
.....
.....
.....
.....
.....

NOTAS

Esta ley conocida como Principio de la Inercia nos dice que:

"Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme a menos que sea obligado a cambiarlo por fuerzas ejercidas sobre él".

Observe, en la figura, que tanto el conductor como la pelota tienden a seguir con su movimiento y es por eso que se ven en la segunda figura hacia delante si se frena repentinamente.



Por otro lado, si Ud. está en estado de reposo y se mueve bruscamente, habrá observado que su cuerpo va hacia atrás como si intentara quedarse en el lugar en el que se encontraba.

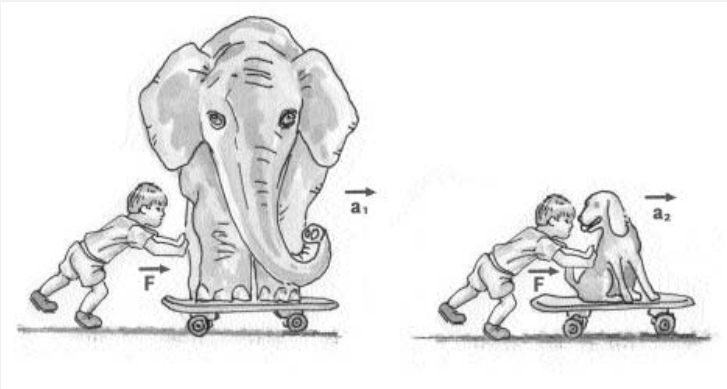
A esta resistencia a cambiar su estado de movimiento o de reposo la llamamos inercia.

El no variar su estado de movimiento indica que el cuerpo está en equilibrio ya que el conjunto de fuerzas que puedan estar actuando sobre él tiene como resultante una fuerza nula.

SEGUNDA LEY DE NEWTON: LEY FUNDAMENTAL DE LA DINÁMICA

ACTIVIDADES

1. Observe la siguiente imagen:



Si aplica una fuerza para mover el carro con el elefante obtendrá una determinada aceleración.

2. ¿Qué sucederá con la aceleración si aplica la misma fuerza para mover el carro con el perro?

.....

.....

.....

3. ¿Por qué?

.....

.....

.....

NOTAS

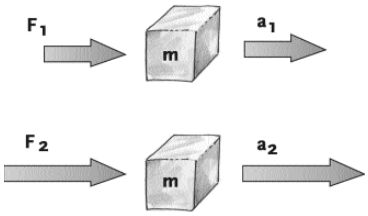
Newton fue el primer científico que se dio cuenta de que la aceleración que logran los cuerpos no depende únicamente de la fuerza con que los empujamos o tiramos de ellos, sino también de su masa.

Una misma fuerza aplicada a diferentes cuerpos produce distintas aceleraciones. Observemos los siguientes experimentos: si a un cuerpo que tiene una determinada masa (m) le aplicamos una fuerza F1, éste sufre una aceleración a_1.

Pero si al mismo le aplicamos otra fuerza que es el doble de la primera $F_2 = 2\ F_1$, el cuerpo sufre una aceleración que también es el doble de la primera $a_2 = 2\ a_1$.

De igual modo, si la fuerza es la mitad, la aceleración también será la mitad.

Podríamos entonces decir que la **aceleración** es proporcional a la **fuerza aplicada**.



Cuando un cuerpo requiere una fuerza mayor que otro para lograr una aceleración dada, tal como veíamos en los carros con el elefante y el perro, significa que le ofrece más inercia al cambio de su movimiento.

Por ello se dice que la masa es una medida de la **inercia** del cuerpo.

La Segunda Ley de Newton la podemos expresar como:

"La fuerza requerida para producir una aceleración deseada a un cuerpo está dada por el producto de la masa del cuerpo y esa aceleración".

$$F = m \cdot a$$

NOTAS

Si se expresa la masa de un cuerpo en kilogramos (Kg) y la aceleración en metros sobre segundo al cuadrado (m/s^2), la fuerza quedará expresada en newtons (N).

Podemos reordenar la segunda ley de Newton de la siguiente manera

$F = m . a$

$1N = 1kg . 1 (m/s^2)$

¿Se anima a resolver un problema?

¿Qué fuerza debe desarrollar un avión a reacción de 30.000 kg si se quiere lograr una aceleración de 1,5 (m/s^2)?

Apliquemos la fórmula:

$F = m . a$

Si reemplazamos por lo valores numéricos, tenemos que:

$F = 30.000 kg . 1,5 (m/s^2)$

Multiplicamos y obtenemos:

$F = 45.000 kg . (m/s^2)$

Como kg . (m/s^2) es igual a N (newtons), podemos decir:

$F = 45.000 N$

La fuerza que debe desarrollar el avión es de 45.000 N (newtons).

Diferencia entre masa y peso

ACTIVIDADES

1. ¿Quién tiene más masa: una lata vacía, una lata llena de agua o la misma lata llena de plomo?

.....

Imagine que pateamos la lata. Si está vacía se moverá fácilmente, si tiene agua le costará un poco más, pero si tiene plomo seguramente no podrá moverla y le hará daño.

Mientras más nos cueste moverla mayor es su inercia y por lo tanto su masa.

La **masa** de un cuerpo mide la **cantidad de materia** que contiene un objeto.

El cuerpo que tiene más masa o más materia, tiene más **inercia**.

ACTIVIDADES

1. La mayoría de las veces confundimos masa y peso, pero entonces, ¿qué es el peso de un cuerpo?

.....

.....

.....

El **peso es la fuerza de atracción de la Tierra** sobre todo cuerpo. Normalmente la indicamos con la letra **P**.

Evidentemente, el **peso** es una fuerza que siempre está dirigida verticalmente hacia abajo (hacia el centro de la Tierra).

RECORDAR

En la Tierra la aceleración de la gravedad (g) es de 9,8 m/s^2.

En realidad el **peso** no es una fuerza única, sobre todo cuando el cuerpo es grande. En ese caso es una sumatoria de pesos debidos a las partículas que conforman ese cuerpo. Por lo tanto el peso total es la **resultante** de todas las fuerzas debidas a la gravedad que actúan en cada partícula. El peso total podemos considerarlo concentrado en el punto de aplicación de esa resultante denominado **centro de masa**, o también **centro de gravedad**.

ACTIVIDADES

1. Responda según su apreciación:

El peso de una roca, ¿es el mismo en la Tierra que en la Luna?

.....

.....

El peso depende del lugar del Universo que nos encontremos. Por ejemplo: en la superficie de la Luna el peso de la roca es la sexta parte del peso en la Tierra, porque la fuerza gravitacional en la Luna es seis veces menor que en la Tierra.

Si la roca estuviese en una región del espacio en la que no actuara la gravedad, su peso sería cero.

ACTIVIDADES

1. Conteste la siguientes preguntas.

a) ¿Cuál es su peso en la Luna sabiendo que la gravedad en la misma es seis veces menor que la de la Tierra?

.....

b) ¿ Y su masa es diferente?

.....

c) Si le dicen que en la Tierra una bolsa con un kilogramo de clavos pesa 9,8 N. ¿Cuánto pesará un kilogramo de agua?

.....

TERCERA LEY DE NEWTON: PRINCIPIO DE INTERACCIÓN

ACTIVIDADES

1. Observe la siguiente imagen

Imagen extraída de: Hewitt, Paul (1998), ***Física conceptual*** *, México, Editorial Addison Wesley Longman.,pág. 62.*

El joven dice: "Miren cómo me empuja la pared".

a) ¿Qué piensa Ud. sobre esta afirmación del joven?

.....
.....
.....
.....

NOTAS

En medio de sus estudios, Newton se dio cuenta que una fuerza no es algo aislado: es parte de una acción mutua, de una interacción entre dos cosas.

Cuando Ud. empuja una pared, la pared también lo empuja a Ud.

Por eso, si se inclina y toca la pared con el brazo, puede hacerlo sin caerse.

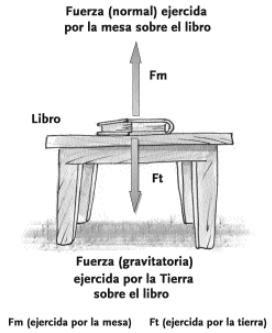
LEER

La Tercera Ley de Newton dice:

"Si un cuerpo ejerce una fuerza (acción) sobre otro, éste último ejerce sobre el primero una fuerza de igual intensidad y de sentido contrario, llamada reacción".

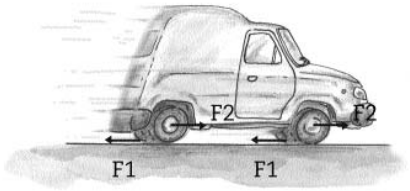
En otras palabras las fuerzas ocurren siempre de a pares. Debiendo tenerse en cuenta que la acción y la reacción actúan sobre cuerpos diferentes.

Veamos el ejemplo de la figura:



El libro ejerce una fuerza sobre la mesa que es la fuerza con que la tierra atrae al libro (su peso) (F_t) y ésta reacciona con una fuerza sobre el libro (F_m) de igual magnitud y de sentido contrario.

Estas fuerzas no se anulan entre sí porque están aplicadas a distintos cuerpos. Así diremos que sobre el libro actúa la fuerza (F_m) y sobre la mesa la fuerza (F_t).

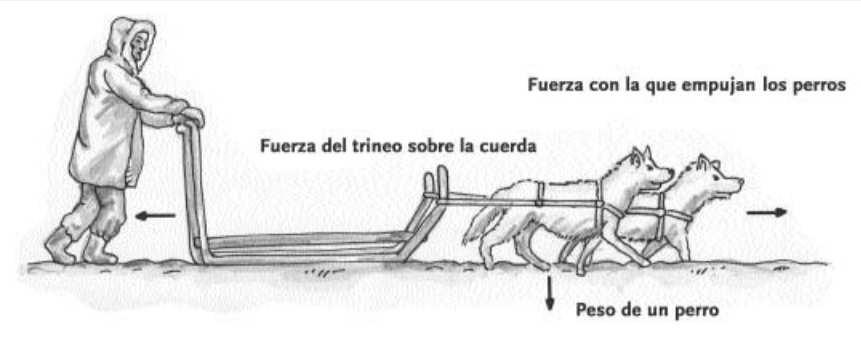


Las ruedas empujan al camino con una fuerza F_1 y reciben una fuerza F_2, igual y de sentido contrario, que impulsa al auto.

ACTIVIDADES

Vamos a trabajar con lo aprendido:

1. En las siguientes figuras, dibuja las reacciones de las fuerzas señaladas.



DENSIDAD Y PESO ESPECÍFICO

ACTIVIDADES

1. Si debe levantar un bloque de aluminio y otro de plomo de iguales dimensiones, ¿qué diferencias encuentra?

.....

.....

.....

.....

.....

NOTAS

Cuando manejamos distintos productos de iguales volúmenes notamos que no todos tienen el mismo peso y unos requieren más fuerza que otros para levantarlos o moverlos. Por ejemplo, si tenemos un bloque de aluminio y otro de plomo de iguales dimensiones, notamos inmediatamente la diferencia y decimos que el de plomo ejerce más inercia para moverlo que el de aluminio. En otros casos será más o menos notable esa diferencia.

Observe la siguiente ilustración:

*Imagen extraída de: Hewitt, Paul (1998), **Física conceptual** , México, Editorial Addison Wesley Longman.,pág. 276.*

Cuando aplastamos la barra de pan su volumen disminuye. Es decir, la misma cantidad de materia ocupa menos espacio.

Decimos que la densidad es una medida de la cantidad de materia contenida en un espacio dado.

En el caso del pan, al aplastarlo disminuye su volumen y aumenta su densidad.

Para indicar esa característica se establece la relación entre la masa y el volumen de cada sustancia, y a esa relación se la denomina densidad.

Para designar la densidad usamos la letra griega "delta" δ:

δ = m (masa)/ V (volumen)

La unidad en el SI es el kilogramo sobre metro cúbico (kg / m^3).

A veces se confunde densidad con **peso específico**

ACTIVIDADES

1. *¿Sabe Ud. qué es el peso específico de una sustancia?*

.....

.....

.....

El peso específico es la cantidad de peso de un cuerpo comparado con su volumen y se lo designa con la letra griega ρ (rho).

ρ = P (peso)/ V (volumen)

La unidad del peso específico es el newton sobre metro cúbico (N / m^3).

El peso específico se usa comúnmente cuando se habla de la presión de los líquidos.

ACTIVIDADES

1. ¿Quién tiene mayor densidad: 1 kg de agua o 10 kg de agua?

.....

.....

.....

La densidad del cuerpo humano es prácticamente igual a la del agua, como podemos comprobarlo al flotar en una pileta.

Si soltamos lentamente el aire de los pulmones, terminaremos acostados sobre el fondo. En cambio, podemos mantener la cabeza completamente afuera del agua si inspiramos profundamente.

FUERZA Y PRESIÓN

ACTIVIDADES

Responda según lo que piensa:

1. ¿Por qué nos hundimos en la nieve si usamos zapatos, pero no si usamos esquíes, si el peso es el mismo?

.....

.....

.....

.....

2. ¿Por qué en la tierra se hunden las patas de una silla en la que nos sentamos y no en cambio una casa que es muchísimo más pesada?

.....

.....

.....

.....

NOTAS

LEER

Lea la siguiente información:

Aunque la fuerza es la misma, la presión que se ejerce sobre la nieve es menor con los esquís que con los zapatos. También las patas de la silla, a pesar de que es liviana, ejerce más presión que la casa.

Aunque en el lenguaje común empleamos a menudo las palabras fuerza y presión con el mismo significado, la física establece una gran diferencia entre estos términos.

La fuerza es la magnitud física que mide el dinamómetro y que se asocia con la aceleración que experimenta un cuerpo sobre el que se aplica dicha fuerza o con la deformación que pueda sufrir.

La presión es otra magnitud física de diferente clase y se calcula como el cociente entre la fuerza que se aplica y la superficie sobre la que actúa.

$P = F / A$

P = presión

F = fuerza (N)

A = superficie o área (m^2)

En el SIMELA la presión se mide en **atmósferas (atm)**

También se expresa en **newton / metro cuadrado** que es igual al Pascal (Pa).

$P = N / m^2 = Pa$

ACTIVIDADES

1. Ahora responda Ud.:

¿Qué produce una presión mayor sobre el suelo: un neumático delgado o un neumático ancho del mismo peso?

.....

.....

.....

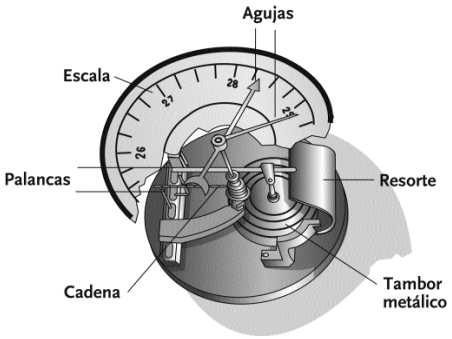
.....

.....

INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA PRESIÓN[6]

La medición de la presión se realiza con un instrumento llamado manómetro. En el caso de medir la presión atmosférica se llama **barómetro**.

El barómetro es un instrumento que se usa para medir la presión atmosférica, es decir, la fuerza por unidad de superficie ejercida por el peso de la atmósfera. Existen varios tipos de barómetros pero el más cómodo y preciso es el llamado barómetro aneroide, en el que la presión atmosférica deforma la pared elástica de un cilindro en el que se ha hecho un vacío parcial, lo que a su vez mueve una aguja.



ACTIVIDADES

Revisamos lo aprendido en esta secuencia.

1. Muchas personas que viajan en automóvil han sufrido lesiones en el cuello en accidentes, cuando otro auto los golpea por detrás, ¿cómo interviene aquí la Primera Ley de Newton?

.....

.....

2. Resuelva aplicando la Segunda Ley de Newton:
Si un auto puede desarrollar una aceleración de 2 m/s^2, ¿qué aceleración desarrollará si tiene que remolcar a otro auto de la misma masa?

.....

.....

3. Conteste aplicando lo aprendido sobre la Tercera Ley de Newton
La acción y la reacción siempre tienen la misma magnitud y sentido opuesto, ¿por qué entonces no se cancelan?

.....

.....

4. ¿Quién tiene mayor densidad: 5 kg de plomo o 10 kg de aluminio?

.....

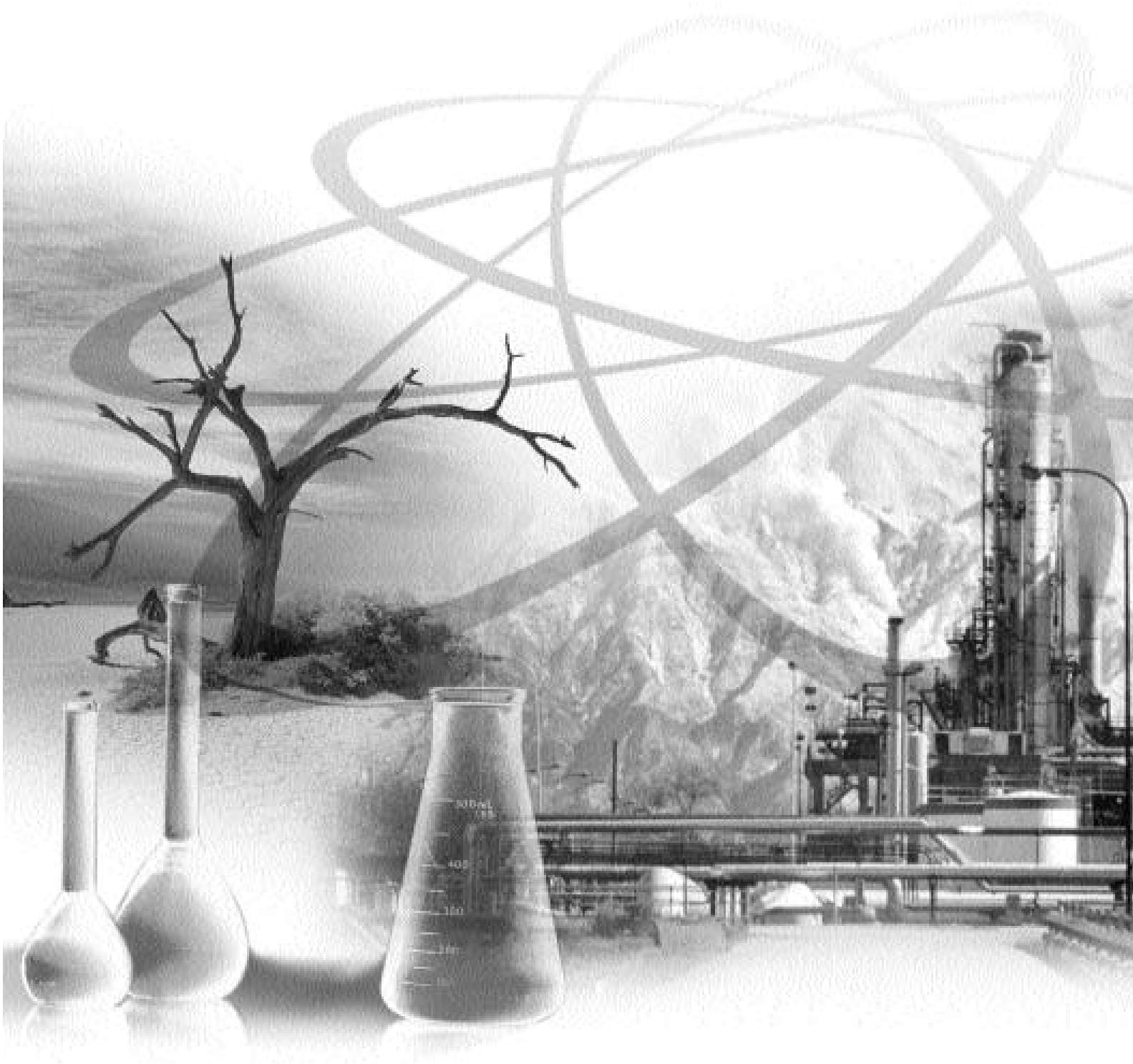
5. Señale las diferencias que existen entre peso y presión.

.....

.....

NOTAS

NOTAS



Eje 3: Cambios

SECUENCIA Nº 4

SIGLO XX...¡CUÁNTOS AVANCES CIENTÍFICOS!

Para desarrollar los conocimientos de esta secuencia de aprendizaje retomaremos algunos hechos y conceptos estudiados.

LA CÉLULA

En algún momento Ud. habrá mencionado, escuchado o leído algo sobre la CÉLULA.

¿Podría explicar con sus palabras lo que entiende por CÉLULA?

.....
.....
.....
.....
.....

LEER

Lea, ahora, con atención:

Un elefante, una mosca o un rosal son seres vivos que, aunque presentan formas externas muy diferentes están todos formados por protoplasma.

Pero, ¿qué es el protoplasma?

El término protoplasma se conoce desde 1839 y aún se utiliza para referirse a todos los elementos que forman unidades de vida, generalmente de tamaño microscópico, llamadas **células**. Por eso decimos que la célula es la unidad estructural de los seres vivos.

A su vez el funcionamiento de todos los seres vivos se asegura por el desarrollo de las funciones vitales de nutrición, reproducción y relación. Estas funciones son llevadas a cabo por el protoplasma celular y por lo tanto la célula es también la unidad funcional de los seres vivos.

NOTAS

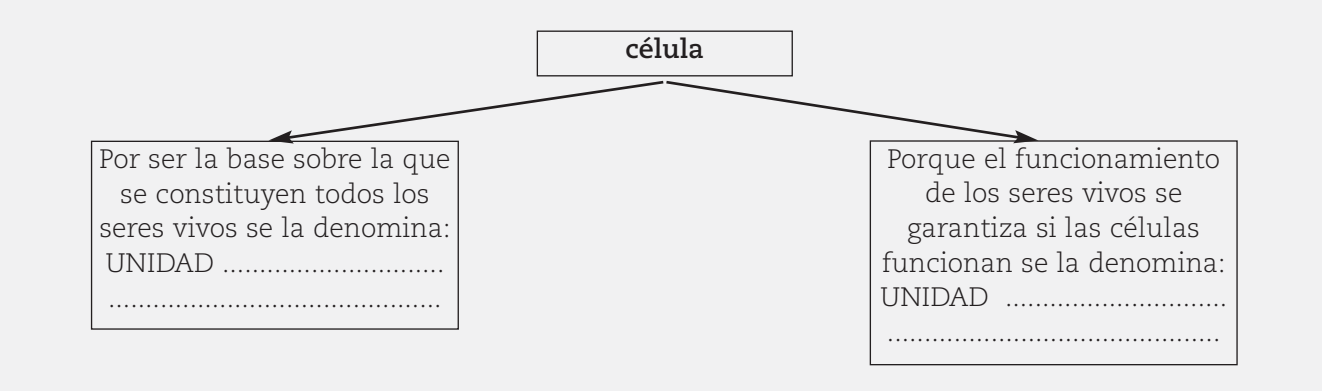
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

célula

Unidad estructural y funcional de todos los seres vivos.

ACTIVIDADES

1. *Para revisar lo que acabamos de leer, complete el siguiente cuadro:*



NOTAS

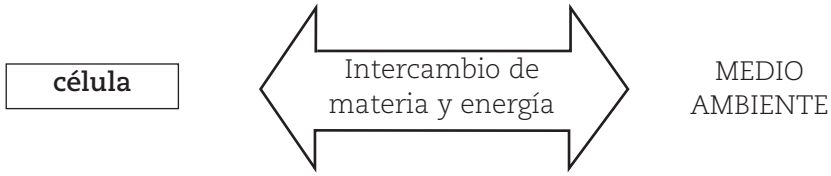
FUNCIONES CELULARES: NUTRICIÓN, RELACIÓN Y REPRODUCCIÓN

Cada célula cumple a lo largo de su vida con una serie de funciones, tanto si se trata de un organismo unicelular (organismo formado por una sola célula), como si pertenece a un organismo pluricelular (organismo formado por más de una célula).

Las funciones pueden clasificarse en tres grandes grupos:

Función de nutrición

Comprende aquellos procesos que le permiten a la célula intercambiar materia y energía con el medio a través de diferentes mecanismos. Por eso entendemos que la célula es un sistema abierto.



Función de relación

Si establecimos que la célula es un sistema abierto parece razonable comprender que para ello debe relacionarse, es decir establecer correspondencia con el medio, captando estímulos y respondiendo en forma adecuada a ellos.

Los estímulos pueden ser:

- **físicos,** como por ejemplo, la energía luminosa del sol.
- **químicos,** como por ejemplo, la salinidad del agua o
- **biológicos,** como por ejemplo, la proximidad con otras células.

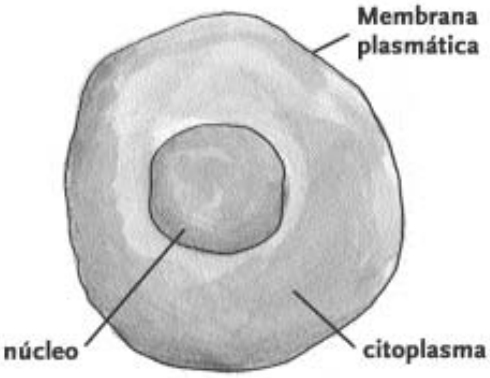
Función de reproducción

Permite la perpetuación y consiste básicamente en la

división celular, generando así nuevas células, llamadas células hijas. Cada célula hija recibe los elementos necesarios para cumplir con todas las funciones.

La duplicación de todos los constituyentes de la célula, seguida de la división en células hijas, se conoce como ciclo celular.

Para comprender este proceso centraremos, en primer lugar, nuestra atención en la célula, en la cual podemos diferenciar dos partes fundamentales: el citoplasma y el núcleo.



ESTRUCTURA DEL NÚCLEO DE LA CÉLULA

¿Cómo es la estructura del núcleo de una célula corporal?

Cuando la célula no está en división celular, período conocido como interfase, pueden diferenciarse los siguientes componentes:

- Una membrana llamada nuclear.
- El o los nucléolos.
- La cromatina formada por delgados hilos de **ADN**. El ADN es una molécula formada por átomos de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y fósforo. Desempeña un papel biológico primordial, debido a que actualmente se sabe que es la molécula de la herencia.

CROMOSOMAS, ADN Y GENES

Cuando la célula entra en estado de reproducción, período conocido como mitosis, la cromatina adquiere entonces, forma de cromosomas.

Por eso es que en la reproducción celular uno de los principales componentes son los cromosomas.

NOTAS

ADN

Éstas son las iniciales de su nombre: "Ácido Desoxirribonucleico". Portador de la información hereditaria.

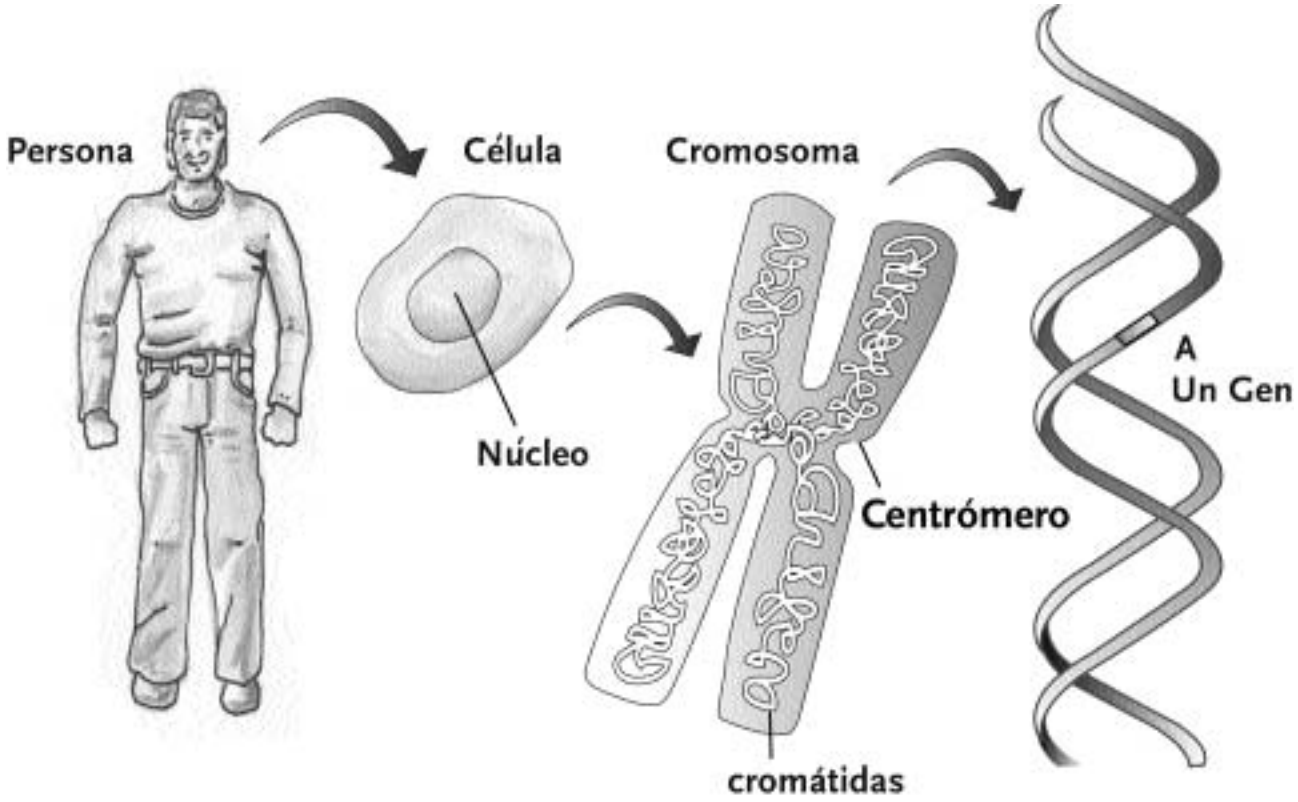
Los cromosomas se encuentran formados por estructuras dobles, las cromátidas, separadas entre sí a lo largo, excepto en un punto llamado centrómero.

Los cromosomas son estructuras formadas por compuestos químicos que intervienen en la transmisión de los caracteres hereditarios. Uno de esos compuestos químicos es el ADN.

El ADN es el portador de la información genética, es decir que en él están escritas las instrucciones a partir de las cuales se originan todos los componentes del organismo.

Esta información se presenta en unidades llamadas genes.

El siguiente modelo le ayudará en su comprensión:

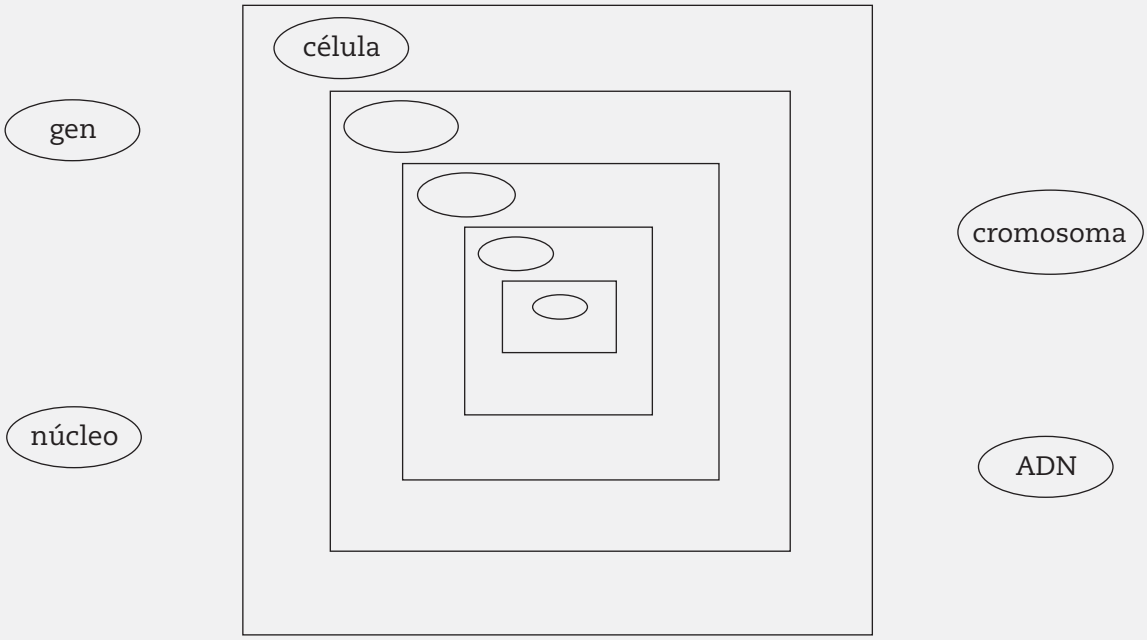


Adaptación de las autoras. Fuente: Bergés. T y otros (1995), ***Ciencias de la Naturaleza, Biología y Geología****, Madrid, Anaya.*

ACTIVIDADES

1. Ubique las estructuras celulares colocando los nombres de las mismas según corresponda.

Le ayudamos con la de mayor tamaño



2. Ahora complete los textos, según la información anterior:

a) Llamamos interfase a

.....
.....
.....
.....

b) Durante la interfase podemos diferenciar en la célula los siguientes componentes

.....
.....
.....
.....

c) El ADN es

.....
.....
.....
.....

d) El proceso por el cual la célula entra en estado de reproducción se llama

.....
.....
.....
.....

e) En relación a los cromosomas podemos decir que

.....
.....
.....
.....

NOTAS

Avancemos un poco más:

El número de cromosomas es constante en todas las células corporales o somáticas de un organismo.

Esto quiere decir que todas las células del organismo, a excepción de las sexuales (óvulos y espermatozoides), poseen el mismo número de cromosomas y la misma información genética.

Por ejemplo, la especie humana posee 46 cromosomas con la misma información genética en cada célula, con excepción de las células sexuales -también llamadas gametas- que poseen 23 cromosomas.

Cantidad de cromosomas

Células corporales o somáticas: 46 cromosomas

Células sexuales o gametas: 23 cromosomas

Cuando la célula entra en reproducción, ¿cómo se transmite la información desde la célula madre a las células hijas?

El hecho de que el número cromosómico cambie en células somáticas y sexuales se debe al tipo de división celular que ocurre en cada una de estas células.

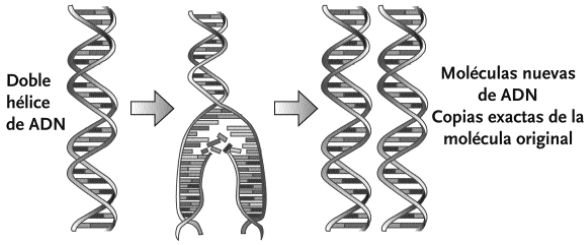
Comencemos con las **células somáticas**.

Durante el ciclo celular se dan ciertos mecanismos que, como ya expresamos, pueden diferenciarse en dos grandes momentos: interfase y mitosis.

INTERFASE

Representa un período fundamental, previo a la división celular, en el cual en la célula madre se duplica el ADN, formando dos moléculas de ADN, copias exactas, que facilitan que posteriormente las células hijas formadas, reciban la misma información hereditaria.

El siguiente modelo representa lo explicado.



*Adaptación de las autoras. Fuente: Bergés. T y otros (1995), **Ciencias de la Naturaleza, Biología y Geología**, Madrid, Anaya.*

NOTAS

RECORDAR

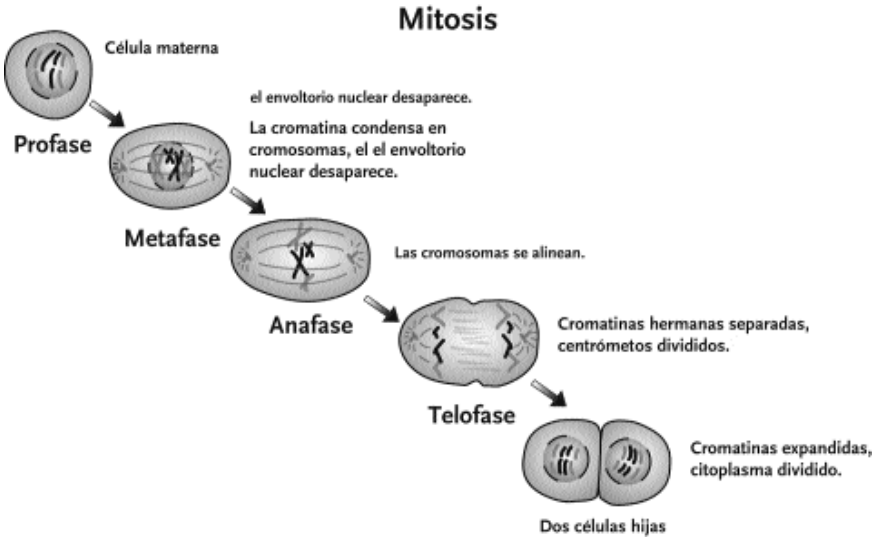
Entonces, no olvide que durante la interfase se duplica el ADN en dos copias exactas, dentro del núcleo celular.

MITOSIS

Constituye una etapa diferente, en la que se separan las copias del material hereditario y se divide el núcleo de la célula madre, para formar el núcleo de dos células hijas que poseen así el mismo número de cromosomas con igual información genética que la célula madre.

Después de la división del núcleo tiene lugar la división del citoplasma ya que ambas células reúnen la información necesaria para crecer y transformarse en una célula adulta capaz de volver a dividirse.

El siguiente esquema representa cambios que se desencadenan durante las fases de la mitosis



¡Recuerde! Durante la mitosis:

- Se separan las copias del material hereditario.
- Se divide el núcleo para formar dos núcleos correspondientes a dos células hijas.
- Se separa el citoplasma ya que las dos nuevas células pueden desarrollar su vida en forma independiente.

¿Cómo se reproducen las **células sexuales**?

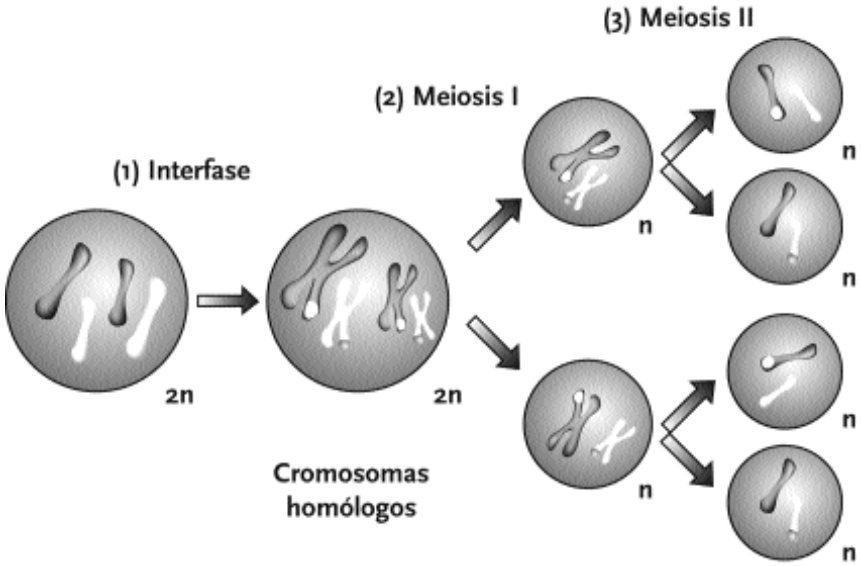
NOTAS

Si las gametas o células sexuales contienen la mitad del número de cromosomas que el resto de las células, es evidente que no pueden formarse de igual manera que las del resto del cuerpo.

Las gametas se forman en los órganos sexuales, ovarios y testículos, donde células madre, con la misma dotación cromosómica que cualquier otra célula del organismo, se dividen de una manera especial que recibe el nombre de Meiosis.

La división celular por meiosis supone dos divisiones mitóticas (por mitosis) sucesivas, de tal modo que a partir de una célula se obtienen cuatro células hijas con la mitad del número de cromosomas que poseía la célula madre.

El siguiente gráfico ayuda a la comprensión.



ACTIVIDADES

1. Para revisar lo aprendido, complete la siguiente tabla

	MITOSIS	*MEIOSIS*
semejanzas	=	
diferencias		

Los conocimientos sobre célula, ADN y genes nos acercan a otros muy actuales.

BIOTECNOLOGÍA

¿Alguna vez escuchó hablar de Biotecnología?

Si su respuesta es afirmativa, ¿podría escribir qué entendió sobre su significado?

.....
.....
.....
.....
.....

La Biotecnología se fundamenta en las ciencias biológicas, más precisamente en la biología celular, dado que su principal objetivo es el de utilizar microorganismos en procesos industriales, principalmente los relacionados con la alimentación y la salud.

Leamos el siguiente texto que nos remonta a su origen y evolución:

Para empezar podríamos decir que la biotecnología ha estado centrada en los métodos de producción de alimentos y productos farmacéuticos. Si retrocedemos en el tiempo, encontramos que los procesos biotecnológicos datan desde hace miles de años. Existen pruebas que en las antiguas civilizaciones se consumían algunas bebidas alcohólicas, entre otras el vino y la cerveza; también se han encontrado recetas para la elaboración de pan con levadura o yogur. Estos productos eran obtenidos a través de las **fermentaciones**. Es decir que sin saberlo, en la antigüedad realizaban acciones "biotecnológicas".

Parece razonable aclarar que la obtención de vino, cerveza , pan, yogur etc. son actividades biotecnológicas que se reducen simplemente a una actitud pasiva, en la que normalmente se espera para que la acción de microorganismos, como por ejemplo las levaduras o las bacterias actúen en el proceso de fermentación.

Es por ello que para definir los alcances del concepto de biotecnología se debe tener en cuenta otros eventos y descubrimientos que se fueron sucedieron a lo largo del tiempo, que desencadenan en una nueva concepción del término.

Hasta principios de los años setenta, el ADN era una molécula difícil de analizar. El descubrimiento en los años setenta de unas moléculas llamadas enzimas de restricción, capaces de fragmentar la molécula de ADN marcó el nacimiento de la Ingeniería genética y la gran revolución biotecnológica se produce con el surgimiento de esta ciencia .

De ahí en adelante todo fue diferente. Hoy se puede separar un fragmento específico de ADN, copiarlo y determinar el contenido de su información genética. También es posible alterar

NOTAS

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

fermentación

Cambios químicos en las moléculas orgánicas, producidos por la acción de ciertas enzimas específicas, llamadas fermentos, producidas por microorganismos tales como las bacterias y las levaduras.

NOTAS

un gen e insertarlo después en una bacteria, o en la línea germinal de un vegetal o animal para que pueda transmitirse por herencia.

Actualmente la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) define biotecnología como: " Aplicación de procedimientos científicos y técnicos a la transformación de ciertas materias por agentes biológicos (microorganismos, células vegetales y animales y enzimas) para producir bienes y servicios , que tienen que ver con la agricultura, ganadería, pesca, industrias alimentarias y farmacéuticas. Sasson y Da Silva 1994.

En nuestros días las aplicaciones biotecnológicas ofrecen múltiples beneficios y se desarrollan en los diferentes sectores productivos como son el campo de la salud, de la industria farmacéutica, el ambiente, la agricultura, la industria alimentaria y la no alimentaria entre otros.

ACTIVIDADES

Trabajemos un poco sobre lo que acabamos de aprender

1. Escriba el concepto de Biotecnología dado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

2. Nombre dos acciones biotecnológicas desarrolladas a lo largo de la historia de la humanidad

3. ¿Podría mencionar el hecho que ocasionó "la gran revolución biotecnológica"?

4. ¿Qué sectores se ven beneficiados actualmente con las aplicaciones biotecnológicas?

5. ¿Podría nombrar algún ejemplo concreto de Biotecnología aplicada en la provincia de Mendoza?

UNA APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA GENÉTICA: TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

NOTAS

¿Escuchó alguna vez hablar sobre alimentos transgénicos?

Si su respuesta es afirmativa,¿podría escribir qué entendió sobre su significado?

.....
.....
.....
.....
.....

Actualmente el término alimentos transgénicos no resulta extraño ya que los avances científicos se encuentran muy ligados a nuestra vida cotidiana.

Alimentos transgénicos

En varias ocasiones nos habremos preguntado ¿qué son en realidad los alimentos transgénicos?

Diremos que son aquellos productos alimenticios vegetales o animales, que han sido modificados genéticamente con técnicas desarrolladas por la **ingeniería genética.**

ingeniería genética
Ciencia que comprende los métodos utilizados para alterar genes.

¿Cómo se modifican estos alimentos?

Con una nueva tecnología conocida con el nombre de ADN recombinante. En la actualidad la utilizan los biólogos moleculares que están capacitados para manipular genes, modificando y recombinando porciones de moléculas de ADN, que proceden de diferentes especies e insertando estas partes modificadas en otras células en donde este material puede expresarse, es decir producir proteínas. Los alimentos transgénicos se caracterizan porque les han sido incorporados en su genoma por vía puramente artificial (transgénesis), genes extraños que pertenecen a otros seres vivos. Así, y con las técnicas disponibles, se han desarrollado bacterias, animales y plantas transgénicas, siendo estas últimas el logro más impresionante que se exhibe en el "rediseño" genético de organismos vivos. La peculiaridad principal de este proceso es que por primera vez se hace posible la transferencia genética horizontal (intercambio del material genético de animales a plantas y viceversa), poniendo fin así, a las barreras infranqueables que hasta ese momento habían sido minuciosamente cultivadas por los mecanismos naturales de la evolución.

Como consecuencia de la aplicación de esta tecnología, la información genética natural de una especie, se modifica para contener un gen adicional y sus descendientes heredan este gen del mismo modo que los propios.

NOTAS

¿En quiénes se aplica?

Existen variados alimentos transgénicos Por ejemplo, desde hace varios años se está desarrollando una metodología que permite la introducción de genes de interés económico en maíz y trigo.

¿Para qué?

Para aumentar el rendimiento y la calidad del producto.

Busque información sobre otros alimentos transgénicos y anótela.

.....
.....
.....
.....
.....

Los genes hoy constituyen estructuras concretas y manejables y son utilizados con propósitos fijados, partiendo de técnicas que permiten aislarlos para modificarlos y transferirlos del organismo de origen a otro. Se utilizan por ejemplo para crear organismos transgénicos, que permiten resolver problemas de erradicación de enfermedades o productividad. Las técnicas empleadas por la ingeniería genética en general, tienen un denominador común: en todos se manipula el material genético (ADN) de dos o más especies diferentes. La ingeniería genética consiste por lo tanto en un conjunto de técnicas de intervención sobre el ADN.

UN DILEMA ¿HAY QUE TEMER A LA INGENIERÍA GENÉTICA?

La revolución biotecnológica ya está instalada en la sociedad actual; la ingeniería genética es hoy fuente de esperanzas y sus resultados ya afectan nuestra vidas. La habilidad para manipular células, tejidos y hasta la información genética ha demostrado su utilidad , por ejemplo para la producción de **insulina.**

insulina

Sustancia química que regula la concentración de glucosa en sangre.

Busquen información sobre la producción de insulina artificial y anótela.

.....
.....
.....
.....

LEER

Para ir terminando, diremos que hay que destacar que así como la utilización prudente de la Biotecnología es muy útil, su

utilización irreflexiva, sobre todo en lo que hace referencia a la liberación de ciertos organismos recombinantes en los ecosistemas, puede ocasionar situaciones problemáticas.

Es conveniente informarse a fin de adoptar una actitud abierta y crítica que nos permita valorar las ventajas y alertar sobre las desventajas que ocasionan las intervenciones humanas sobre los otros seres vivos y el ambiente.

Muchos de los cambios implican crisis, hoy el hombre se enfrenta con una realidad: tiene la capacidad de manipular su propia reproducción y la de otras especies. La experiencia indica que las intervenciones humanas sobre los otros seres vivos frecuentemente producen consecuencias negativas. Por ello es válido preguntarse:

¿Tendrá límites el hombre para producir productos transgénicos?

¿Son éticas todas las modificaciones, que en nuestros días se realizan?

¿Conocemos los efectos que a largo plazo podrán tener los organismos genéticamente modificados, sobre los ecosistemas?

La prudencia indica que la reflexión, la responsabilidad y la moral pueden y deben intervenir en este dilema. ¿Podrá la sociedad asimilar, condicionar y humanizar lo que la tecnología aporta?

NOTAS

ACTIVIDADES

1. Reflexione y exprese su opinión personal sobre estos interrogantes.

2. Explique la relación que hay entre célula, núcleo, cromosoma, ADN y gen

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Elabore un esquema donde relacione los conceptos trabajados en esta secuencia: célula, núcleo, cromosoma, ADN, gen y aplicaciones biotecnológicas.

4. Lea el siguiente texto:

En 1987, el genetista Alec Jeffreys, ideó en Inglaterra un método, aplicando técnicas de ingeniería genética, que permite identificar individuos a partir de determinados fragmentos de ADN a los que él llamó "huellas genéticas".Este método puede tener diferentes aplicaciones, como averiguación de parentesco, de compatibilidad de transplantes, y de identificación de sospechosos de un crimen. Por ejemplo se pueden identificar asesinos, o violadores a partir de una mínima muestra de pelo, semen, saliva o sangre que haya quedado en el sitio del delito, al comparar el ADN de un sospechoso con el hallado en el lugar del crimen...

Fuente Bocalandro. N. y otros ***Biología I*** *Estrada 1999.*

5. En la investigación de los delitos, ¿resultan útiles las técnicas de ingeniería genética? ¿En qué casos?
.....
.....
.....
.....
.....
.....

SECUENCIA Nº 5

CAMBIA, TODO CAMBIA

SUSTANCIAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS

ACTIVIDADES

1. ¿Qué le sucede al agua si la calentamos?

.....

2. ¿Y si la enfriamos?

.....

3. ¿Y si, en lugar del agua calentamos hierro a elevadas temperaturas?

.....

4. ¿Y si luego lo enfriamos?

.....

Existe un tipo de sustancias, como el hierro, que si las calentamos se funden y si las enfriamos se condensan, sin cambiar su composición.

En cambio, si tomamos otro tipo de sustancias, como el azúcar o el aceite, ¿qué sucede al calentarlas?

.....

.....

Comienzan a formarse humos, a cambiar de color y hasta pueden llegar a carbonizarse. Después que terminamos de calentar ya no tenemos ni azúcar ni aceite; y al enfriarse no obtenemos las sustancias iniciales, en este caso ni azúcar ni aceite.

Al primer tipo de sustancias se las denomina sustancias inorgánicas y al segundo tipo **sustancias orgánicas**.

sustancias orgánicas

La palabra orgánico tiene diversos significados. Se llama fertilizante orgánico al que tiene su origen en un organismo vivo. Se llaman alimentos orgánicos a aquellos que se cultivan sin agregarle plaguicidas ni fertilizantes. Y se llama química orgánica a la química de los compuestos del carbono.

CARACTERÍSTICAS

LEER

• Las sustancias inorgánicas, antes llamadas minerales, se encuentran en la naturaleza inanimada: el agua, el aire, los yacimientos, etc.

enlace o unión química

es la forma de unión entre átomos para formar compuestos.

enlace iónico

Generalmente se produce cuando se une un metal con un metal. Por ejemplo: en el caso de la sal común, un átomo de cloro (no metal) se une con un átomo de sodio (metal) y forma el cloruro de sodio o sal común. Un átomo cede (pierde) electrones y otro los acepta (gana). Al perder o ganar electrones, los átomos dejan de ser neutros, para transformarse en átomos con carga eléctrica, llamados iones. Si la carga del ión es positiva se lo llama catión. Si la carga es negativa se lo denomina anión.

enlace covalente

Generalmente este enlace se produce cuando se une un no metal con otro no metal o con el hidrógeno. En este tipo de unión los átomos al unirse comparten uno más pares de electrones. Por ejemplo, la molécula de nitrógeno.

punto de fusión

Es la temperatura en la que una sustancia pasa de estado sólido a estado líquido.

inflamable

Sustancia que se enciende fácilmente, ardiendo con facilidad y desprendiendo llamas inmediatamente.

Se caracterizan porque sus moléculas están formadas por diversos elementos de la tabla periódica.

Se conocen aproximadamente 250.000 sustancias inorgánicas. Sus moléculas son sencillas y están formadas como máximo por 10 a 20 átomos.; estos átomos se pueden encontrar unidos mediante **enlaces iónicos** o **covalentes**.

Muchas sustancias inorgánicas iónicas disueltas en agua o fundidas conducen la electricidad (por ello se llaman electrólitos). Por ejemplo el ácido sulfúrico de la batería del auto.

Si se las calienta no se descomponen, se dice que son térmicamente estables.

Las sustancias inorgánicas tienen puntos de **fusión** elevados.

Las sustancias inorgánicas típicas, no son **inflamables**, incluso algunas de ellas se usan para combatir incendios..

• Las sustancias orgánicas se caracterizan porque en sus moléculas siempre se encuentra el elemento carbono (C).

Se conocen aproximadamente 5.000.000 de sustancias orgánicas, naturales o sintéticas (creadas en un laboratorio). Una pequeña cantidad de elementos componen una gran cantidad de moléculas.

Estos elementos son carbono (C) e hidrógeno (H), en menor proporción oxígeno (O) y nitrógeno (N), y en algunos casos calcio (Ca), fósforo (P), potasio (K), azufre (S), cloro (Cl), sodio (Na) y magnesio (Mg).

Sus moléculas son complejas, suelen ser de elevada masa molecular y los átomos que las forman se encuentran unidos mediante enlaces covalentes.

Por ejemplo, la molécula de sacarosa (azúcar común) está formada por 45 átomos y sólo por C, H y O. Su fórmula es $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Las sustancias orgánicas no conducen la electricidad.

Si se las calienta se descomponen. A 200-300 °C se carbonizan, es decir que se descomponen, separándose el carbono.

Las sustancias orgánicas representativas, como los combustibles, son inflamables.

Las sustancias orgánicas típicas tienen puntos de fusión relativamente bajos.

ACTIVIDADES

1. Con la información leída sobre las características de las sustancias orgánicas e inorgánicas elabore un cuadro comparativo

PENSAR

Al investigar un anticongelante para la cañería de combustible de un automóvil, cuya fórmula química era CH_3OH, se encontró que era inflamable, tenía un punto de ebullición bajo y no conducía la corriente eléctrica.

ACTIVIDADES

1. Diga si la sustancia es orgánica o inorgánica.

.....

LAS SUSTANCIAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS Y LOS SERES VIVOS

ACTIVIDADES

1. ¿Recuerda cómo está formada una célula?

.....

.....

.....

intercambio de sustancia

Entrada y salida de sustancia.

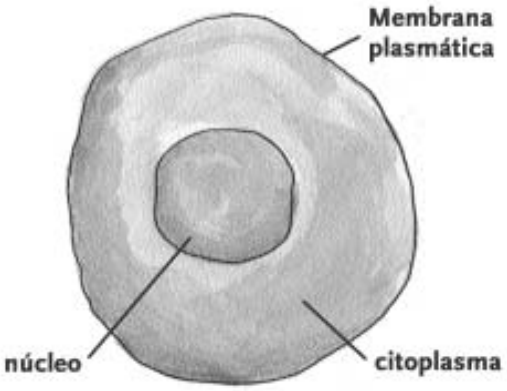
2. Por un núcleo y alrededor de él el citoplasma .¿Qué parte de la célula piensa usted que permite el **intercambio** *de sustancias entre la célula y el medio?*

.....

.....

NOTAS

En la parte exterior de la célula existe una membrana llamada membrana citoplasmática.

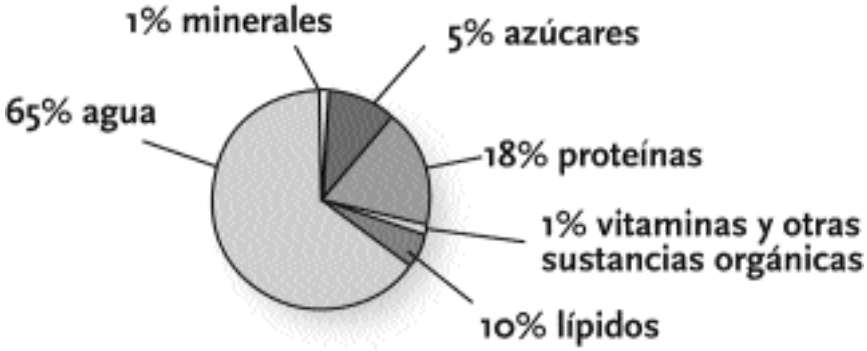


Cuando una sustancia ingresa a una célula, a través de la membrana citoplasmática, queda disuelta o en suspensión en el citoplasma.

Esta sustancia puede ser orgánica o inorgánica.

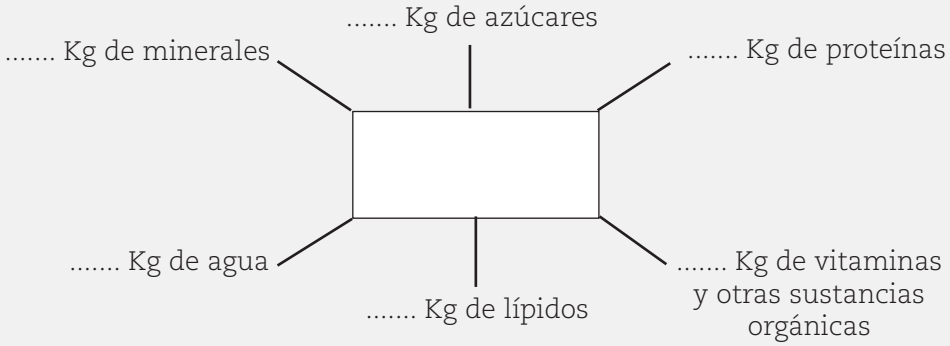
El siguiente dibujo nos muestra una célula y las sustancias que entran o salen:

El siguiente gráfico muestra los porcentajes de todas las sustancias que entran o salen de la célula.



ACTIVIDADES

1. Coloque en el cuadro central su peso corporal y determine cuántos kg corresponden a cada tipo de sustancia. Utilice el esquema anterior.



Dijimos que a la célula entran y salen distintas sustancias, que pueden ser inorgánicas u orgánicas. Las sustancias inorgánicas que entran o salen de las células son el agua y las sales minerales, mientras que las otras sustancias son orgánicas.

ACTIVIDADES

1. Mire el esquema y nombre las sustancias orgánicas.

.....

.....

2. Pero, ¿a través de quiénes ingresan las distintas sustancias a nuestro cuerpo, y en consecuencia a nuestras células?

.....

.....

Sí, a través de los alimentos.

ALIMENTOS: COMPOSICIÓN QUÍMICA

ACTIVIDADES

1. Si alguien le preguntara para qué comemos, ¿qué respondería?

.....

.....

Podemos decir que comemos para saciar el apetito o porque nos gusta; pero, en realidad, comemos para mantener el buen funcionamiento del organismo, incorporando mediante la ingestión de los alimentos la materia y la energía que necesitamos.

2. ¿Todo lo que ingerimos es necesario?

.....

.....

No todo lo que ingerimos es necesario. Sólo una pequeña cantidad de las sustancias que componen los alimentos son esenciales para la vida. Estas sustancias se denominan nutrientes.

Desde el punto de vista de la química los nutrientes son los compuestos químicos que satisfacen las necesidades de materia y energía requeridas por las células. Estos nutrientes son las sustancias inorgánicas y orgánicas que vimos que ingresan a las células: el agua, las vitaminas, las sustancia minerales, la glucosa (provenientes de los azúcares), los ácidos grasos (provenientes de los lípidos) y los aminoácidos (provenientes de las proteínas).

Vamos a describir brevemente cada una de estas sustancias.

AZÚCARES

A los azúcares se los denomina también carbohidratos, hidratos de carbono o glúcidos. Están compuestos por oxígeno, hidrógeno y carbono. Los consumimos en forma de azúcares o almidones. La producción de estos carbohidratos se da a partir del proceso de la fotosíntesis, tal como ya lo hemos estudiado.

ACTIVIDADES

1. ¿Qué alimentos conoce que sean ricos en almidón?

.....

.....

Los carbohidratos se encuentran en las frutas, en la miel, en la caña de azúcar, en vegetales, etc.; como almidón se encuentra en semillas (especialmente cereales, trigo, maíz), raíz y tallos (papa).

Los azúcares, como la glucosa ($C_6H_{12}O_6$), están constituidos por moléculas simples, mientras que los almidones poseen estructuras complejas, integradas por muchas moléculas de azúcares unidas en cadenas.

Por ejemplo, la maltosa, que es el azúcar que se encuentra

en la leche de los mamíferos, está formada por dos glucosas; el almidón, por miles de glucosas.

Cuando consumimos un alimento que tiene carbohidratos, al ingresar al organismo se **metabolizan**, sus estructuras se dividen en unidades menores llamadas glucosas.

La glucosa es soluble en agua y por eso puede pasar a la sangre y ser llevada a las células.

metabolismo

Término que se utiliza para describir todas las reacciones químicas que se presentan en las células de los seres vivos.

ACTIVIDADES

1. A los jugadores de fútbol, cuando van a jugar un partido, les recomiendan comer pastas, ¿por qué?

.....

.....

Los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía del organismo; por tanto son los nutrientes que más necesita consumir.

LÍPIDOS

La mayoría de los lípidos están constituidos por oxígeno, hidrógeno y carbono.

Algunos lípidos, llamados lípidos compuestos, tienen estructuras complejas que incluyen fósforo y nitrógeno.

ACTIVIDADES

1. ¿Qué alimentos conoce que contengan lípidos?

.....

.....

Las grasas y los aceites son dos tipos de lípidos que pueden encontrarse en vegetales como la palta y el maní, y en animales como el cerdo y la ballena.

ACTIVIDADES

1. Si coloca aceite o grasa en un vaso y le agrega agua, ¿qué observa?

.....

.....

Una característica de los lípidos es que no se disuelven en agua.

Las grasas son también alimentos energéticos, como los glúcidos.

Cuando consumimos lípidos se metabolizan y se transforman en sustancias llamadas ácidos grasos y glicerina.

El organismo emplea a las grasas y los aceites como reservas de energía, que aprovecha cuando no tiene glúcidos disponibles.

PROTEÍNAS

Todas las moléculas de proteínas contienen nitrógeno en combinación con carbono, hidrógeno y oxígeno. Algunas contienen también azufre y fósforo; otras tienen hierro, manganeso, cobre y yodo.

ACTIVIDADES

1. ¿Qué alimentos consume que contengan proteínas?

.....

.....

.....

La carne, las almendras, la soja o la leche son alimentos que contienen proteínas.

Las proteínas están presentes en todos los tejidos vivos ya sean de plantas o animales como en los tejidos de semillas, en la carne sin grasa, en los órganos vitales, la piel y el cabello.

Las proteínas no son sustituibles y deben ser aportadas por la dieta, ya que el organismo no puede sintetizarlas.

En el organismo las proteínas sufren una serie de transformaciones hasta llegar a formarse compuestos más sencillos llamados aminoácidos.

MINERALES

Los minerales son sustancias inorgánicas que proporcionan componentes importantes.

ACTIVIDADES

1. ¿Qué minerales conoce que sean indispensables para nuestro organismo?

.....

.....

.....

.....

La sal común (cloruro de sodio); el magnesio, el calcio, etc, son ejemplos de minerales.

Se clasifican en:

- macronutrientes: son aquellos que el organismo necesita en una cantidad mayor a 100 g diarios, y

- micronutrientes: si son necesarios pocos miligramos de ellos.

En la siguiente tabla se presentan algunos de ellos junto con sus funciones específicas en el organismo:

Mineral	***Fuente***	***Funciones***
Calcio	*Leche, queso, pan, harina y verduras verdes.*	*Formación de dientes y huesos.*
Potasio	*Leche, banana, cítricos.*	*Regula movimientos cardíacos y contracciones musculares.*
Hierro	*Carne, yema de huevo, pan, cereales.*	*Transporta el oxígeno hasta los tejidos.*
Magnesio	*Vegetales verdes, carne, nueces.*	*Buen funcionamiento de nervios y músculos.*

ACTIVIDADES

1. Investiguen las fuentes de las cuales se puede obtener el cloruro de sodio y qué función cumple en el organismo.

.....

.....

.....

.....

.....

NOTAS

VITAMINAS

Existen sustancias orgánicas que deben ser aportadas por la dieta, ya que el organismo no puede sintetizarlas. Ellas se denominan vitaminas.

Las vitaminas se encuentran en los alimentos en cantidades muy pequeñas, pero son indispensables para regular algunas funciones del organismo humano.

A diferencia de las grasas, carbohidratos y proteínas, las vitaminas no aportan energía alguna, pero su presencia es indispensable dentro del organismo para el metabolismo energético. Si faltan algunas vitaminas se crean ciertas deficiencias.

Las vitaminas se pueden clasificar en:

- **Hidrosolubles o solubles en agua**, como el complejo vitamínico B y C. Se encuentran dentro de los líquidos de algunas frutas y verduras, leche y productos cárnicos. Este tipo de vitamina no se acumula dentro del organismo, por lo que se recomienda su consumo diario.

- **Liposolubles o solubles en grasas.** Las vitaminas A, D, E y K son almacenadas fácilmente dentro del organismo, por lo que no es necesario su consumo diario, pero deben consumirse en cantidades suficientes en determinados periodos. Se encuentran en el hígado, manteca, margarina, crema, verduras (ya sean verdes y/o amarillas), yema de huevo, leche, nueces y en los aceites vegetales.

AGUA

El agua es un compuesto inorgánico indispensable para la vida y el más abundante en todos los alimentos. Se absorbe a nivel intestinal para luego ser transportada por la sangre a todos los demás órganos.

El agua participa en el transporte de nutrientes y productos residuales, regula la temperatura corporal y disuelve sustancias y componentes estructurales de las células.

Los seres humanos adultos contienen alrededor de un 70 % de agua.

ACTIVIDADES

1. *Vea el esquema que muestra los porcentajes de todas las sustancias que entran o salen de la célula, realícelo*

nuevamente agregándole la función que cumple cada una de las sustancias.

ALIMENTOS. VALOR CALÓRICO Y SU INCIDENCIA EN LOS SERES VIVOS

LA CALORÍA

ACTIVIDADES

1. ¿Sabe usted si todos estos nutrientes, que ingresan a nuestro cuerpo mediante los alimentos, nos aportan la misma energía?

.....

.....

2. ¿Alguna vez usted o un familiar suyo ha seguido una dieta para adelgazar?

.....

.....

Posiblemente tuvo que contar las calorías.

3. Pero, ¿qué es una caloría?

.....

.....

.....

LEER

Una caloría es una medida de la **energía** que contienen los alimentos. Por ejemplo, una porción grande de papas fritas (136 g) contiene 220 **Calorías** de energía alimenticia.

energía

Es la capacidad que tiene un sistema para producir cambios o transformaciones en él mismo o en otro sistema.

caloría alimenticia

Una caloría alimenticia (Cal), es igual a 1000 calorías o 1 kilocaloría. Una caloría (c) representa la energía térmica necesaria para elevar en un grado Celsius la temperatura de un gramo de agua. Por lo tanto, una caloría alimenticia haría subir en un grado Celsius la temperatura de 1 kg de agua.

ACTIVIDADES

1. ¿De dónde proviene esta energía?

.....

.....

Esa energía proviene del Sol.

¿Recuerda cuando estudió la fotosíntesis?

ACTIVIDADES

1. Describa brevemente el proceso de la fotosíntesis y responda: ¿en qué momento recuperamos parte de la energía almacenada en una planta?

.....

.....

.....

.....

.....

¿Cuáles de los nutrientes vistos nos aportan energía?

.....

.....

.....

NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

VALORES DE LOS NUTRIENTES

Los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas son los nutrientes que nos aportan energía y liberan calor. La cantidad de calor que liberan en promedio se expresa de la siguiente manera:

Nutrientes		***Calorías*** *(por gramo)*
Hidratos de carbono	.....	4.0
Proteínas	.....	4.0
Grasas	.....	9.0

Si se conoce la composición de un alimento, en términos de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, podemos estimar su valor calórico en base a estos valores.

Por ejemplo: el valor calórico medio de 100 g de pan es de 245,3 cal. Cien gramos de pan contienen aproximadamente 49,7

gramos de hidratos de carbono, 7,8 gramos de proteínas y 1,7 gramos de grasas. El valor calórico se calcula de la siguiente forma:

Hidratos de carbono	*49,7 g*	X	4	=	*198,8 Calorías*
Proteínas	*7,8 g*	X	4	=	*31,2 Calorías*
Grasas	*1,7 g*	X	9	=	*15,3 Calorías*
				TOTAL:	*245,3 Calorías*

ACTIVIDADES

1. Calcule el valor calórico de 100 gramos de manteca, conociendo que contienen aproximadamente 0 gramos de hidratos de carbono, 0,4 gramos de proteínas y 82 gramos de grasas.

.....

.....

.....

GASTO CALÓRICO. METABOLISMO

Muchas veces habrá escuchado hablar del metabolismo; es más, lo hemos nombrado al referirnos a los nutrientes.

Cuando nos referimos al metabolismo estamos hablando de las reacciones químicas que se realizan en las células de los seres vivos y mediante las cuales se produce y mantiene el material viviente organizado. El metabolismo incluye la utilización de los nutrientes en la producción de la energía útil para las funciones vitales del organismo.

enzima

Todo cambio metabólico está controlado por una proteína específica que se denomina "enzima". Los alimentos se transforman o metabolizan en el organismo por la acción de enzimas específicas para cada uno de ellos. Sólo así llegan al torrente sanguíneo y de allí a las células, para que el cuerpo los aproveche. Las enzimas son sustancias que aceleran el metabolismo del alimento en el organismo.

ACTIVIDADES

1. Los seres humanos necesitamos energía no sólo para movernos, trabajar, caminar, hablar, comer, sino también para respirar, para que pueda circular la sangre y mantener la temperatura del cuerpo uniforme a 37 °C, etc. Esta mínima cantidad de energía requerida es el nivel mínimo de metabolismo necesario para vivir y se llama "metabolismo basal".¿Este metabolismo basal será el mismo para todas las personas?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

No, hay muchos factores que modifican el metabolismo basal. Describiremos brevemente los principales:

peso corporal magro

Es el peso corporal total menos el peso de la grasa.

NOTAS

• **Tamaño y constitución del cuerpo:** generalmente, el metabolismo basal es mayor en una persona de constitución física grande que en una pequeña. Lo importante no es el peso corporal total sino el peso corporal **magro**, ya que el tejido graso requiere de poca energía para su mantenimiento.

• **Sexo (género):** por lo general, si comparamos un hombre con una mujer de la misma altura y peso, el hombre tiene un mayor metabolismo basal que la mujer. Esto es debido a que el hombre posee menor cantidad de grasa corporal y más masa muscular que la mujer.

• **Edad y crecimiento:** los niños tienen un elevado metabolismo basal, ya que hay una gran intensidad de las reacciones celulares debido al crecimiento del organismo. Por otro lado, en la edad adulta el metabolismo basal desciende porque disminuye la masa celular activa y porque en muchos casos aumenta la grasa corporal total.

• **Nivel hormonal:** la tiroxina (hormona producida por la tiroide) produce una variación en el metabolismo basal. Si la secreción de esta hormona disminuye (hipotiroidismo), el metabolismo basal se reduce también y la persona tiende a subir de peso. Si la secreción de esta hormona aumenta (hipertiroidismo) el metabolismo basal aumenta y el individuo tiende a perder peso. Además, la adrenalina, generada cuando estamos asustados, causa una elevación en el metabolismo.

• **Efecto térmico de los alimentos:** después de ingerir una comida aumenta el metabolismo, ya que requerimos energía para que se produzcan las distintas reacciones químicas asociadas con la digestión, la absorción y el almacenamiento de los alimentos en el organismo. Este efecto se denomina "efecto térmico".

• **Movimiento humano:** durante el sueño el metabolismo basal es mínimo, cuando nos paramos o sentamos aumenta en un 20% o 30 %, comparativamente. Si realizamos ejercicios físicos el metabolismo basal es mayor.

ACTIVIDADES

1. *¿Cómo se logra mantener constante el peso del cuerpo?*

.....

.....

Hay una ecuación llamada ecuación del balance energético que establece que el peso corporal se mantendrá constante cuando la ingesta calórica (la energía química proporcionada por los alimentos ingeridos diariamente) sea igual al gasto calórico (energía gastada durante el transcurso del día).

Ingesta calórica = gasto calórico

ACTIVIDADES

1. Si quisiéramos adelgazar, ¿cómo cree que tendría que ser la relación entre el gasto calórico y la ingesta calórica?

.....

.....

.....

Considerando la ingesta calórica y el gasto calórico tendremos tres situaciones posibles. Complete este cuadro con los siguientes términos referidos al estado físico de una persona:

- peso corporal saludable;
- disminución de peso, anorexia;
- sobrepeso, obesidad.

Balance energético	***Estado físico***	***Representación gráfica***
Ingesta calórica = gasto calórico		
Ingesta calórica > gasto calórico		

NOTAS

NOTAS

Ingesta calórica < gasto calórico		

ÍNDICE DE MASA CORPORAL

¿Usted tiene sobrepeso?

.....
.....
.....
.....

Hay varias formas de determinar si tiene sobrepeso. Actualmente se utiliza mucho el "índice de masa corporal", cuyas siglas son I.M.C. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{I.M.C.} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura}^2\ (\text{m}^2)}$$

El valor ideal del I.M.C es de 19 a 25, si es mayor a 30 significa que una persona tiene sobrepeso. Estos son los valores dados por la OMS (Organización Mundial de la Salud) para el I.M.C.:

- < 18,5 kg/m^2: bajo peso
- 18,5 a 24,9: peso normal
- 25 a 29,9: obesidad grado 1
- 30 a 39,9: obesidad grado 2
- 40: obesidad mórbida o grado 3

Por ejemplo, para determinar el I.M.C de una persona cuyo peso es de 100 kg y su altura de 1 metro 80 cm:

I.M.C = 100 kg / (1,8 m)^2 = 100 kg / 3,24 m^2 = 30,84 kg /m^2

Como el I.M.C da 30,84 -0,84 kg /m^2 mayor que 30- significa que esta persona tiene sobrepeso y tendría que realizar un régimen para adelgazar. No olvide que antes de iniciar cualquier tipo de dieta es esencial consultar a un médico.

mórbido / a

Mórbido/a: que padece enfermedad o la ocasiona.

ACTIVIDADES

1. Determine su I.M.C

.....
.....
.....

ACTIVIDADES

Actividades de integración

1. Explique el significado de los siguientes términos:

a) metabolismo basal

.....
.....

b) vitaminas

.....
.....

c) nutriente

.....
.....

2. Señale si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. En caso de ser falsas justifique su respuesta:

a) Las sustancias orgánicas son térmicamente estables.

b) El hierro es un nutriente de origen orgánico cuya función es transportar el oxígeno hasta los tejidos.

c) Si al realizar el balance energético la ingesta calórica es mayor que el gasto calórico la persona tiene sobrepeso.

d) Los almidones son hidratos de carbono que poseen estructuras complejas.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Realice un esquema o mapa conceptual con los siguientes conceptos: metabolismo basal – grasas - nutrientes – hidratos de carbono- edad y crecimiento - sustancias orgánicas – sexo -sustancias inorgánicas – tamaño y constitución del cuerpo – proteínas.

4. Calcule el valor calórico de:

a) Un kilo de carne para asado, sabiendo que 100 gramos de carne para asado contienen aproximadamente 0 gramos de hidratos de carbono, 26,6 gramos de proteínas y 50,5 gramos de grasas.

b) Una cucharada de azúcar (5 gramos), sabiendo que 100 gramos de azúcar contienen aproximadamente 105 gramos de hidratos de carbono, 0 gramos de proteínas y 0 gramos de grasas.

5. Una persona va a un supermercado a comprar una gaseosa que no contenga ningún tipo de azúcar. ¿Qué palabras no deben encontrarse en la etiqueta, referidas a la composición de la gaseosa, para estar seguro de que no contiene azúcar?

.....

6. Determine el "índice de masa corporal" (BMI) de una persona que mide 1,86 cm y pesa 100 kg. ¿Esta persona tiene un peso normal, sobrepeso u obesidad? Justifique su respuesta.

NOTAS

NOTAS

NOTAS

BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL

- AMESTOY, ELENA M. Y LOIS, DELIA (1998), **Ciencias naturales. E.G.B. 9**, Buenos Aires, Editorial Stella.

- ATKINS, (1992), **Química general**, Barcelona. España, Editorial Omega.

- BACHRACH, ESTANISLAO y otros (2004), **Ciencias naturales 9**, Buenos Aires, Editorial Estrada.

- BERGÉS. T y otros (1995), **Ciencias de la naturaleza, biología y geología**, Madrid, Editorial Anaya.

- BOCALANDRO. N. y otros (1999), **Biología I**, Buenos Aires, Editorial Estrada.

- BROWNSELL, V.L. y otros (1993), **La ciencia aplicada al estudio de los alimentos**, México, Editorial Diana.

- DAL FÁVERO, MARÍA A. y otros (2001), **Química activa. Polimodal**, Buenos Aires, Editorial Puerto de Palos.

- HEWITT, PAUL G. (1998), **Física conceptual**, México, Editorial Addison Wesley Longman.

- HILL, JOHN Y KOLB, DORIS (1999), **Química para el nuevo milenio**, México, Editorial Prentice Hall Hispanoamérica S.A.

- MILONE, J. O. (1981), **Química V**, Ed. Estrada.

- REYNOSO L. (1999), **Física EGB3**, Buenos Aires, Editorial Plus Ultra.

- VIDARTE, LAURA (1998), **Química para descubrir un mundo diferente**, Buenos Aires, Editorial Plus Ultra.

Se terminó de imprimir el 10 de octubre de 2005 en los Talleres Gráficos de Inca Editorial Cooperativa de Trabajo Ltda., sita en José Federico Moreno 2164/2188, de la ciudad de Mendoza, República Argentina.
incasterio@incaeditorial.com