

oacj@uncu.edu.ar

www.uncu.edu.ar/recreo

# OACJR

Olimpíada Argentina  
de Ciencias Junior

CUADERNO DE  
ACTIVIDADES

nivel 2

FINANCIA:



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

ORGANIZAN:



UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



recreo

Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo

AUSPICIAN:





**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

## **Autoridades de la Universidad Nacional de Cuyo.**

### **RECTOR**

Ing. Agr. Arturo Roberto Somoza

### **VICERECTORA**

Lic. Silvia Persio

### **SECRETARÍA ACADÉMICA**

Prof. Claudia Hilda Papparini

### **SECRETARÍA DE CIENCIA, TÉCNICA Y POSGRADO**

Dr. Ing. Agr. Carlos Bernardo Passera

### **SECRETARÍA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA, ECONÓMICA Y DE SERVICIOS**

Mgter. Miguel Mallar

### **SECRETARÍA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA**

Lic. Fabio Luis Erreguerena

### **SECRETARÍA DE RELACIONES INSTITUCIONALES Y TERRITORIALIZACIÓN**

Dr. Adolfo Cueto

### **SECRETARÍA DE BIENESTAR UNIVERSITARIO**

Lic María Belén Álvarez

### **SECRETARÍA DE RELACIONES INTERNACIONALES E INTEGRACIÓN REGIONAL UNIVERSITARIA**

Cont. Carlos Abihaggle

### **SECRETARÍA DE GESTIÓN INSTITUCIONAL**

Ing. Agr. Daniel Ricardo Pizzi

# Olimpiada Argentina de Ciencias Junior.

**Responsable Legal:** Prof. Claudia Papparini

**Responsable Pedagógico y Directora del proyecto:** Prof. Mgter. Lilia Micaela Dubini.

## COMITÉ EJECUTIVO

Prof. Mgter. Lilia M. Dubini  
Prof. Dra Liliana Mayoral  
Prof. Dra María Ximena Erice  
Prof. Master María Cristina Moretti

## COMISIÓN ORGANIZADORA LOCAL

Marta Alicia Moretti  
María Leticia Buttitta  
María Antonella Ballarini  
María Laura Hernandez

## COMITÉ ACADÉMICO

### · Nivel 1

Prof. Dra Maria Ximena Erice  
Prof. Master María Cristina Moretti  
Prof. Mgter Lilia Dubini  
Prof. Eliana Lopez Cavallotti  
Prof. Iris Dias

### · Nivel 2

Prof. Dra Liliana Mayoral  
Prof. Marcela Calderón  
Prof. Lic. Alicia Nora  
Prof. Ing Leonor Sanchez  
Prof. Carina Motta  
Prof. Liliana Collado  
Prof. Susana Coll  
Prof. Dra Graciela Valente

## EQUIPO RESPONSABLE DEL CUADERNO DE ACTIVIDADES

Prof. Dra Liliana Mayoral  
Prof. Marcela Calderón  
Prof. Alicia Nora  
Prof. Ing Leonor Sanchez  
Prof. Carina Motta  
Prof. Liliana Collado  
Prof. Susana Coll

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Diseñadora Gráfica Silvia Keil

## COMISIÓN ORGANIZADORA NACIONAL

Prof. Carola Graziosi  
Prof. Ing. Juan Farina  
Prof. Dr Jacobo Sit

*Estimado alumno participante:*

El presente cuaderno de actividades es portador de una serie de propuestas de ejercicios, centrados en preservar la forma que tendrán los instrumentos de evaluación de las diferentes instancias olímpicas, que a saber son: **INTERCOLEGIAL, NACIONAL, AMERICANA** y probablemente **INTERNACIONAL**.

Como es parte de la historia del programa de la **OACJr**, como equipo de diseño, planificación y desarrollo pretendemos esencialmente ayudar a recrear, refrescar, repasar y acceder a una serie de conceptos y procedimientos propios de las Ciencias Naturales que en general son objeto de estudio en el transcurso de tu escolaridad obligatoria.

Como sugerencia central, enfatizamos la necesidad de comenzar a estudiar acorde al temario. Para ello podrás acudir a la bibliografía de referencia propuesta, a los materiales bibliográficos presentes en las bibliotecas escolares, a fuentes de información variada y confiable de la web. Las técnicas de estudio: lectura, ejecución de ficha de estudio/resumen/diagramas conceptuales/cuadros sinópticos/dibujos-esquemas/, repaso en voz alta, discusión e intercambio con compañeros de estudio, resolución de diseños exploratorios y experimentales. Con la guía de tu profesor y el conjunto de acciones se fortalecerán tus herramientas cognitivas.

Luego, que hayas preparado los temas, podrás proceder a entrenarte utilizando los diferentes materiales propuestos para incrementar la confianza, aumentar la duda y con ello la búsqueda de respuestas; para ejercitar el pensamiento con contextos múltiples. Podrás buscar más ejercicios en los cuadernos de ediciones anteriores de **OACJr** que encontrarás en la página web: <http://www.uncu.edu.ar/olimpiadas>

Podrán advertir que hay secciones donde los ejercicios se presentan centrados en una de las disciplinas: Biología, Física, Química teniendo en casi todos los casos una ayuda desde la Matemática. Pero en algunas oportunidades aparecen vinculados en torno a un tema central que amerita estudiarlo desde el aporte de las diversas disciplinas, pues hacerlo es enriquecedor.

*Te pedimos que observes estos símbolos que te orientarán en las prácticas.*



PARA LEER



PARA RESOLVER



PARA PENSAR



PARA BUSCAR PALABRAS



PARA LA HISTORIA



PARA EXPERIMENTAR



PARA RECORDAR

*Mucha suerte.* Equipo de la **OACJr**.

# 1

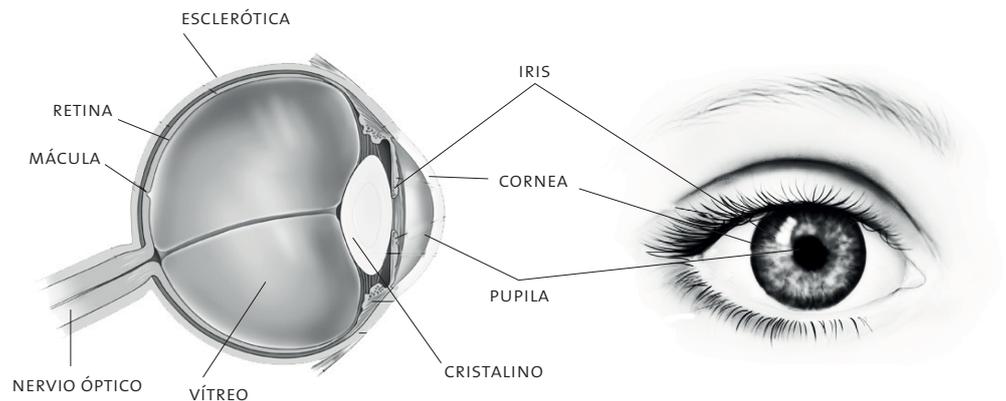


Los animales y el hombre están dotados de un órgano que es capaz de detectar la luz, **el ojo**, que constituye la base del sentido de la vista. El ojo se compone de un sistema sensible a los cambios de luz, capaz de transformar éstos en impulsos nerviosos.

Se puede decir que los animales y el hombre pueden ver, porque la luz incide en los objetos, la refleja y esta onda es captada por el ojo.

De manera simplificada podemos considerar al ojo humano, de algunos animales como los vertebrados y ciertos moluscos como construido de una **lente biconvexa (convergente)**, denominada **crystalino**, situada en la región anterior del globo ocular. En el fondo de este globo se localiza la **retina**, que funciona como una pantalla sensible a la luz.

En la imagen siguiente se encuentra representada de un modo sencillo y asociativo, la estructura del ojo.



## 1.1

El ojo es una estructura esférica llena de líquido rodeado por:

- La esclerótica y la córnea
- La retina y la pupila.
- El iris y la pupila.
- El cristalino y la córnea.

## 1.2

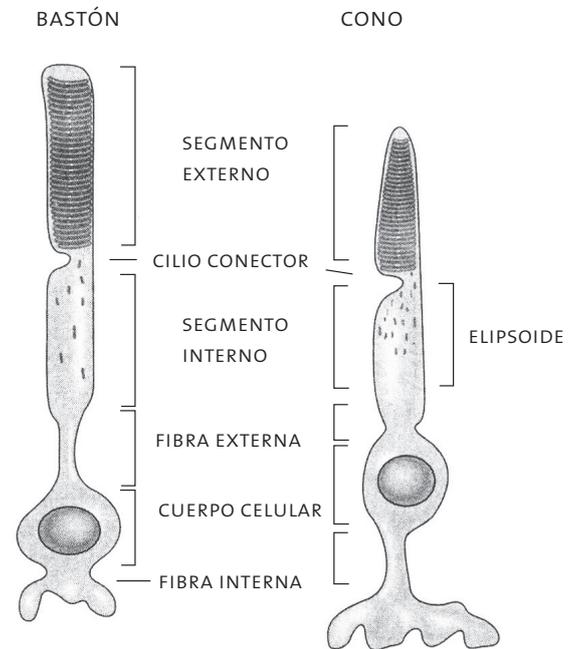
El cristalino, formado por una proteína:

- Regula la cantidad de luz que ingresa al ojo.
- Modifica su tamaño, ampliándose.
- Capta señales luminosas
- Enfoca la imagen en la retina.

### 1.3

La retina está constituida por células que captan la luz y se clasifican en conos y bastones. Podemos deducir, atendiendo el diagrama, que las células denominadas bastones presentan en el segmento externo:

- Mitocondrias
- Membrana plasmática formando estratos
- Núcleo
- Vesículas sinápticas



### 1.4

El pigmento que se ubica en el pliegue de la membrana de los bastones se denomina rodopsina. Esta es una sustancia de tipo:

- Proteína
- Lipídica
- Carbohidrato
- Ácido nucleico

### 1.5

Los lípidos son:

- Sustancias orgánicas cuya característica distintiva es la insolubilidad en el agua.
- Moléculas en general polares, por lo tanto son muy solubles en solventes no polares.
- Moléculas inorgánicas solubles en solvente orgánicos.
- Sustancias orgánicas solubles en agua.

**1.6**

Los conos y los bastones son células que elaboran y liberan moléculas que funcionan como mensajeros. Una de esas moléculas es el GABA.

En este caso se puede deducir que:

- I. Se produce una transmisión de tipo sináptica.
- II. Se cancela el movimiento de iones a través de la membrana
- III. Se potencia el intercambio de iones a través de la membrana
- IV. Se produce una difusión de moléculas.

Son correctas las opciones:

- La primera y la cuarta*
- La tercera y la cuarta*
- La primera y la tercera*
- Todas excepto la segunda*

**1.7**

El humor acuoso se forma de modo constante, aproximadamente de 2 a 3 microlitros por minuto. En general se produce por procesos ciliares, involucrando el movimiento de iones sodio, iones cloruro y bicarbonatos, que culminan con el pasaje de agua generando una solución. En este caso:

- Hay sólo transporte pasivo*
- Se produce un transporte activo y un proceso de ósmosis*
- Se produce transporte pasivo y un proceso de ósmosis*
- Hay sólo transporte activo.*

**1.8**

El transporte activo es el pasaje de sustancias a través de una membrana:

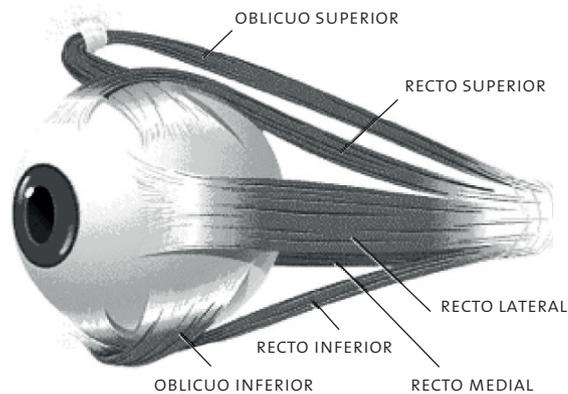
- De zonas de menor a mayor concentración.*
- De zonas de mayor a menor concentración.*
- Donde no es necesario el aporte de energía.*
- En la cual no influye el gradiente de concentración.*

**1.9**

El movimiento del globo ocular depende de tres pares de músculos.

El tejido que los forma, es tejido muscular estriado. En este caso las células:

- I. Presentan un solo núcleo central.
- II. Son multinucleadas.
- III. Poseen fibras de actina y calcina.
- IV. Poseen fibras de actina y miosina.



Son correctas las opciones:

- La primera y la segunda
- La segunda y la tercera
- La primera y la cuarta
- La segunda y la cuarta

**1.10**

La contracción de los músculos se explica por la Teoría del Filamento Deslizante. Ésta sostiene que:

- Los filamentos de actina se deslizan sobre el sarcómero.
- La unidad de contracción es el sarcómero.
- Los filamentos de miosina se deslizan sobre el sarcómero
- Las miofibrillas están formadas por fibras musculares.

**1.11**

En la retina del ojo de los vertebrados se encuentran dos tipos de células foto receptoras que capturan energía lumínica: los conos y los bastones. Algunos animales tienen sus retinas constituidas casi en su totalidad por bastones y debido a esto:

- Ven los colores pálidos
- No tienen visión de los colores
- Ven colores, luces y sombras.
- Perciben formas difusas.



La energía lumínica es la responsable de que el hombre pueda “ver”, es parte de una onda electromagnética, que se denomina simplemente “luz”, es la porción de la onda por ejemplo que emite el Sol que es visible al ojo.

Las bandas, segmentos o porciones como quieran llamarse se determinan por los parámetros característicos de una onda, es decir la longitud de onda, la frecuencia, la energía que emite entre otros.



**1.12**

La longitud de onda de la porción de la onda denominada “luz visible” se encuentra entre:

- 400 nm - 700 nm
- 5 nm - 400 nm
- 1 mm - 700 nm
- 1 m - 10 m



Dentro de esa onda existen otras franjas o bandas como se las denomina que llegan a la Tierra y algunas de esas porciones pueden ocasionar problemas en la salud de los seres vivos. Por ejemplo la denominada luz ultravioleta (UV), que además de causar cáncer en la piel, los rayos ultravioletas (UV) pueden deteriorar los ojos de manera permanente.

La cornea y el lente cristalino absorben estos rayos y cuando la exposición a ellos es prolongada, es posible que las personas se arriesguen a padecer cataratas, fotoqueratitis, cáncer en los párpados y en la piel alrededor de los ojos, daños en la retina y otras enfermedades que pueden llevar a una ceguera parcial o total en el futuro.

Para proteger a los ojos de estas lesiones se utilizan en la actualidad las lentes fotocromáticas que son sensibles a la luz ultravioleta. Se oscurecen al estar expuestas a la luz solar y se aclaran en la penumbra.

El vidrio fotocromático está compuesto por tetraedros de átomos de Silicio (Si) y oxígeno (O) unidos entre sí y distribuidos de manera desordenada. En la masa de la lente fotocromática existen billones de microcristales de cloruro de plata (AgCl) capturados entre los tetraedros de Sílice (SiO<sub>2</sub>). Estos microcristales son sensibles a la radiación ultravioleta aglomerándose rápidamente en grupos de partículas que absorben la luz del sol y activan la lente fotocromática. Lo que ocurre es una reacción de oxidación - reducción entre el catión plata (Ag<sup>1+</sup>) y el anión cloruro (Cl<sup>1-</sup>) produciendo átomos de Plata y de Cloro.

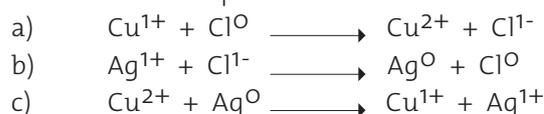
Los átomos de plata recién formados se desplazan hacia la superficie del cristal y forman pequeños cúmulos coloidales de plata metálica lo que provoca que la lente se oscurezca. Como la reacción es reversible, para evitar que ésta ocurra en ese mismo instante, se han incorporado unos cuantos cristales de Cu<sup>1+</sup> dentro del cristal de cloruro de plata. Estos iones Cu<sup>1+</sup> reaccionan con los átomos de cloro recién formados, dando Cu<sup>2+</sup> y aniones cloruro.

A medida que el cristal se retira de la luz los iones Cu<sup>2+</sup> se desplazan con lentitud hacia la superficie del cristal, donde interactúan con la plata metálica. El cristal se aclara a medida que los iones plata se combinan con los iones cloruro y la lente vuelve a su estado inactivo.



### 1.13

En todo el proceso descrito se producen reacciones de oxidación - reducción. A continuación aparecen escritas las reacciones que ocurren:



Señala cuál es el orden correcto en que se producen dichas reacciones en estas lentes:

- a, b, c
- b, c, a
- a, c, b
- b, a, c

**1.14**

En las reacciones escritas en el ejercicio anterior, la plata, el cobre y el cloro han cedido o ganado electrones. Por ello se puede decir que:

- En la reacción a: el  $\text{Cu}^{1+}$  se reduce y el  $\text{Cl}^0$  se oxida
- En la reacción b: la  $\text{Ag}^{1+}$  se reduce y el  $\text{Cl}^{1-}$  se oxida
- En la reacción c: el  $\text{Cu}^{2+}$  se oxida y la  $\text{Ag}^0$  se reduce
- En la reacción c : el  $\text{Cu}^{1+}$  se oxida y la  $\text{Ag}^0$  se reduce



Cuando el hombre y algunos animales, observan un objeto, el ojo se encarga de formar, en la retina, una imagen real pero invertida del objeto. El nervio óptico lleva la información al cerebro, allí se interpretan las señales en el área visual, de modo que percibimos los objetos en su orientación real.

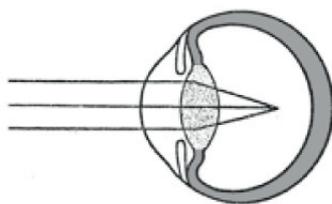
**1.15**

La imagen de un objeto que se forma en la retina está invertida y es de menor tamaño que el objeto, porque el objeto está:

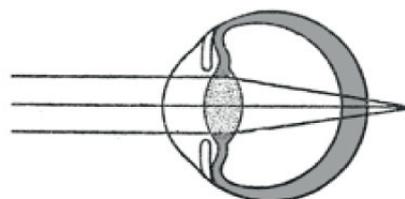
- Antes del centro de curvatura.
- En el centro de curvatura.
- Entre el centro de curvatura y el foco de la lente.
- En el foco de la lente.



Hay personas cuyos ojos no les permiten ver nítidamente los objetos, lo que puede ser solucionado con lentes. Los trastornos más comunes de la visión son la miopía y la hipermetropía.



OJO MIOPE



OJO HIPERMÉTROPE

**1.16**

La distancia focal del ojo miope respecto del hipermetrope es:

- Mayor.
- Menor.
- Igual.
- No se puede comparar.

**1.17**

Para corregir estos defectos de la visión se usan lentes:

- Convergentes en ambos casos.*
- Divergentes en ambos casos.*
- Divergente para el miope y convergente para el hipermetrope.*
- Convergente para el miope y divergente para el hipermetrope.*

**1.18**

Referido a la distancia focal de las lentes para corregir estos defectos:

- La lente convergente la agranda y la divergente la achica*
- La lente convergente la achica y la divergente la agranda.*
- Ambas lentes la agrandan.*
- Ambas lentes la achican*

---

## 2. Aprendiendo biología



Es indudable que la agricultura moderna se basa fundamentalmente en procesos de “artificialización”, alterando la estructura y la función de un ecosistema.

Toda práctica sobre el ambiente natural tiene un riesgo y un costo ecológico que la teoría y la práctica económica, basada en los valores de mercado de corto plazo, ha sido incapaz de tomar en cuenta.

Uno de los aspectos más importantes de las acciones artificiales es la especialización productiva, es decir, la reducción de la diversidad natural para concentrarse en pocas variedades y eventualmente en el monocultivo. La diversidad del ecosistema tiene enorme importancia, pues es uno de los factores fundamentales para su estabilidad e incide en la homeostasis y resiliencia del sistema natural.

La especialización y la homogeneización de cultivos elimina especies. Ello tiende a alterar la estructura de los suelos, modifica los flujos de materia y de energía; en consecuencia los ciclos biogeoquímicos, conduciendo a modificaciones profundas tendientes a la destrucción de los mecanismos de funcionamiento.

La disminución de diversidad es un fenómeno que se da desde los primeros tiempos de la civilización humana. Sin embargo, se ha acentuado en los últimos cien años.

El hombre a partir del descubrimiento de los metales y su utilización, pudo construir herramientas para trabajar la tierra. Así nació la agricultura.

La soja es una especie sembrada, en muchas regiones constituye un monocultivo en detrimento de bosques naturales como Bosque Atlántico, Chaco subhúmedo occidental (Chaco-Salteño) y las Yungas.

El picudo de la soja (*Rhissomatus sutilis*), es un insecto que convive con la planta de soja (*Glycine max*) en todos sus estadios, pues su desarrollo va desde diciembre a marzo. En el periodo reproductivo la hembra pone huevos en las vainas, y cuando éstos eclosionan, las larvas se alimentan de las semillas verdes.

El insecto adulto ataca los brotes, deteriora la yema terminal o apical con lo cual se afecta el crecimiento, deshilacha el tejido epidérmico para proveerse de sitios donde desovar, y taladra las semillas aumentando las puertas de entrada a los agentes patógenos.



### 2.1

El trabajo con biocontroladores está siendo efectivo en el NOA (Noroeste argentino). Allí se ha utilizado *Bacillus thuringiensis* (Bt) aplicado en fumigaciones foliares vinculadas a la etapa de presencia de larvas de picudo.

En este caso, se produce un control:

- Biológico por predación*
- Químico porque se fumiga*
- Biológico por parasitismo*
- Químico por aplicación de bacterias*



### 2.2

Las larvas del picudo de la soja, pueden permanecer en el suelo, hasta el siguiente cultivo. Una metodología natural que está siendo recomendada, es la labranza del suelo y la rotación del cultivo, sembrando en la parcela trigo, maíz u otra especie. Esto se fundamenta en:

- I. Modificar las condiciones para la vida latente larvaria
- II. Erradicar la fuente alimentaria
- III. Ofrecer mejores condiciones para la vida latente larvaria
- IV. Ofrecer nuevas fuentes alimentarias

Son correctas las opciones:

- I y IV*
- II y III*
- I y II*
- III y IV*

### 2.3

Investigaciones sobre la acción de diferentes compuestos químicos en el metabolismo del picudo de la soja en sus diferentes estadios ha desembocado en la recomendación del uso de químicos que aumentan la eficacia de control y reducen la residualidad. El compuesto presenta movimiento xilemático. Esto permite deducir que:

- Circula junto a la glucosa*
- Se mueve únicamente por las células de los pelos absorbentes*
- Se mueve por los vasos cribosos*
- Circula junto al agua y las sales minerales*



Para optimizar la producción de los cultivos de soja, se utilizan diversos insecticidas. Algunos de ellos contienen componentes que se clasifican como problemáticos, por ejemplo el glifosato y el endosulfán. Estos pesticidas, prohibidos en algunos mercados internacionales, se mantienen en las semillas de soja y aún en los productos procesados a partir de ellos. En el suelo permanecen y pueden contaminar las capas freáticas.\*

### 2.4

El glifosato es un inhibidor del crecimiento de acción no selectiva. El uso de cualquier insecticida químico puede provocar como efecto negativo:

- I. Resistencia de la especie blanco componente
- II. Surgimiento y expansión de plagas secundarias.
- III. Intoxicación en la trama trófica.
- IV. Desintoxicación de los predadores de la trama trófica.



Son correctas todas las opciones excepto:

- La tercera*
- La segunda*
- La cuarta*
- La primera*

### 2.5

Algunos pesticidas intervienen sobre el Sistema Nervioso Central del picudo de la soja frenando la liberación del neurotransmisor GABA, bloqueando, en consecuencia el pasaje de iones cloro ( $\text{Cl}^-$ ) a través de la membrana celular.

En este caso se afecta el mecanismo de:

- Ósmosis*
- Difusión simple*
- Difusión facilitada*
- Transporte activo*

### 2.6

La función del neurotransmisor GABA en vertebrados e invertebrados es inhibitorio, es decir relajante. Cuando un insecticida provoca la inhibición de este neurotransmisor, se puede deducir que en el insecto se producirá:

- Relajación por modificación de los canales de membrana*
- Excitación por interrupción del mecanismo iónico*
- Relajación por ausencia de GABA*
- Excitación por presencia de GABA*

### 2.7

La soja pertenece al reino vegetal y es una planta vascular. Se llaman plantas vasculares a los individuos que poseen:

- Vasos de conducción en todo el organismo.*
- Vasos de conducción en parte del organismo.*
- Flores y Semillas.*
- Espacios vacíos en las hojas*

### 2.8

Las raíces de la planta de soja, absorben el agua del suelo. La misma es conducida por medio de:

- Los vasos acuosos.*
- Los pelos absorbentes.*
- Los vasos leñosos.*
- Los vasos cribosos.*

### 2.9

El agua que ingresa a los organismos, es utilizada en el proceso de la fotosíntesis en la hoja. Este proceso requiere del ambiente:

- Energía calórica y dióxido de carbono.*
- Energía lumínica y dióxido de carbono.*
- Energía calórica y oxígeno.*
- Energía lumínica y oxígeno.*

### 2.10

La fotosíntesis es un proceso de transformación de la materia. La transformación es de tipo:

- Físico y el producto es una molécula orgánica.*
- Químico y el producto es una molécula orgánica.*
- Físico y el producto es una molécula inorgánica.*
- Químico y el producto es una molécula inorgánica.*

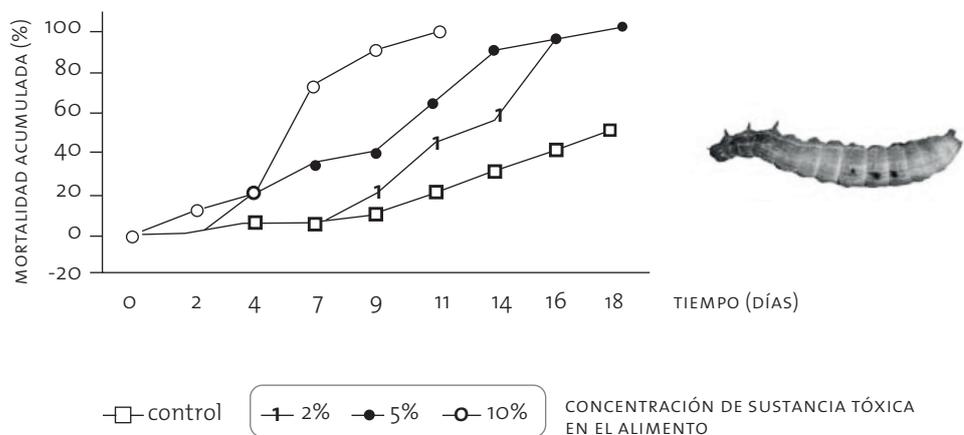
### 2.11

En el contexto del ecosistema la soja es un productor. Los productores son el primer eslabón de la cadena alimentaria porque:

- Poseen raíz, tallo y hoja
- Poseen células eucariotas con clorofila
- Transforman sustancias inorgánicas en sustancias orgánicas
- Transforman sustancias orgánicas en sustancias inorgánicas.

### 2.12

La población de soja puede ser atacada por una oruga, denominada vulgarmente "isoca medidora" (*Rachiplusia nu*). Se resolvieron estudios en una zona, donde se experimentó un nuevo sistema de control de plagas basado en provocar actividades antialimentarias \* utilizando hojas senescentes de una especie vegetal. Se registró la mortalidad y se representó en una gráfica:



De la interpretación de la gráfica se deduce que:

- La población tiene un crecimiento continuo dependiente de su capacidad reproductiva
- La mortalidad no depende de la concentración de la sustancia tóxica agregada al alimento
- La mayor concentración de tóxico, dio como resultado un 70% aproximado de mortalidad acumulada en el día 7
- La menor concentración de tóxico (2%) generó una tasa de mortalidad del 20% en el día 14

### 2.13

Las orugas de *R. nu* pasarán por el estadio de pupa hasta transformarse en un individuo adulto. Pertenecen al orden Lepidóptero, familia Noctunidae. Las hembras de vuelo diurno colocan sus huevos en el envés de las hojas y en los tallos. Las células de este organismo son:

- Eucariotas de tipo animal, es decir que presentan membrana celular y pared celular.
- Eucariotas de tipo vegetal, presentan cloroplastos y mitocondrias.
- Eucariotas de tipo vegetal con únicamente membrana celular, cloroplasto y núcleo.
- Eucariotas de tipo animal, con membrana celular y núcleo.

14 \* Valladares Graciela, Garbin Lucas, Defagó María T., Carpinella Cecilia, Palacios Sara. Actividad antialimentaria e insecticida de un extracto de hojas senescentes de *Melia azedarach* (Meliaceae). Rev. Soc. Entomol. Argent. [revista en la Internet]. 2003 Jul [citado 2012 Oct 29]; 62(1-2): 53-61. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0373-56802003000100008&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0373-56802003000100008&lng=es).

#### 2.14

Algunas aves se alimentan de las orugas que se alimentan de la soja. En este caso, la relación ave/oruga, es de tipo:

- Mutualismo*
- Competencia*
- Predación*
- Parasitismo*



Cuando se altera un ecosistema natural, por ejemplo para desarrollar un ecosistema agrícola, se perturban numerosas variables que hacen en definitiva que la homeostasis del bioma que integra sea vulnerada. Producir alimentos en el mundo, es un mandato a partir del aumento de la población por dos razones: índice de natalidad y aumento de la esperanza de vida, en relación a la preservación de la vida en el planeta. Hacer un análisis puntual, puede resultar restringido, por ello la producción de alimentos requiere el sumo cuidado de la selección de especies vegetales y los métodos a aplicar para controlar esa producción. La variabilidad de especies en un desarrollo agrícola, tanto como la alternancia de cultivos, el aporte de materia orgánica al suelo y las medidas de control harán que en definitiva ese ecosistema se exprese del mejor modo en el contexto de las interacciones entre las diversas poblaciones.

En algunas regiones se ha potenciado la producción de especies vegetales tradicionales de alto valor alimenticio, preservando las prácticas individuales tanto como las reglas colectivas. Así, la producción de quinoa (*Chenopodium quinoa*) de un modo sostenible en Bolivia\*, ha sido diagramado a partir de la recolección de experiencias durante siete años entre las comunidades de una región muy vulnerable como lo es la intersalar. Las experiencias y sugerencias, aparecen plasmadas en una Cartilla Metodológica implementada por AVSF y ANAPQUI en el Sur de Bolivia.



#### 2.14

La quinoa (*Chenopodium quinoa*) es una planta vascular, fanerógama, angiosperma y dicotiledónea. Teniendo en cuenta las tres últimas denominaciones podemos decir que:

- Posee flores y semilla cubierta con dos cotiledones.*
- No posee flores, ni semilla con cotiledones.*
- Posee flores y semilla desnuda con varios cotiledones.*
- No posee flores, pero sí semilla con dos cotiledones.*

\* Fuente de información:

[http://www.ruralter.org/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&cid=17&id=89:cultivo-sostenible-de-la-quinua-en-bolivia-practicas-individuales-y-reglas-colectivas-praxis&Itemid=100002](http://www.ruralter.org/index.php?option=com_flexicontent&view=items&cid=17&id=89:cultivo-sostenible-de-la-quinua-en-bolivia-practicas-individuales-y-reglas-colectivas-praxis&Itemid=100002)



El valor nutricional de la quinoa para el ser humano se basa en los aportes de biomoléculas como las proteínas, y de minerales como por ejemplo el hierro, del cual cada 100 grs consumidos se obtiene el 51% de los valores diarios recomendados. Las proteínas son polímeros, cuyas unidades de estructura son los aminoácidos.



### 2.16

La ingesta de aminoácidos permite aportar al organismo, materiales para que las células sintetizen proteínas como por ejemplo la hemoglobina. La síntesis de hemoglobina se puede resolver en las células de la médula y del hígado.

En este caso:

- I. Depende del código genético contenido en los cromosomas
- II. Del funcionamiento del Retículo Endoplasmático Rugoso
- III. Depende del ADN mitocondrial
- IV. Del funcionamiento de los lisosomas

Son correctas las opciones:

- I y IV
- II y III
- I y III
- I y II

### 2.17

Si un individuo no ingiere las cantidades suficientes de hierro, evitará la formación correcta de hemoglobina en el organismo. En ese caso estará afectada la salud, porque:

- I. Será nulo el transporte de  $O_2$
- II. Estará menguado el transporte de gases como el  $O_2$ , el  $CO_2$  y los  $H^+$
- III. Se afectarán los procesos mitocondriales de respiración celular
- IV. Se afectará el proceso de coagulación sanguínea.

Son correctas las opciones:

- II y III
- I y III
- II y IV
- I y IV



La hemoglobina forma parte de los glóbulos rojos, los cuáles circulan al ser bombeados por el corazón. De esa manera transitan los grandes vasos sanguíneos y los diminutos capilares a fin de intercambiar con lo líquidos intercelulares diversas moléculas y átomos, favoreciendo el desarrollo de las funciones vitales.



**2.18**

El corazón puede ser afectado por algunos agentes patógenos como el *Trypanosoma cruzi*, protozoo causante de la Enfermedad de Chagas-Mazza. La noxa invade el tejido cardíaco provocando una inflamación de las células y una respuesta del sistema:

- Inmune
- Nervioso
- Hormonal
- Muscular

**2.19**

El *Trypanosoma cruzi*, es una noxa de tipo:

- Física
- Biológica
- Psico-socio-cultural
- Química

**2.20**

La vinchuca (*Triatoma infestans*) es un insecto hematófago que puede transmitir la enfermedad al portar el protozoo, que egresa de su cuerpo junto a los desechos intestinales eliminados mientras se alimenta. En este caso, la vinchuca es:

- Noxa biológica
- Vehículo
- Vector activo
- Vector pasivo

**2.21**

El *Trypanosoma cruzi*, ingresa a la célula cardíaca porque puede producir un mecanismo de reconocimiento de los receptores ligándose a ellos. El mecanismo de transporte transmembrana que se produce es:

- Transporte activo
- Endocitosis
- Exocitosis
- Transporte pasivo

**2.22**

Las medidas preventivas para la enfermedad de Chagas-Mazza esencialmente son de tipo:

- Secundario, mediante vacunas
- Primario, mediante alimentación adecuada
- Primario, mediante higiene ambiental
- Secundario, mediante tratamientos de recuperación.



Para la enfermedad de Chagas - Mazza no hay vacunas, sin embargo algunas enfermedades, como la poliomielitis pueden ser prevenidas mediante la vacunación. La historia de la construcción de esta vacuna involucra a dos grandes científicos y sus equipos: Jonas Salk y Albert Sabin.

Salk trabajó con el virus de la polio sometiéndolo a ciertos procesos que hicieron que disminuyera su capacidad de causar la enfermedad, es decir se redujo su virulencia. Luego se procedió a fabricar una vacuna inyectable. Sabin, en cambio procedió con menos rigor sobre el virus, en este caso lo debilitó someramente y luego produjo una vacuna de aplicación oral. La aplicación de prueba se realizó en la Unión Soviética en el año de 1959, siguiendo las normas de la OMS.

### 2.23

Una vacuna provee al organismo:



- Antígenos y permite el desarrollo progresivo de la inmunidad.*
- Anticuerpos y permite el desarrollo inmediato de la inmunidad.*
- Antígenos y permite el desarrollo inmediato de la inmunidad.*
- Anticuerpos y permite el desarrollo progresivo de la inmunidad.*



Los nutrientes cumplen una función muy importante en la estructura y equilibrio de las funciones del cuerpo humano. El consumo excesivo de proteínas, puede ser resultado de una dieta tradicional sostenida esencialmente en el consumo de estas sustancias de origen animal a una dieta “de moda” basada en este tipo de biomoléculas cuya finalidad es la reducción de peso.

Cualquiera sea la razón, la mayor ingesta de proteínas conduce a un incremento en la excreción de ácidos, lo que a su vez aumenta la excreción urinaria de calcio.

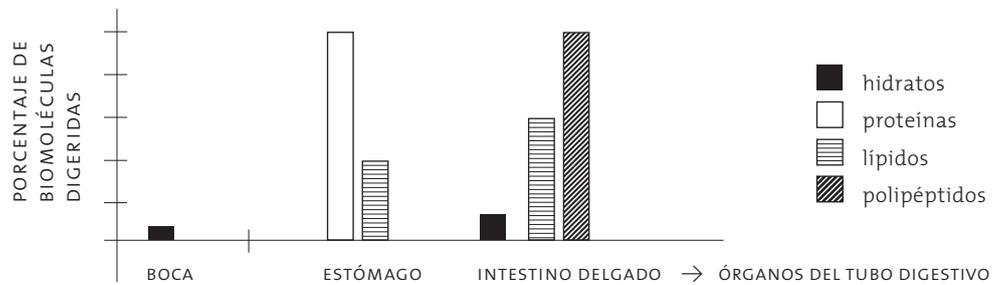
Los efectos en general, son nocivos para la salud humana. La excreción urinaria de ácidos y calcio se vinculan además a la falta o escasez de iones potasio y bicarbonato como resultado de la restringida ingesta de frutas, legumbres y hortalizas.

El resultado es una acidosis metabólica crónica, que podrá influir en retardo del crecimiento en niños; disminución de la masa ósea y muscular en adultos; formación de cálculos renales y procesos de osteoporosis. El proceso de digestión de las proteínas deriva en polipéptidos y aminoácidos\*.



### 2.24

En el siguiente gráfico se representa el porcentaje de digestión de diferentes biomoléculas en distintos órganos del tubo digestivo de una persona. Observa el gráfico, teniendo en cuenta el texto anterior, marca las opciones correctas:



Podríamos asegurar que la dieta en este caso, y atendiendo al gráfico de digestión, está constituida prevalentemente por:

- Hidratos de carbono
- Proteínas
- Hidratos de Carbono y Lípidos
- Proteínas e Hidratos de Carbono

### 2.25

El proceso digestivo del intestino, ocurre en las criptas intestinales donde células secretoras liberan mucus, agua y enzimas. Una de las siguientes enzimas interviene en la digestión de los lípidos:

- Lipasa
- Tripsina
- Peptina
- Lecitina



El tejido óseo realiza dos funciones, una de sostén y otra hematopoyética. Llevar a cabo estas funciones, requiere de nutrientes que son parte de la constitución de los huesos o intervienen en la formación de la sangre.

### 2.26

Cuál de las siguientes sustancias, si estuviese en déficit, podría afectar la función hematopoyética del tejido óseo:

- Vitamina C
- Fe
- Vitamina A
- Ca



### 2.27

Los ácidos grasos y el glicerol, sustancias resultantes de la degradación de las grasas son absorbidos en el intestino delgado. El camino recorrido luego de la transformación y las condiciones de absorción son:

- Desde el epitelio intestinal, cubiertos por una capa de proteína ingresan al capilar linfático.
- Desde el epitelio intestinal hasta las mitocondrias de los capilares sanguíneos.
- Desde el epitelio intestinal al capilar sanguíneo, donde son degradados.
- Desde el epitelio intestinal sin cubierta proteica al capilar



Los músculos se contraen y se relajan. Para provocar el movimiento requieren de una estructura rígida, los sistemas de sostén. En el reino animal se pueden reconocer tres tipos de sistemas esqueléticos entre los cuáles se hallan los endoesqueletos.

### 2.28

En el organismo humano se reconoce el esqueleto apendicular que comprende:



- Cráneo y columna vertebral.
- Caja torácica y miembros superiores e inferiores
- Cintura pélvica, escapular y miembros superiores e inferiores.
- Cráneo, columna vertebral y caja torácica.

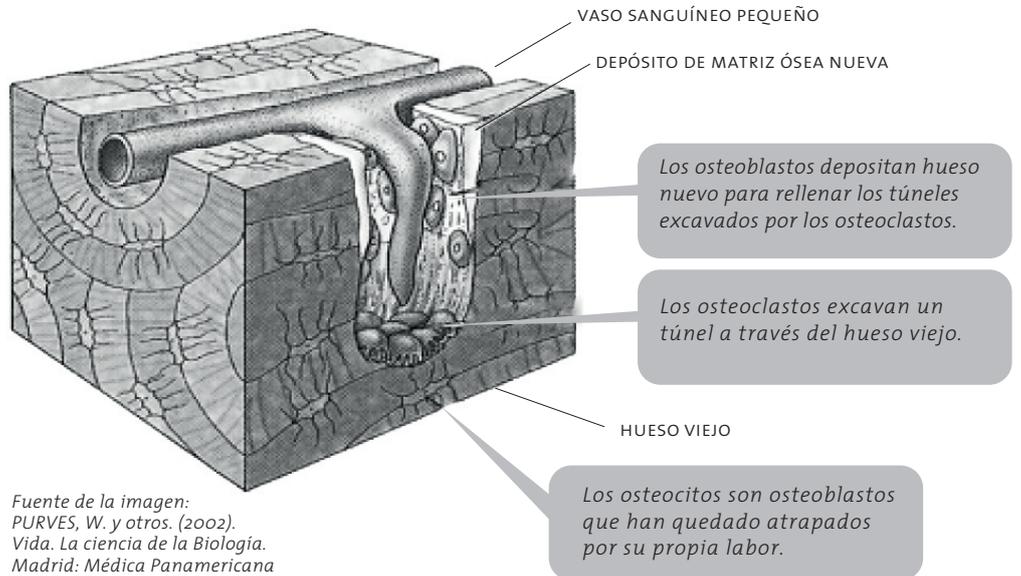


Una persona en un satélite en órbita o en una nave espacial sin propulsión experimenta ingravidez. Así pues, no se ve propulsada hacia el suelo, las paredes o el techo de la nave, sino que simplemente flota en su interior. La causa de ello no es la falta de una gravedad que atraiga el cuerpo, pues siempre existirá la acción de la gravedad de cualquier cuerpo celeste próximo\*.

La fisiología del organismo humano, objeto de análisis en este caso, manifiesta una serie de modificaciones como consecuencia de la sensación. En general, los problemas observados son reversibles.

La disminución de la actividad física hace que el sistema osteo-artro-muscular pierda calcio y fósforo y en consecuencia masa ósea.

LA IMAGEN INSERTA MUESTRA LA ESTRUCTURA DE UN HUESO



### 2.29

Los huesos del esqueleto humano están formados por células denominadas :

- I. Osteoclastos, encargados de segregar sustancias como el colágeno que brinda resistencia.
- II. Osteoblastos, encargados de segregar sustancias como el colágeno que brinda resistencia.
- III. Osteoclastos, que son derivados de los glóbulos blancos y fagocitan los restos de las células viejas.
- IV. Osteoblastos, que son derivados de los glóbulos blancos y fagocitan los restos de las células viejas

Son correctas las opciones:

- I y III
- II y III
- I y IV
- II y IV

### 2.30

La fuerza gravitatoria estimula a los osteoblastos en su función metabólica. Por ello es posible deducir la importancia de la sobrecarga que aplican los traumatólogos en caso de fractura. Si los osteoblastos no están estimulados en procesos de ingravidez, se:

- Cancelarán todas las funciones metabólicas.
- Modificarán definitivamente los depósitos de calcio.
- Aumentará la eliminación de calcio por orina.
- Disminuirá la eliminación de calcio por orina.

### 3. Aprendiendo física



En la Naturaleza los sistemas son dinámicos es decir evolucionan con el pasar del tiempo, sufren modificaciones de posición, de forma, de composición entre otras.

Una de las modificaciones que pueden sufrir los cuerpos es el movimiento, es decir el cambio de posición a través del tiempo respecto de algo considerado fijo. Aristóteles fue quien realizó las primeras reflexiones sobre las causas del movimiento. Con el pasar del tiempo este fenómeno fue estudiado por diversos científicos y se puede decir que los experimentos de Galileo sobre cuerpos uniformemente acelerados condujeron a Newton a enunciar sus leyes fundamentales del movimientos, las que presentó en su libro *Philosophiae Naturales Principa Methematica*.

Estas leyes, según la opinión de los científicos actuales permiten dar respuesta correcta a la mayor parte de los problemas relativos a los cuerpos en movimiento, existiendo algunas excepciones como por ejemplo cuando un cuerpo viaja a velocidades cercanas a la velocidad de la luz.



ISSAC NEWTON · 1642 - 1727

*Te proponemos que al igual que esos pensadores estudies acerca de esas leyes y otras que fueron siendo enunciadas por científicos en diferentes momentos históricos.*



#### 3.1

Cuando un cohete de  $1,5 \cdot 10^4$  kg inicia su despegue adquiere una aceleración vertical hacia arriba de  $12 \text{ m/s}^2$ . La resultante en ese momento es:

- 147 000 N dirigida hacia abajo.
- 147 000 N dirigida hacia arriba.
- 180 000 N dirigida hacia abajo.
- 180 000 N dirigida hacia arriba.

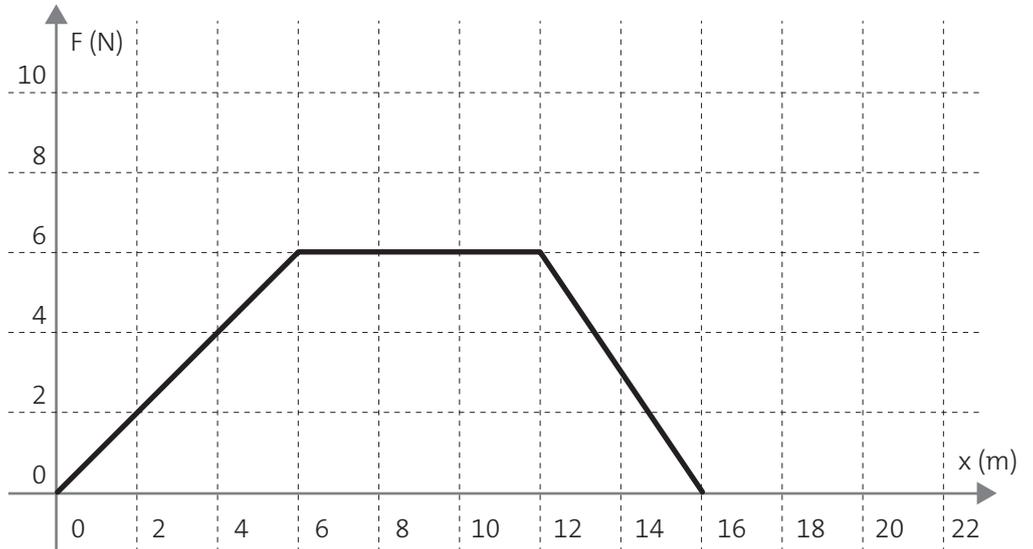
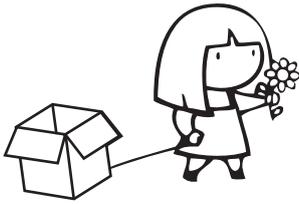
#### 3.2

Un astronauta recoge una muestra de una roca que encuentra en la Luna (donde la aceleración de la gravedad es  $1/6$  de la aceleración de la gravedad de la Tierra). Si el peso de la muestra en la Luna es de  $9,8 \text{ N}$ , su masa y su peso en la Tierra son, respectivamente:

- $58,8 \text{ N}$  y  $9,8 \text{ kg}$ .
- $9,8 \text{ N}$  y  $1 \text{ kg}$ .
- $58,8 \text{ N}$  y  $6 \text{ kg}$ .
- $9,8 \text{ N}$  y  $6 \text{ kg}$ .

### 3.3

María juega con una caja que arrastra por el piso, camina 16 m sin detenerse. Si el gráfico de la fuerza resultante aplicada sobre la caja en función del desplazamiento horizontal que realiza es:



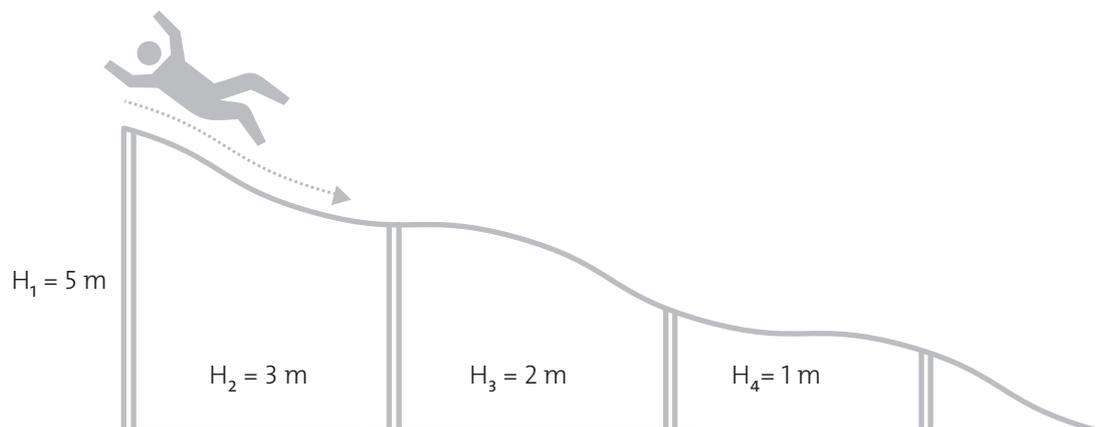
Se cumple que:

- Desde que comienza a moverse hasta los 6 m va con movimiento rectilíneo uniforme.
- Desde 6 m a 12 m va con velocidad constante.
- Desde los 12 m hasta los 16 m va disminuyendo la aceleración.
- En ningún tramo marcha con aceleración constante.

### 3.4

En el parque de diversiones una de las grandes atracciones es la alfombra mágica (tobogán con diferentes ondulaciones). A Martín le gusta dejarse caer (velocidad inicial cero) desde la parte más alta. Pero él cree que debiera llegar al piso con un valor de velocidad mayor que con el que llega.

Si Martín pesa 490 N y llega al piso con una velocidad de 9 m/s, se verifica que:



**a.** La energía mecánica a los 5 m es:

- 1 225 J
- 49,5 J
- 4 475 J
- 2 450 J

**b.** La energía mecánica cuando llega al piso es:

- 2 450 J
- 2 025 J
- 225 J
- 4 475 J

**c.** La variación de energía mecánica desde que Martín se deja caer hasta que llega al piso es:

- 0 J
- 425 J
- 2 025 J
- 2 450 J

**d.** Si la energía mecánica se mantuviera constante, el valor de la velocidad con que llegaría al piso sería de:

- 9,9 m/s
- 13,38 m/s
- 7 m/s
- 14 m/s

**e.** Si el único motivo por el cual hay disipación de energía es el efecto de la fuerza de rozamiento, el trabajo que realiza dicha fuerza en todo el trayecto es:

- 2 450 J
- 2 025 J
- 425 J
- 0 J

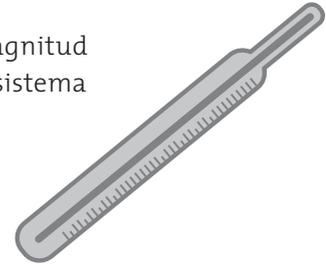


Como se sabe, la materia independientemente del estado en que se encuentre (sólido, líquido, gaseoso) está compuesta por átomos, moléculas o iones en constante movimiento. Debido a este movimiento aleatorio, las moléculas o átomos poseen energía cinética.

La sensación de caliente o frío que el hombre percibe de esa materia, es la energía cinética promedio de estas partículas que conforman el cuerpo.

Si a un sistema se le transfiere energía, por ejemplo, si golpeas una chapa con un martillo, a medida que pasa el tiempo se sentirán “más calientes” ambos cuerpos, esto se debe a que el golpe del martillo hace que los átomos en el metal se muevan con mayor rapidez. Este aumento en el movimiento de las moléculas o átomos se puede medir por una magnitud denominada temperatura.

La ciencia define a la temperatura como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico.



### 3-5

Felipe llenó una bombita de carnaval con agua caliente que se encontraba a  $60^{\circ}\text{C}$  y la colocó en un balde de agua fría que se encontraba a  $10^{\circ}\text{C}$ , la dejó allí un largo tiempo y cuando fue a sacar la bombita notó que ambas temperaturas eran prácticamente iguales.

Si la masa de agua en el balde es mayor que la de la bombita, la temperatura final encontrada por Felipe será:

- La mitad de la diferencia entre ambas temperaturas.*
- Más cercana a  $60^{\circ}\text{C}$*
- Más cercana a  $10^{\circ}\text{C}$*
- La suma de ambas.*

### 3.6

Cuando colocas una cafetera con agua sobre una hornalla encendida, la temperatura del agua:

- Siempre aumenta.*
- Primero aumenta y luego se mantiene constante.*
- Aumenta cuando hay poca agua.*
- Primero se mantiene constante y después aumenta.*

### 3-7

Al introducir un objeto en una pileta de agua, podemos admitir la transferencia de energía interna si entre la pileta y el objeto hay diferencia de:

- Temperatura.*
- Masa.*
- Volumen.*
- Calor.*

### 3.8

Pedro se fue de vacaciones y su habitación no ha sido calefaccionada o refrigerada durante varios días, si entras a esa habitación observas que:

- La temperatura de los objetos de metal es inferior a la temperatura de los objetos de madera.*
- La temperatura de los objetos de metal, de las mantas y de los demás objetos es la misma.*
- La temperatura de los objetos de madera es inferior a la temperatura de los objetos de metal.*
- Ningún objeto presenta temperatura.*

### 3.9

El nitrógeno cuando se encuentra sometido a una presión cuyo valor es igual a la atmosférica, entra en ebullición a  $-196^{\circ}\text{C}$ . Un gramo de nitrógeno líquido, a esa temperatura, comparado con un gramo de vapor de nitrógeno, también a  $-196^{\circ}\text{C}$ , posee:

- Más energía interna*
- Menos energía interna.*
- Igual cantidad de energía*
- Menos calor.*

### 3.10

Juan encontró un termómetro y observó que la temperatura que marcaba era de  $18^{\circ}\text{C}$ , como era muy curioso quiso saber qué pasaba si lo colocaba en agua que estaba sobre la hornalla para hervir. Juan observó que:

- La temperatura aumenta, como consecuencia del aumento de la energía interna.*
- La temperatura aumenta, como consecuencia de la disminución de la energía interna.*
- La temperatura aumenta, pero la energía interna se mantiene constante.*
- La temperatura se mantiene constante, pero la energía interna aumenta.*



En la naturaleza la mayoría de los fenómenos que se producen tienen origen eléctrico. Desde el relámpago en el cielo hasta el encendido de una lámpara; desde la fuerza que mantiene unidos a los átomos de las moléculas hasta los impulsos que se propagan por tu sistema nervioso.





La historia cuenta que fueron muchos los estudiosos que se interesaron por estos fenómenos entre ellos se pueden citar:

LUIGI GALVANI (1737-1798) médico y físico realizó investigaciones sobre los efectos de la electricidad en los músculos de los animales. Se lo considera el iniciador de los estudios sobre el papel que desempeña la electricidad en el organismo de los animales.



De los intercambios con otros científicos de la época acerca de estos fenómenos surgieron avances tales como la construcción de la primera pila con Alejandro Volta. Sus estudios fueron el anticipo de saberes sobre el funcionamiento del sistema nervioso.

GEORG S. OHM (1789-1854) físico y matemático alemán dirigió sus estudios a observar y calcular la relación existente entre la intensidad de la corriente eléctrica que pasa por una resistencia y la fuerza electromotriz a la que está conectada. Esta ley lleva su nombre y es la que permite calcular estos valores para el buen funcionamiento de todo aparato eléctrico.



### 3.11

Si en el velador de mi casa cambio un foco de 25 W por otro de 60 W la resistencia interna del foco de 60 W comparada con la del foco de 25 W es:

- Mayor por lo que circula mayor intensidad de corriente por el circuito.
- Menor por lo que circula menor intensidad de corriente por el circuito.
- Menor por lo que circula mayor intensidad de corriente por el circuito.
- Mayor por lo que circula menor intensidad de corriente por el circuito.

### 3.12

En un circuito en serie, la resistencia total es:

- Igual a las otras resistencias del circuito.
- Menor que la menor de todas las resistencias del circuito.
- Igual a la suma de todas las resistencias del circuito.
- El promedio de todas las resistencias del circuito.

### 3.13

La potencia de construcción de un aparato, respecto de la potencia de funcionamiento, puede ser:

- Igual o mayor.
- Igual o menor.
- Menor o mayor.
- Siempre mayor.

### 3.13

Para medir la intensidad de la corriente y el voltaje en un circuito debemos colocar:

- El amperímetro en serie y el voltímetro en paralelo.
- El amperímetro en paralelo y el voltímetro en serie.
- El amperímetro y el voltímetro en serie.
- El amperímetro y el voltímetro en paralelo.



El experimento de Oersted mostró que una corriente eléctrica crea un campo magnético en el espacio alrededor de ella. Los científicos de la época investigaron la posibilidad de que ocurriera un efecto inverso: obtener corrientes eléctricas derivadas de las acciones ejercidas por campos magnéticos. Alrededor de 1830, el físico inglés Faraday logró verificar que eso era posible y en qué condiciones se observaría el fenómeno. Este importante descubrimiento puede entenderse analizando las siguientes figuras:

La figura **(a)** muestra un imán colocado en el interior de un solenoide (conductor eléctrico en forma de hélice cilíndrica), cuyos extremos están conectados a un amperímetro. Faraday observó que si el imán se mantiene en reposo (en relación con la bobina), el amperímetro no indica paso de corriente eléctrica, es decir, en esas condiciones no ocurre el efecto buscado

Cuando el imán se pone en movimiento, apartándose de la bobina, como en la figura **(b)**, el amperímetro inmediatamente muestra el paso de la corriente en las espiras del solenoide. Sin embargo, si el movimiento del imán se interrumpe, la corriente deja de circular nuevamente

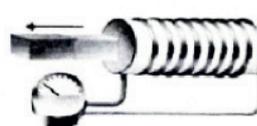
Al ponerse en movimiento nuevamente el imán, pero ahora acercándose al solenoide, el amperímetro vuelve a indicar la presencia de una corriente en las espiras, ahora en sentido contrario a la situación anterior. Figura **(c)**

**(a)** NO SE MUEVE



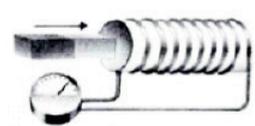
NO PASA CORRIENTE

**(b)** SE APARTA



PASA CORRIENTE

**(c)** IMÁN SE ACERCA



PASA CORRIENTE EN SENTIDO CONTRARIO



Por lo tanto, respecto de las corrientes inducidas podemos decir que:

**3.15**

La intensidad de la corriente que marca el amperímetro es:

- Mayor cuando movemos el imán más rápidamente.
- Menor cuando movemos el imán más rápidamente.
- Nula cuando se mueve el imán.
- No depende del movimiento del imán.

**3.16**

El sentido de la corriente es:

- Igual cuando invierto el imán.
- Igual cuando acerco o alejo el imán.
- Distinto cuando acerco o alejo el imán.
- No depende del sentido del movimiento del imán.

**3.17**

Al utilizar bobinas con diferente número de vueltas, los valores indicados por el instrumento de medición:

- Aumentan con la disminución del número de vueltas.
- Disminuyen con la disminución del número de vueltas.
- Disminuyen con el aumento del número de vueltas.
- No están afectadas por el número de vueltas.

---

## 4. Aprendiendo química



JOHN DALTON (1766-1844) químico, físico y matemático británico, fue quien entre otros estudios desarrolló el sistema de símbolos químicos de los elementos y creó el concepto de peso atómico.

La unidad de masa atómica se denomina dalton en su honor.



La masa atómica relativa de un elemento (la que aparece en la Tabla Periódica) es una masa atómica promedio porque se calcula teniendo en cuenta la masa atómica relativa de cada isótopo del elemento y su abundancia respectiva.

Existen dos isótopos del elemento cobre (Cu): uno de ellos tiene una masa de 62,929 uma (unidad de masa atómica) y su abundancia en la naturaleza es de 69,09%; el otro tiene una masa de 64,927 uma y su abundancia es de 30,91%.



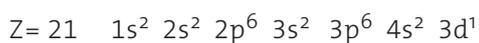
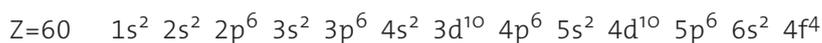
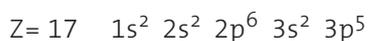
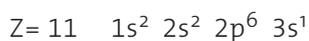
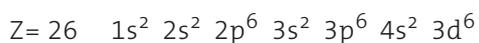
#### 4.1

Teniendo en cuenta estos datos, indica cuál es la masa atómica relativa del elemento Cu:

- 63,546 uma
- 64,503 uma
- 63,001 uma
- 63,654 uma

#### 4.2

Las configuraciones electrónicas de 5 elementos son las siguientes:



Sin utilizar la Tabla Periódica y teniendo en cuenta las configuraciones dadas, indica para cada uno de estos elementos: la clasificación según la configuración electrónica, el bloque al cual pertenecen y el período en el que se encuentran. Selecciona la opción correcta:

Z	Clasificación	bloque	período
26	Transición interna	s	3
11	Representativo	p	2
17	Transición	p	3
60	Transición	d	4
21	Representativo	s	4

Z	Clasificación	bloque	período
26	Transición	d	4
11	Representativo	p	2
17	Transición	d	3
60	Transición interna	f	5
21	Transición	d	3

Z	Clasificación	bloque	período
26	Transición	d	4
11	Representativo	s	3
17	Representativo	p	3
60	Transición interna	f	6
21	Transición	d	4

Z	Clasificación	bloque	período
26	Transición	d	4
11	Representativo	s	2
17	Representativo	p	3
60	Transición	d	5
21	Transición	d	4

#### 4.3

Sin utilizar la Tabla Periódica determina el orden según el valor de la afinidad electrónica creciente para los siguientes elementos cuyos números atómicos son: 15, 16 y 17.

 15 16 17 16 17 15 17 16 15 17 15 16



La Energía de ionización de un átomo es la energía que se necesita para eliminar un electrón del átomo aislado.

Para eliminar el primer electrón del átomo de sodio se requiere una energía de 496 kJ/mol y para eliminar el segundo electrón del mismo átomo se necesita una cantidad de energía de 4565 kJ/mol. Es decir que se necesitan cantidades de energía cada vez mayores.



#### 4.4

Cuando se realiza la segunda eliminación de un electrón en el átomo de sodio, la energía que se necesita es mayor porque el átomo después de la primera eliminación tendrá:

- Menor número de protones y de electrones.
- Mayor número de protones y menor número de electrones.
- Menor número de electrones y mayor número de neutrones.
- Mayor número de protones y menor número de neutrones.

#### 4.5

El O<sub>2</sub> y el O<sub>3</sub> son formas alotrópicas del elemento Oxígeno porque:

- Son dos formas moleculares diferentes del mismo elemento.
- Son dos formas atómicas diferentes del mismo elemento.
- Son dos sustancias compuestas diferentes del mismo elemento.
- Son dos sustancias moleculares que presentan las mismas propiedades.

#### 4.6

Sabiendo que el Oxígeno tiene número atómico ( $Z = 8$ ) y número másico ( $A = 16$ ), la molécula de ozono (O<sub>3</sub>) presenta los siguientes enlaces:

- Tres enlaces covalentes simples.
- Un enlace covalente doble y un enlace covalente dativo
- Tres enlaces covalentes dativos.
- Un enlace covalente simple y dos enlaces covalentes dativos

#### 4.7

Una sustancia presenta las siguientes características:

- Es sólida a temperatura ambiente.
- Tiene alto punto de fusión.
- No conduce la corriente eléctrica en estado sólido.
- Se disuelve en agua.
- No existe en forma de moléculas.
- Tiene estructura cristalina.
- No es maleable.
- No es soluble en solventes no polares.

Del siguiente grupo de sustancias, indica cuál de ellas responde a lo señalado:

- Na
- CCl<sub>4</sub>
- KCl
- Pb

**4.8**

El potasio (K) tiene número atómico ( $Z=19$ ). La configuración electrónica del ión que formará en una unión química es:

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

**4.9**

La carga de este ión potasio será:

- 1+
- 1-
- 2-
- 0

**4.10**

El radio iónico de potasio será con respecto al radio del átomo neutro:

- Menor, porque disminuyó la cantidad de niveles de energía.*
- Igual, porque no varió la cantidad de niveles de energía.*
- Mayor, porque aumentó la repulsión electrónica.*
- Menor, porque disminuyó la repulsión electrónica.*



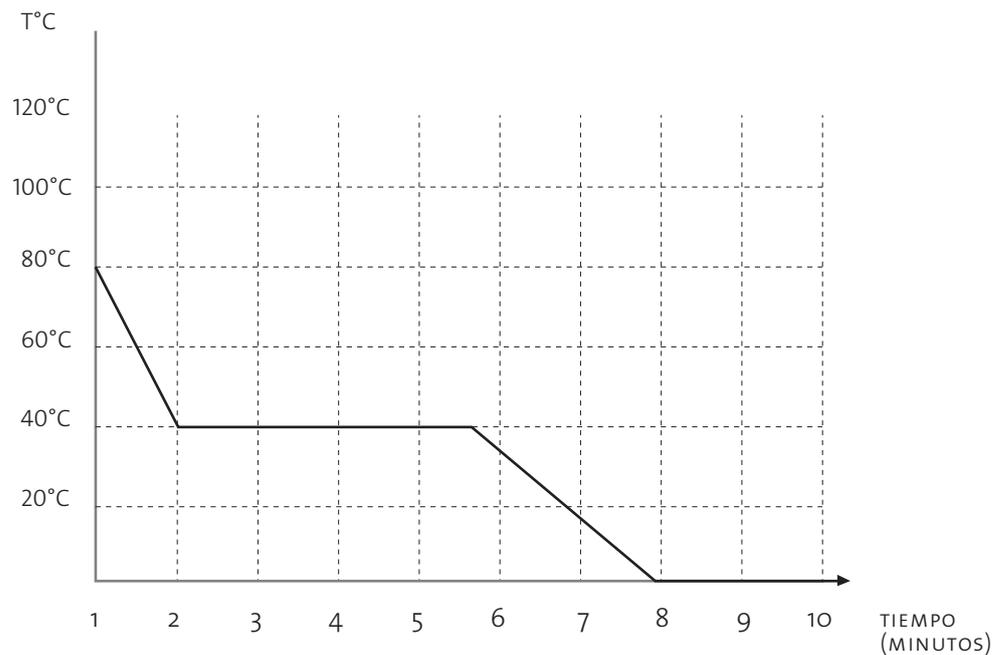
Las sustancias puras se distinguen por tener propiedades características (densidad, temperatura de fusión, temperatura de ebullición, etc.) perfectamente definidas.

Generalmente para averiguar si una sustancia sólida es pura se observa si durante su proceso de fusión la temperatura se mantiene constante, y si es líquida durante su proceso de ebullición la temperatura se mantiene constante.



**4.11**

Un líquido de aspecto uniforme, inicialmente se encuentra a 80°C, se deja enfriar lentamente. A intervalos regulares se registra la temperatura. Cuando se representa la temperatura de ese líquido en función del tiempo, se obtiene el gráfico siguiente:



Analiza el gráfico y responde:

El líquido es:

- Una solución porque cuando se enfría, la solidificación comienza a una temperatura definida que se denomina temperatura de fusión o solidificación, la cual permanece constante durante el cambio de estado.
- Una sustancia pura porque cuando se enfría la solidificación comienza a una temperatura definida que se denomina temperatura de fusión o solidificación, la cual permanece constante durante el cambio de estado.
- Una sustancia pura porque cuando se enfría la solidificación comienza a una temperatura definida que se denomina temperatura de fusión o solidificación, la cual no permanece constante durante el cambio de estado.
- Una solución porque cuando se enfría la solidificación comienza a una temperatura definida que se denomina temperatura de fusión o solidificación, la cual no permanece constante durante el cambio de estado.

#### 4.12

Si el líquido de la muestra anterior estuviera a una temperatura de 120°C, ¿cuántos grados °C deberás disminuir la temperatura al enfriarlo para que comience el proceso de solidificación? Observa el gráfico y señala la opción correcta.

- La misma cantidad de grados que en el proceso anterior.
- No hay que disminuir la temperatura.
- El doble de grados que en el proceso anterior.
- La mitad de grados que en el proceso anterior.



El conocido refrán “no todo lo que brilla es oro” juega un papel fundamental en la historia de la pirita, ya que en los tiempos de la fiebre del oro (Estados Unidos, siglo XIX), se corrió la voz de que la gente se hacía rica encontrando oro en ríos y minas, como consecuencia de estos rumores miles de personas se desplazaron a esta nación con el fin de buscar fortuna.



En la mayoría de los casos no se trataba de expertos en minería o por lo menos de conocedores del oro, algunos fueron engañados por estafadores que haciendo pasar por oro el mineral conocido como pirita, cobraban fuertes sumas por los “hallazgos”, ante esta situación este mineral fue conocido en esta época como “el oro de los tontos”. La pirita es un mineral del grupo de los sulfuros cuya fórmula química es  $\text{FeS}_2$ , tiene un 53,48% de azufre y un 46,52% de hierro.

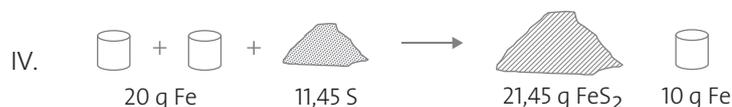
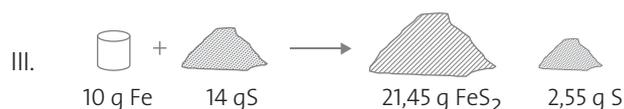
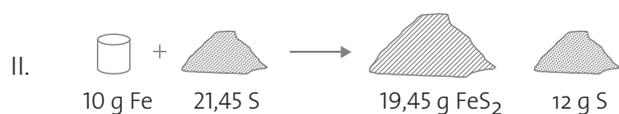
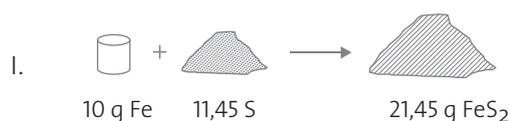
En la reacción del azufre con el hierro, cuando 55,85 g de hierro reaccionan con 64 g de azufre se obtienen 119,85 g de sulfuro de hierro de acuerdo a la siguiente reacción:  
 $\text{Fe}_{(s)} + 2\text{S}_{(s)} \longrightarrow \text{FeS}_{2(s)}$

La ley de las proporciones definidas establecida por Proust dice:  
**Los elementos que se combinan para formar un compuesto determinado lo hacen en la misma relación de masa.**



#### 4.13

Analiza los siguientes esquemas y selecciona cuales cumplen con la ley de las proporciones definidas.



Los esquemas que cumplen con la ley de las proporciones definidas son:

- I,II,III  
 I,III, IV  
 II, III, IV  
 Todos cumplen con la ley

**4.14**

Sabiendo que en las muestras de Fe y de S que cumplen con la ley de las proporciones definidas hay un número N de átomos de Fe y 2N átomos de azufre. ¿Cuál es la relación de masas entre los átomos de azufre y de hierro?

- La masa de los átomos de S es 1,14 veces menor que la masa de los átomos de Fe.  
 La masa de los átomos de S es igual a la masa de los átomos de Fe.  
 La masa de los átomos de Fe es 1,14 veces mayor que la masa de los átomos de S.  
 La masa de los átomos de S es 1,14 veces mayor que la masa de los átomos de Fe.

**4.15**

Juan observa unas muestras y lee la tabla que tiene, con la siguiente información.

PROPIEDADES MUESTRAS	PUNTO DE FUSIÓN	CONDUCE LA ELECTRICIDAD	SOLUBILIDAD EN AGUA
SÓLIDO A	Funde a temperatura muy alta	No	Insoluble
SÓLIDO B	Funde por encima de los 800°C	Conduce fundido y en solución acuosa	Soluble
SÓLIDO C	Funde por debajo de los 200°C	No conduce ni sólido, ni líquido.	Soluble
SÓLIDO D	Funde por debajo de los 200°C	No conduce ni sólido, ni líquido, si en solución acuosa	Soluble
SÓLIDO E	Bajo punto de fusión	No conduce ni sólido, ni líquido	Insoluble
SÓLIDO F	Funde a los 600°C	Conduce en estado sólido y líquido	Insoluble

Luego clasifica a las muestras como moleculares, iónicas, covalentes o metálicas. La opción correcta de esta serie es:

Sólido molecular	C-D-E
Sólido covalente	A
Sólido iónico	B
Sólido metálico	F

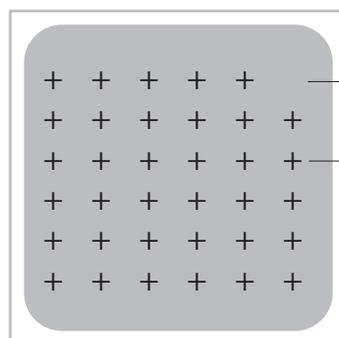
Sólido molecular	C-B-E
Sólido covalente	A
Sólido iónico	D
Sólido metálico	F

Sólido molecular	A-D-E
Sólido covalente	C
Sólido iónico	B
Sólido metálico	F

Sólido molecular	C-D-E
Sólido covalente	A
Sólido iónico	F
Sólido metálico	B



La estructura interna de un metal está formada por una red compacta de iones positivos rodeada de electrones de enlace que se mueven a través de todo el cristal (iones deslocalizados). Estos electrones forman una nube electrónica y se considera que los iones positivos se encuentran sumergidos en la nube electrónica.



NUBE ELECTRÓNICA

CATIÓN METÁLICO



CRISTAL METÁLICO DE COBRE



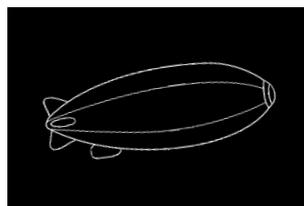
#### 4.16

Los metales son dúctiles y maleables porque:

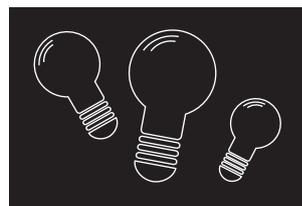
- Cuando se aplica una fuerza a un metal, los iones positivos no se desplazan ocupando nuevas posiciones en la estructura del cristal metálico, por lo tanto no se altera la atracción entre éstos y los electrones libres. Hay enlaces rígidos o direccionales.
- Cuando se aplica una fuerza a un metal, los iones positivos no se desplazan ocupando nuevas posiciones en la estructura del cristal, por lo tanto se altera la atracción entre éstos y los electrones libres. No hay enlaces rígidos o direccionales.
- Cuando se aplica una fuerza a un metal, los iones positivos se desplazan ocupando nuevas posiciones en la estructura del cristal metálico, sin que se vea alterada la atracción entre éstos y los electrones libres. No hay enlaces rígidos o direccionales.
- Cuando se aplica una fuerza a un metal, los iones positivos se desplazan ocupando nuevas posiciones en la estructura del cristal, por lo tanto se altera la atracción entre éstos y los electrones libres. No hay enlaces rígidos o direccionales.



Los gases nobles o gases inertes son un grupo de elementos químicos con propiedades muy similares: inodoros, incoloros y presentan una reactividad química muy baja. Bajo condiciones normales sus moléculas son monoatómicas. Los gases nobles son un grupo de elementos químicos ubicados en el grupo 18 de la tabla. Ellos son helio, neón, argón, kriptón, xenón y radón.



*El primer uso práctico del helio lo constituyó la sustitución del hidrógeno como gas en los globos.*



*El neón se usa en la iluminación eléctrica como "luces de neón".*



*El argón se usa sobre todo en los bulbos eléctricos para proveer una atmósfera.*

La tabla siguiente muestra la temperatura de ebullición de los gases nobles y el número de electrones de cada uno de los átomos.

	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
T° ebullición (C°)	- 269	- 249	- 186	- 152	- 107	- 62
Nro electrones	2	10	18	36	54	86



#### 4.17

Si analizas la tabla podrás leer que la temperatura de ebullición aumenta con el número de electrones. Esto se debe a:

- Cuanto mayor es el número de electrones del átomo, menores son las fuerzas de London que se crean entre los dipolos instantáneos.*
- Cuanto menor es el número de electrones del átomo, mayores son las fuerzas de London que se crean entre los dipolos instantáneos.*
- Cuanto mayor es el número de electrones del átomo, mayores son las fuerzas de London que se crean entre los dipolos instantáneos.*
- Cuanto mayor es el número de electrones del átomo, las fuerzas de London que se crean entre los dipolos instantáneos no varían.*



A muchos niños les llama la atención especialmente al llegar el verano, unas “misteriosas bolas blancas”, con olor característico, que se colocan entre la ropa.

Cuando preguntan, se les suele decir que son “bolas de naftalina” para ahuyentar las polillas. Al cabo del tiempo, desaparecen las bolas sin dejar rastro.

El naftaleno es un sólido blanquecino que predomina fundamentalmente en los combustibles fósiles. Posee un olor fuerte pero no desagradable, es bastante inflamable y fácilmente evaporable. Es insoluble en agua, pero bastante soluble en disolvente orgánicos como el tolueno y el benceno. Se utiliza en el ámbito doméstico como repulsivo de polillas.



	FÓRMULA ESTRUCTURAL	FÓRMULA QUÍMICA	PESO MOLECULAR (g/mol)	PUNTO DE FUSIÓN (°C)	PUNTO DE EBULLICIÓN (°C)
NAFTALENO		$C_{10}H_8$	<b>128,2</b>	<b>80</b>	<b>218</b>



#### 4.18

La molécula de naftaleno ( $C_{10}H_8$ ) y la molécula de agua, atendiendo a su polaridad se puede afirmar que:

- El agua es polar y el naftaleno es no polar.*
- El agua es no polar y el naftaleno es polar.*
- Ambas son polares.*
- Ambas son no polares.*

#### 4.19

La temperatura de fusión del naftaleno es superior a la del agua, la diferencia de electrones entre las moléculas (68 electrones en el naftaleno y 10 electrones en el agua) hacen que:

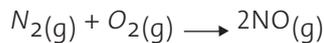
- La intensidad de las fuerzas de London entre las moléculas de naftaleno es mucho mayor que las fuerzas de puente hidrógeno entre las moléculas de agua.
- La intensidad de las fuerzas de London entre las moléculas de naftaleno es mucho menor que las fuerzas de puente hidrógeno entre las moléculas de agua.
- La intensidad de las fuerzas puente hidrógeno entre las moléculas de naftaleno es mucho mayor que las fuerzas de London entre las moléculas de agua.
- La intensidad de las fuerzas de London entre moléculas de naftaleno y la intensidad de las fuerzas de puente hidrógeno entre las moléculas de agua no influyen.



#### Convertidor de gases contaminantes:

Los convertidores catalíticos de los automóviles son dispositivos que reducen las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes tales como CO, hidrocarburos, NO y NO<sub>2</sub>.

A altas temperaturas en el interior del motor de un automóvil en marcha, el nitrógeno y el oxígeno gaseoso reaccionan para formar óxido nítrico de acuerdo a la siguiente reacción:



Cuando se libera a la atmósfera se combina rápidamente con el O<sub>2</sub>(g) para formar NO<sub>2</sub>(g). Los óxidos de nitrógeno, junto con otros gases emitidos por los coches, tales como monóxido de CO(g) y distintos hidrocarburos que no han tenido tiempo de quemarse, hacen de las emisiones de un automóvil una fuente importante de contaminación del aire.

Los automóviles modernos están equipados con convertidores catalíticos, diseñados con el triple objetivo de convertir:

1. CO a CO<sub>2</sub>
2. Los hidrocarburos que no se han quemado (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) a CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O
3. Los óxidos de nitrógeno (NO y NO<sub>2</sub>) a N<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>



Un convertidor catalítico contiene entre 1 y 3 gramos de platino metálico mezclado con rodio. El platino cataliza las reacciones que convierten el CO y los hidrocarburos. El rodio cataliza la conversión de los óxidos de nitrógeno a sus elementos.



#### 4.20

Las reacciones que cataliza el Pt son:

- $2 \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} / \text{Pt} \rightarrow 2 \text{CO}_2\text{(g)}$   
 $2 \text{C}_8\text{H}_{18}\text{(g)} + 25 \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 16 \text{CO}_2\text{(g)} + 18 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} / \text{Pt} \rightarrow 2 \text{CO}_2\text{(g)}$   
 $2 \text{C}_8\text{H}_{18}\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} / \text{Pt} \rightarrow 16 \text{CO}_2\text{(g)} + 18 \text{H}_2\text{O(g)}$
- $2 \text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} / \text{Pt} \rightarrow 2 \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$   
 $2 \text{C}_8\text{H}_{18}\text{(g)} + 25 \text{O}_2\text{(g)} / \text{Pt} \rightarrow 16 \text{CO}_2\text{(g)}$
- $2 \text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} / \text{Pt} \rightarrow 2 \text{CO}_2\text{(g)}$   
 $2 \text{C}_8\text{H}_{18}\text{(g)} + 25\text{O}_2\text{(g)} / \text{Pt} \rightarrow 16 \text{CO}_2\text{(g)} + 18\text{H}_2\text{O}$

#### 4.21

¿Cuál es la reacción que cataliza el Rh?

- $2\text{N}_2\text{O(g)} / \text{Rh} \rightarrow 2\text{O}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{O(g)}$
- $2\text{NO(g)} / \text{Rh} \rightarrow \text{NO}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)}$
- $2\text{N}_2\text{O(g)} / \text{Rh} \rightarrow 2\text{O}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)}$
- $2\text{NO}_2\text{(g)} / \text{Rh} \rightarrow 2\text{NO(g)} + \text{N}_2\text{(g)}$



Entre los ocho óxidos de nitrógeno distintos que forman esta familia, tres son los que están en el aire en cantidades apreciables, N<sub>2</sub>O (óxido nitroso), NO (óxido nítrico) y NO<sub>2</sub>. El N<sub>2</sub>O es un gas inerte de carácter anestésico que contribuye al efecto invernadero (absorbe 200 veces más radiación infrarroja que el CO<sub>2</sub>) y afecta a la destrucción de la capa de ozono. En la atmósfera se incrementa la presencia del mismo como consecuencia de las emisiones procedentes de la descomposición de materia orgánica nitrogenada (nitrificación / desnitrificación), alcanzando unos niveles en el aire de 0,50 ppm. El NO es un gas incoloro e inodoro, tóxico a altas concentraciones y presente en el aire en menos de 0,50 ppm. Aunque a baja concentración su tolerancia por los seres vivos es aceptable, sin embargo es un precursor del NO<sub>2</sub> y por tanto responsable en parte de la contaminación fotoquímica. Su tolerancia biológica es similar al NO aunque se desconocen sus efectos sobre la salud humana.



#### 4.22

Analiza el estado de oxidación del nitrógeno en los siguientes óxidos:  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$  y  $\text{NO}_2$ . Selecciona la opción correcta considerando los óxidos en ese orden:

- 2+, 1+, 4+
- 1+, 2+, 4+
- 1+, 4+, 2+
- 2+, 4+, 1+

#### 4.22

Tanto el  $\text{N}_2\text{O}$  como el  $\text{NO}$  están presentes en el aire formando parte de la solución gaseosa, cada uno en una concentración de 0,05 ppm.

Esto significa que la concentración expresa:

- 0,05 mg de soluto por litro de solvente
- 0,05 mg de soluto por litro de solución
- $1 \times 10^6$  g de soluto por 0,05 litros de solución
- 1mg de soluto por 0,05 litros de solución

---

## 5. Problemas para resolver

### PARA LAS CIENCIAS NATURALES, NATURALMENTE HAY MATEMÁTICA.

---

*“La Matemática es **tranquilizadora**: si se respetan las reglas, todo marcha bien; es **entretenida**: tiene las condiciones de un juego, se fijan las reglas pero cada uno es libre; es **técnica**: gracias a ella se pueden prever los fenómenos, actuar sobre ellos y tener poder sobre la realidad” ANNIE BERTÉ*

---

En la vida cotidiana es muy común que se nos presenten problemas, los que debemos resolver, buscando la mejor solución. En nuestra actividad escolar y olímpica también tenemos que resolver otros tipos de problemas es por ello que en este apartado te ayudaremos a trabajar matemáticamente para que la resolución de las situaciones planteadas en Biología, Química y Física puedan ser abordadas con menor dificultad.

Tomaremos ejemplos de cada una de las disciplinas con el solo objeto de analizar la parte calculatoria, porque la matemática se utiliza de modo tal que puedas establecer conexiones entre conceptos específicos de cada disciplina.

En cada situación planteada te explicaremos el procedimiento matemático con el objeto de que aprendas cómo desarrollarlo para llegar a una buena y real solución.

Antes de comenzar con los problemas haremos un repaso.

***¿Qué debo hacer para resolver los problemas? ¿Cuáles son los pasos o etapas para lograrlo?***

**1.** Para comenzar debes **leer** y **comprender** el problema, analizar si entiendes todas las palabras. Si ello ocurre, debes ser capaz de explicar con tus propias palabras el problema que se te presenta.

**2.** Luego de comprender el problema debes identificar los **datos** tanto **implícitos** como **explícitos**.



**3.** En esta etapa es importante **representar** la situación de manera gráfica. Mediante ejes cartesianos, dibujos a mano alzada, fórmulas etc.

**4.** **Hipotetizar** acerca de las posibles soluciones al problema. Es decir, emitir posibles soluciones al problema planteado. Se pueden verbalizar o registrar en tu carpeta.

**5.** **Armar** un pequeño **plan de trabajo** para buscar la solución. Es decir **relacionar los datos con las incógnitas planteadas y buscar el camino a seguir**.

**6.** **Búsqueda de la información** necesaria para resolver la situación. Puedes trabajar con distintas fuentes: bibliografía, informantes claves, web.

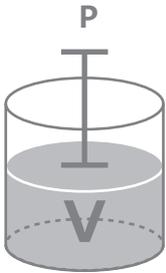
**7.** **Ejecutar el plan**, o sea resolver, calcular, organizar, relacionar, experimentar, dicho de otro modo realizar todas las acciones planificadas.

**8.** **Evaluar** la respuesta obtenida, o sea mirar hacia atrás y **revisar** la situación inicial del problema, las **hipótesis** planteadas y la solución a la que se ha llegado y **comunicarla**.

## LA MATEMÁTICA EN ACCIÓN.

### Actividad 1.

NO ESTAMOS PRESIONANDO PERO...



Según la Ley de Boyle-Mariotte, la presión que ejerce un gas y el volumen que ocupa son inversamente proporcionales, cuando la temperatura permanece constante.

A 25°C, determinada cantidad de gas ocupa un volumen de 2 dm<sup>3</sup> y ejerce una presión de 3 atm sobre las paredes del recipiente que lo contiene. Si varía la presión, el volumen cambiará. Y si varía el volumen, la presión cambiará. Los gráficos cartesianos ayudan a interpretar dichos fenómenos y muchas veces nos dan una sorpresa.

Veamos qué sucede en cada caso: haremos las preguntas referidas a los datos.



- ¿Qué volumen ocupará dicho gas si la presión ahora es de 1 atm?
- ¿Qué presión ejercerá el gas si se expande hasta obtener un volumen de 3 dm<sup>3</sup>?
- Al dibujar el volumen (dm<sup>3</sup>) en función de la presión (atm) ¿qué características tiene la gráfica?

Sabemos que en condiciones de temperatura constante, la fórmula a usar es  $P \cdot V = k$  siendo  $k$  una constante.

CONCEPTOS MATEMÁTICOS INVOLUCRADOS:	TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS:
Proporcionalidad	Despeje de incógnitas
Ecuaciones y simplificación de expresiones algebraicas	Tabla de valores
Interpretación de gráficos cartesianos	Dibujo de la curva representativa del fenómeno

Averiguaremos el valor de la constante  $k$  con los datos originales. Debemos realizar la equivalencia entre atm y Pa para expresar en sistema Internacional de medidas.

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} ; 3 \text{ atm} = 303\,975 \text{ Pa}$$

Ahora sí estamos en condiciones de saber el valor de  $k$ :

$$303\,975 \text{ Pa} \cdot 2 \text{ dm}^3 = 607950 \text{ Pa} \cdot \text{dm}^3 = k$$

Tendremos en cuenta que la proporcionalidad puede ser directa o inversa, en este caso es inversa ya que si despejamos cualquiera de nuestras variables, la expresión tendrá la forma:

$$P = \frac{K}{V} \quad \text{o} \quad V = \frac{K}{P}$$

Despeje: tanto V como P están en un miembro de la igualdad multiplicando, por lo que ellos se deberá dividir por el otro de modo que quede una fracción unitaria.

$$P \cdot \frac{V}{V} = \frac{K}{V} \quad \text{que es lo mismo que} \quad P \cdot 1 = \frac{K}{V}$$

De igual modo:

$$\frac{P}{P} \cdot V = \frac{K}{P} \quad \text{que es lo mismo que} \quad 1 \cdot V = \frac{K}{P}$$

Ahora lo aplicaremos al responder las dos primeras preguntas:

**a.** ¿Qué volumen ocupará dicho gas si la presión ahora es de 1 atm?

$$V = \frac{K}{P} = \frac{607950 \text{ Pa} \cdot \text{dm}^3}{101325 \text{ Pa}} = 6 \text{ dm}^3$$

**b.** ¿Qué presión ejercerá el gas si se expande hasta obtener un volumen de 3 dm<sup>3</sup>?

$$P = \frac{K}{V} = \frac{607950 \text{ Pa} \cdot \text{dm}^3}{3 \text{ dm}^3} = 202650 \text{ Pa}$$

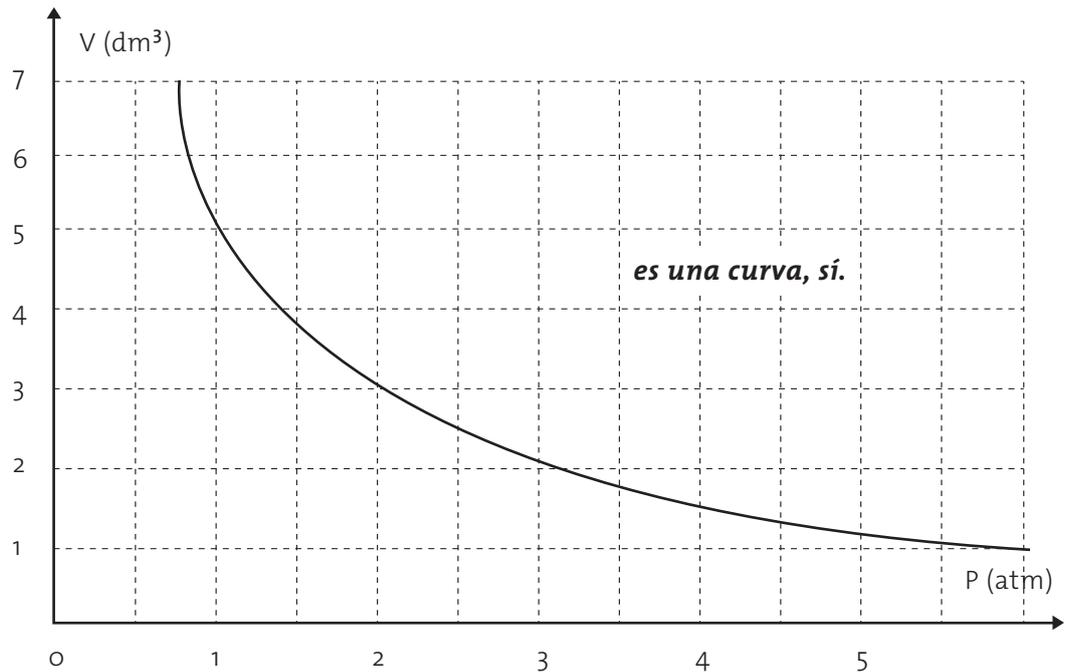
Para responder a la tercera pregunta no debemos volver a hacer las equivalencias ya que están los datos en las unidades pedidas.

*Si queremos graficar el volumen en función de la presión, entendemos que las presiones son valores de la variable independiente y que se ubican en el eje horizontal, en tanto los volúmenes dependen de las presiones indicadas para cada caso. También debemos recordar que debemos trabajar con tres o más valores de presión para que no cometamos errores.*

Y acá aparece lo que les decíamos que podía sorprenderte.

Haremos tabla de valores sólo porque nos es cómodo dejar los datos especificados. Podrías trabajar sin ella si memorizas los cálculos hasta llevarlos al gráfico.

$P$	$V = \frac{K}{P}$
1 atm	$(6/1) \text{ dm}^3 = 6 \text{ dm}^3$
2 atm	$(6/2) \text{ dm}^3 = 3 \text{ dm}^3$
3 atm	$(6/3) \text{ dm}^3 = 2 \text{ dm}^3$



Siempre hemos trabajado con expresiones DIRECTAMENTE PROPORCIONALES, por eso la gráfica cartesiana era una recta, pero UNA RECTA QUE PASA POR EL ORIGEN DE COORDENADAS.

*Para expresiones inversamente proporcionales, su gráfica es una curva si trabajamos en el eje positivo de las  $x$  (Porque si trabajamos en el dominio de todos los números reales, la gráfica muestra dos ramas, ya que su representación es una hipérbola, pero eso ahora no nos interesa).*

## Actividad 2 .

### EL ALCOHOL AL VOLANTE.

Podemos entender qué sucede en ciertas situaciones de riesgo si sabemos utilizar la función exponencial.



Recordemos las propiedades de la potenciación:

1. La potenciación es distributiva respecto de la multiplicación y de la división.
2. La potenciación NO es distributiva respecto de la adición y sustracción.
3. Cuando se opera con potencias de igual base:

a. El producto de potencias de igual base es una potencia de igual base y cuyo exponente es la suma de los exponentes de las potencias dadas.

b. El cociente de potencias de igual base es una potencia de igual base y cuyo exponente es la resta de los exponentes de las potencias dadas.

c. La potencia de una potencia es una potencia que tiene la misma base y el exponente es el producto de los exponentes dados.

Pensemos en la radicación como una potenciación con exponente fraccionario, entonces se cumplen todas las propiedades anteriormente indicadas.

En este ejercicio se pone de manifiesto la necesidad de conocer la función exponencial, de saber despejar de una ecuación que contiene una expresión exponencial y de saber interpretar tanto la forma analítica como la gráfica para explicar el fenómeno de intoxicación con alcohol.

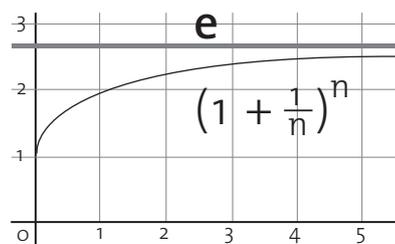
*La función exponencial tiene como característica de que se define sobre el conjunto de los números reales, y que “actúa” sobre el exponente, esto significa que la variable en cuestión es el exponente, y para una misma función la base siempre es un número real positivo distinto de 1.*

*La diferencia con una función de potencias es que en este caso la variable es la base.*

FUNCIÓN EXPONENCIAL	FUNCIÓN DE POTENCIAS
$y = b^x$ con $b \geq 0$ ; $b \neq 1$ , constante	$y = x^a$ con a número real constante

Ahora te haremos un comentario muy pequeño sobre un número real muy importante: **el número e**

El valor de  $(1 + 1/n)^n$  se aproxima a **e** cuanto más grande es n:



**e** es un número irracional, lo que significa que no puede expresarse mediante una fracción, las primeras cifras son: 2,7182818284590452353602874713527 (y sigue...), generalmente se usa  $e = 2,72$

**Ahora sí, vamos al problema del alcohol:**

Es posible medir la concentración de alcohol en la sangre de una persona. Investigaciones médicas recientes sugieren que el riesgo R (dado como porcentaje) de tener un accidente automovilístico puede ser modelado mediante la ecuación:

$$R = 6e^{kx}$$

donde x: es la concentración de alcohol en la sangre y k una constante.



**a.** Calcula qué riesgo tiene una persona de provocar un accidente automovilístico cuando en su torrente sanguíneo tiene una concentración de 0,08 g/ml de alcohol, sabiendo que la constante es 12,75.

**b.** Si se ha estipulado que las personas con un riesgo del 20% no deben conducir, compara el resultado de a. y saca conclusiones.

**c.** Graficar en un sistema cartesiano el riesgo en función de la concentración de alcohol para los siguientes valores, considerando  $k = 12,75$ :  
0,01 ; 0,05; 0,1

CONCEPTOS MATEMÁTICOS PUESTOS EN JUEGO	METODOLOGÍA PARA RESOLVER SITUACIONES CON ESTOS CONCEPTOS
Función exponencial	Despeje de incógnitas
Porcentaje	Interpretación de los resultados

Resolvamos:

**a.**

$$R = 6e^{kx} \text{ reemplazando } R = 6 \cdot 2,72^{12,75 \cdot 0,1}$$
$$R = 21,48 \% \text{ aproximadamente}$$

**b.**

Como el riesgo de esta persona supera lo estipulado, no deberá conducir en esas condiciones.

**c.**

Es en este ítem donde se observa la característica más notable de la función exponencial y ésta se relaciona con el crecimiento “desmesurado” de los valores de riesgo aún cuando los cambios en la concentración de alcohol en sangre son muy pequeños.

CONCENTRACIÓN DE ALCOHOL EN SANGRE (g/ml)	RIESGO (EN PORCENTAJE)
0,01	$R = 6 \cdot 2,72^{12,75 \cdot 0,01} = 6,81$
0,05	$R = 6 \cdot 2,72^{12,75 \cdot 0,05} = 11,35$
0,1	21,48

Ahora es tu turno de hacer la gráfica. (No todo está hecho)

Fijate que para la concentración 0 (cero) existe un valor de riesgo (6), ya que si recordás la potencia cero de todo número da como resultado 1. Muy cerca de ese valor está el 0,1 y sin embargo el riesgo es mucho mayor, 21,48%, se nota un avance grande. Y así sucesivamente.

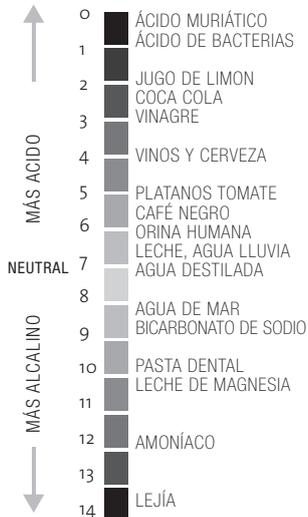
#### CONCLUSIÓN:

- con muy poco cambio en la concentración de alcohol en sangre, el riesgo crece notablemente.
- aún sin haber ingerido alcohol, existe un 6% de posibilidades de tener un accidente, que se incrementa notablemente cuando en el torrente sanguíneo hay una concentración de alcohol muy pequeña.

### Actividad 3 .

#### ACIDEZ Y LA ALCALINIDAD A TRAVÉS DE LA MATEMÁTICA.

#### ESCALA DEL PH



Los químicos utilizan con frecuencia un número muy especial llamado pH. Con él describen la acidez de ciertas soluciones. Para que puedas trabajar con él deberás conocer los logaritmos.

La logaritmación es la función inversa de la exponenciación. Esto quiere decir que cuando aplicamos logaritmos a un número o a una expresión algebraica, **lo que hacemos es buscar el exponente al que debemos elevar la base para que dé como resultado el número** o la expresión indicada. Como provienen de la exponenciación, la base debe ser positiva y distinta de 1.

Existen distintas respuestas para el cálculo de un logaritmo determinado y esto se debe a que depende de la base elegida. Si la base del logaritmo es 10, se denomina logaritmo decima y se expresa log. Si la base del logaritmo es el número e, se denomina logaritmo natural y se simboliza ln.

Cualquier otro número real positivo distinto de 0 y de 1, puede ser base de un logaritmo.

Así el logaritmo en base 2 para el 4, el 32, el 1 y el 0 se resuelve usando la definición:

$$\log_2 4 = 2 \text{ porque } 2^2 = 4$$

$$\log_2 32 = 5 \text{ porque } 2^5 = 32$$

$$\log_2 1 = 0 \text{ porque } 2^0 = 1$$

$\log_2 0$  no existe porque no existe exponente al que pueda elevar 2 que dé como resultado 0.

Debemos tener en cuenta que:

- a. *El logaritmo del número 1 es cero.*
- b. *El logaritmo del número 0 no existe, así como los logaritmos de números negativos.*
- c. *Sí existen logaritmos negativos porque existen exponentes negativos.*

Así el logaritmo en base 10 para el 100, el 0,001 y el 10 se resuelve usando la definición:

$$\log_{10} 100 = 2 \text{ porque } 10^2 = 100$$

$$\log_{10} 0,01 = \log_{10} \frac{1}{100} = \log_{10} 1 - \log_{10} 100 = 0 - 2 = -2$$

$$\log_2 10 = 1 \text{ porque } 2^1 = 2$$

Sólo daremos este ejemplo usando la base del número e:

$$\ln e = 1 \text{ porque } e^1 = e$$

porque la tecnología nos ha brindado la oportunidad de calcular logaritmos con las calculadoras de bolsillo.

#### **Algunas propiedades de los logaritmos:**

- *El logaritmo de un producto es la suma de los logaritmos de cada uno de los factores.*
- *El logaritmo de un cociente es la resta de los logaritmos del numerador y del denominador en ese orden.*
- *El logaritmo de una potencia es el producto del exponente por el logaritmo de la base.*
- *Si la radicación se puede entender como la potenciación con exponente fraccionario, se cumple también lo expresado para la potenciación, ahora con un exponente fraccionario.*

#### **Analicemos la utilidad del concepto de logaritmo en la Química:**

Por definición,  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$  donde  $[\text{H}^+]$  es la concentración de iones hidrógeno en moles por litro.

Sabemos que el vinagre tiene  $[\text{H}^+] = 6,3 \cdot 10^{-3}$



- a. *calcular su pH.*
- b. *si el pH de una solución es 7, indicar la concentración de iones hidrógeno por mol por litro y comparar con la del vinagre.*

CONCEPTOS MATEMÁTICOS INVOLUCRADOS	TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS
Logaritmo	Uso de propiedades de los logaritmos
Ecuaciones	Despeje de incógnitas

**a.**

Calcularemos el pH del vinagre:  $pH = -\log[H^+]$

reemplazando:  $pH = -\log[6,3 \cdot 10^{-3}]$

y ahora es el momento de aplicar propiedades (el log de un producto..., el log de una potencia..., el signo que precede a un paréntesis...)

reemplazando  $pH = -\log[6,3 \cdot 10^{-3}] = -(\log 6,3 + (-3) \log 10)$

$pH = -(0,79934 + (-3) \cdot 1) = -(2,20066) = 2,20066$

**b.**

Habrá que realizar despeje de incógnitas

$7 = -\log[H^+]$

se deduce que  $-7 = \log[H^+]$

Según la definición de logaritmo,  $-7$  es el exponente al que debemos elevar la base 10 para que de cómo resultado la concentración de iones hidrógeno por mol por litro.

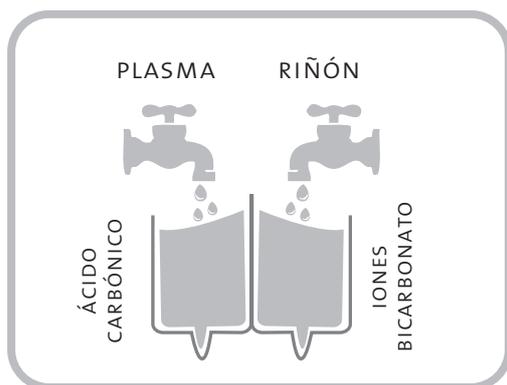
$10^{-7} = [H^+]$

Para comparar con el vinagre debemos reconocer en la escala de pH (volvamos al título del ejercicio y verás la escala de pH) cómo se ubican el valor 2,2 y el valor 7. Vemos así que la solución con pH 7 es mucho menos ácida que la de vinagre, es más, es neutra.

*¿Tendrá alguna relación con el pH que a una bebida gaseosa le hayan puesto de nombre 7up?*

#### **Actividad 4 .**

INTERPRETACIÓN MATEMÁTICA PARA SALVAR UNA VIDA.



Sigamos con el pH y veamos lo que sucede cuando se lo relaciona en Biología, para hacer evidente la importancia de interpretar con claridad las funciones exponenciales a través de las funciones logarítmicas.

Los seres vivos no soportan variaciones del pH mayores de unas pocas décimas de unidad, por lo que han ido desarrollando a lo largo de la evolución una serie de mecanismos para regular la acidez.

¿Cómo se controla la sangre en el cuerpo humano? Con el plasma y los riñones. Uno transporta ácido carbónico y el otro entrega iones bicarbonato.

La proporción en la que se encuentran las dos especies reguladoras bicarbonato /ácido carbónico del pH es de 20:1, permitiendo que la sangre mantenga su valor normal del pH, 7,40. Esta proporción puede variar entre los límites 50:1 y 5:1; fuera de estos intervalos no es posible la vida.

En esta tabla se pone de manifiesto la relación entre el pH arterial y la concentración de iones hidrógeno por mol por litro:

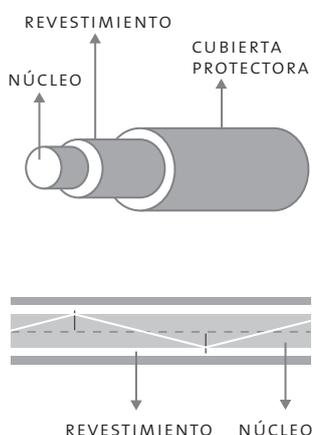
PH	7,8	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	7,2	7,1	7	6,9	6,8
$[H^+]$	$16 \cdot 10^{-9}$	$20 \cdot 10^{-9}$	$26 \cdot 10^{-9}$	$32 \cdot 10^{-9}$	$40 \cdot 10^{-9}$	$50 \cdot 10^{-9}$	$63 \cdot 10^{-9}$	$80 \cdot 10^{-9}$	$100 \cdot 10^{-9}$	$125 \cdot 10^{-9}$	$160 \cdot 10^{-9}$
		10:1			20:1			40:1	50:1		

Es fundamental saber qué significa trabajar con logaritmos ya que se pone en juego el trabajo con funciones exponenciales, y como ya hemos visto, el crecimiento o decrecimiento es notable.

Cuando observamos un cambio de pH de 7,4 a 7,1 podría confundirse el fenómeno creyendo que la diferencia es muy pequeña (0,3) pero realmente la alteración en la concentración de iones hidrógeno es de  $40 \cdot 10^{-9}$  hasta  $80 \cdot 10^{-9}$ , y eso significa **un 100%**.

### Actividad 5 .

#### LA TRIGONOMETRÍA Y LA FIBRA ÓPTICA.



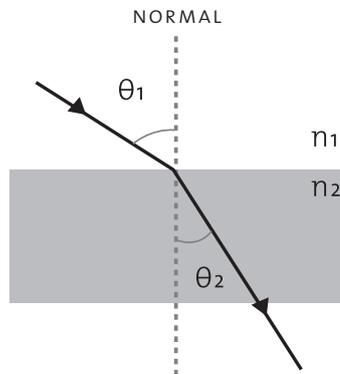
Una fibra óptica **no es más que un hilo fabricado con un material transparente**, generalmente de vidrio o plástico, por el que se envían **pulsos de luz que representan los datos** que se quieren transmitir, en el caso de las redes de datos.

Su utilización no se limita exclusivamente a este tipo de redes, también se utiliza en campos como la **medicina** para iluminar cavidades o incluso observar en lugares de difícil acceso practicando una incisión mínima.

La fibra óptica tiene un núcleo, una cubierta y un revestimiento que se ubica entre ellos.

El fundamento de la utilidad de la fibra óptica es la Ley de Snell, que ya conoces:

LEY DE SNELL

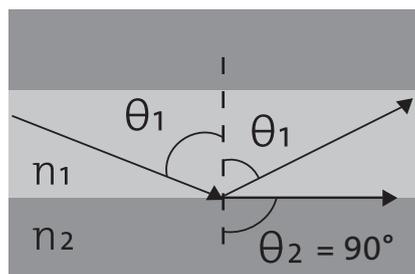


$$n_1 \text{ sen } \theta = n_2 \text{ sen } \theta$$

Donde:

- $n_1$ : índice de refracción del medio 1
- $n_2$ : índice de refracción del medio 2

Cuando la luz atraviesa una frontera entre dos medios homogéneos con distinto índice de refracción se produce **una variación del ángulo** con el que ésta pasa de un medio al otro. Este fenómeno se conoce como **refracción** y queda perfectamente descrito en la Ley de Snell.



En el caso de la fibra óptica no hay refracción. Si queremos que la luz se refleje en su totalidad, el ángulo de refracción debe tener una amplitud de 90°, de ese modo el rayo refractado coincide en su trayectoria con la superficie de separación, y así toda la luz cumple el objetivo requerido por nosotros.

Para que todos los haces de luz se mantengan dentro del núcleo se deben tener en cuenta los índices de refracción y el ángulo de incidencia. La fibra óptica tiene un núcleo con mayor índice de refracción que la cubierta. Una fibra necesariamente debe tener revestimiento, puesto que si no lo tuviera, a pesar de seguir cumpliéndose que el índice del núcleo es mayor que el del revestimiento que sería el vacío, ante cualquier suciedad o cuerpo que se adhiriera a la fibra, en dicho punto ya no se cumpliría esa condición y se produciría una pérdida por refracción hacia afuera.



**Resolvamos el siguiente problema:**

Consideremos que los índices de refracción del núcleo y de la cubierta son:

$n_1 = 1,5$  y  $n_2 = 1,3$  respectivamente.

Para que todo el caudal de luz se propague dentro de la fibra óptica **¿qué amplitud debe tener el ángulo de incidencia?**

CONCEPTOS MATEMÁTICOS INVOLUCRADOS	TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS
Relación trigonométrica seno Ecuaciones Gráficos	Cálculo del ángulo Despeje de incógnitas Interpretación de la ubicación de los ángulos

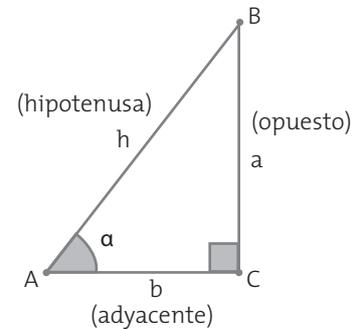
Trabajaremos con las relaciones trigonométricas del triángulo rectángulo.

Las relaciones entre las longitudes de los lados de este tipo de triángulo ponen en juego a la amplitud de uno de los ángulos agudos, por ejemplo  $\alpha$ .

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$



Podemos aprender una serie de valores de seno y coseno o simplemente podemos trabajar con la calculadora. Pero es importante no olvidar que los valores numéricos de seno y coseno no pueden superar 1 y tampoco ser menores que -1.

Estas relaciones ayudan a cuantificar las características de algunos fenómenos, ya que los ángulos representan las características de los mismos, como en el caso de la refracción y la reflexión.

Debemos tener en cuenta que en el caso de estos fenómenos, los ángulos se miden a partir del eje vertical, así como para representar otros fenómenos se miden a partir del eje horizontal.

#### Resolvamos:

De acuerdo a la ley de Snell, la interpretación matemática sería:

$$n_1 \cdot \text{sen} \theta_1 = n_2 \cdot \text{sen} \theta_2$$

Las variables son las amplitudes de los ángulos, ya que los índices de refracción son constantes.  $\theta_1$  y  $\theta_2$  son los ángulos de incidencia y refracción respectivamente. Pero en este caso queremos que exista reflexión total, por lo que el ángulo de refracción es de  $90^\circ$ .

Reemplazando en la expresión algebraica:

$$1,5 \times \text{sen} \theta_1 = 1,3 \times \text{sen } 90^\circ$$

$$1,5 \times \text{sen} \theta_1 = 1,3 \times 1$$

$$\text{sen} \theta_1 = \frac{1,3}{1,5} = 0,866$$

Recordar que los valores numéricos de seno deben oscilar entre  $-1$  y  $1$  hará que no cometamos errores al despejar la ecuación, ya que escribir la fracción inversa daría un valor mayor que  $1$ : ¡una barbaridad!

Para calcular la amplitud del ángulo  $\theta_1$  debemos utilizar la función inversa de la función seno. ¡Cuidado! La función inversa de una función trigonométrica es la que asigna un ángulo a ese valor correspondiente a la función trigonométrica y se denomina “arco cuyo seno es...”

Buscamos entonces  $\arcsen(0,866) = 60^\circ$  aproximadamente. (en la calculadora deberás presionar la tecla “shift” o la tecla “inv” después de haber ingresado el valor numérico del seno). La respuesta será que:

*El ángulo de incidencia  
debe tener como mínimo una amplitud de  $60^\circ$ .  
Con un ángulo menor se refractaría en parte.*

Lo que hemos calculado nos deja satisfechos pero hay que tener en cuenta que estas condiciones para que se cumplan en todo el largo del cable determinan una tarea **muy complicada**. Pensemos que el simple hecho de **pisar un cable** de fibra óptica puede provocar que los índices de refracción varíen, por lo que la **luz podría perderse** en esa zona, o una unión imperfecta del núcleo y el revestimiento haría que todo haz de luz que incida sobre esa zona **se refracte**, en lugar de reflejarse.

### **Actividad 6.**

#### EL EQUILIBRIO MATEMÁTICO PARA LA QUÍMICA.



Una aplicación sencilla de los conceptos matemáticos se presenta en el balanceo de reacciones químicas. En esta actividad se necesita determinar el número entero de moléculas que intervienen en una reacción química cuidando que el número de átomos original se conserve.

Tomaremos como problema el balanceo de la siguiente reacción:



*¿Cómo hacemos para conocer los coeficientes que aseguren que esta reacción está balanceada?*

Deberemos encontrar los números enteros  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ . Estos números indican la cantidad de moléculas de las sustancias intervinientes. Para ello deberemos igualar el número de átomos de cada elemento.

CONCEPTOS MATEMÁTICOS INVOLUCRADOS	TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS
Ecuaciones lineales	Despeje de incógnitas Método para resolver un sistema de ecuaciones lineales

Se denomina ecuación lineal a aquella expresión algebraica en la que la incógnita tiene exponente 1. Un sistema de ecuaciones lineales abarca una cantidad de ecuaciones menor, igual o mayor en número que las incógnitas que aparecen en cada una de ellas.

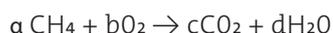
Para interpretar una situación en la que existen varias incógnitas, hay que establecer las ecuaciones lineales correspondientes.

Un sistema de ecuaciones lineales puede tener solución y se lo denomina sistema compatible; o ninguna solución, y se lo llama incompatible.

Si el sistema tiene una única solución, se lo denomina sistema compatible determinado, ya que se puede expresar el valor de la incógnita. Si el sistema tiene infinitas soluciones significa que las ecuaciones coinciden en todos sus términos aunque aparenten otra cosa, son la misma ecuación. O puede ser que hay más incógnitas que ecuaciones por lo que a una de ellas se le otorga “la libertad” de elegir un valor numérico, de modo que las otras dependerán de él. Si ocurre una de ambas formas, se lo denomina compatible indeterminado porque se puede elegir uno de los infinitos valores que hacen verdadera la ecuación.

Debemos entender que, aunque hemos aprendido a utilizar sistemas de 2 ecuaciones con 2 incógnitas a las que representamos con 2 rectas en el plano, puede haber sistemas de más ecuaciones con más incógnitas. Si son 3 ecuaciones con 3 incógnitas se representan planos en el espacio. Y cuando son sistemas de más de 3 ecuaciones con más de 3 incógnitas ya no los representamos geoméricamente, pero tienen todo el sentido matemático de los otros casos.

En este caso deberemos averiguar el valor numérico entero positivo de cada una de las 4 incógnitas propuestas.



- a.** Por los átomos de carbono:  $a = c$
- b.** Por los átomos de oxígeno:  $2b = 2c + d$
- c.** Por los átomos de hidrógeno:  $4a = 2d$

En este caso hay cuatro incógnitas y tres ecuaciones, sabemos entonces que habrá infinitas soluciones, por lo que deberemos elegir un valor numérico para una de las incógnitas y establecer en base de ello, los valores de las otras.

En este problema hemos decidido expresar todas las ecuaciones en función de d.

Despejamos de una de las ecuaciones en las que interviene.

$$4a = 2d \text{ entonces } a = \frac{1}{2} d$$

Trabajamos con la tercera ecuación para reemplazar en donde corresponda.

$$\text{como } a = c \text{ entonces } c = \frac{1}{2} d$$

Y teniendo a y c en función de d, nos queda sólo encontrar b en función de d

$$2b = 2c + d$$

$$2b = 2 \cdot \frac{1}{2} d + d$$

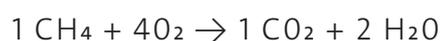
$$b = d$$

Ahora podemos darle a d uno de los infinitos números enteros positivos que existen, pero conviene elegir el menor de ellos que haga cumplir que tanto a, b y c sean también números enteros.

Para que a y c sean números enteros, d tiene que tomar un número par positivo, el menor de ellos es 2. Veamos, si  $d=2$ ,  $a=1$ ,  $c=1$ ,  $b=4$ .

**¡Hemos encontrado los coeficientes!**

Armemos la reacción balanceada:



### **Actividad 7.**

#### EL PORCENTAJE EN LA QUÍMICA.

Conocida la fórmula de un compuesto químico, es posible saber el **porcentaje de masa** con el que cada elemento que forma dicho compuesto está presente en el mismo.

Una molécula de dióxido de azufre,  $\text{SO}_2$ , contiene un átomo de azufre y dos de oxígeno.

Calcular la composición en tanto por ciento de dicha molécula.

**Datos:** la masa atómica del azufre es 32,1 y la del oxígeno 16,0 u.



CONCEPTOS MATEMÁTICOS INVOLUCRADOS	ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS
Porcentaje Proporcionalidad	Regla de tres simple Despeje de incógnitas

La proporcionalidad es un concepto que ya hemos abordado en este Anexo, pero queremos que aprecies que el porcentaje es una forma de proporcionalidad.

Para entender el concepto de proporcionalidad, debemos conocer qué es una razón matemática: es un cociente entre dos valores correspondientes a la misma magnitud. Por ejemplo, la razón entre las longitudes de dos segmentos es 5, esto significa que un segmento mide 5 veces la longitud del otro segmento. Cuando el denominador es 100, la razón es porcentual.

Una proporción es la igualdad entre dos razones, lo que significa que los cuatro elementos que componen ambas fracciones están relacionados, por ejemplo:

$$\frac{2}{5} = \frac{6}{15}$$

2 y 15 se denominan extremos y 5 y 6 se denominan medios. Se cumple una condición en toda proporción: **el producto de los extremos es igual al producto de los medios** (comprobalo en el ejemplo dado).

Pensemos que no tiene mucha gracia conocer todos los elementos de la proporción, sino que ésta es útil cuando queremos saber el valor de uno de ellos, conociendo los otros tres.

En la proporción porcentual se tiene:  $\frac{x}{100} = \frac{5}{7}$  y cuando hallamos el valor de x por despeje, esa expresión ya es un porcentaje. Veamos:  $x = \frac{5 \cdot 100}{7} = 71,43\%$

Comencemos a resolver el problema, utilizando unidades de masa atómica:

Masa molecular del  $\text{SO}_2 = (32,1) + (2 \cdot 16) = 64,1 \text{ u}$ .

Porcentaje de azufre en el compuesto:

$$\frac{X}{100} \text{ S} = \frac{\text{masa S}}{\text{masa SO}_2} \text{ entonces } x\% \text{ S} = \% \text{ S} = \frac{\text{masa S}}{\text{masa SO}_2} \cdot 100 = \frac{32,1 \text{ u}}{64,1 \text{ u}} \cdot 100 = 50,1\%$$

$\% \text{ S} = 50,1\%$

Porcentaje de oxígeno en el compuesto:

$$\frac{X}{100} \cdot 0 = \frac{\text{masa O}}{\text{masa SO}_2} \text{ entonces } x\%O = \frac{\text{masa O}}{\text{masa SO}_2} \cdot 100 = \frac{2,16 \text{ u}}{64,1 \text{ u}} \cdot 100 = 49,9\%$$

$\%O = 49,9\%$

Para comprobar que hemos calculado bien, sumamos los porcentajes y nos tiene que dar como resultado 100%.

## Ahora a resolver



### • PROBLEMA 1

#### ***Seth, el ovejero, un caso de selección artificial\*.***

Para explicar cómo una variación que aparece al azar en un solo individuo de una población favorece un proceso de selección artificial, vamos a ver el caso concreto de lo ocurrido con un pastor de ovejas, llamado Seth Wright.

En 1791, en la granja de este pastor, en Nueva Inglaterra, nació un carnero atípico: tenía las patas cortas y torcidas.

Esto hizo pensar a Seth. Lejos de parecer inútiles, si estas patas se podían heredar, él sería capaz de obtener un rebaño completo de ovejas con estas patas. De este modo, no sería necesario poner vallas tan altas alrededor de su granja y gastaría menos tiempo en el cuidado de las ovejas y menos dinero en materiales.

Seth utilizó el carnero para criar, y resultó que dos de las crías tenían patas cortas y torcidas.

Cruzando a estas dos ovejas, Seth obtuvo un rebaño entero de este tipo. A esta raza se la llama Ancón.

***Analiza el caso en términos de la genética mendeliana.  
Resuelve los siguientes ejercicios.***

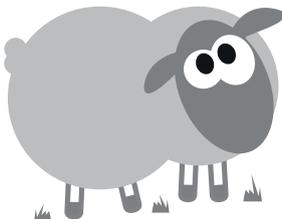
#### **1. Señala la opción correcta:**

a.

El cambio que experimentó el carnero de cuatro patas, fue un proceso de mutación en las células:

- Somáticas en general.
- De las patas únicamente.
- Sexuales.
- Somáticas y en las sexuales.

\* Fuentes: <http://www.fosil.cl/evoluciono7o1.html> y <http://www.oie.int/doc/ged/D9417.PDF>



b.

La aparición de este nuevo alelo en la especie, significa para ésta una manifestación de modificaciones de:

- Su reservorio genético.
- Su fenotipo.
- Sus estructuras locomotoras.
- Capacidad reproductiva.

**2. Indica si es verdadero o falso. Tilda en el casillero correcto.**

La selección artificial se pone de manifiesto en la parte del relato que dice:

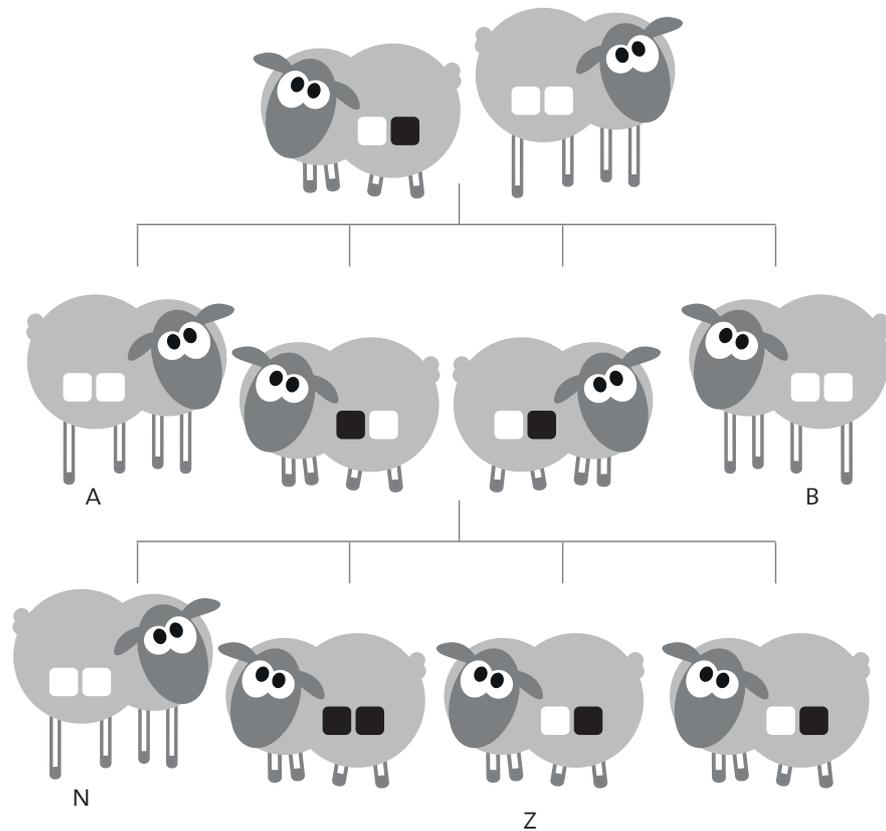
*Aparece un carnero atípico.* V  F

*Seth utilizó el carnero para cruzarlo.* V  F

*No sería necesario poner vallas.* V  F

*Resultaría una cría de patas cortas y largas.* V  F

**3. Observa la representación y luego marca la opción correcta**



a.

En la representación de los genes se ha elegido:

*El recuadro negro para representar el gen dominante* V  F

*El recuadro blanco para representar el gen dominante* V  F

*El recuadro negro para representar el gen recesivo* V  F

*El recuadro blanco para representar el gen recesivo* V  F

b.

Si se cruzaran los dos ejemplares **(A y B)** que presentan las patas largas, es probable que su descendencia presente la siguiente relación:

*100% con patas cortas* V  F

*50% patas cortas* V  F

*50% patas largas* V  F

*100% patas largas* V  F

c.

Indica la respuesta correcta:

La oveja de patas cortas **(Z)** fue cruzada con una oveja de patas largas **(N)**. Suponiendo que el gen dominante se represente con la letra (A) y el gen recesivo con la letra (a), los fenotipos y genotipos posibles de las crías podrían ser:

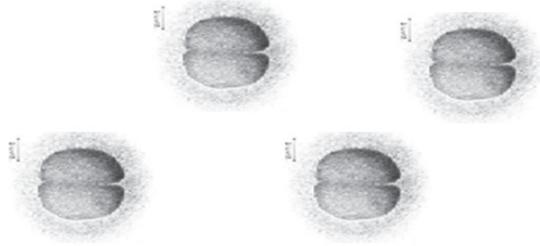
- 50% patas cortas (aa) y 50% patas largas (AA).
- 50% patas largas (Aa) y 50% patas cortas (AA).
- 50% patas cortas (Aa) y 50% patas largas (aa).
- 25% Patas cortas (aA) y 75% patas largas (aA).

## • PROBLEMA 2

### ***Clasificación de seres vivos.***

Los mamíferos al igual que otros animales, pueden ser reconocidos y clasificados por los rastros de su pisada.

Juan se va al campo con sus amigos, encuentran huellas como las siguientes:



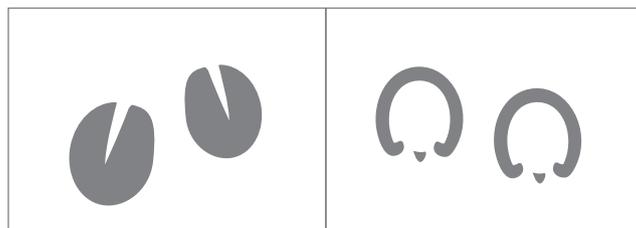
Él recuerda que su profesora de Biología, le dijo que estas corresponden a una animal herbívoro.

Sacan fotos y cuando llegan a su casa comparan con un catálogo que tiene en sus cuadernos de clases.

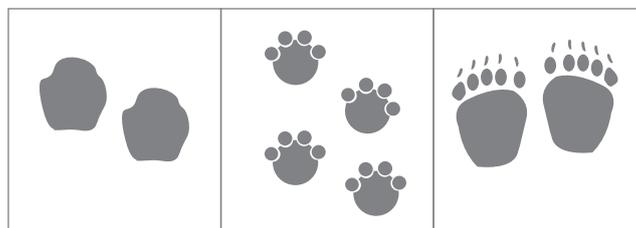
El catálogo es el siguiente:



**DIGITÍGRADOS:** apoyan los dedos al marchar. Huella de comadreja (izq), de gato (centro, no se observan las uñas pues son retráctiles) y huella de lobo (der).



**UNGULÍGRADOS:** apoyan los dedos que terminan en una pezuña. Huellas de cabra, (izq), huellas de caballo (der).



**PLANTÍGRADOS:** apoyan los dedos y las plantas de los miembros locomotores. Huellas de rinoceronte (izq), huellas de elefante (centro) y huellas de oso (der).

¿A qué tipo de huella del catálogo, Juan asoció las halladas en el campo?

.....

.....

Juan tiene una clave de clasificación de mamíferos como la que aparece aquí debajo\*:

1. *Ovíparos, con cloaca* ..... **MONOTREMAS**

2. *Vivíparos:* con ano, poro genital y urinario

2.1. Nacen en estado de desarrollo atrasado ..... **MARSUPIALES**

2.2. Nacen formados

2.2.1. Animales de gran talla, con prolongación nasal e incisivos de crecimiento continuo.....**PROBOSCÍDEOS**

2.2.2. Animales de talla variable sin probóscide

2.2.2.a Hábitos acuáticos, cuerpo pisciforme, aletas ..... **CETÁCEOS**

2.2.2.b Hábitos terrestres o acuáticos. Cuerpo no pisciforme

b.1. con costumbres acuáticas o terrestres. Dentadura completa o incompleta.

b.1.1 con dentadura incompleta. Sin caninos. Incisivos de crecimiento continuo ..... **ROEDORES**

b.1.2 con dentadura completa, heterodonta y con alimentación carnívora ..... **CARNÍVOROS Y PINNIPEDOS**

2.2.2.c Con costumbres terrestres y dentadura completa

c.1 Voladores. Miembros adaptados al vuelo ..... **QUIRÓPTEROS**

c.2 No voladores

c.2.a sin dientes o con dientes rudimentarios ..... **EDENTADOS**

c.2.b con dentadura completa

c. 2.b.1 dentadura homodonta, talla pequeña, se alimentan de insectos ..... **INSECTÍVOROS**

c.2.b. 2 Dentadura heterodonta, alimentación omnívora o herbívora

b. 2.1 Alimentación omnívora. Con los miembros anteriores prensiles ..... **PRIMATES**

b.2. 2 Alimentación herbívora

número par de dedos ..... **PARIDIGITADOS/ARTIODÁCTILOS**

número impar de dedos .....**IMPARIDIGITADOS/PERISODACTILOS**

\* Fuente: Vattuone, L. (1980). Biología. Buenos Aires: Editorial El Ateneo

a. Teniendo en cuenta esta clave ¿cómo clasificó Juan al mamífero atendiendo al rasgo observado?

.....

b. Ahora tú debes completar la siguiente ficha de identificación, relacionando con los datos que brinda la clave dicotómica:

**FICHA DE IDENTIFICACIÓN**

R A S G O S				
TIPO DE DENTADURA	TIPO DE LOCOMOCIÓN	COSTUMBRES	TALLA	TIPO DE NACIMIENTO

c. Juan en su cuaderno tiene la siguiente información que le brindo su profesora sobre este ser vivo y se entera que:

*[...] tienen gruesos músculos nasales y fuertes párpados con doble hilera de pestañas que les permiten tolerar intensas tormentas de viento con arena. Sus patas presentan unas gruesas almohadillas aislantes, sus rodillas y sus tobillos son resistentes a la erosión que puede provocar la arena, pues presentan durezas o callosidades. Pueden resistir varios días sin tomar agua y sin ingerir ningún tipo de alimento. Cuando necesitan agua para los procesos orgánicos, como mantener líquida a la sangre, la obtienen a través de procesos metabólicos. La temperatura corporal es regulada entre 34°C y 41,5°C, aún cuando en el ambiente las temperaturas oscilen entre -29°C y 40°C. En general son animales sociales, donde se observan jerarquías cuyo puesto mayor es disputado en lucha por los machos. Las hembras se reúnen en grupos y con ellas sus crías. Los machos son más bien solitarios. El apareamiento da como resultado en general la gestación de una cría, proceso que dura 13 meses. El nacimiento suele ocurrir en primavera, y el recién nacido rápidamente comienza a caminar, pero su madre le amamanta durante un año y medio (1,5). [...]*

d. A partir del texto tú resuelve las tablas I y II, según se te solicita.

**TABLA 1**

RASGO	Es un animal de tipo... (Tacha lo que no corresponda)
Regulación de la temperatura corporal	ENDOTERMO · ECTOTERMO
Presencia de columna vertebral	CORDADO · NO CORDADO

**TABLA 2**

<b>TIPO DE ESTRATEGIA ADAPTATIVA</b> <i>(Tacha lo que no corresponda)</i>	Expresión que justifica
ESTRUCTURAL FUNCIONAL DE COMPORTAMIENTO	<i>gruesos músculos nasales y fuertes párpados con doble hilera de pestañas...</i>
ESTRUCTURAL FUNCIONAL DE COMPORTAMIENTO	<i>rodillas y sus tobillos....con durezas o callosidades</i>
ESTRUCTURAL FUNCIONAL DE COMPORTAMIENTO	<i>agua... la obtienen a través de procesos metabólicos.</i>
ESTRUCTURAL FUNCIONAL DE COMPORTAMIENTO	<i>las hembras se reúnen en grupos y con ellas sus crías</i>
ESTRUCTURAL FUNCIONAL DE COMPORTAMIENTO	<i>su madre le amamanta durante un año y medio</i>

**• PROBLEMA 3**

***¡Qué lindo el veranito! ¡Cómo nos gusta jugar en la pileta!  
¡Y de paso aprendemos física!***

**a. Cuando nos cansamos de jugar con la pelota en la pileta observamos que queda flotando. En esta situación se cumple que:**

- La fuerza que ejerce el líquido es mayor que la fuerza que ejerce la Tierra.*
- La fuerza que ejerce el líquido es menor que la fuerza que ejerce la Tierra.*
- La fuerza que ejerce el líquido es igual a la fuerza que ejerce la Tierra.*

**b. Si la pelota flota con  $\frac{3}{4}$  de su volumen fuera del agua, calcula y responde:**

1. ¿Cuál es el peso específico de la pelota teniendo en cuenta que la densidad del agua de la pileta es  $1 \text{ g/cm}^3$ ?

.....

2. Si el volumen de la pelota es de  $0,033 \text{ m}^3$ ,

a. ¿Qué volumen de agua (en  $\text{cm}^3$ ) desaloja la pelota?

.....

b. ¿Cuál es valor del empuje que recibe la pelota?

.....

c. ¿Cuál es el peso de la pelota?

.....

**c. La pileta está muy cerca del jardín y suelen caer algunas ciruelas, del árbol más cercano, que quedan en el fondo de la pileta.**

1. Cuando una ciruela va descendiendo por la pileta, una vez que está totalmente cubierta por el agua, se cumple que:

- La fuerza que ejerce el líquido es mayor que la fuerza que ejerce la Tierra.*
- La fuerza que ejerce el líquido es menor que la fuerza que ejerce la Tierra.*
- La fuerza que ejerce el líquido es igual a la fuerza que ejerce la Tierra.*

2. Cuando una ciruela ya está en el fondo de la pileta, se cumple que:

- La fuerza que ejerce el líquido es mayor que la fuerza que ejerce la Tierra.*
- La fuerza que ejerce el líquido es menor que la fuerza que ejerce la Tierra.*
- La fuerza que ejerce el líquido es igual a la fuerza que ejerce la Tierra.*

3. El empuje que recibe una ciruela en la situación c.1, respecto del que recibe en la c.2 es:

- Mayor.*
- Menor.*
- Igual.*

4. Si una ciruela que tiene una masa de 30 g ocupa un volumen de 3,4 cm<sup>3</sup>, y la pileta tiene 1,5 m de altura de agua, calcula y responde:

a. ¿Cuál es el valor del empuje que recibe?

.....

b. ¿Cuál es el peso específico de esa ciruela?

.....

c. ¿Cuál es el valor de su peso aparente?

.....

d. Si se puede despreciar la viscosidad del agua de la pileta, ¿cuál es el valor de la aceleración de esa ciruela cuando va descendiendo por la pileta, una vez que está totalmente cubierta por el agua?

.....

e. Si la velocidad con que comienza a descender, una vez que está totalmente cubierta por el agua, es de 3m/s ¿cuál es el módulo de la velocidad con que toca el fondo?

.....

f. ¿Cuál es el módulo de la variación de la cantidad de movimiento que sufre la ciruela en la situación e.?

.....

g. ¿Cuál es el módulo del impulso que recibe la ciruela en la situación e.?

.....

h. ¿Cuál es la variación de energía cinética en la situación e.?

.....

i. ¿Cuál es la variación de la energía potencial gravitatoria en la situación e.?

.....

j. ¿Cuál es el valor del trabajo realizado por la fuerza resultante que actúa sobre la ciruela en la situación e.?

.....

#### • PROBLEMA 4

El **nitrate de calcio líquido** es un fertilizante nitrogenado que es rico en calcio y nitrógeno, dos de los nutrientes importantes para el desarrollo vegetal.

El nitrate de calcio aporta a la planta grandes cantidades de nitrógeno.

El nitrógeno desempeña importantes funciones bioquímicas dentro de la planta: forma parte de las hormonas, los ácidos nucleicos, la clorofila y los aminoácidos que son componentes de las proteínas. Un suficiente aporte de nitrógeno a la planta garantiza más cantidad de clorofila lo que se traduce en mayor cantidad de hojas sanas y frutos. La deficiencia de nitrógeno baja el rendimiento del cultivo.

El nitrate de calcio líquido aporta calcio inmediatamente asimilable por las plantas. El calcio es fundamental durante la germinación de las semillas y forma parte directamente de la estructura celular. Actúa como un buffer para la absorción de otros elementos que necesita la planta.

El nitrate de calcio es producido industrialmente por el tratamiento de la piedra caliza con ácido nítrico. La reacción química que se produce está representada por la siguiente ecuación:



*Se hacen reaccionar 1000 kg de carbonato de calcio con 1000kg de ácido nítrico.*

**a.** ¿Qué tipo de reacción química se verifica?

**b.** Averigua cuál es el reactivo limitante.



**c.** ¿Qué cantidad de nitrato de calcio se obtiene?

Tenemos que partir de la cantidad de reactivo limitante que tenemos que hacer reaccionar ya que el otro reactivo está en exceso.

Siendo el reactivo limitante el  $\text{HNO}_3$  hacemos los cálculos en base a él.

126g de  $\text{HNO}_3$  producen 164g de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

1000 x 103g de  $\text{HNO}_3$  producirán 1301,6 x 103g de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

En cualquier proceso químico, la cantidad de producto obtenido es siempre menor al calculado teóricamente. Esto se debe a varios factores como: el tiempo, el diseño y construcción del aparato donde se lleva a cabo la reacción, la presión a la que se trabaja, la calidad de la materia prima, etc. La rentabilidad económica del proceso depende del rendimiento de la reacción, por lo que es muy importante su cálculo. Un bajo rendimiento obliga a ensayar nuevos procedimientos, mejorar las técnicas, buscar materia prima de mayor pureza, etc.

Se hace reaccionar 1t (una tonelada) de piedra caliza con la cantidad adecuada de ácido nítrico y se obtienen 1450 kg de nitrato de calcio.

**d.** ¿Cuál fue el rendimiento de la reacción?

RENDIMIENTO DE LA REACCIÓN

## 7. A trabajar en el laboratorio

### EN EL LABORATORIO ¿QUE ENCONTRAMOS...?

Vamos a comenzar a trabajar con el laboratorio.

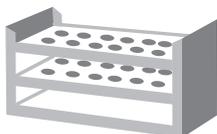


Un laboratorio es un lugar que cuenta con los medios necesarios para poder realizar experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico y tecnológico. Está equipado con diferentes instrumentos de medición o equipos según la disciplina a la que se dedique.

Es común que para poder realizar trabajos experimentales en Ciencias Naturales tengamos que utilizar un laboratorio o un lugar de la escuela, acondicionado para tal fin, donde puedan realizarse experimentos. Para ello debemos conocer cuáles son los materiales que vamos a utilizar y la función que cumple cada uno de ellos. También es muy importante conocer y poner en práctica las medidas de seguridad.

**¿Cuáles son los materiales de laboratorio más comunes? ¿Cuáles son los usos?**

LOS MATERIALES MÁS COMUNES SON:



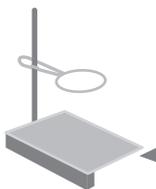
*Nombre de material:* **GRADILLA**

*Uso:* se utiliza para colocar tubos de ensayo facilitando su manejo.



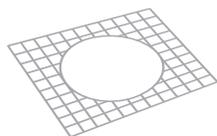
*Nombre de material:* **PINZAS PARA TUBO DE ENSAYO**

*Uso:* permiten manipular los tubos de ensayo y si se necesita modificar la temperatura de la sustancia que contiene, se acercan al mechero con la pinza, para evitar accidentes como quemaduras.



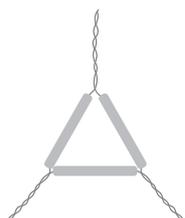
*Nombre de material:* **SOPORTE UNIVERSAL**

*Uso:* se utiliza para sostener varios recipientes. Esta construido en hierro.



*Nombre de material:* **MALLA DE ASBESTO O REJILLA DE ALAMBRE**

*Uso:* es una tela de alambre de forma cuadrangular con la parte central recubierta de asbesto (amiante), para lograr una mejor distribución de la energía. Se utiliza para sostener elementos que necesitan aumentar su temperatura y con esta malla ese aumento es uniforme.



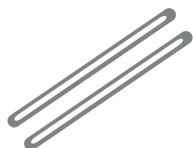
*Nombre de material:* **TRIÁNGULO DE PORCELANA**

*Uso:* permite colocar los crisoles en el mechero u otra fuente para modificar la temperatura del material.



*Nombre de material:* **TRÍPODE**

*Uso:* son estructuras de hierro que presentan tres patas y se utilizan para sostener materiales que van a ser sometidos a un calentamiento.



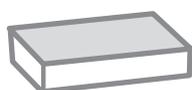
*Nombre de material:* **AGITADOR O VARILLA DE VIDRIO**

*Uso:* se utilizan para agitar o mover sustancias, facilitando la homogenización.



*Nombre de material:* **CÁPSULA DE PORCELANA**

*Uso:* este material de laboratorio está constituido por porcelana y permite calentar algunas sustancias o carbonizar elementos químicos, ya que soporta elevadas temperaturas.



*Nombre de material:* **CUBA HIDRONEUMÁTICA**

*Uso:* es una caja o recipiente de aproximadamente 30 cm de ancho por 10 cm de altura. Se utiliza para la obtención de gases por desplazamiento de agua.



*Nombre de material:* **CUCHARILLA DE COMBUSTIÓN**

*Uso:* posee una varilla de 50 cm de largo. Se utiliza para observar pequeñas combustiones de sustancias, por ejemplo, el tipo de flama.



*Nombre de material:* **EMBUDO**

*Uso:* pueden ser de vidrio o plástico. Se utiliza para adicionar sustancias a matraces y como medio para filtrar. Esto se logra con ayuda de un medio poroso como son los filtros.



*Nombre de material:* **AMPOLLA DE DECANTACIÓN**

*Uso:* es un embudo tiene la forma de un globo, existen en diferentes capacidades como: 250 ml, 500 ml. Se utiliza para separar líquidos inmiscibles.



*Nombre de material:* **CEPILLO PARA TUBO DE ENSAYO**

*Uso:* se utiliza para lavar los tubos de ensayos debido a que posee diámetro pequeño.



*Nombre de material:* **ESPÁTULA**

*Uso:* permite tomar sustancias químicas evitando que los reactivos se contaminen.



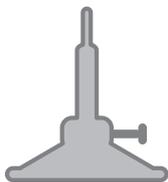
*Nombre de material:* **MATRAZ DE DESTILACIÓN**

*Uso:* es un recipiente de vidrio con una capacidad de 250 ml. con aberturas necesarias para el proceso de destilación, para efectuarla destilación se lo une a un refrigerante.



*Nombre de material:* **MATRAZ KITAZATO**

*Uso:* es un matraz de vidrio que presenta un vástago. Están hechos de cristal grueso para que resista los cambios de presión. Se utiliza para efectuar filtraciones al vacío.



*Nombre de material:* **MECHERO DE BUNSEN**

*Uso:* es de metal y permite entregarle energía a las sustancias. Puede proporcionar una llama hasta de 1500°C, constante y sin humo.



*Nombre de material:* **MORTERO DE PORCELANA CON PISTILO O MANO**

*Uso:* pueden ser de diferentes materiales porcelana, vidrio. Se utilizan para triturar materiales de poca dureza.



*Nombre de material:* **REFRIGERANTE**

*Uso:* se utiliza para condensar líquidos. Consta de un tubo de vidrio con otro tubo interno que puede ser en forma de serpiente o recto.



*Nombre de material:* **TERMÓMETRO**

*Uso:* Es un instrumento que permite medir la temperatura que poseen los sistemas en estudio. Si la temperatura es un factor que afecte a la reacción permite controlar el incremento o disminución de la temperatura.



*Nombre de material:* **VASOS DE PRECIPITADOS**

*Uso:* son materiales que permiten calentar sustancias hasta obtener precipitados.



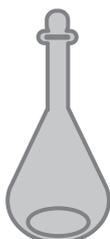
*Nombre de material:* **VIDRIO DE RELOJ**

*Uso:* permite contener sustancias corrosivas.



*Nombre de material:* **BURETA**

*Uso:* permite medir volúmenes, es muy útil cuando se realizan neutralizaciones químicas.



*Nombre de material:* **MATRAZ VOLUMÉTRICO**

*Uso:* se utilizan cuando se preparan soluciones valoradas, los hay de diversas medidas como: 50 ml, 100 ml, 200 ml, 250 ml, 500 ml, 1 l.



*Nombre de material:* **PIPETAS**

*Uso:* permiten medir volúmenes. Las hay en dos presentaciones:

**a) PIPETAS GRADUADAS:** Es un elemento de vidrio que sirve para dar volúmenes exactos, con esta pipeta, se pueden medir distintos volúmenes de líquido, ya que lleva una escala graduada.

**b) PIPETA VOLUMÉTRICA:** Es un elemento de vidrio, que posee un único valor de medida, por lo que sólo puede medir un volumen.



*Nombre de material:* **PROBETA**

*Uso:* permite medir volúmenes. Normalmente son de vidrio pero también las hay de plástico. Así mismo las hay de diferentes tamaños (volúmenes).



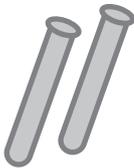
*Nombre de material:* **FRASCO GOTERO**

*Uso:* permite contener sustancias. Posee un gotero y por esa razón permite dosificar las sustancias en pequeñas cantidades.



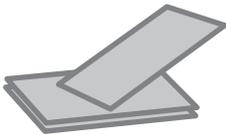
*Nombre de material:* **MATRAZ ERLENMEYER**

*Uso:* es un recipiente que permite contener sustancias o calentarlas.



*Nombre de material:* **TUBOS DE ENSAYO**

*Uso:* estos recipientes sirven para hacer experimentos o ensayos, existen de varias medidas y aunque generalmente son de vidrio también hay de plástico.



*Nombre de material:* **PORTAOBJETOS - CUBREOBJETO**

*Uso:* Se utilizan para realizar preparaciones histológicas para observar en el microscopio. Generalmente son de vidrio, pero de diferentes tamaños.



*Nombre de material:* **AGUJA DE DISECCIÓN**

*Uso:* Es un elemento que permite tomar pequeñas cantidades en un medio de cultivo.



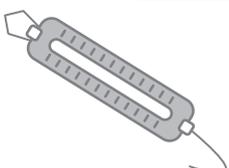
*Nombre de material:* **LUPA**

*Uso:* Se emplea para obtener una visión ampliada de un objeto, esto es posible porque en su parte principal posee una lente convergente.



*Nombre de material:* **MICROSCOPIO**

*Uso:* Es un instrumento óptico para observar preparados histológicos a diferentes tamaños (x10; x40; x100)



*Nombre de material:* **DINAMÓMETRO**

*Uso:* Es un instrumento que se utiliza para medir fuerzas entre ellas el peso de los cuerpos.



*Nombre de material:* **BALANZA**

*Uso:* es un instrumento que se utiliza para comparar la masa de los cuerpos, comúnmente se dice que pesan, si la balanza es de resorte.



*Nombre de material:* **TESTER**

*Uso:* es un instrumento que se utiliza para medir: intensidad de corriente, se conecta en serie con el circuito; diferencia de potencial, se conecta en paralelo; o el valor de una resistencia según la forma de conectarlo.



### **EXPERIENCIA N°1**

El fusible eléctrico, es un dispositivo muy antiguo de protección contra posibles fallos en circuitos eléctricos, protege el circuito de ser sometido a corrientes muy intensas que podrían dañarlo.

**Objetivo:** Comprobar el funcionamiento de un fusible.

**Materiales:**

- 1 Batería de 9V.
- 10 cm de papel de aluminio
- 2 cables

**Procedimiento:**

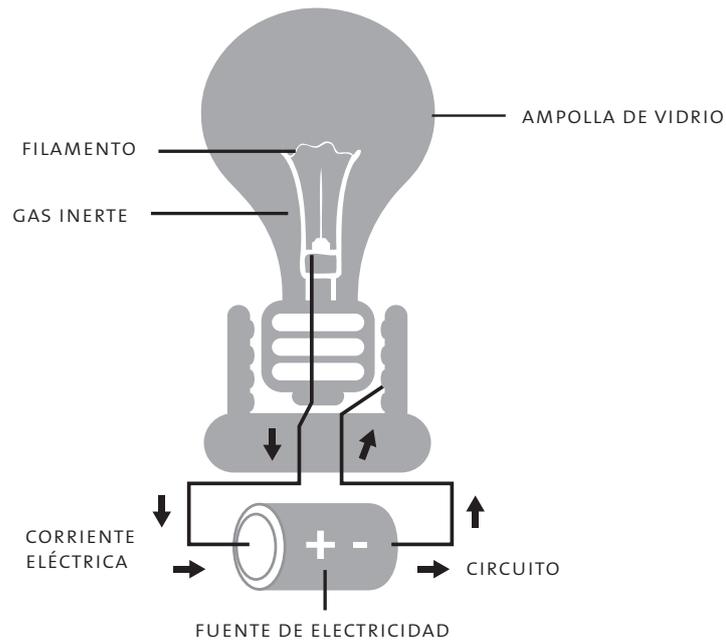
1. Corte una tira angosta de papel de aluminio de 3 mm o menos.
2. Sujétela a los extremos de los cables.
3. Conecte los extremos libres de los cables a la batería, cerrando de esta forma el circuito.
4. Observe lo que ocurre y marque la respuesta correcta.

- Al ser menor la resistencia de la tira de aluminio aumenta su temperatura y se corta abriendo el circuito.*
- Al ser mayor la resistencia de la tira de aluminio aumenta su temperatura y se corta abriendo el circuito.*
- Al ser mayor la resistencia de la tira de aluminio disminuye su temperatura y se corta abriendo el circuito.*

### **EXPERIENCIA N°2**

La linterna es un dispositivo muy útil, en su interior consta de un sencillo circuito eléctrico que posee de una lámpara conectada a una fuente de corriente continua.

En un foco común, la corriente eléctrica fluye a través de un delgado hilo denominado filamento. Dicha corriente eleva su temperatura hasta alcanzar unos 3.000 °C, a esa temperatura emite tanto energía en forma de calor como luz.



El foco se rellena con un gas inerte para impedir que el filamento se quemara debido a la combustión.

**Objetivo:** Construir un circuito básico de corriente continua

**Materiales:**

- 1 Batería de 9V.
- 1 Foco para 9V.
- 1 Porta foco.
- 2 cables
- 1 Interruptor.

**Procedimiento:**

1. Conecte la batería con el interruptor y el porta foco en serie.
2. Coloque el foco en su portafoco.
3. Pulse el interruptor.
4. Observa lo que sucede y marca la respuesta correcta:

a. La luz del foco prende cuando el interruptor:

- Cierra el circuito.
- Abre el circuito.

b. Para que el interruptor cierre o abra el circuito es necesario que se coloque en:

- Serie
- Paralelo



### EXPERIENCIA N°3

La corriente eléctrica puede producir reacciones químicas, este efecto se puede utilizar como parte de un proceso cuando se quiere modificar un objeto o materia prima, por ejemplo recubrir un metal con una delgada película de otro metal. Este proceso se denomina galvanizado.

¿Cómo influye la corriente eléctrica en estas reacciones químicas?

Cuando una corriente actúa sobre un electrólito, como por ejemplo, el sulfato de cobre disuelto en agua, en él se disocian en iones cobre positivos e iones sulfato negativos. Si se aplica una diferencia de potencial a los electrodos, los iones cobre se dirigen hacia el electrodo negativo, se descargan, y se depositan en el electrodo como elemento cobre. Por otro lado los iones sulfato, al descargarse en el electrodo positivo, son inestables y se combinan con el agua de la disolución formando ácido sulfúrico y oxígeno. Y es esta descomposición producida por una corriente eléctrica la que recibe el nombre de electrólisis.

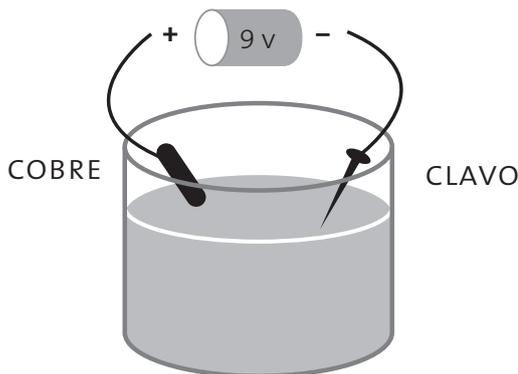
#### Galvanotecnia

Para recubrir objetos de metal, como teteras u otros, con una delgada capa de plata - con el fin de protegerlas de la corrosión y darles un acabado atractivo - se emplea el proceso conocido como galvanotecnia.

Se deben limpiar los objetos que van a ser galvanizados y después se colocan en un baño que contiene cationes (átomos cargados positivamente) del metal que se quiere depositar sobre los mismos. Los objetos se conectan al terminal negativo de una fuente de electricidad, esto produce que atraigan los cationes metálicos del baño.

#### Materiales:

- 1 Batería de 9V.
- 1 Resistencia
- 1 Tester
- 200 cm<sup>3</sup> de sulfato de cobre.
- 1 Clavo de acero no galvanizado
- 1 trozo de cobre sin recubrir.
- 2 Cable.
- 1 Recipiente de 250 ml con agua.



### Procedimiento

1. Conecte con un cable el clavo de acero al polo negativo de la batería.
2. Conecte con el otro cable el trozo de cobre al polo positivo de la batería
3. Agregue el sulfato de cobre al recipiente con agua y revuelva.
4. Sumerja los extremos de los cables con el cobre y el clavo en la solución.
5. Conecte el tester, mida la intensidad de corriente (el amperaje) del circuito y registrelo.

$I_1 =$

6. Coloque la resistencia al circuito en serie, mida y registre la intensidad de corriente.

$I_2 =$

7. Teniendo en cuenta la lectura realizada en los pasos anteriores marque la respuesta correcta.

- a. Comparando la intensidad medidas resulta:

- $I_1 > I_2$   
  $I_1 < I_2$   
  $I_1 = I_2$

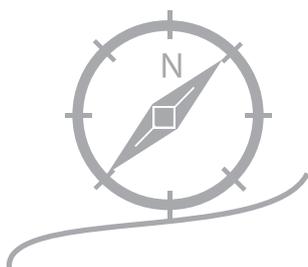
- b. La cantidad de material que se deposita en cada electrodo es:

- Inversamente proporcional a la intensidad de la corriente que atraviesa el electrólito, y a la masa de los elementos transformados.*  
 *Directamente proporcional a la intensidad de la corriente que atraviesa el electrólito, y a la masa de los elementos transformados.*  
 *No depende de la intensidad de la corriente que atraviesa el electrólito, ni de la masa de los elementos transformados.*

### EXPERIENCIA N°4

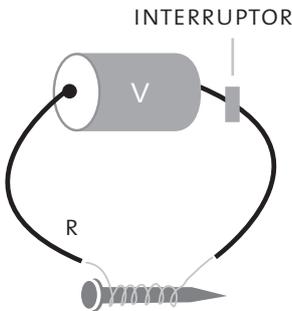
Cuando circula corriente por un conductor se observan efectos magnéticos, por ejemplo la aguja de una brújula se desvía. Si el conductor está enrollado alrededor de un núcleo de hierro, este efecto es más intenso y se comporta como un imán de barra.

En 1813, Hans Christian Oersted descubrió una conexión entre la electricidad y el magnetismo, la cual demostró colocando una brújula cerca de un hilo recorrido por una corriente y se observó que la aguja magnética se desviaba. Con ello llegó a la conclusión que las corrientes eléctricas producen campos magnéticos.



**Materiales:**

- 1 Batería de 9V.
- 1 m de hilo de cobre.
- 1 clavo de hierro de unos 6 cm de largo.
- 3 pequeños elementos de metal con hierro.
- 1 interruptor.



**Procedimiento:**

1. Enrolle el hilo de metal alrededor del clavo. Cuide que todas las vueltas del hilo queden juntas sin superponerse.
2. Trate de levantar los pequeños objetos metálicos.
3. Conecte los extremos del hilo enrollado a la batería interponiendo en serie el interruptor.
4. Accione el interruptor y trate nuevamente de levantar los pequeños objetos metálicos. (El circuito debe cerrarse solamente un breve instante, pues de lo contrario la batería se agota y la conexión aumenta mucho su temperatura).
5. Observe lo que sucede. Regístrelo realizando la siguiente actividad.

Completar los siguientes párrafos de acuerdo a lo observado en la experiencia con las siguientes palabras:

*magnético      cerrar      hierro      desaparece      incrementada*

Al.....el circuito, la intensidad de la corriente eléctrica que pasa por la bobina o cable enrollado genera un campo.....dentro de ella cuya intensidad es.....por la presencia del clavo, esto se debe a que las moléculas que lo componen son de.....En cuanto el circuito se abre,.....dicho campo y sus efectos.

*Todas las sustancias se oponen en mayor o menor medida a la circulación de la corriente eléctrica, esta propiedad se denomina resistencia eléctrica y se mide en “Ohm” (Ω).*

**EXPERIENCIA N°5**

**Objetivos:** Medir las resistencias de los focos utilizando el tester.

**Materiales:**

- 1 foco de 60 W
- 1 foco de 100 W.
- 1 Tester.
- 1 fuente de corriente continua

**Procedimiento**

1. Designa a un foco como A y al otro como B
2. Mide la resistencia de cada foco utilizando el tester, para ello el selector del instrumento debe ubicarse en la zona del cuadrante que dice “Ohm” (Ω).
3. Completa la tabla

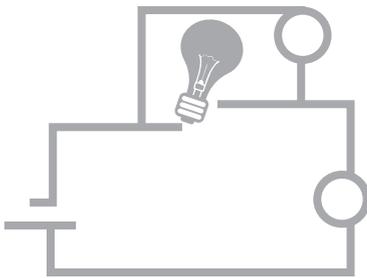
FOCO	RESISTENCIA "OHM" ( $\Omega$ )
A	
B	

### EXPERIENCIA N°6

**Objetivos:** Calcular las resistencias de los focos en un circuito. Utilizar aparatos de medición.

**Materiales:**

- Fuente de cc.
- Cables.
- Focos de diferentes potencias.
- Tester.



**Procedimiento**

1. Arma un circuito con uno de los focos por ejemplo con el A (ver figura).
2. Mide con el tester, ubicado en la zona del cuadrante que dice en la voltios (V), el potencial de la fuente sin conectarlo al circuito ( $\epsilon_f$ ) y luego conéctalo al circuito, mídelo y regístralo como ( $V_f$ ), coloca los valores en la tabla.

( $\epsilon_f$ )	
$V_f$ (fuente)	

3. Enciende el circuito y mide:
  - a. la diferencia de potencial que se produce en el foco, regístralo como ( $V_A$ )-
  - b. la intensidad de corriente que circula ( $I$ ).

**Recuerda que el voltímetro se coloca en paralelo y el Amperímetro en serie.**

4. Retira el foco A del circuito, coloca el foco B y realiza los mismos pasos y vuelca las mediciones en la tabla 1.
5. Realiza las los cálculos de la resistencia y potencia de cada foco.

focos	$\epsilon_f$	$V_{fuente}$	$V_{foco}$	$I$	$R_{foco} = V/I$	Potencia= $V \cdot I$
A			$V_A =$		$R_A =$	$P_A =$
B			$V_B =$		$R_B =$	$P_B =$

### Actividad

a. Completar los siguientes párrafos de acuerdo a lo observado en la experiencia con las siguientes palabras.

**total**                      **aumento**                      **mayor**                      **menor**                      **menor**

La temperatura de los focos en la experiencia 5 es.....que la temperatura de los focos en la experiencia 6.

Las resistencias de los focos A y B aumentan con el.....de la temperatura.

La diferencia de potencial de la fuente, cuando está conectada al circuito ( $V_{\text{fuente}}$ ), suele ser.....que cuando se toma su valor sin estar conectada a dicho circuito ( $\epsilon_f$ ). Esto se debe a la diferencia de valores que existe entre la resistencia interna de la fuente con respecto a la resistencia total del circuito. Mientras menor sea la resistencia.....del circuito.....será la diferencia entre  $\epsilon_f$  y  $V_{\text{fuente}}$ .

b. Marca la respuesta correcta

La potencia de construcción de un aparato, respecto de la potencia de funcionamiento, puede ser:

- Igual o mayor*
- Igual o menor*
- menor o mayor*

Si en mi casa reemplazo un foco que se quemó por otro de mayor potencia:

- Su resistencia interna es mayor por lo que circula mayor intensidad de corriente por el circuito.*
- Su resistencia interna es menor por lo que circula menor intensidad de corriente por el circuito.*
- Su resistencia interna es menor por lo que circula mayor intensidad de corriente por el circuito.*

### EXPERIENCIA N°7

#### **Electrodeposición del cobre.**

Corrosión es un término que se aplica habitualmente para referirse al deterioro que experimentan los metales debido a un proceso electroquímico.

La electrodeposición es uno de los procesos electroquímicos aplicado a nivel industrial, que tiene mayor importancia en cuanto a volumen de producción, y es también uno de los que causan mayor impacto económico, ya que se logra que piezas constituidas por material barato tengan excelentes características de resistencia a la corrosión y aumento de resistencia a la abrasión, gracias a la capa metálica electrodepositada, además de mejorar la estética, entre otras funciones. Incluso se logran recubrir piezas plásticas con capas metálicas, logrando que la pieza tenga las propiedades del metal, en su superficie.





CROMADO DE LLANTAS



Algunos ejemplos son el zincado electrolítico, los procesos de estañado y cromado, entre otros.

Un ejemplo de electrodeposición en varias capas es la del cromado de los automóviles. En el cromado la electrodeposición consta de una capa inferior de cobre, una intermedia de níquel y una capa superior de cromo.

Una de las aplicaciones frecuentes de este procedimiento, es en la joyería, en donde una pieza realizada con un material barato, se recubre de una capa de oro o plata, para protegerla de la corrosión y para aumentar el valor de la pieza.

En esta práctica se va a realizar un sencillo experimento de electrodeposición de cobre.

Se trata de fabricar una celda electrolítica con una fuente externa de alimentación eléctrica y de observar en ella la electrodeposición de una capa de cobre sobre un objeto de acero, que actúa como cátodo de la celda.

Las reacciones de corrosión son de naturaleza electroquímica, ya que implican transferencia de electrones entre el metal que sufre el ataque (que actúa como dador electrónico o ánodo) y una segunda sustancia que recibe tales electrones, y que por tanto se reduce, actuando como oxidante en la reacción redox.

Muchas partes metálicas se **protegen de la corrosión por electrodeposición**, para producir **una capa protectora de metal**. En este proceso, la parte que va a ser recubierta constituye el cátodo de una celda electrolítica. El electrolito es una sal que contiene cationes del metal de recubrimiento. Se aplica una corriente continua por medio de una fuente de alimentación, tanto a la parte que va a ser recubierta como al otro electrodo.

### ***¿Qué sucede en el interior de la celda?***

*· En una celda electrolítica se produce una reacción redox no espontánea suministrando energía eléctrica al sistema por medio de una batería o una fuente de alimentación.*

*· La batería actúa como una bomba de electrones, arrancándolos del ánodo y empujándolos al interior del cátodo.*

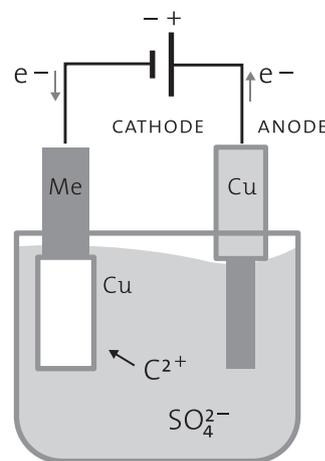
*· Dentro de la celda, para que se mantenga la electroneutralidad, debe ocurrir un proceso que consuma electrones en el cátodo y que los genere en el ánodo. Este proceso es una reacción de oxidación-reducción*

*· En el cátodo tendrá lugar la reducción de un ión al aceptar éste los electrones remitidos desde el ánodo.*

*· Los iones positivos (cationes) se dirigirán al polo negativo, llamado cátodo.*

- En el ánodo se generaran electrones debido a la oxidación de un metal u otra sustancia.
- Los electrones son enviados al cátodo por la batería.
- El ánodo pierde por tanto, su carga negativa y por esa razón es el polo positivo.
- El metal sobre el que se va a producir el depósito de cobre se coloca como cátodo; en nuestro caso, un clip o una cucharita de acero
- El electrolito es una disolución de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) que aporta  $\text{Cu}^{2+}$
- Por último, el ánodo es un hilo de cobre a cuyos átomos la batería arranca electrones, cargando positivamente este electrodo y generando nuevos iones de cobre  $\text{Cu}^{2+}$

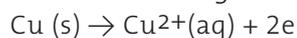
· Véase figura 1 adjunta.  
[quimica.laguia2000.com](http://quimica.laguia2000.com)



### EN EL ÁNODO

Recordemos que el ánodo de este sistema estará hecho del metal con que se quiere recubrir la pieza, para que pueda disolverse al oxidarse, cediendo electrones y aportando iones  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  a la solución.

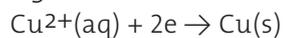
La batería (una pila) arranca electrones del cobre anódico, produciendo la oxidación de este metal según la siguiente reacción:



### EN EL CÁTODO

Los iones  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  que estaban presentes en la solución, se reducen y se depositan sobre la pieza a recubrir, que funciona como cátodo en el sistema.

Los electrones llegarán al cátodo impulsados por la batería. Una vez allí, reducirán a los iones cúpricos presentes en el electrolito de acuerdo a la siguiente reacción:



De esta manera, en el cátodo se va formando un precipitado de cobre que se deposita como una capa de color rojizo en la superficie de la cucharita o del clip.

Todo este proceso es posible gracias a la corriente continua que permite la movilización de electrones.

*Existe además una relación entre la cantidad de electricidad que pasa a través de una celda electrolítica y la cantidad de sustancia depositada en el cátodo. Ambas cantidades son directamente proporcionales (ley de electrólisis de Faraday).*

**Primera ley de Faraday:** la masa  $m$  de sustancia que se desprende en el electrodo es directamente proporcional a la carga eléctrica  $Q$  que pasa por el electrolito si a través de éste se hace pasar durante el tiempo  $t$  una corriente continua de intensidad  $I$ .

$m = k Q = k I t$        $m$ : masa de la sustancia depositada o desprendida (gramos)  
    $k$ : equivalente electroquímico (gramos/ Coulomb)  
    $Q$ : cantidad de carga eléctrica (Coulomb)  
    $I$ : intensidad de la corriente (Ampere)  
    $t$ : tiempo (segundos)

El coeficiente de proporcionalidad  $k$  se denomina equivalente electroquímico de la sustancia. Este coeficiente es numéricamente igual a la masa de sustancia desprendida cuando por el electrolito pasa la unidad de carga eléctrica y depende de la naturaleza química de la sustancia.

Para calcular el equivalente electroquímico de la sustancia ensayada se puede utilizar la siguiente fórmula:

$k = \text{masa equivalente de la sustancia (g/ equivalente) / constante de Faraday (96500 C/equivalente)} = g/C$

**Objetivo:** Visualizar las reacciones electrolíticas y relacionar los productos obtenidos con las leyes de la electroquímica.

**Material y reactivos:**

- 1 balanza
- 1 Vaso de precipitados de 250 ml.
- 1 Cucharilla de acero inoxidable o un clips u otro objeto de hierro
- Alambre de cobre
- 1 batería de 9V
- 2 pinzas cocodrilo
- Sulfato de cobre pentahidratado 15 g.
- 15 ml Ácido Sulfúrico 96%
- 250 ml de agua destilada

**Procedimiento:**

1. Tomar una varilla de cobre.
2. Pesar la varilla.
3. Conectarla al polo positivo de una batería o pila.
4. Tomar una cucharita de acero o un clip limpio y seco.
5. Pesar la cucharita o el clip.
6. Conectar la cucharita o el clip al polo negativo de la pila.

7. Preparar en un vaso de precipitados de 250 ml, una solución de sulfato de cobre (15 g en 200 ml de agua destilada).
8. Añadir con precaución 15 ml de Ácido Sulfúrico 96%
9. Introducir luego los dos electrodos y medir inmediatamente el tiempo que dura la electrodeposición.
10. Cuando se observe la capa de cobre electrodepositada sobre la cucharita o clip, sacar ésta de la celda electrolítica.
11. Secarla en estufa a 100 °C durante 10 ó 15 minutos.
12. Volver a pesarla
13. Calcular la diferencia de pesos entre la cucharita al final de la práctica y al principio, la misma corresponderá al la cantidad de cobre electrodepositado
14. A partir de este dato, y conociendo el tiempo que ha durado la electrodeposición, puede calcularse la intensidad de corriente circulante en la celda utilizando las fórmulas dadas anteriormente y las unidades indicadas.

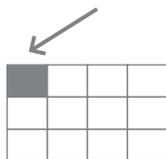
### EXPERIENCIA N°8

*Un modelo experimental para comprender el concepto de masa atómica relativa.*

Cuando en la tabla periódica leemos **Masa Atómica**, hablamos en realidad de la **Masa atómica relativa** de los elementos, pues se compara la masa de cada uno con la unidad de referencia.

En realidad no podemos pesar la masa de un átomo individualmente.  
 ¿Cuál es la unidad de referencia?

Se llama **u.m.a** que quiere decir Unidad de Masa Atómica.



Su valor es igual a la 1/12 parte de la masa de isótopo 12 de átomo de carbono.

### Masa atómica relativa

Es un número que indica cuántas veces es mayor la masa de un átomo que la unidad de masa atómica.

Debemos tener en cuenta cuando leemos esto que para cualquier medición que realizamos diariamente siempre tomamos una unidad de referencia.

*Por ejemplo:*

Cuando medimos el largo de una calle nuestra unidad de referencia es el metro.

**Entonces: ¿qué leemos en la tabla periódica?**

**Masa atómica se simboliza por sus letras: u.m.a.**

**Masa atómica del Cu= 63.54; leemos que la masa de un átomo de Cu es 63.54 veces mayor que la u.m.a, pero no que la masa de un átomo de Cu es 63.54g.**

### Objetivos:

- Comprender el concepto de masa atómica relativa a través de un modelo de trabajo experimental con materiales de uso cotidiano.
- Desarrollar destrezas en el manejo de la balanza electrónica.

**Material:**

- 100 fósforos
- 100 alfileres
- 100 porotos
- 100 botones
- 100 lentejas
- Balanza
- Calculadora

**Procedimiento:**

1. Medir la masa de cada centena de objetos utilizando la balanza electrónica.
2. Dividir por cien la masa obtenida y completar el siguiente cuadro.
3. Elegir el objeto de menor masa como unidad arbitraria y dividir cada masa unitaria obtenida por la masa de ese objeto.
4. Hacer una escala relativa de masas desde la más pequeña a la más grande.
5. Leer nuevamente el concepto de masa atómica relativa desarrollado en este modelo, y comparar los resultados obtenidos en el experimento con las masas atómicas relativas de los elementos de la tabla periódica.

Las indicaciones están en el cuadro. Únicamente después ven la Tabla Periódica para darse cuenta de cómo se calcularon las masas atómicas relativas de los elementos.

<b>OBJETOS</b>	<b>MASA DE LA CENTENA DEL OBJETO</b>	<b>MASA UNITARIA DEL OBJETO = MASA DE LA CENTENA DEL OBJETO/100</b>	<b>MASA RELATIVA DEL OBJETO = MASA UNITARIA DEL OBJETO/MENOR MASA UNITARIA MEDIDA</b>
FÓSFOROS			
ALFILERES			
POROTOS			
BOTONES			
LENTEJAS			

## Bibliografía

	<b>CONTENIDOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA</b>
<b>BIOLOGÍA</b>	<b>Los seres vivos y la función de nutrición.</b>	<p>Curtis Barnes y otros. (2008). <i>Biología</i>. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.</p> <p>Villee Claude. (1969). <i>Biología</i>. Ed. Eudeba. Buenos Aires.</p> <p>Guyton A y otros. (2001). <i>Tratado de Fisiología Médica</i>. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. México D.F.</p> <p>Barbieri M.G y otros. (1998). <i>Biología</i>. Santillana. Buenos Aires.</p> <p>Bocalandro N. Frid d. (2008). <i>Biología I</i>. Ed. Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Boto Juan L. y otros. (1998). <i>Ciencias Naturales EGB 3 8° año</i>. AZ editora. Buenos Aires.</p> <p>Ministerio de Educación ciencia y tecnología. (2007). <i>Ciencias Naturales Cuaderno de estudio 2</i>. Argentina.</p> <p>Aristegui y otros. (1997). <i>Ciencias Naturales 8</i>. Ediciones Santillana. Bs. As., Argentina.</p>
	<b>La Célula.</b>	<p>Curtis Barnes y otros. (2008). <i>Biología</i>. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.</p> <p>Villee Claude. (1969). <i>Biología</i>. Ed. Eudeba. Buenos Aires.</p> <p>Barbieri M.G y otros. (1998). <i>Biología</i>. Santillana. Buenos Aires.</p> <p>Frid D. y otros. (2004). <i>El libro de la naturaleza 9</i>. Angel Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Bachrach Estanislao y otros. (1997). <i>Ciencias Naturales 9</i>. Ediciones Santillana. Buenos Aires.</p>
	<b>Los sistemas en el organismo humano y la salud.</b>	<p>Curtis Barnes y otros. (2008). <i>Biología</i>. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.</p> <p>Cuniglio, f. Barbieri M.G.Y y otros. (2000). <i>Educación para la salud</i>. Santillana.</p> <p>Villee Claude. (1969). <i>Biología</i>. Ed. Eudeba. Buenos Aires.</p> <p>Barbieri M.G y otros. (1998). <i>Biología</i>. Santillana. Buenos Aires.</p> <p>Bocalandro N. Frid d. (2008). <i>Biología I</i>. Ed. Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Suarez H. y otros. (2002). <i>El organismo humano 3: salud y enfermedad</i>. Longseller. Buenos Aires.</p> <p>Guyton A y otros. (2001). <i>Tratado de Fisiología Médica</i>. Ed. Mc Graw - Hill Interamericana. México D.F.</p>
	<b>Interacciones de los seres vivos entre sí y con el ambiente.</b>	<p>Curtis Barnes y otros. (2008). <i>Biología</i>. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.</p> <p>Villee Claude. (1969). <i>Biología</i>. Ed. Eudeba. Buenos Aires.</p> <p>Bocalandro N. Frid d. (2008). <i>Biología II</i>. Ed. Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Ministerio de Educación ciencia y tecnología. (2007). <i>Ciencias Naturales Cuaderno de estudio 2</i>. Argentina.</p> <p>Frid D. y otros. (1999). <i>El libro de la naturaleza y la tecnología 8</i>. Ángel Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Aristegui R. y otros. (1997). <i>Ciencias Naturales 8</i>. Ediciones Santillana. Buenos Aires.</p> <p>Perlmutter s y otros. (1998). <i>Ciencias naturales y tecnología 8° EGB</i>. Aique. Buenos Aires.</p>
	<b>El origen de la vida, la evolución y el origen de las especies.</b>	<p>Curtis Barnes y otros. (2008). <i>Biología</i>. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.</p> <p>Bocalandro N. Frid d. (2008). <i>Biología II</i>. Ed. Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Ministerio de Educación ciencia y tecnología. (2007). <i>Ciencias Naturales Cuaderno de estudio 2</i>. Argentina.</p> <p>Villee Claude. (1969). <i>Biología</i>. Ed. Eudeba. Buenos Aires.</p> <p>Frid D. y otros. (2004). <i>El libro de la naturaleza 9</i>. Angel Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Perlmutter s y otros. (1998). <i>Ciencias naturales y tecnología 8° EGB</i>. Aique. Buenos Aires.</p>

	<b>CONTENIDOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA</b>
<b>BIOLOGÍA</b>	<b>La reproducción humana.</b>	<p>Curtis Barnes y otros. (2008). <i>Biología</i>. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.</p> <p>Villee Claude. (1969). <i>Biología</i>. Ed. Eudeba. Buenos Aires.</p> <p>Guyton A y otros. (2001). <i>Tratado de Fisiología Medica</i>. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. México D.F.</p> <p>Barbieri M.G y otros. (1998). <i>Biología</i>. Santillana.</p> <p>Bocalandro N. Frid d. (2008). <i>Biología I</i>. Ed. Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Frid G. y otros. (2004). <i>El libro de la naturaleza 9</i>. Ed. Estrada. Buenos Aires.</p> <p>Bachrach Estanislao y otros. (1997). <i>Ciencias Naturales 9</i>. Ediciones Santillana. Buenos Aires.</p>
<b>FÍSICA</b>	<b>Movimiento.</b>	<p>Ramírez - Villegas. (1995). <i>Investiguemos Física Tomo 1</i>. Ed. Voluntad. Bogotá, Colombia.</p> <p>Lemarchand y otros. (2001). <i>Física Polimodal</i>. Ed. Puerto de Palos. Bs. As., Argentina.</p> <p>Aristegui y otros. (1999). <i>Física (Tomo 1 y 2)</i>. Ed. Santillana. Bs. As., Argentina.</p> <p>Reynoso Liliana. (1997). <i>Física EGB3</i>. Ed. Plus Ultra. Brasil.</p>
	<b>Leyes de Newton.</b>	<p>Reynoso Liliana. (1997). <i>Física EGB3</i>. Ed. Plus Ultra. Brasil.</p> <p>Ramírez - Villegas. (1995). <i>Investiguemos Física Tomo 1</i>. Ed. Voluntad. Bogotá, Colombia.</p> <p>Lemarchand y otros. (2001). <i>Física Polimodal</i>. Ed. Puerto de Palos. Bs. As., Argentina.</p> <p>Aristegui y otros. (1999). <i>Física (Tomo 1 y 2)</i>. Ed. Santillana. Bs. As., Argentina.</p>
	<b>Leyes de conservación.</b>	<p>Reynoso Liliana. (1997). <i>Física EGB3</i>. Ed. Plus Ultra. Brasil.</p> <p>Ramírez - Villegas. (1995). <i>Investiguemos Física Tomo 1</i>. Ed. Voluntad. Bogotá, Colombia.</p> <p>Lemarchand y otros. (2001). <i>Física Polimodal</i>. Ed. Puerto de Palos. Bs. As., Argentina.</p> <p>Aristegui y otros. (1999). <i>Física (Tomo 1 y 2)</i>. Ed. Santillana. Bs. As., Argentina.</p> <p>Serway - Faughn. (1995). <i>Fundamentos De Física Vol. 1</i>. Ed. Thomson. México.</p>
	<b>Calorimetría.</b>	<p>Paul Hewit. (2007). <i>Física Conceptual</i>. Ed. Addison - Wesley - Iberoamericana. México.</p> <p>Aristegui y otros. (1999). <i>Física (Tomo 2)</i>. Ed. Santillana. Bs. As., Argentina.</p> <p>Serway - Faughn. (1995). <i>Fundamentos De Física Vol. 1</i>. Ed. Thomson. México.</p> <p>Máximo - Alvarenga. (1997). <i>Física General</i>. Ed. Oxford. México.</p>
	<b>Fluídos</b>	<p>Ramírez - Villegas. (1995). <i>Investiguemos Física Tomo 2</i>. Ed. Voluntad. Bogotá, Colombia.</p> <p>Lemarchand y otros. (2001). <i>Física Polimodal</i>. Ed. Puerto de Palos. Bs. As., Argentina.</p> <p>Paul Hewit. (2007). <i>Física Conceptual</i>. Ed. Addison - Wesley - Iberoamericana. México.</p> <p>Aristegui y otros. (1999). <i>Física (Tomo 2)</i>. Ed. Santillana. Bs. As., Argentina.</p> <p>Serway - Faughn. (1995). <i>Fundamentos De Física Vol. 1</i>. Ed. Thomson. México.</p> <p>Máximo - Alvarenga. (1997). <i>Física General</i>. Ed. Oxford. México.</p>
	<b>Onda, luz y óptica.</b>	<p>Reynoso Liliana. (1997). <i>Física EGB3</i>. Ed. Plus Ultra. Brasil.</p> <p>Ramírez - Villegas. (1995). <i>Investiguemos Física Tomo 2</i>. Ed. Voluntad. Bogotá, Colombia.</p> <p>Lemarchand y otros. (2001). <i>Física Polimodal</i>. Ed. Puerto de Palos. Bs. As., Argentina.</p> <p>Paul Hewit. (2007). <i>Física Conceptual</i>. Ed. Addison - Wesley - Iberoamericana. México.</p> <p>Aristegui y otros. (1999). <i>Física (Tomo 1 y 2)</i>. Ed. Santillana. Bs. As., Argentina.</p> <p>Máximo - Alvarenga. (1997). <i>Física General</i>. Ed. Oxford. México.</p>
	<b>Electricidad y magnetismo.</b>	<p>Paul Hewit. (2007). <i>Física Conceptual</i>. Ed. Addison - Wesley - Iberoamericana. México.</p> <p>Máximo - Alvarenga. (1997). <i>Física General</i>. Ed. Oxford. México.</p>

**BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**

- Chang, Raymond. (1995). *Química*. Editorial Mc.graw - Hill. Cuarta Edición. Méjico.
- Botto, Juan; Bulwit, Marta. (2010). *Química*. Editorial Tinta Fresca. Buenos Aires.
- Witten K. (1992). *Química General*. Editorial Mc Graw - Hill. Tercera Edición.
- Alegria y otros. (1999). *Química I. Sistemas Materiales. Estructura de la Materia. Transformaciones Químicas*. Editorial Santillana. Buenos Aires.
- Marcelo D. Bazán, Rebeca N. De Muler. (2008). *Ciencias Naturales 9*. Tinta Fresca. Buenos Aires.
- Candás y otros. (2000). *Química. Estructura, propiedades y transformaciones de la Materia*. Editorial Estrada Polimodal. Buenos Aires.
- Agustench, M., Del Barrio, J, Barcena, y otros. (2010). *Química. Materiales - Compuestos - Reacciones*. Editorial Sm. Buenos Aires.
- Del Fávero, Farré, Moreno, Olazar, Steinmam. (2002). *Química activa*. Puerto de Palos S.A.
- Aída Rolando, Mario René Jellinek. (1992) *Química 4*. Ed. A-Z.
- Hein & Arena. (2005). *Fundamentos de química*. Undécima edición. Thomson Learning. México.
- Le Mays Burtenr Brown. *Química la ciencia central*. Novena Edición. Consultado en diciembre 2013 en Google:  
<http://www.google.com.ar/search?hl=es&spell=1&q=qu%3%8dmica+la+ciencia+central+no+vena+edici%3%b3n+lemay+bursten+brown+%c2%ae&sa=x&ei=rpomuoyppoasggtouocydq&ved=ocb4qbsga>
- Equipo de Publicaciones de la Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. Programa de capacitación multimedial. *Explora. Las ciencias en el mundo contemporáneo. Ciencias naturales. La atmósfera*. Ministerio de Educación Ciencia y tecnología de la Nación. Presidencia de la Nación. Buenos Aires. 2010.