



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

## Autoridades

---

Rector

Ing. Agr. Arturo Roberto Somoza

Vicerrector

Dr. Gustavo Andrés Kent

Secretaría Académica

Mgter. Estela María Zalba de Aguirre

Secretaría de Investigación 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

Srta. 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

## Olimpiada Argentina de Ciencias Junior

Responsable Legal: Mgter. Estela María Zalba

Responsable Pedagógico: Mgter. Lilia Dubini

Comité Organizador Ejecutivo

---

Coordinación:

Mgter. Lilia Dubini

Integrantes:

Dra. María Ximena Erice

Ing. Esp. Juan Farina

Master María Cristina Moretti

Prof. Carola Graziosi

Dr. Jacobo Sitt (Asesor externo)

Comité Pedagógico

---

Dra. María Ximena Erice

Dra. Prof. Liliana Mayoral

Lic. Prof. Alicia Nora

Lic. Prof. Bibiana Portillo

Prof. Carina Motta

Prof. Cristina Zamorano

Prof. Ing. Leonor Sánchez

Prof. Liliana Collado

Prof. Marcela Calderón

Prof. Master María Cristina Moretti

Equipo responsable del Cuaderno de entrenamiento para los alumnos

---

Contenido:

Dra. Liliana Mayoral

Lic. Prof. Alicia Nora

Lic. Prof. Bibiana Portillo

Mgter. Lilia Dubini

Prof. Carina Motta

Prof. Cristina Zamorano

Prof. Ing. Leonor Sánchez

Prof. Liliana Collado

Prof. Marcela Calderón

Diseño y corrección de estilo:

Lic. Prof. Carolina Rios

## Palabras de Bienvenida

Queremos darte la bienvenida a este mundo maravilloso de las ciencias experimentales y agradecerte que participés en la Olimpiada Argentina de Ciencias Junior 2011.

Hemos preparado este material que tenés entre tus manos para que ensayés el tipo de actividades que pondrán en práctica las capacidades y conocimientos necesarios para poder participar en este certamen que, como ya sabés, integra la Física, la Química y la Biología, tanto en lo teórico como en lo experimental y tiene como modelo de resolución saberes provenientes de la Matemática.

Como irás observando, las tareas que pensamos y expresamos en este Cuaderno de Actividades están hechas según el temario de la OACJ. Para poder resolverlas podrás consultar la bibliografía que utilizás en tus clases, la que te sugieran tus profesores y la que colocaremos en nuestra página web.

Este cuaderno está dividido en dos secciones. La primera parte contiene actividades que nuclean saberes provenientes de la Física, Química y Biología previstos en el temario, que te prepara para las instancias colegial, intercolegial y nacional, sobre los que te solicitamos la resolución de consignas.

La segunda parte son prácticas de laboratorio. Cada una de estas prácticas contiene los materiales específicos que necesitarás así como la descripción de los pasos a seguir y las consignas a resolver.

Apreciarás, además, que el cuaderno tiene amplios márgenes. La función de los mismos es que podás registrar allí todo aquello que se te vaya ocurriendo a medida que lo lees y sirva de ayuda para tus apuntes.

Esperando que disfrutés una vez más de esta propuesta, nos encontramos en estas páginas. Amistosamente...

El equipo de la OACJ

# ACTIVIDADES

---

*En la vida cotidiana y en el ámbito educativo, tiene gran importancia "leer" y comprender gráficos y dibujos que brindan información de interés, en algunos casos pueden integrar un texto o sólo la gráfica.*

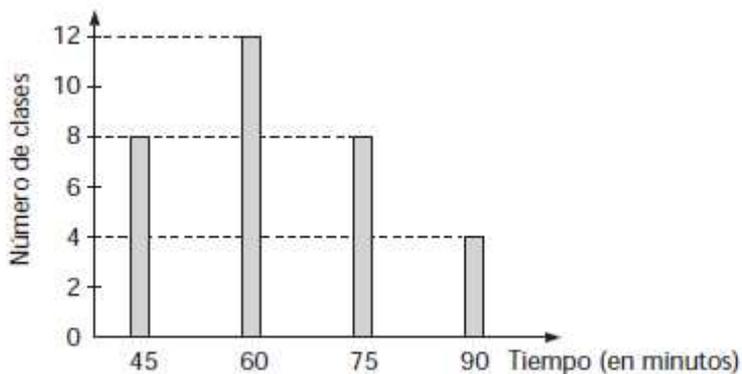
*Las ciencias en general utilizan el lenguaje matemático para poder modelar sus principios, leyes o simplemente brindar una información. Es por ello que comprender los conceptos matemáticos, es fundamental para poder interpretar y resolver las preguntas y problemas tanto teóricos como experimentales que se presentan a continuación.*

*No tendrás que resolver problemas matemáticos en las pruebas, sólo hemos colocado en este cuadernillo a modo de entrenamiento algunos conceptos matemáticos que te serán útiles al momento de resolver los problemas de las Ciencias Experimentales.*



*La estadística descriptiva es una rama de la matemática, que se encarga de recoger y resumir las características de una población o muestra, deduciendo de esta descripción conclusiones sobre su estructura. Una de las formas de representar los datos a estudiar es el gráfico de barras.*

1-1- En una escuela del Gran Mendoza, el asesor pedagógico toma datos acerca del número de clases y duración que el profesor de Ciencias Naturales da en una semana. Esos datos los representa en el siguiente gráfico de barras:



Respondé las preguntas que te damos a continuación:

a) ¿Cuántas clases representa cada división del eje vertical?

---

---

b) ¿Cuántas clases imparte de más de una hora?

---

---

c) ¿Cuántas clases imparte de una hora o menos?

---

---

d) ¿Cuántas horas emplea a la semana para impartir todas las clases de 45 minutos?

---

---

e) ¿Cuántas horas emplea a la semana para impartir todas las clases de 75 minutos?

---

---

f) ¿Cuántas horas de clase imparte en total en una semana?

---

---

g) Por cada hora de clase de 90 minutos este profesor recibe \$70 y por las otras en forma proporcional ¿Cuánto recibirá por las horas de clase que imparte en las 32 clases representadas?

---

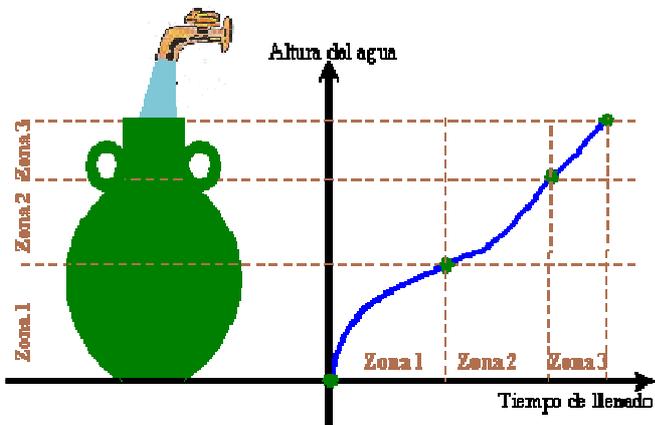
---

h) ¿Cuánto recibirá este profesor por las clases que imparte y cuya duración es mayor que una hora?

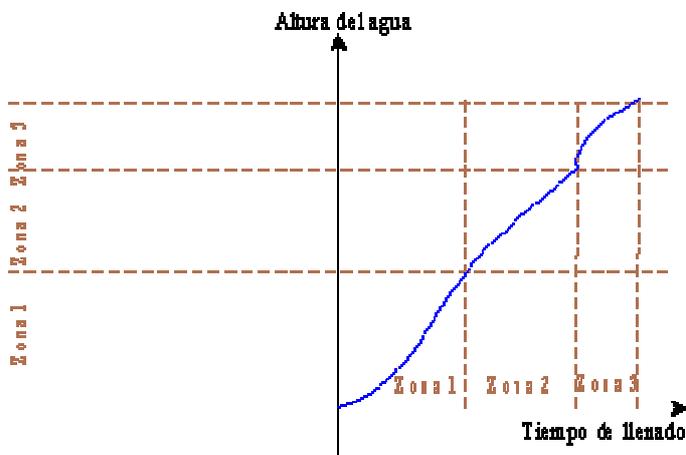
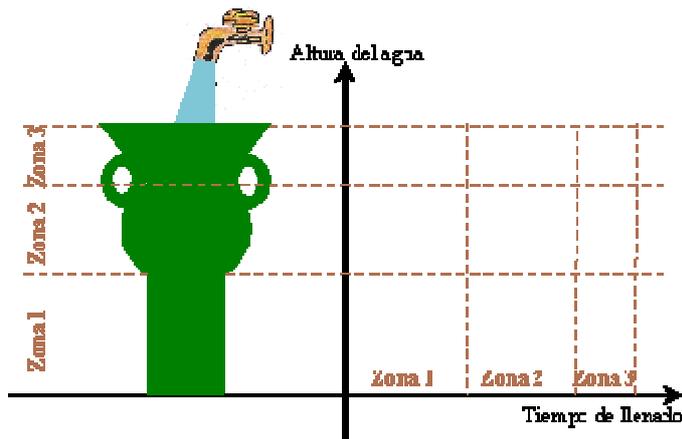
---

---

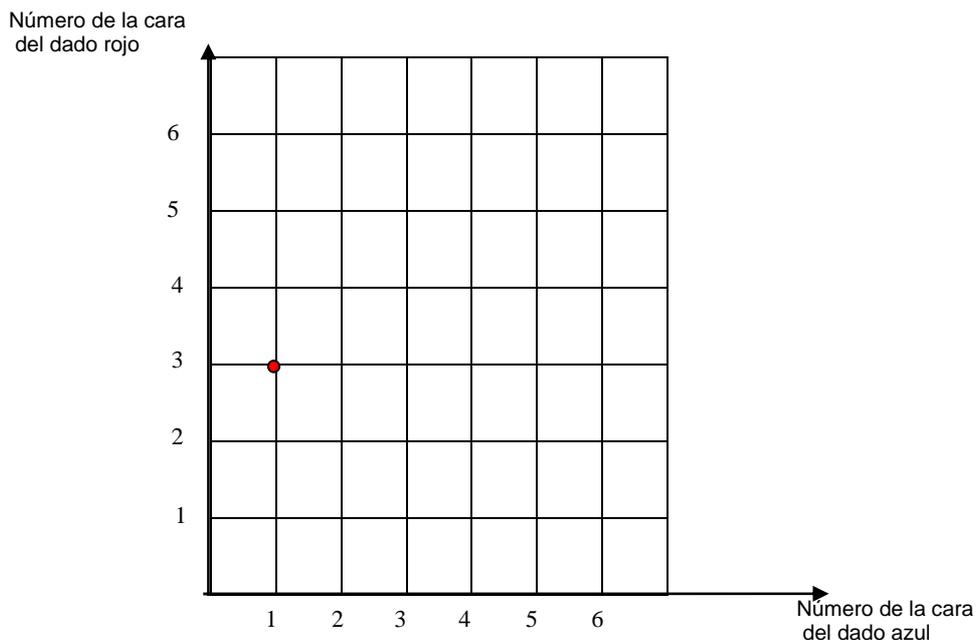
1-2- María Clara y sus amigas organizaron una competencia de llenado de vasijas de agua. En la siguiente gráfica tenés dibujada una vasija y, a su derecha, la gráfica correspondiente que relaciona la altura del agua con el tiempo de llenado:



Con el mismo criterio, completá las dos gráficas que te mostramos:



1-3- En una clase de matemática la profesora Liliana les hace jugar con dados a sus alumnos. Les entrega por grupo un par de dados: uno azul y otro rojo. La consigna es que deben lanzar los dos dados y representar en la gráfica la suma de lo que sale en el lanzamiento y les indica que lo marquen en la gráfica azul vs. rojo. Ella hace un lanzamiento y lo marca en la gráfica.



a) ¿Qué representa el punto marcado?

---



---

Luego les pide que jueguen y resuelvan las siguientes acciones:

b) Marcá con círculos pequeños los posibles resultados de obtener como suma un 9.

c) ¿Qué se observa gráficamente cuando se marcan todos los posibles lanzamientos que den como suma un 6?

---



---

d) ¿Se pueden unir los puntos obtenidos de lanzamientos que den como suma 7? Razoná y explicá tu respuesta.

---



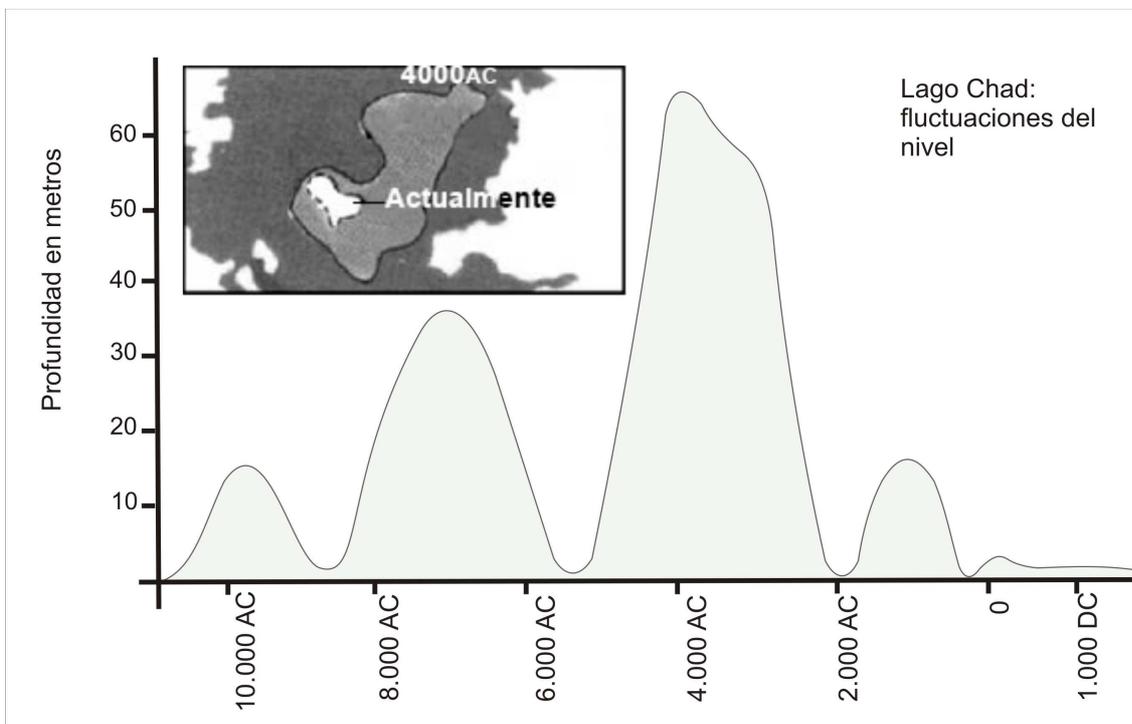
---

2

El lago Chad es un lago endorreico poco profundo que se encuentra situado en la frontera entre Chad, Níger, Nigeria y Camerún en África. Su capacidad ha ido menguando con el paso del tiempo y debido, sin duda, a la desertización provocada por la cercanía del desierto del Sahara y por la captación de aguas para irrigación de cultivos.

El nivel de agua de este lago tuvo fluctuaciones y desapareció completamente cerca del año 20 000 antes de Cristo, durante la última era glaciár. Alrededor del año 11 000 antes de Cristo resurgió; actualmente, su nivel es casi el mismo que en el año 1 000.

La imagen muestra las fluctuaciones del nivel del lago Chad<sup>1</sup>.



Con la información que da la figura 1 respondé las siguientes preguntas:

2-1- La profundidad del lago Chad actualmente es de:

- Alrededor de 2 metros.
- Alrededor de 15 metros.
- Alrededor de 50 metros.
- Desapareció completamente.

<sup>1</sup> Extraído de prueba PISA 2000.

2-2- El investigador comienza a registrar datos a partir del año:

- 50 000 A.C.
- 11 000 A.C.
- 10 000 A.C.
- 2000 A.C.

2-3- El investigador eligió ese año para comenzar su registro porque:

- Antes tenía más agua.
- Resurgió el lago.
- Antes no tenía información.
- Le interesó.

A la vez que este investigador buscaba y registraba información acerca de los niveles de agua en el lago, también hizo un registro de los datos (a través de pinturas o dibujos antiguos encontrados en las paredes de las cuevas) y los cambios de patrones en la vida salvaje. Estos datos los expresó en la siguiente figura:

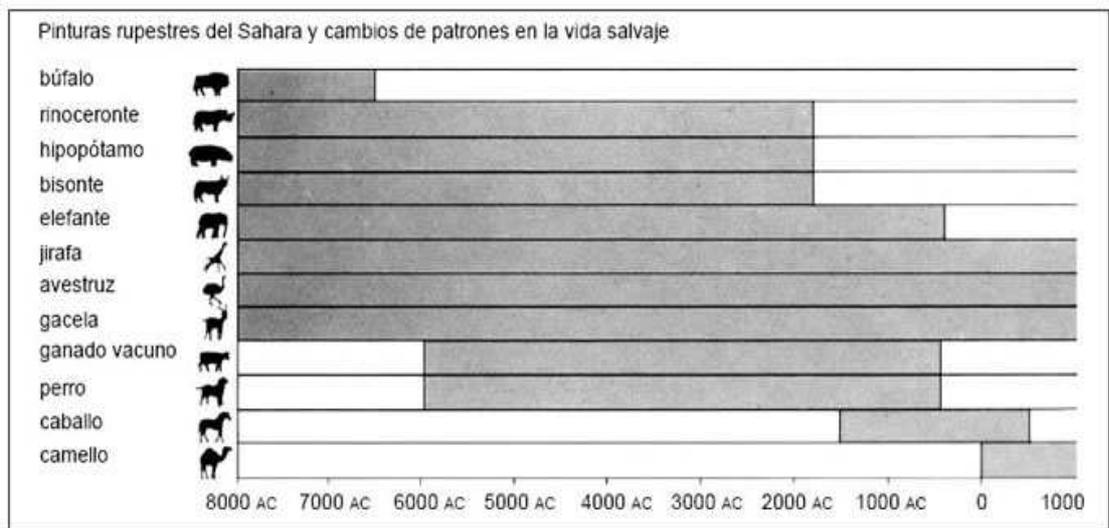


Figura 2

2-4- La figura 2 está basada en la hipótesis de que:

- Los animales de la pintura rupestre estaban en esa área en el momento que fueron dibujados.
- Los artistas que dibujaron los animales eran muy hábiles.
- No había intención de domesticarlos.
- Los artistas que dibujaron los animales podían viajar grandes distancias.

2-5- Teniendo en cuenta la información de las figuras 1 y 2 respondé:

La desaparición del rinoceronte, hipopótamo y del bisonte de la pintura rupestre de Sahara corresponde a:

- El principio de la más reciente era glaciár.
- El descenso en el nivel del lago Chad por más de mil años.
- El inicio de un ininterrumpido período de sequía.
- La mitad del periodo, cuando el lago Chad estaba en su máximo nivel.



*La reproducción es el proceso fisiológico más importante que garantiza la continuidad de las poblaciones. La variabilidad génica vinculada fuertemente con los principios de la teoría de la Selección Natural es favorecida por el mecanismo de reproducción sexual.*

*La reproducción humana es de tipo sexual. Las estructuras y las funciones de los diferentes géneros se pueden caracterizar y el estudio de éstas permite resolver ciertas afirmaciones.*

3-1- En el organismo masculino, la próstata:

- I. Segrega un líquido que contiene ion citrato.
- II. Produce un líquido que contiene en otros, profibrinolisisina.
- III. Produce un líquido cuyo pH es de valor aproximado a 4.
- IV. Segrega un líquido de consistencia mucoide.

Son correctas:

- Sólo I.
- Sólo I y II.
- Sólo I, II y IV.
- Todas las opciones son correctas.

3-2- La modificación de la espermatogonia en espermatocito primario:

- I. Ocurre tras atravesar la barrera de las células de Sertoli.
- II. Requiere de un periodo aproximado de 64 días.
- III. No incluye la división de los pares de cromosomas.
- IV. Ocurre por modificaciones en la espermátida.

Son correctas:

- Sólo I y III.
- Sólo I y II.
- Sólo III y IV.
- Sólo II y IV.

3-3- El ciclo ovárico puede ser caracterizado por:

- I. La unidad de función sostenida únicamente por el folículo.
- II. La transformación del ovocito primario en ovocito secundario mediante la segunda división mitótica.
- III. La función endocrina de las células foliculares.
- IV. La expansión de un ovocito primario y la cancelación del desarrollo de otros.

Son correctas las opciones:

- Sólo I y III.
- Sólo I y II.
- Sólo I, III y IV.
- Sólo I, II y IV.

4

El **desarrollo** es un proceso en el cual un organismo sufre una serie de cambios progresivos, adoptando las formas sucesivas que caracterizan su ciclo de vida. En los estadíos tempranos del desarrollo, una planta o un animal se denominan **embrión**. Este estadío suele estar protegido en el interior de una semilla, de un huevo o en un útero. El desarrollo consiste en crecimiento, diferenciación y morfogénesis.<sup>2</sup>

4-1- El **crecimiento** en plantas y animales consiste en:

- I. Expansión celular.
- II. Desarrollo celular.
- III. División celular meiótica.
- IV. División celular mitótica.

Son correctas las opciones:

- Sólo I y III.
- Sólo II y IV.
- Sólo I y IV.
- Sólo II y III.

4-2- La **diferenciación celular** consiste en:

- I. Definir la estructura de una célula.
- II. Desregular la expresión del genoma.
- III. Indeterminar la función de una célula.
- IV. Regular la expresión del genoma.

---

<sup>2</sup> Tomado de Purves (2002) *Vida. La ciencia de la Biología*. Ed. Panamericana.

Son correctas las opciones:

- Sólo I y III.
- Sólo II y IV.
- Sólo II y III.
- Sólo I y IV.

4-3- La mejor expresión que explica la **morfogénesis** es la:

- Formación de patrones estructurales.
- Organización de tejidos diferenciados en estructuras inespecíficas.
- División organizada y la expansión.
- Regulación génica y la interacción de señales.

5

La **determinación** es el proceso que “conduce” a una célula hacia un destino particular. Esto es resultado de cambios en la bioquímica, la estructura y la función. La determinación precede a la diferenciación. Una célula diferenciada se reconoce visiblemente y es resultado de la expresión diferencial de los genes<sup>3</sup>.

5-1- La célula huevo o cigota tiene la capacidad de dar origen a un organismo multicelular completo. En este caso podemos decir que es una célula:

- I- Diferenciada.
- II- Indiferenciada.
- III- Totipotencial.
- IV- Apotencial.

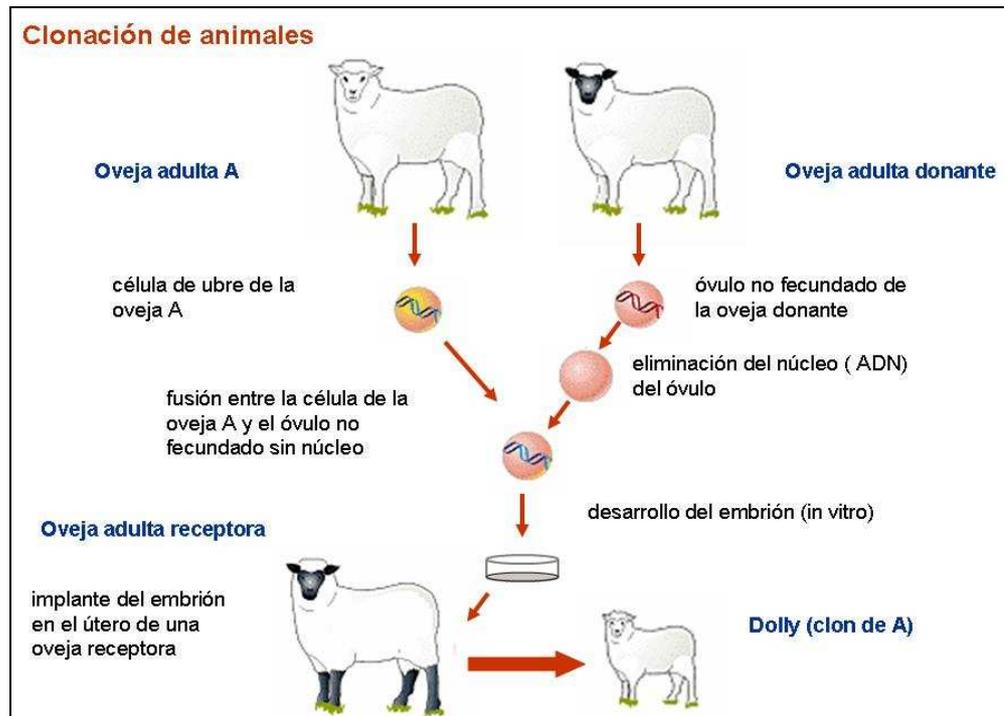
Son correctas las opciones:

- Sólo I y III.
- Sólo I y IV.
- Sólo II y III.
- Sólo II y IV.

5.2. El término clonación se difundió ampliamente a raíz del nacimiento de Dolly, una oveja clonada por Ian Wilmut y sus colegas en la década de 1990. La investigación se resolvió en un laboratorio de Escocia, Reino Unido. El procedimiento que utilizaron se representa en el esquema, a continuación:

---

<sup>3</sup> Tomado y adaptado de Purves et al (2002) *Vida. La ciencia de la Biología* Ed. Panamericana.



Para obtener a Dolly se<sup>4</sup>:

- Fusionaron dos células somáticas.
- Utilizó el material genético de una célula diploide y el citoplasma de una célula haploide.
- Utilizó el material genético de una célula haploide y el citoplasma de una célula diploide.
- Fusionaron dos células haploides.

5-3- La célula "creada" ( cigoto) a partir de la fusión del núcleo (de la célula somática) con la gameta anucleada, comenzó a dividirse. Las divisiones celulares en este caso fueron:

- Mitóticas.
- Meióticas.
- Mitóticas en la gameta y meióticas en el cigoto.
- Meióticas en las células somáticas y mitóticas en el cigoto.

5-4- Analizando a Dolly, se puede decir que su:

- Genotipo es idéntico al de la oveja adulta A.
- Genotipo es idéntico a la oveja adulta donante.
- Fenotipo es idéntico al de la adulta receptora.
- Genotipo y fenotipo responde a la oveja adulta receptora.

<sup>4</sup> Material tomado de Olimpiada Argentina de Biología.

La ingeniería genética permite modificar genéticamente a los seres vivos. En el caso del trabajo con animales, las diferentes aplicaciones van desde el mejoramiento de las razas domésticas hasta el empleo de los animales como fábricas de fármacos.

La modificación genética se realiza de dos maneras:

- Anulando o alterando ciertos genes presentes en un animal de manera que esta modificación se transmita a la descendencia, o bien
- transfiriendo genes a un animal desde la misma especie o de una especie diferente.



6-1- El primer animal modificado genéticamente o transgénico fue un ratón, en 1980. Dos años después, los investigadores introdujeron en ratones el gen de la hormona de crecimiento humana.

A partir de este trabajo con ratones se demuestra que:

- I. Un gen de la misma especie se puede introducir en el genoma.
- II. Un gen de diferente especie se puede introducir en el genoma.
- III. Las modificaciones del genoma son heredables.
- IV. Las modificaciones del genoma son funcionales.

Son correctas las opciones:

- Sólo II y III.
- Sólo I y III.
- Sólo I, II y III.
- Sólo II, III y IV.

6-2- En 1996 se liberaron al mercado las variedades de productos genéticamente modificados (GM) o transgénicos de la soja (*Glycine max*). Estos organismos son resistentes a herbicidas tales como el glifosato, el cual se utiliza en el campo porque permite “limpiar” el suelo rápidamente.

I. La soja transgénica se obtuvo modificando el genoma mediante la introducción del gen para la resistencia portado por una bacteria. La bacteria funciona como:

- Vector.
- Gen.
- Plásmido.
- Toxina.

II. Los cultivos de soja pueden ser tratados con glisofato, un herbicida que puede encontrarse presente en la planta de soja como en alimentos elaborados en base a esta leguminosa. En este caso la sustancia se comporta esencialmente como:

- Inmunotóxico.
- Neurotóxico.
- Teratógeno.
- Carcinógeno.

**7**

*Las condiciones ambientales someten a los seres vivos a procesos de adaptación de modo constante, lo cual les permite sostener las condiciones físico-químicas del medio interior del organismo. Las condiciones de adaptación suelen estar vinculadas fuertemente al genotipo del individuo. Los signos y síntomas de diversas enfermedades son las señales de la resolución o no de esos procesos adaptativos.*

7-1- Se denomina noxa al factor que:

- I. Altera la homeostasis del organismo.
- II. Por exceso causa un perjuicio al organismo.
- III. Teniendo diferentes orígenes altera la salud.
- IV. Teniendo origen biológico altera la salud.

Son correctas las opciones:

- Sólo II y III.
- Sólo II y IV.
- Sólo I y III.
- Sólo I y IV.

7-2- En caso de un brote de Sarampión en una población, sería correcto desde el punto de vista sanitario:

- Aislar a la población y aplicarle sueros.
- Analizar los casos sospechosos y vacunar rápidamente a la población.
- Aislar sólo a niños cuya edad supere los 4 años.
- Analizar los casos sospechosos y aplicar suero a todos ellos.

7-3- La diferencia entre una epidemia y una pandemia es que:

- La primera responde a una enfermedad que persiste en un lugar determinado y la segunda se refiere a la aparición súbita en una región.
- La primera es la aparición súbita de casos en una determinada región y la segunda hace referencia a la extensión de una enfermedad a través de diferentes países.

- La primera es la permanencia de la enfermedad en un sitio determinado y la segunda es la superación de casos esperados de una determinada enfermedad y traspasa fronteras.
- La primera refiere a la permanencia de una enfermedad en una región determinada y la segunda incluye al aumento de casos de una enfermedad en una región determinada.

7-4- La diferencia entre vacuna y suero es que la vacuna:

- I. Es de tipo curativa y el suero es de tipo preventivo.
- II. Se vincula con las acciones de prevención primaria y el suero con las acciones de prevención terciaria.
- III. Es de acción inmediata y el suero no.
- IV. Se relaciona a una inmunidad prolongada, mientras que el suero no.

Son correctas:

- Sólo I y III.
- Sólo II.
- Sólo II y IV.
- Sólo I y II.

8

*El bosque templado de Sudamérica austral se caracteriza por poseer una biota altamente endémica y una flora que exhibe una de las más altas incidencias de polinización y dispersión animal registradas para cualquier bioma templado. Estudios similares realizados en dos o más localidades a ambos lados de los Andes permitió comparar las relaciones interespecíficas de tipo mutualismo entre plantas y animales y analizar la evidencia existente al comparar las relaciones establecidas en estas interacciones<sup>5</sup>.*

8-1- La transferencia de polen de las anteras al estigma de la misma u otra flor (polinización) es un proceso crítico para la reproducción sexual de la mayoría de las angiospermas. Esta transferencia puede ser total o parcialmente mediada por animales, ya sean invertebrados (en general insectos) o vertebrados (principalmente aves). Cerca del 20 % de los géneros de plantas leñosas producen flores tubulares rojas que son visitadas por la única especie de colibrí, *Sephanoides sephaniodes*, residente en estos bosques. En este caso, se establece una relación de:

- Mutualismo.
- Prelación.
- Simbiosis.
- Parasitismo.

---

<sup>5</sup> En: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-> Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral. *Revista chilena de historia natural*.

8-2- Las interacciones que involucran a los insectos en los procesos de dispersión del polen significan casi el 80% de las formas de polinización. Ésta es llevada a cabo por representantes de los géneros himenóptera y díptera. Esto genera una gran competencia entre las especies actuando como un factor de selección natural. Cada especie puede ejercer una presión de selección sobre la otra y favorecer características morfológicas que las diferencien.

Esto es un ejemplo de:

- Evolución convergente.
- Exclusión competitiva.
- Especiación.
- Coevolución.

8-3- La evolución en la estructura del pico del colibrí *Sephanoides sephanoides* puede ser explicada desde diferentes teorías evolutivas.

Señalá cuál **no** responde a la teoría de Lamarck:

*Los picos:*

- I. Se alargaban a medida que se alimentaban en flores de corola más larga.
- II. Modificados por necesidad era una característica transmitida a la descendencia.
- III. Más largos y finos favorecían una mejor alimentación y con ello mayor tasa de reproducción.
- IV. En la población de colibríes eran diversos.

Son correctas:

- Sólo II y III.
- Sólo III y IV.
- Sólo I y II.
- Sólo I y III.

9

*La deficiente absorción de nutrientes en el intestino delgado puede generar el síndrome de mal absorción. Algunos de los signos y síntomas de este síndrome son básicamente: diarreas, pérdida de peso (por pérdida de nutrientes), déficit de crecimiento en los niños, flatulencia intestinal (gases), anemia, osteoporosis, intolerancia a la leche, etc. Las disfunciones no sólo afectan y se circunscriben al sistema digestivo sino, que en definitiva impactan en diversos procesos metabólicos.*

9-1- Por absorción se entiende el proceso de transporte de los nutrientes desde la luz intestinal hasta el torrente sanguíneo. Este proceso se ve favorecido por:

- I. Los pliegues circulares epiteliales y las vellosidades intestinales.
- II. El movimiento circular de las vellosidades.
- III. La estructura ultralisa de la superficie del epitelio intestinal.
- IV. La disposición del epitelio que favorece la absorción.

Son correctas:

- Sólo I y II.
- Sólo II y III.
- Sólo III y IV.
- Sólo I y IV.

10

La infección intestinal provocada por *Giardia lamblia* suele afectar en la población infantil la absorción intestinal de hierro y yodo<sup>6</sup>. El hierro es necesario para la formación de la molécula de hemoglobina, pigmento rojo de la sangre. Este pigmento reacciona con el oxígeno molecular del aire y lo transporta hacia las diferentes células corporales.

Si hay deficiencia de síntesis de hemoglobina, podemos inferir:

- I. Hipo-producción de eritrocitos.
- II. Disminución de los procesos de liberación de energía.
- III. Aumento de los procesos de liberación de energía.
- IV. Hiper-producción de eritrocitos.

Son correctas:

- Sólo I y II.
- Sólo I y III.
- Sólo III y IV.
- Sólo II y IV.

---

<sup>6</sup> Edgar Manuel Vásquez-Garibay, Enrique Romero-Velarde, Francisco Nápoles-Rodríguez, María Eugenia Nuño-Cosío, Francisco Trujillo-Contreras, Oscar Sánchez-Mercado. (2002) Prevalencia de deficiencia de hierro y yodo, y parasitosis en niños de Arandas, Jalisco, México. *Salud Pública de México*. Vol. 44, n° 3. En: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v44n3/a01v44n3.pdf>

**11**

La bilis emulsiona las grasas para permitir su absorción pero también cumple funciones como:

- Acidificar el quimo.
- Agente bactericida.
- Enzima digestiva.
- Destrucción de glóbulos rojos.

**12**

La enfermedad celíaca (*Esprue no tropical; Enteropatía por gluten; Esprue celíaco*) es un trastorno hereditario en el cual hay una intolerancia de tipo alérgico al gluten (una proteína que se encuentra mayormente en el trigo y en el centeno) y provoca cambios en el intestino que conllevan a una malabsorción.

El gluten, en un porcentaje importante, se combina con anticuerpos en el intestino delgado provocando que se “alise” la superficie intestinal. En este caso se:

- I. Favorece la absorción rápida de nutrientes como el hierro y el calcio.
- II. Produce diarrea y distensión abdominal.
- III. Dificulta la absorción de macro y micro nutrientes.
- IV. Favorece la absorción de proteínas.

Son correctas:

- Sólo I y II.
- Sólo I y IV.
- Sólo II y III.
- Sólo II y IV.

**13**

La enfermedad del “Mal de Chagas” es transmitida por un insecto hematófago, la vinchuca (*Triatoma infectans*). Éste es el agente trasmisor del *Tripanosoma cruzi*, parásito que, al introducirse en el organismo humano, produce afecciones en distintos órganos.

13-1- El corazón, órgano afectado por el Mal de Chagas, está constituido por cuatro cavidades. La arteria pulmonar nace en:

- Ventrículo izquierdo.
- Aurícula derecha.
- Ventrículo derecho.
- Aurícula izquierda.

13-2- Con respecto a las aurículas, es correcto decir que:

- Las paredes de las aurículas poseen mayor grosor que las paredes ventriculares.
- La aurícula y ventrículo derecho se comunican mediante la válvula mitral.
- La aurícula y ventrículo izquierdo se comunican mediante la válvula tricúspide.
- La aurícula y ventrículo derecho se comunican mediante la válvula tricúspide.

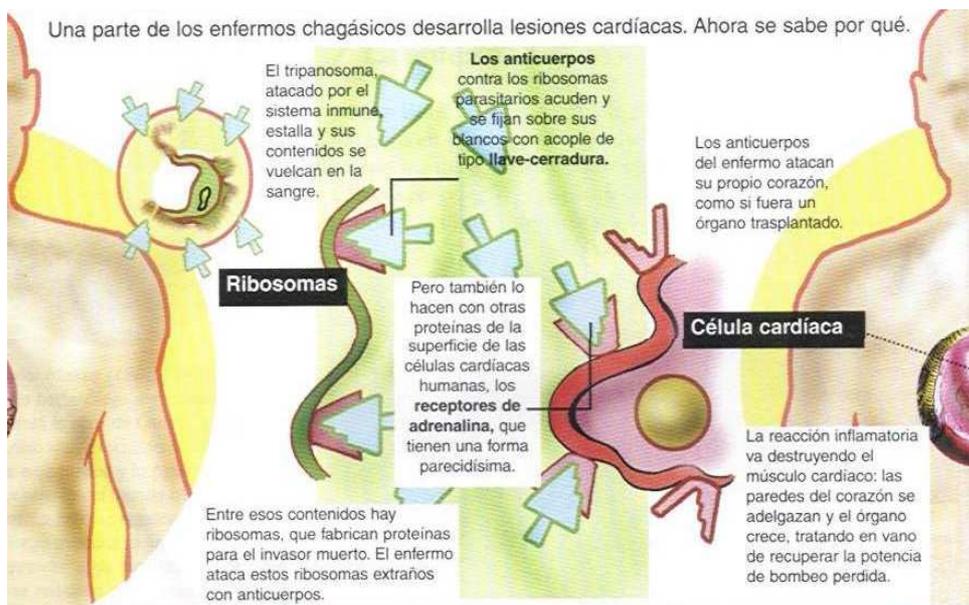
13-3- El protozoo que produce la enfermedad de Chagas - Mazza (*Trypanosoma cruzi*) es una noxa biológica y se caracteriza por ser:

- Unicelular y poseer célula eucariota.
- Pluricelular y de interacción parasitaria.
- Unicelular y poseer célula procariota.
- Un agregado molecular de proteínas y material genético.

13-4- Veamos la infografía:

### **POR QUÉ EL CHAGAS ATACA EL CORAZÓN**

EL SISTEMA DEFENSIVO DEL ORGANISMO HUMANO SE CONFUNDE.  
ATACA LAS CÉLULAS CREYENDO QUE ES EL PARÁSITO



La expresión que aparece en el texto de la infografía: “los anticuerpos acuden y se acoplan...”, nos induce a considerar que:

- I. Un anticuerpo es una proteína específica que se elabora a partir de la interacción de cualquier antígeno.
- II. En el organismo existen células no especializadas para la síntesis de globulinas o anticuerpos.
- III. El Tripanosoma puede generar la síntesis de más de un anticuerpo.
- IV. Los anticuerpos son moléculas que se vinculan estrechamente con las moléculas antígenas.

Son correctas:

- I y III.
- I, III y IV.
- I, II y IV.
- Sólo II.

14

*En las ciudades, por efecto de las actividades humanas y de la propia naturaleza, se producen reacciones entre los elementos químicos que existen en el ambiente. Estas reacciones ocurren a diferentes velocidades.*

*La lluvia ácida provoca reacciones en los elementos presentes en un ambiente. Por ejemplo la oxidación de una reja de hierro o la erosión de la piedra caliza, son reacciones que se producen lentamente.*

*Estas reacciones se pueden observar y medir, es real que un ciudadano puede observar la oxidación de la reja de su casa, se da cuenta de este fenómeno por el cambio de color que se ocasiona, por ejemplo. Esto quiere decir que la acción de una reacción se puede medir por el cambio de color del material en un cierto tiempo entre otros cambios.*

14-1- Si la estatua que se encuentra en el patio de una escuela es de piedra caliza,  $\text{CaCO}_3$ , este material reacciona con la lluvia ácida, la velocidad de reacción puede determinarse:

- Sólo midiendo la disminución de la masa de piedra caliza por unidad de volumen de ácido.
- Midiendo el cambio en el volumen de dióxido de carbono formado por unidad de volumen de ácido.
- Midiendo el cambio en el volumen de dióxido de carbono formado por unidad de tiempo.
- Sólo midiendo la disminución de la masa de piedra caliza formada.

14-2- Para explicar cómo varía la velocidad de una reacción química, podemos imaginar a las moléculas de reactivos como partículas en continuo movimiento que chocan entre sí.

En la siguiente figura se puede observar cómo varía la concentración del carbonato de calcio (mármol),  $\text{CaCO}_3$ , con el tiempo, en la reacción con ácido clorhídrico. La reacción que se produce es:

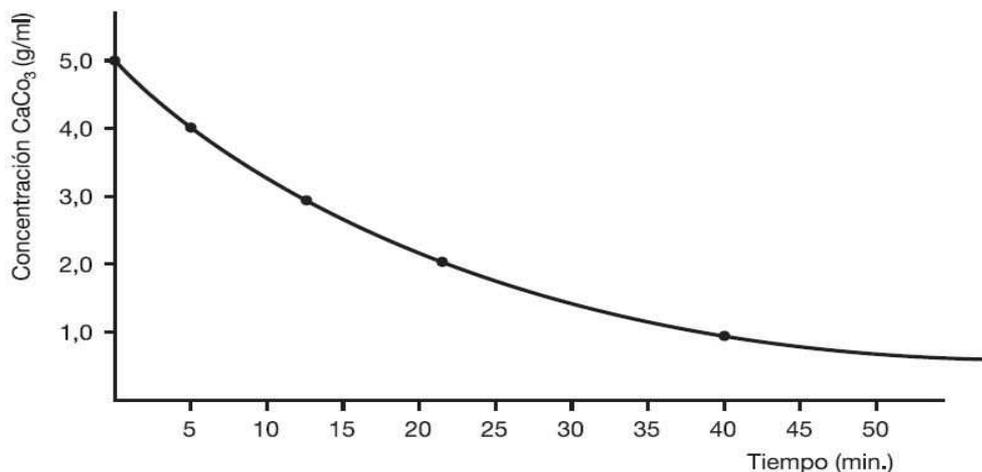
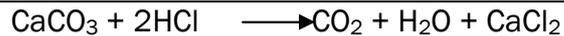


Gráfico de la variación de la concentración de carbonato de calcio en función del tiempo (extraído de -Polimodal - Ciencias Naturales -Para seguir aprendiendo- Material para alumnos- Unidad de Recursos Didácticos- Ministerio de Educación - Presidencia de la Nación)

La velocidad de reacción es:

- La variación del tiempo empleado por unidad de carbonato de calcio transformado.
- La variación de la cantidad de carbonato de calcio por unidad de dióxido de carbono formado.
- La variación de la cantidad de productos de la reacción por unidad de reactivos transformados.
- Es la variación de la cantidad de carbonato de calcio por unidad de tiempo.

14-3- Considerando que la concentración de carbonato de calcio se mantiene constante a partir de los 55 minutos, la velocidad total de la reacción es.

- $0,09 \text{ g. ml}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- $11 \text{ min. g}^{-1} \cdot \text{ml}^{-1}$
- $0,01 \text{ g. ml}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- $0,1 \text{ g. ml}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

14-4- Si en lugar de esperar a que termine la reacción queremos conocer la velocidad de la misma a los 5 y a los 10 minutos, los valores según el gráfico son, respectivamente:

- 0,8 g. ml<sup>-1</sup> .min<sup>-1</sup> y 0,325 g. ml<sup>-1</sup> .min<sup>-1</sup>
- 1,25 g. ml<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> y 3,125 g. ml<sup>-1</sup> .min<sup>-1</sup>
- 0,8 min. g<sup>-1</sup> .ml<sup>-1</sup> y 0,325 min. g<sup>-1</sup> .ml<sup>-1</sup>
- 1,25 min .g<sup>-1</sup> .ml<sup>-1</sup> y 3,125 min .g<sup>-1</sup> .ml<sup>-1</sup>

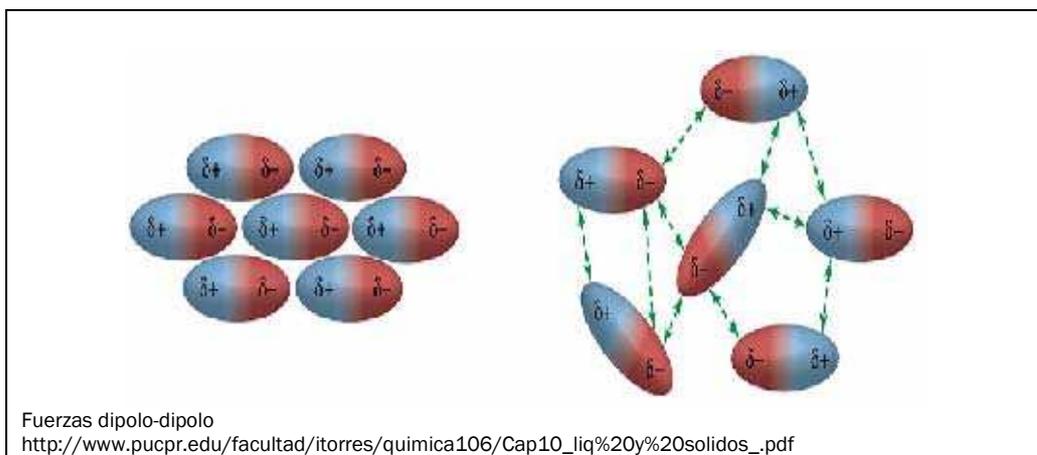
14-5- La velocidad de reacción con el tiempo:

- Aumenta.
- Disminuye.
- Se mantiene constante.
- Disminuye en los primeros cinco minutos y luego se mantiene constante.

15

Las **fuerzas intermoleculares** son aquellas que mantienen las moléculas unidas a ciertas temperaturas. Son el enlace **puentes de hidrógeno** y las llamadas **fuerzas Van der Waals** estas pueden ser: **fuerzas dipolo-dipolo**, **fuerzas de dispersión London** . También existen las **fuerzas ión-dipolo** que operan entre iones y moléculas polares.

Todas estas fuerzas intermoleculares resultan de la atracción de cargas opuestas o la repulsión de cargas iguales.



15-1- Considerando las siguientes sustancias: Ar, (argón), Cl<sub>2</sub> (cloro), CCl<sub>4</sub> (tetracloruro de carbono) y HNO<sub>3</sub> (ácido nítrico), la sustancia que posee fuerzas dipolo-dipolo es:

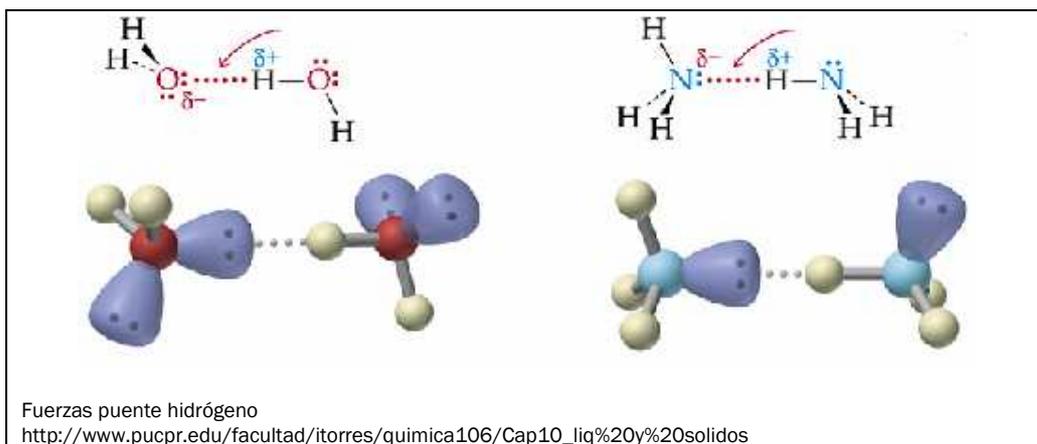
- Ar
- HNO<sub>3</sub>
- Cl<sub>2</sub>
- CCl<sub>4</sub>

15-2- Indicá cuál de las siguientes justificaciones, referidas al enlace puente hidrógeno, es correcta:

- Ar, Cl<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub> y HNO<sub>3</sub> son polares, no tienen enlaces O-H, N-H y F-H, de manera que no tienen puentes de hidrógeno.
- Ar, Cl<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub> y HNO<sub>3</sub> son polares, todos tienen enlaces O-H, N-H y F-H y C-H, por lo tanto tienen puentes de hidrógeno.
- Ar, Cl<sub>2</sub> y CCl<sub>4</sub> son no polares, no tienen enlaces O-H, N-H y F-H de manera que no tienen puentes de hidrógeno. HNO<sub>3</sub> es polar y forma enlaces puentes de hidrógeno porque tiene enlace N-H.
- Ar, Cl<sub>2</sub> y HNO<sub>3</sub> son no polares, no tienen enlaces O-H, N-H y F-H de manera que no tienen puentes de hidrógeno. El CCl<sub>4</sub> es polar y tiene puentes de hidrógeno porque tiene enlace C-H.

15-3- Indicá cuál de las siguientes justificaciones, referidas a las fuerzas de dispersión más pequeñas, es correcta:

- A menor masa molar menos cantidad de electrones posee la sustancia y menos polarizable será, por lo que tendrá una fuerza de dispersión más pequeña. En este caso el átomo de Ar será el que tendrá la fuerza de dispersión más pequeña.
- A menor masa molar menos cantidad de electrones posee la sustancia y menos polarizable será, por lo que tendrá una fuerza de dispersión más pequeña. En este caso el átomo de Cl<sub>2</sub> será el que tendrá la fuerza de dispersión más pequeña.
- A mayor masa molar más cantidad de electrones posee la sustancia y menos polarizable será por lo que tendrá una fuerza de dispersión más pequeña. En este caso la molécula de HNO<sub>3</sub> será el que tendrá la fuerza de dispersión más pequeña.
- A mayor masa molar menos cantidad de electrones posee la sustancia y será más polarizable por lo que tendrá una fuerza de dispersión más pequeña. En este caso la molécula de CCl<sub>4</sub> será la que tendrá la fuerza de dispersión más pequeña.



15-4- En los siguientes compuestos:  $\text{H}_2\text{S}$  (sulfuro de hidrógeno),  $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol), las fuerzas intermoleculares presentes son:

- $\text{H}_2\text{S}$  es polar. Al ser polar posee fuerzas dipolo-dipolo y como todo tipo de sustancias posee las fuerzas de dispersión London.  $\text{CH}_3\text{OH}$ , posee fuerzas de dispersión London, es polar, por lo que tiene dipolo-dipolo y además como posee enlaces O-H tiene puentes de hidrógeno.
- $\text{H}_2\text{S}$  es no polar. Al ser polar posee fuerzas dipolo-dipolo y como todo tipo de sustancias posee las fuerzas de dispersión London.  $\text{CH}_3\text{OH}$ , no posee fuerzas de dispersión London, es polar, por lo que tiene dipolo-dipolo y además como posee enlaces O-H tiene puentes de hidrógeno.
- $\text{H}_2\text{S}$  es polar. Al ser polar posee fuerzas dipolo-dipolo y no posee las fuerzas de dispersión London.  $\text{CH}_3\text{OH}$ , posee fuerzas de dispersión London, es polar, por lo que tiene dipolo-dipolo y además como posee enlaces O-H tiene puentes de hidrógeno.
- $\text{H}_2\text{S}$  es polar. Al ser polar posee fuerzas dipolo-dipolo y como todo tipo de sustancias posee las fuerzas de dispersión London.  $\text{CH}_3\text{OH}$ , no posee fuerzas de dispersión London, es no polar, por lo que tiene dipolo-dipolo y además como posee enlaces O-H tiene puentes de hidrógeno.

15-5- En las siguientes sustancias:  $\text{C}_2\text{H}_6$  (etano), Ar (argón), las fuerzas intermoleculares presentes son:

- $\text{C}_2\text{H}_6$  es una molécula no-polar y tiene fuerzas de dispersión London. Ar es un átomo y sólo posee fuerzas de dispersión London.
- $\text{C}_2\text{H}_6$  es una molécula no-polar y tiene fuerzas de dispersión London. Ar es un átomo y no posee fuerzas de dispersión London.
- $\text{C}_2\text{H}_6$  es una molécula polar y tiene fuerzas de dispersión London. Ar es un átomo y sólo posee fuerzas dipolo-dipolo.
- $\text{C}_2\text{H}_6$  es una molécula polar y tiene fuerzas de dispersión London. Ar es un átomo y sólo posee fuerzas de dispersión London.

15-6- Las sustancias Ar, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>S y CH<sub>3</sub>OH tienen masas molares similares, su punto de ebullición dependerá de las fuerzas intermoleculares presentes en cada sustancia.

Si las ordenamos en forma ascendente del punto de ebullición, el orden es:

- Ar < C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> < H<sub>2</sub>S < CH<sub>3</sub>OH
- CH<sub>3</sub>OH < C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> < H<sub>2</sub>S < Ar
- Ar < H<sub>2</sub>S < C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> < CH<sub>3</sub>OH
- C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> < Ar < H<sub>2</sub>S < CH<sub>3</sub>OH

16

El ozono (O<sub>3</sub>) es un compuesto químico formado por tres átomos de oxígeno. Las moléculas de ozono se crean y destruyen continuamente en la atmósfera por medio de procesos naturales, de forma tal que existe un balance entre producción y destrucción.

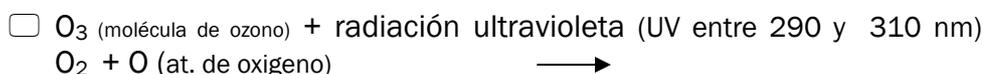
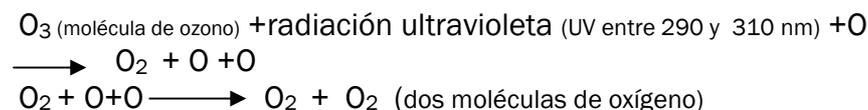
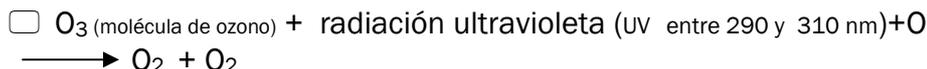
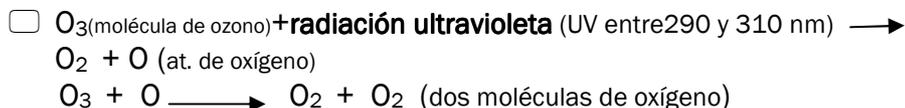
Aproximadamente el 90 % del ozono atmosférico se encuentra en la estratosfera (la porción de atmósfera situada entre los 10 km y 45 km de altura)

16-1- Mediante una serie de reacciones, el ozono se forma al incidir radiación UV sobre moléculas de oxígeno atmosférico (O<sub>2</sub>) si la radiación posee una longitud de onda inferior a los 240 nm (radiación UV-C). El mecanismo por el cual se produce ozono en forma natural en la estratosfera se llama **ozonogénesis**.

La opción que representa la **ozonogénesis** es:

- O<sub>2</sub> → O + O (dos átomos libres de oxígeno)  
O<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → O<sub>3</sub> (molécula de ozono) + O + radiación ultravioleta (UV < 240nm)
- O + O + O + radiación ultravioleta (UV < 240nm) → O<sub>3</sub> (molécula de ozono)
- O<sub>2</sub> + radiación ultravioleta (UV < 240nm) → O + O (dos átomos libres de oxígeno)  
O + O<sub>2</sub> → O<sub>3</sub> (molécula de ozono)
- O<sub>2</sub> + O → O<sub>3</sub> (molécula de ozono) + radiación ultravioleta (UV < 240nm)

16-2- El proceso de **ozonólisis** representa la destrucción natural del ozono, también es una barrera atmosférica a los rayos ultravioletas. La opción que representa la **ozonólisis** es:



16-3- Los efectos de protección del ozono son posibles cuando éste se encuentra en su ámbito natural, es decir, en la baja estratósfera, distribuido en una capa (la denominada capa de ozono) que va desde los 12 km a los 35 km de altura aproximadamente.

Sin embargo, el ozono es nocivo cuando está en niveles más bajos (en la troposfera) debido a su acción contaminante, ya que contribuye a potenciar el efecto invernadero natural. La concentración de ozono estratosférico se mide en unidades Dobson, UD. Una unidad UD equivale a una capa de 0,01 mm de espesor de la atmósfera, a presión y temperatura normal.

La concentración normal de ozono en la troposfera oscila entre:

- 20 y 40 UD
- 200 y 400 UD
- 2 000 y 4 000 UD
- $2 \cdot 10^{-2}$  y  $4 \cdot 10^{-2}$  UD

*Los elementos que se comportan en forma similar pueden clasificarse en familias o grupos. Los grupos en la tabla periódica son las columnas que poseen elementos con la misma configuración electrónica externa.*

Se tienen 10 no metales, designados con números romanos I a X, que presentan las siguientes características:

N°	CARACTERÍSTICA
I	Es un gas no reactivo a temperatura ambiente; se lo utiliza en carteles de publicidad y lámparas.
II	Es un sólido negro; puede presentarse en diversas formas pero las más conocidas son el grafito y el diamante. Su estructura es gigante, es decir que forma una red tridimensional con millones de átomos.
III	Es el gas necesario para que ocurra la combustión de cualquier sustancia. Constituye el 21% del aire y tiene 6 electrones en el último nivel electrónico.
IV	Es un sólido cuyos átomos tienen 5 electrones en su última capa. Forma un compuesto que se llama fosfina, cuya fórmula es PH <sub>3</sub> .
V	Es un gas que reacciona rápidamente con el sodio para formar un compuesto que se encuentra en la pasta de dientes.
VI	Es el gas más abundante en el aire. No conduce electricidad y tiene 5 electrones en su última capa. Es uno de los elementos en el amoníaco (NH <sub>3</sub> ).
VII	Es un gas que no reacciona, se utiliza en lámparas y tiene 18 protones y 8 electrones en su último nivel energético.
VIII	Es un sólido amarillo que se vende en las farmacias en forma de barritas. Se lo extrae de depósitos bajo la tierra y volcanes. Tiene 6 electrones en la última capa.
IX	Es uno de los elementos presentes en la arena y en las siliconas. Tiene una estructura gigante.
X	Es muy reactivo; por eso, se encuentra formando compuestos con otros elementos en la naturaleza. Uno de estos compuestos, la sal de mesa, lo forma con el sodio.

17-1- De acuerdo a las características descriptas y con ayuda de la tabla periódica marcá cuál de estas opciones identifica los elementos correctamente:

I	F
II	O
III	S
IV	Si
V	N
VI	Cl
VII	Ne
VIII	P
IX	Ar
X	C

I	N
II	C
III	F
IV	Ar
V	O
VI	P
VII	Si
VIII	Ne
IX	N
X	Cl

I	Ne
II	C
III	O
IV	P
V	F
VI	N
VII	Ar
VIII	S
IX	Si
X	Cl

I	Si
II	S
III	O
IV	F
V	C
VI	Ar
VII	P
VIII	Ne
IX	Cl
X	N

17-2- Señalá la opción que agrupa de a pares los elementos dados en la tabla con propiedades similares:

Ar y N	P y N	F y C	O y Si
S y O	Ar y Ne	Cl y Si	S y C
Ne y N	Si y C	S y O	F y C
Ar y P	Cl y F	P y N	P y N
Cl y F	S y O	Ar y Ne	Ar y Ne

17-3- Los gases nobles son inactivos químicamente. Esta propiedad se debe a la configuración electrónica externa (CEE) porque:

- Presentan su configuración electrónica externa incompleta, salvo el Helio que termina en **s** por tener un solo nivel de energía, los otros gases inertes tienen como CEE: **s,p**
- Presentan su configuración electrónica externa incompleta, de este modo el Helio termina en **s,p** por tener un solo nivel de energía, como así también los otros gases inertes tienen como CEE : **s,p**
- Presentan su configuración electrónica externa completa, el Helio que termina en **s** por tener un solo nivel de energía, los otros gases inertes tienen como CEE : **s,p**
- Presentan su configuración electrónica externa completa, salvo el Helio que termina en **s** por tener un solo nivel de energía incompleto, los otros gases inertes tienen como CEE: **s,p**

18



El Hidróxido de Sodio, **NaOH**, es una sustancia incolora e higroscópica que ataca la piel, denominada vulgarmente **soda cáustica**. Se vende en forma de trozos, escamas, hojuelas, granos o barras.

18-1- El hidróxido de sodio sólido es un compuesto iónico, por lo tanto:

- Conduce la corriente eléctrica.
- Es soluble en alcohol.
- Posee estructura cristalina.
- Su temperatura de ebullición es menor que la del agua.

18-2- En el hidróxido de sodio la unión entre los átomos de oxígeno e hidrógeno es una unión:

- Covalente.
- Iónica.
- Metálica.
- Puente de hidrógeno.

18-3-La soda cáustica es soluble en agua y al disolverse en ella se produce un fuerte desprendimiento de energía térmica, a la solución acuosa se la denomina lejía de sosa.

Si se disuelven 25 gramos de hidróxido de sodio en 500 g de agua, la concentración gravimétrica o % p/p de la solución de lejía sosa es:

- 5 %
- 4,76 %
- 5,26 %
- 5,5 %

19

La mayoría de la soda cáustica se obtiene en la electrólisis cloro-álcali. Una pequeña cantidad se obtiene por caustificación de Carbonato de Sodio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , de allí proviene el nombre de soda cáustica. Para ello, se calienta una solución de Carbonato de Sodio con la cantidad correspondiente de cal apagada (Hidróxido de Calcio,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), que al reaccionar forman carbonato de calcio,  $\text{CaCO}_3$ , insoluble, que precipita, y en la solución queda Hidróxido de Sodio.

19-1 La ecuación química balanceada que representa la reacción descrita en el párrafo anterior es:

- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{NaOH}$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{NaOH}$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow 2 \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{NaOH}$
- $2 \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 4 \text{NaOH}$

19-2- Si se posee 5 toneladas de carbonato de sodio, la cantidad de toneladas de Hidróxido de Sodio que se obtiene es:

- 1,88 t
- 2,40 t
- 6,63 t
- 3,77 t

20

La corteza terrestre es una capa de aproximadamente 32 km de espesor a partir de la superficie, en ella existen gran variedad de elementos químicos, los que se encuentran en diferentes porcentajes.

En la tabla que se presenta a continuación se puede observar la abundancia relativa de elementos en la corteza terrestre.

Elemento	Abundancia %
O	47,4
Si	27,7
Al	8,2
Fe	4,1
Ca	4,1
Na	2,83
K	2,59
Mg	2,30

Tabla: Abundancia (porcentaje en masa) de elementos en la corteza terrestre. Fuente: Environmental Chemistry, van Loon y Duffy (2000)

20-1- Observando la tabla podemos determinar que la mayoría de los elementos que se encuentran en la corteza terrestre:

- Conducen la corriente eléctrica en estado sólido.
- Conducen la corriente eléctrica cuando se encuentran fundidos o disueltos en agua.
- No conducen la corriente eléctrica.
- Conducen la corriente eléctrica cuando se encuentran en estado gaseoso.

20-2- Usando la tabla periódica, si ordenamos los elementos que forman la corteza terrestre en orden creciente de su número atómico, la secuencia sería:

- Na, K, O, Si, Fe, Ca, Mg, Al
- Fe, Ca, K, Si, Al, Mg, Na, O
- O, Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Fe
- Na, K, Mg, Ca, Al, Si, Fe, O

“La corteza terrestre comprende la delgada capa de suelo que cubre las rocas que yacen debajo del mismo. El complejo proceso de transformación de las rocas de la corteza en suelos se conoce como **meteorización**, en el que intervienen procesos físicos y químicos.

La **etapa física** del proceso de formación de suelos consiste en la ruptura de las grandes rocas en pequeños agregados. Esto ocurre por acción de los cambios de temperatura que dilatan y contraen el material produciendo fracturas. El agua penetra en las fracturas y al congelarse agranda las mismas, quebrando finalmente la roca.

*La precipitación de sales en esas fracturas y su posterior expansión por cambios de temperatura, también contribuyen al proceso.*

*La abrasión debida a erosión por vientos, agua y las raíces de las plantas al crecer, subdividen aún más la roca en pequeños agregados y también ayudan a la meteorización física.”<sup>7</sup>*

21-1- En la **meteorización** intervienen procesos físicos y químicos. La diferencia entre estos procesos es:

- En los físicos no hay cambio en la composición de materia, mientras que en los químicos sí.
- En los químicos no hay cambio en la composición de materia, mientras que en los físicos sí.
- Ni en los físicos ni en los químicos se producen cambios.
- En los químicos y en los físicos se produce cambio en la composición de materia.

21-2- El agua, al penetrar en las fracturas, quiebra las rocas debido a que:

- I. Aumenta el volumen de la roca.
- II. Disminuye la densidad de la roca.
- III. Existen puentes de hidrógeno en la molécula de agua.

De estas proposiciones se puede decir que es correcta:

- Sólo la opción I
- Sólo las opciones I y III
- Sólo la opción III
- Sólo las opciones I y II

21-3- “La **meteorización química** ocurre en forma simultánea con la física, pero al tratarse de reacciones químicas que ocurren en la superficie del material sólido, es mucho más efectiva cuando el material se encuentra finamente dividido. El material sólido que forma la roca madre es en general cuarzo ( $\text{SiO}_2$ ), silicatos (ej:  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ ), óxidos ( $\text{TiO}_2$ ), etcétera. Las reacciones de meteorización son complejas, extremadamente lentas, y en ellas el agua es un reactivo esencial”....<sup>8</sup>

Las reacciones de meteorización química son más efectivas cuando el material se encuentra finamente dividido porque:

---

<sup>7</sup> Extraído de “Un subsistema dentro de otro: la litosfera”. Curso de capacitación docente en Química, Transformaciones químicas y Química ambiental, Módulo I: Las transformaciones químicas. Capítulo 1: Transformaciones químicas y ambiente, la visión macroscópica.

<sup>8</sup> Idem.

- Al dividir el material aumenta su concentración.
- Permite que se produzcan mayor cantidad de reacciones químicas.
- Permite actuar como un catalizador positivo y aumentar la velocidad de la reacción.
- La mayor superficie de contacto aumenta la velocidad de la reacción química.

21-4- El cuarzo es un óxido y se lo clasifica como:

- Básico
- Neutro
- Ácido
- Mixto

21-5- Continuando con la meteorización;...”Otras reacciones son las de **hidratación**, como por ejemplo la formación de yeso a partir de anhidrita:



También contribuyen a la meteorización química las reacciones de **óxido-reducción**, en las que cambia el estado de oxidación de algunos elementos:



En la ecuación anterior:

- El MnO se oxida, mientras que el H<sub>2</sub>O se reduce.
- El MnO se reduce, mientras que el H<sub>2</sub>O se oxida.
- El MnO<sub>2</sub> se oxida, mientras que el H<sub>2</sub> se reduce.
- El MnO se oxida y se reduce.

21-6- En todo proceso de óxido-reducción:

- I. La sustancia que se oxida pierde electrones.
- II. La sustancia que se reduce gana electrones.
- III. El agente oxidante se reduce.
- IV. El agente reductor se oxida.

De estas características se puede decir que son correctas:

- Sólo las opciones I y II.
- Sólo la opción III y IV.
- Sólo las opciones I y III.
- Todas.

22

Los componentes que se encuentran en mayor cantidad en los vinos son:

**Agua:** Oscila entre el 75% y el 90%, no se le añade agua en ninguna parte del proceso (se lo considera un fraude), sino que es procedente de la uva.

**Alcoholes:** etanol (72-120g/l), Glicerol (5-10g/l), y rastros de otros alcoholes (como el metanol o Isopropil)

**Ácidos:** entre el 1 y el 8%, algunos provienen directamente de las uvas (Tartárico, Máfico, Cítrico), y otros se producen durante el proceso de fermentación (Succínico, Láctico, Acético, Butirico, Fórmico, Propiónico y Carbónico)

22-1- En tu casa compran una botella de vino tinto cuyo volumen es de 900 cm<sup>3</sup> y contiene la máxima cantidad de agua y de alcohol posible. El volumen de agua que contiene es:

- 90 cm<sup>3</sup>
- 675 cm<sup>3</sup>.
- 810 cm<sup>3</sup>
- 180 cm<sup>3</sup>

22-2- La masa de alcohol etílico o etanol que contiene es:

- 133,33 g.
- 64,8 g.
- 120 g.
- 108 g.

22-3- La ley nacional 14 878, en su artículo 17 inciso a, define como "Vinos genuinos" a los obtenidos por la fermentación alcohólica de la uva fresca y madura o del mosto de la uva fresca, elaborados dentro de la misma zona de producción. A este efecto la reglamentación fijará los grados baumé mínimos de las uvas, según las zonas y las condiciones climáticas. En consecuencia, ningún otro líquido, cualquiera sea su origen o composición, podrá designarse con el nombre de vino, precedido o seguido de cualquier adjetivo, excepto los especificados más adelante.

El proceso de fermentación es un cambio:

- Químico.
- Físico.
- Intensivo.
- Extensivo.

22-4- El vino es una mezcla que se aísla para estudiar, formando un sistema:

- Homogéneo.
- Heterogéneo.
- Inhomogéneo.
- Una solución verdadera.

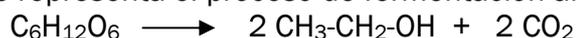
22-5- El método de fraccionamiento que utilizarías para separar el alcohol del vino es:

- Cristalización.
- Cromatografía.
- Destilación.
- Filtración.

23

*La fermentación alcohólica es un proceso biológico que se produce en ausencia de aire, originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (como la glucosa o fructosa,  $C_6H_{12}O_6$ ), para obtener como productos finales: un alcohol líquido, el etanol,  $CH_3-CH_2-OH$ , el dióxido de carbono,  $CO_2$ , en forma de gas. El etanol resultante se emplea en la elaboración de algunas bebidas alcohólicas, tales como el vino, la cerveza, la sidra, el cava, etc.*

La ecuación que representa el proceso de fermentación alcohólica es:



23-1- Esta reacción se denomina de:

- Neutralización.
- Combinación.
- Descomposición.
- Síntesis.

23-2- En la elaboración de una botella de vino se emiten a la atmósfera aproximadamente 800 g de dióxido de carbono, en consecuencia colabora en:

- La disminución de lluvia ácida.
- El aumento del efecto invernadero.
- Contaminación de las napas freáticas.
- La disminución de la tala de los árboles.

24

Se sabe que la ingesta de bebidas alcohólicas es la responsable del 33% de los accidentes de tránsito.

La curva siguiente representa el coeficiente ( $c$ ) de riesgo de accidente en función de la tasa ( $t$ ) de alcoholemia (en g/l de sangre):



A partir de la lectura del gráfico, respondé las preguntas que te proponemos:

a) ¿Por cuánto está multiplicado el riesgo de accidente para un conductor si tiene 1 g por litro de alcohol en sangre?

---

---

b) ¿Cuál es el valor de la tasa  $t$  para el coeficiente  $c = 40$ ?

---

---

c) Comentá el aspecto de la gráfica. El riesgo de accidente ¿es proporcional a  $t$ ? ¿Por qué?

---

---

d) La gráfica ¿corresponde a una función cuadrática? ¿Por qué?

---

---

25

El Sol es una estrella en el que se producen constantemente reacciones nucleares en su interior. Una de las reacciones que se produce es la siguiente:



25-1- Los átomos de hidrógeno que participan en la reacción son isótopos, porque poseen:

- Igual cantidad de protones, pero distinta cantidad de neutrones.
- Igual cantidad de neutrones, pero distinta cantidad de protones.
- Igual cantidad de protones y de neutrones.
- Distinta cantidad de electrones y de neutrones.

25-2- El proceso que se produce en el Sol se denomina:

- Fisión nuclear.
- Fusión nuclear.
- Transmutación.
- Artificial.

26

El área de la química que trata la interconversión de energía eléctrica en energía química es la **electroquímica**.

Dado que todas las reacciones químicas implican una transferencia de electrones de una sustancia a otra, **las reacciones de oxidación-reducción también implican transferencia de electrones**.

La corriente eléctrica está constituida por un flujo de electrones, por lo tanto podemos:

- Utilizar reacciones químicas para generar energía eléctrica.
- Aprovechar la corriente eléctrica para inducir reacciones químicas.

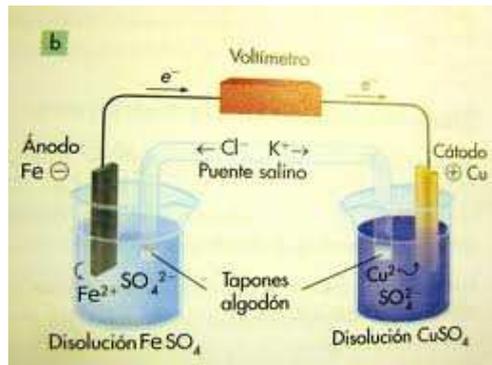


26-1- La producción de electricidad mediante reacciones químicas se desarrolla en:

- Celdas galvánicas.
- Electrodo metálicos.
- Celdas electrolíticas.
- Superficies galvanizadas.

26-2- Observá la imagen:

Fe<sup>2+</sup> catión ferroso  
Cu<sup>2+</sup> catión cúprico  
FeSO<sub>4</sub> sulfato ferroso  
CuSO<sub>4</sub> sulfato cúprico



Esquema de **pila Daniell**-vlxs.wordpress.com

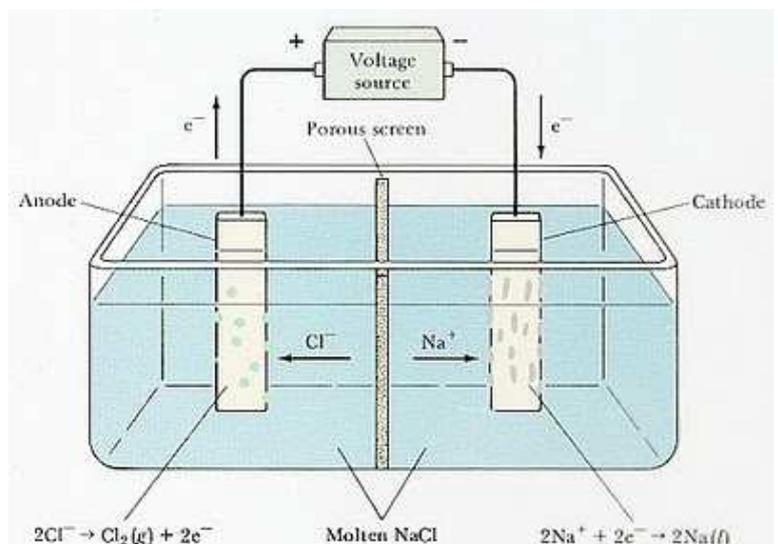
En la celda electroquímica que muestra la imagen las semiecuaciones de oxidación y reducción son:

- $Fe^{+2} + 2e^- \longrightarrow Fe$  oxidación  
 $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e^-$  reducción
- $Fe \longrightarrow Fe^{+1} + 1e^-$  oxidación  
 $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$  reducción
- $Fe \longrightarrow Fe^{+2} + 2e^-$  oxidación  
 $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$  reducción
- $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$  oxidación  
 $Fe \longrightarrow Fe^{+1} + 1e^-$  reducción

26-3- En su estado fundido el cloruro de sodio es un compuesto iónico que puede disociarse para formar sodio metálico y cloro gaseoso.

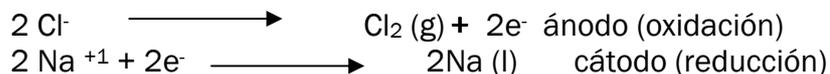
La figura es una celda que se usa para la electrólisis del NaCl a gran escala:

Electrólisis de Cloruro de sodio fundido. Fuente: Quimica4m.blogspot.com.



En la celda electrolítica el cloruro de sodio fundido forma los cationes  $\text{Na}^+$  y los aniones  $\text{Cl}^-$

Las reacciones que se llevan a cabo en el cátodo y en el ánodo son:



Por lo tanto la reacción global es:

- $2 \text{Na}^{+1} + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{Na} (\text{l}) + 2\text{Cl}^-$
- $2 \text{Na}^{+1} + 2\text{Cl}^- \longrightarrow 2 \text{Na} (\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- $2 \text{Na} (\text{l}) + 2\text{Cl}^- \longrightarrow 2 \text{Na}^{+1} + \text{Cl}_2(\text{g})$
- $2 \text{Na} (\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{Na}^{+1} + 2\text{Cl}^-$

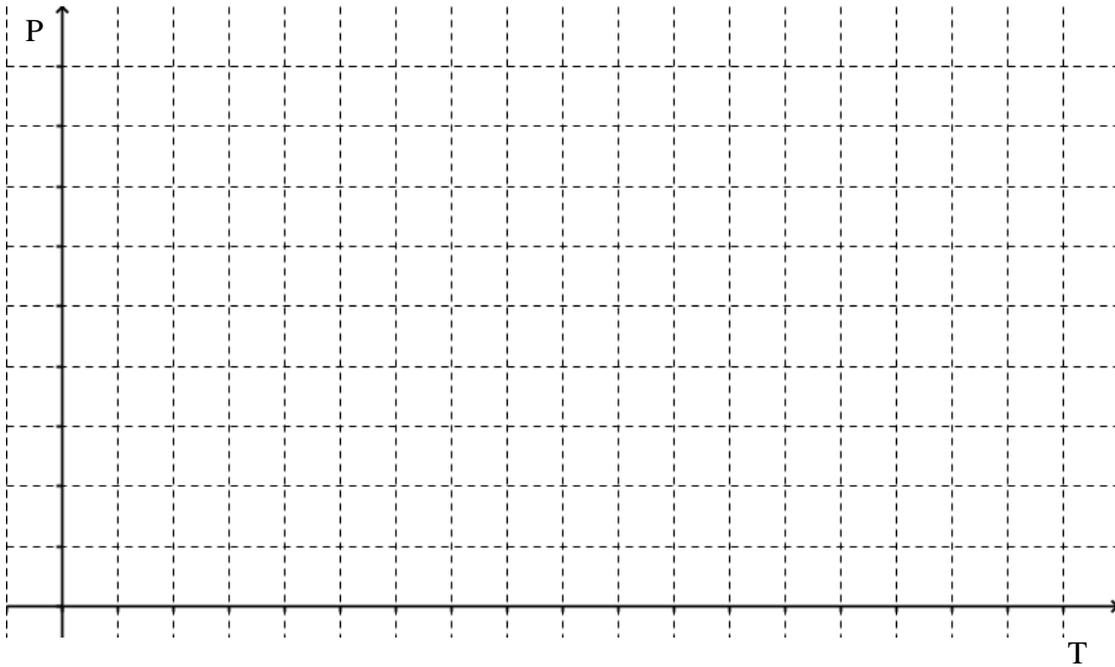
27

“De acuerdo a la ley de los gases ideales, si se mantiene el volumen de un gas constante, la presión  $P$  es proporcional a la temperatura absoluta  $T$ ”, explica el profesor Horacio. Para verificar esta proporcionalidad, Matías, a pedido de su profesor, mide la presión de un gas a diferentes temperaturas (siempre con el mismo volumen) y obtiene los resultados que se muestran en la Tabla 1.

Temperatura (K) (incerteza despreciable)	Presión (atm) ( $\pm 0.04$ )
100	0.36
150	0.46
200	0.71
250	0.83
300	1.04

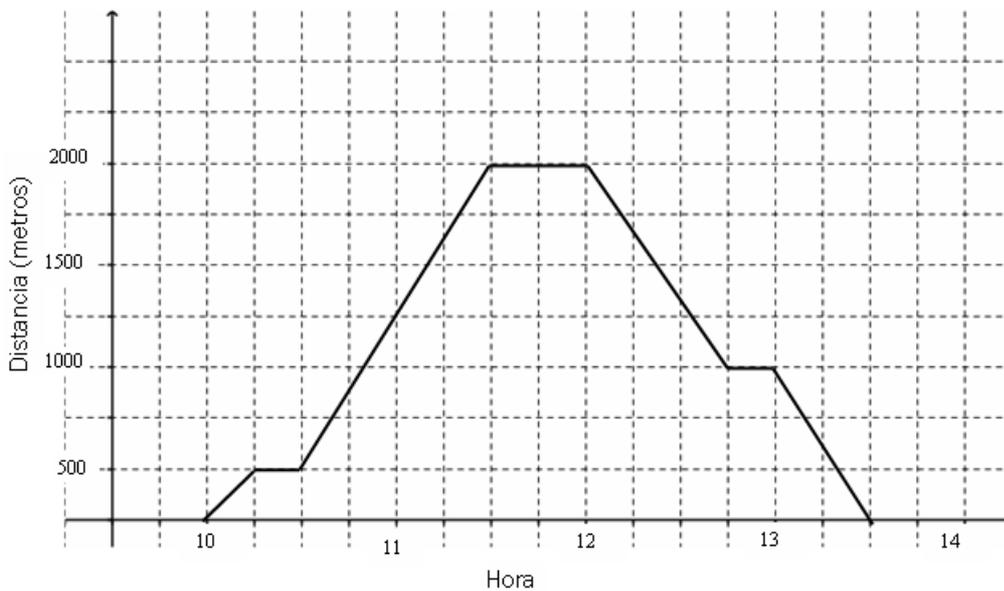
Tabla 1

Representá estos datos en un gráfico de  $P$  en función de  $T$  y decidí si estos datos confirman la proporcionalidad esperada entre  $P$  y  $T$ .



28

Juan y Ana son compañeros de clase y quedan en encontrarse un día para salir a pasear. Juan sale de su casa y busca a Ana, que tarda un poco en bajar. Después dan un paseo y se sientan en una cafetería a tomar un licuado. Al regreso se acercan a casa de unos compañeros a pedir unos apuntes y allí se entretienen un tiempo. Después regresan a casa de uno de ellos. La gráfica del recorrido que realiza Juan viene aquí representada.



A partir de los datos que te informa la gráfica, respondé:

a) ¿Qué variables se relacionan?

---

---

b) ¿Cuál es la variable dependiente y la variable independiente?

---

---

c) ¿Cuánto dista la casa de Ana de la de Juan?

---

---

d) ¿Cuánto tiempo esperó Juan a que bajara Ana?

---

---

e) ¿Cuánto tiempo tardaron en llegar a la cafetería?

---

---

f) ¿A qué hora salieron de la cafetería?

---

---

g) ¿A qué casa regresaron?

---

---

h) ¿Cuánto tiempo pasearon los dos juntos?

---

---

i) ¿Cuándo pasearon más de prisa: de la cafetería a casa de sus amigos o de ésta al final del paseo? ¿Por qué?

---

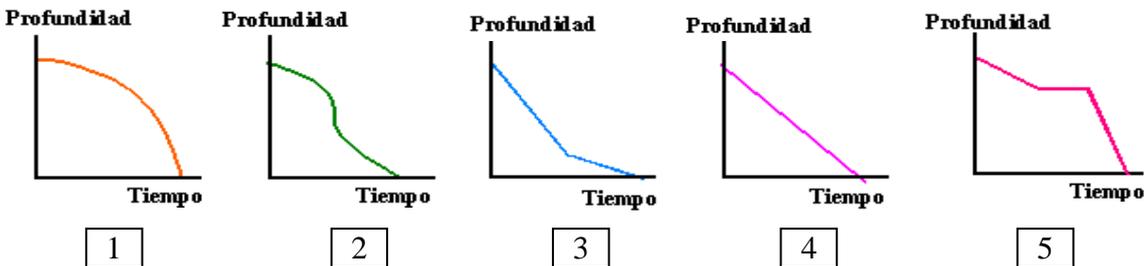
---

29

Don Pedro, encargado de una finca en La Paz, debe vaciar el tanque frecuentemente. Le llamó la atención la forma en que esto ocurría y se lo comentó al ingeniero que supervisa las tareas. Las observaciones de Don Pedro fueron:

- A:** El nivel del agua desciende con la misma velocidad todo el tiempo.
- B:** El nivel del agua desciende lentamente al principio y cada vez más y más rápido mientras el estanque se vacía.
- C:** El nivel del agua desciende rápidamente al principio y cada vez más y más lentamente mientras el estanque se vacía.
- D:** El nivel del agua comenzó descendiendo rápidamente, y por un atasco del desagüe, el nivel dejó de bajar. Cuando se desatascó volvió a descender con rapidez.
- E:** El nivel del agua cayó lentamente al principio. Después cada vez más rápido y después cada vez más despacio hasta que el estanque dejó de tener agua.

El ingeniero le hace para cada observación de Don Pedro una representación gráfica. Estas representaciones son:



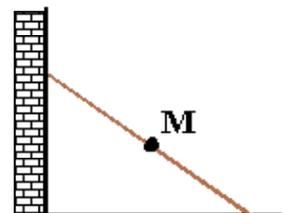
Relacioná las descripciones de Don Pedro con los gráficos que le realizó el ingeniero y completá la tabla:

Descripción	Nº de gráfico
A	
B	
C	
D	
E	

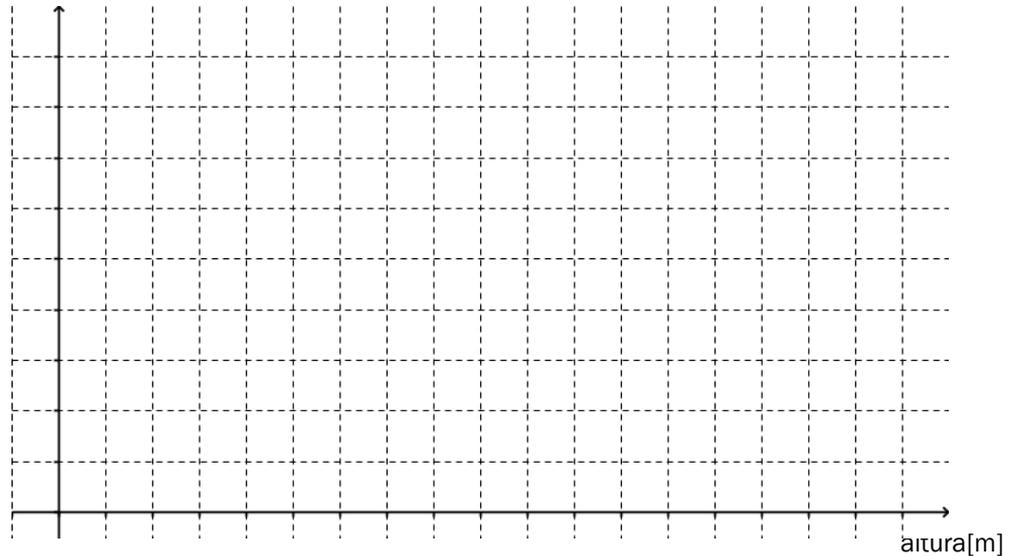
30

Un tablón de 10 metros está apoyado sobre una pared como se muestra en el dibujo.

Representá en una gráfica la distancia a la pared en función de la altura (medida verticalmente), cuando asciende el punto M desde el pie del tablón hasta llegar a la pared.



Distancia  
a la pared[m]

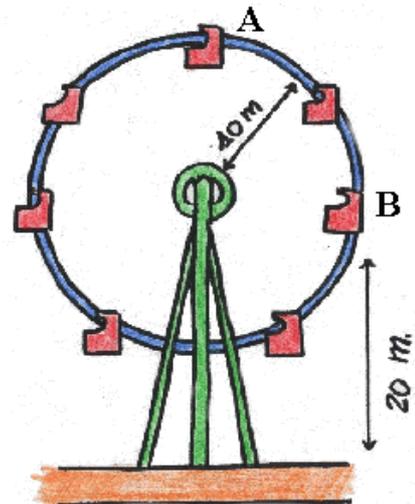


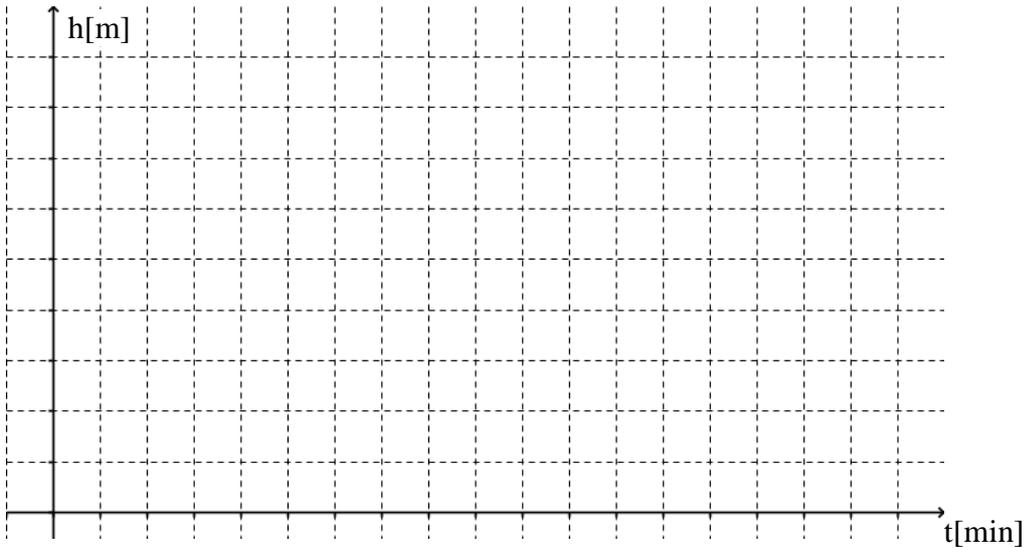
31

Llegó a la Ciudad de General Acha un parque de diversiones completo, con todos los juegos ¡incluida la “vuelta al mundo”! La “vuelta al mundo” da una vuelta cada 20 segundos.

En un primer momento Pedrito, sentado en una silla señalada como B, está ubicado a 20 m de altura y Julián, señalado en A, está ubicado exactamente en el punto más alto de la rueda.

En un mismo sistema de coordenadas representá cómo cambia la altura, a partir del suelo, de A y de B durante un minuto, a partir del momento descrito anteriormente.





32

Uno de los movimientos que están presentes en la vida cotidiana es el movimiento circular. Éste es un movimiento periódico y que se produce alrededor de un punto fijo.

32-1- El dibujo de la derecha muestra un gato para levantar coches. En él se produce una relación entre el movimiento que realiza la manija y la distancia que recorre el pistón del gato.

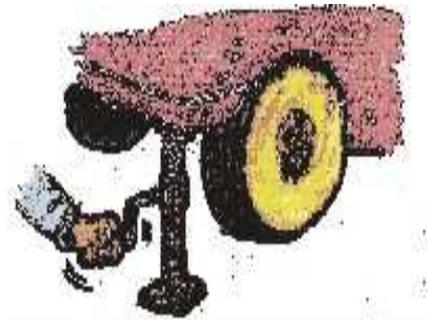
La altura **h** del gato (en cm) depende del número **n** de vueltas con el mango. Para calcular la altura a la que llega el gato se utiliza la siguiente fórmula:

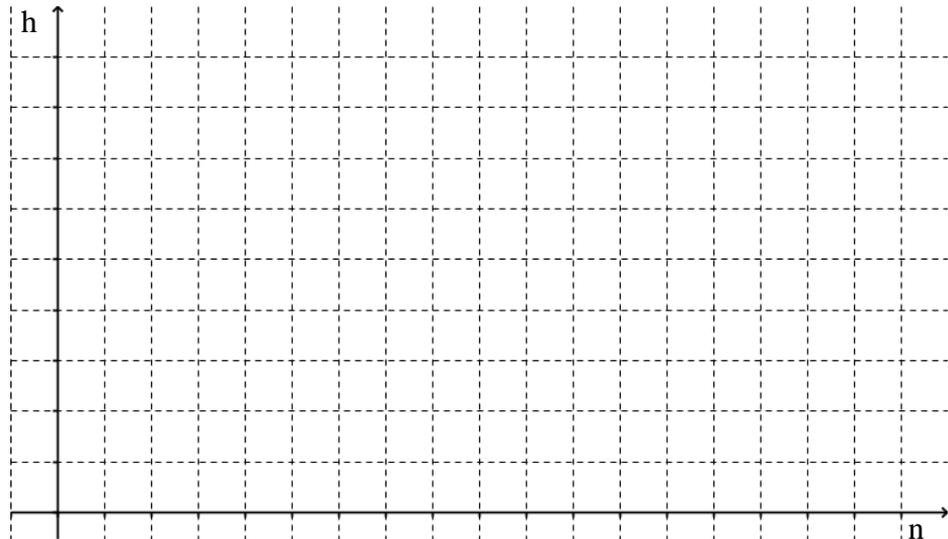
$$h = \frac{n}{5} + 30$$

Donde **n** representa la cantidad de vueltas que se da a la manija

a) Encontrá la altura que alcanza el gato para:  
**n = 0 ; n = 1; n = 15, n = 20; n = 25; n = 30**

b) Representá los valores hallados en un sistema vueltas (n) vs altura (h).

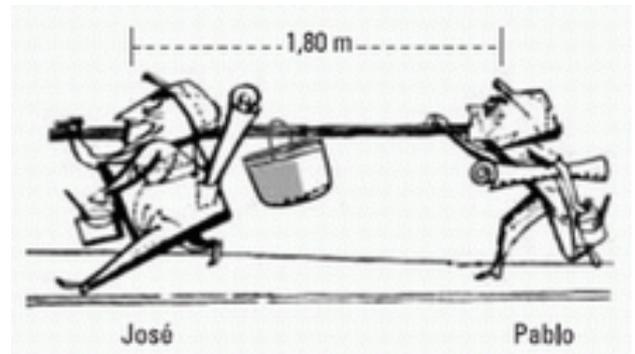




33

Las palancas son cuerpos rígidos en forma de barra, que pueden girar alrededor de un punto fijo o eje, llamado punto de apoyo (P.A.) este objeto fue fabricado con el fin de levantar cargas y tratar de economizar esfuerzos.

Dos trabajadores, Pablo y José, transportan un balde que pesa 120 kgf, suspendido de una barra de 2m de longitud y de peso despreciable, que llevan a cuestas, apoyada sobre sus hombros.



Pablo, quiere realizar una fuerza igual a los  $\frac{2}{3}$  de la que realiza José. Entonces el balde se debe colocar a una distancia de Pablo de:

- 1,33 m
- 1,2 m
- 0,72 m
- 1,08 m

34

Las interpretaciones que hacemos sobre el movimiento de los cuerpos y las fuerzas que actúan sobre ellos y el significado que habitualmente tienen todos esos términos, no siempre (por no decir la mayoría de las veces) están de acuerdo con los significados e interpretaciones que hace

la ciencia. Más bien podríamos decir que, desde un punto de vista científico, las personas en general tienen numerosas ideas sobre el movimiento y las fuerzas que no concuerdan o que no coinciden con las que se transmiten en la escuela. Intentemos averiguar qué dice la ciencia:

34-1- Si un cuerpo se mueve en una trayectoria rectilínea, podés asegurar que:

- El cuerpo no puede estar en movimiento si su aceleración es cero.
- El vector velocidad está siempre en dirección perpendicular al movimiento.
- El desplazamiento es igual al área encerrada bajo la gráfica de la posición - tiempo.
- Si el cuerpo desacelera, el vector aceleración tiene el mismo sentido que la variación de velocidad.

34-2- Un grupo de alumnos estuvieron en el laboratorio ensayando con una pelotita a la tiraban desde el carro tratando de que tuviera movimiento rectilíneo uniformemente variado. Luego de varias tiradas registraron los valores de posición de la pelotita y realizaron el siguiente gráfico  $x(t)$ .



Teniendo en cuenta los datos que figuran en la gráfica y haciendo el análisis correspondiente respondé:

34-2-1- La pelotita aumenta el módulo de su velocidad:

- Desde que comienza el movimiento hasta los 0,5 s.
- De 0,5 s en adelante.
- Hasta los 2 s.
- En todo el trayecto.

34-2-2- La pelotita pasa por la posición tomada como origen de coordenadas a los:

- 0 s.
- 0,5 s.
- 2 s.
- 2,5 s.

34-2-3- La pelotita cambia su sentido de marcha en la posición:

- 0
- 2m
- 4 m.
- 4,5 m

34-2-4- El valor de la velocidad es positivo:

- Hasta los 0,5 s.
- Después de los 0,5 s.
- Hasta los 2 s.
- En todo el intervalo mostrado.

35

*Los conceptos de masa, peso y densidad son muy importantes para poder comprender el comportamiento de los cuerpos en la vida cotidiana.*

Teniendo en cuenta estos conceptos (*masa, peso y densidad*), se puede asegurar que:

- En el espacio interplanetario el peso de un cuerpo es cero.
- El peso de un cuerpo es inversamente proporcional a la masa del mismo.
- Dos cuerpos de la misma masa tienen la misma densidad.
- Cuanto más masa tenga un cuerpo homogéneo más densidad tendrá.

36

*El plano inclinado es una máquina simple que consiste en una superficie plana que forma un ángulo agudo con el suelo y se utiliza para elevar cuerpos a cierta altura.*

*Tiene la ventaja de necesitarse una fuerza menor que la que se emplea si levantamos dicho cuerpo verticalmente, aunque a costa de aumentar la distancia recorrida y vencer la fuerza de rozamiento.*

*Cuando los cuerpos son lanzados por un plano inclinado, el movimiento que toma el cuerpo es rectilíneo uniformemente variado, de caída libre.*

Si se lanza un cuerpo por un plano inclinado  $30^\circ$  y sin rozamiento, considerando la aceleración de la gravedad ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ); la aceleración del cuerpo es:

- $4,9 \text{ m/s}^2$
- $9,8 \text{ m/s}^2$
- $8,6 \text{ m/s}^2$
- $19,6 \text{ m/s}^2$

37

*Isaac Newton (1634-1727) físico y filósofo inglés, fue el primero en demostrar que las leyes naturales que gobiernan el movimiento en la Tierra y las que gobiernan el movimiento de los cuerpos celestes son las mismas. Es, a menudo, calificado como el científico más grande de todos los tiempos y su obra como la culminación de la revolución científica.*

*Estableció las bases de la mecánica clásica mediante las leyes que llevan su nombre. Las Leyes de Newton nos permiten calcular y predecir el movimiento que tendrá un cuerpo en el espacio.*

David juega con una raqueta y una pelotita de tenis:

37-1- Cuando la pelota está en el aire, después de haberla lanzado, las fuerzas que actúan sobre ella son:

- La que ejerce la Tierra y la que ejerce la raqueta.
- La que ejerce la raqueta y la que ejerce el aire.
- La que ejerce la Tierra y la que ejerce el aire.
- Sólo la que ejerce el aire.

37-2- Si golpea la pelotita con la raqueta y la pelotita golpea en la pared y regresa a la raqueta, el valor de la variación en la cantidad de movimiento de la pelotita:

- Es cero.
- Es mayor que cero.
- Es menor que cero.
- Depende del sistema de referencia elegido.



37-2- Si golpea la pelotita hacia arriba, a medida que asciende:

- Aumenta la energía cinética y aumenta la energía potencial gravitatoria.
- Disminuye la energía cinética y aumenta la energía potencial gravitatoria.
- Aumenta la energía cinética y disminuye la energía potencial gravitatoria.
- Disminuye la energía cinética y disminuye la energía potencial gravitatoria.

37-3- Si golpea la pelotita hacia arriba y luego cae, y se puede despreciar la acción del aire:

- El tiempo que tarda en subir es menor que el que tarda en bajar y llegar a la posición desde donde se la lanzó.
- El módulo de la velocidad con que es lanzada es mayor que el módulo de la velocidad con que llega a la posición desde donde se la lanzó.
- El desplazamiento, desde que se la lanza hasta que llega a la posición desde donde se la lanzó, es cero.
- La aceleración con que sube tiene distinto signo a la aceleración con que baja.

37-4- Teniendo en cuenta los mismos principios, se lanza hacia arriba un cuerpo de 5 kg con módulo de velocidad de 10 m/s, si podés despreciar el rozamiento con el aire:

- La altura máxima que alcanza es de 5 m.
- La energía potencial en el punto más alto es de 250 J.
- La energía cinética cuando alcanza la altura máxima es de 250 J.
- La energía mecánica cuando alcanza la altura máxima es de 500 J.

37-5- Si se le aplica a un cuerpo una perpendicular a la trayectoria de su movimiento la aceleración que adquiere es:

- Nula.
- Perpendicular a la velocidad.
- Igual a la dirección de la velocidad.
- La velocidad cambia de módulo pero no de dirección.

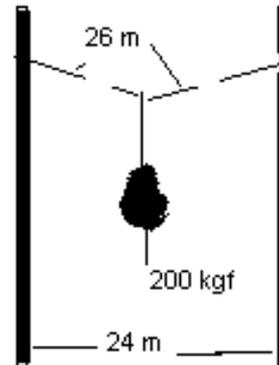
38

Si se quiere tener a un cuerpo en equilibrio, se deben aplicar fuerzas que lo posibiliten.

La tensión es el estado de un cuerpo que se encuentran sometidos a la acción de fuerzas que lo atraen.

Se dispone de dos postes verticales separados por una distancia de 24 m se atan ambos postes a la misma altura con un cable de 26 m de longitud y de masa despreciable Si suspende desde su punto medio un cuerpo cuyo peso es de 200 kgf; la tensión del cable será de:

- 120 kgf
- 190 kgf
- 260 kgf
- 380 kgf



39

Cuando dos cuerpos están en interacción, existe entre ellos transferencia de energía. Esta transferencia se puede realizar, haciendo un trabajo.

Un sistema realiza trabajo desde el punto de vista de la física, cuando ejerce una fuerza que provoca un desplazamiento en la misma dirección que la fuerza.

Una niña lleva el mismo carrito de supermercado de tres maneras diferentes pero realiza siempre el mismo desplazamiento. Teniendo en cuenta el concepto de trabajo analiza la secuencia, la fuerza ejercida por la niña para realizar trabajo cuando lleva el carrito será en:

- I > II > III
- II > I > III
- III > II > I
- II > III > I



I



II



III

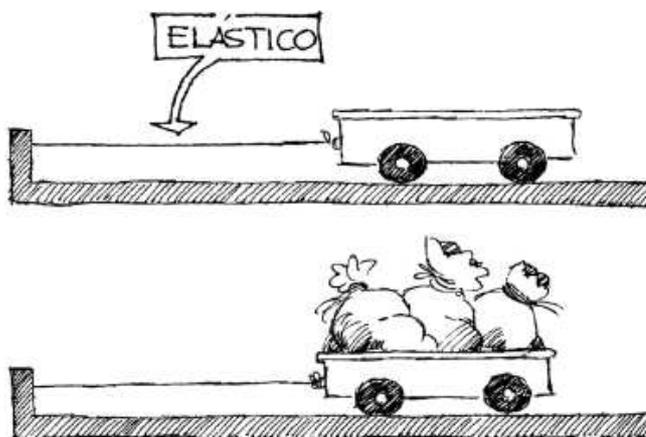
Recordemos que las fuerzas que actúan sobre los cuerpos, además de modificar su movimiento, pueden también originar una deformación, como ocurre cuando a un resorte se le aplica una fuerza estirándolo o comprimiéndolo.

Esto se debe a que en la naturaleza existe materia que por su composición química se denomina elástica.

Si a un resorte se le aplica una fuerza que lo estira o lo contrae, esta deformación es directamente proporcional a la fuerza que la provoca.

Robert Hooke (1635-1703) físico británico, contemporáneo de Newton, fue uno de los científicos experimentales más importantes de la historia de la ciencia. La ley de la elasticidad que formula establece que el alargamiento unitario que experimenta un material elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada  $F$ :  $F = -k \cdot \Delta l$

Teniendo en cuenta estos conceptos y su relación, respondé:

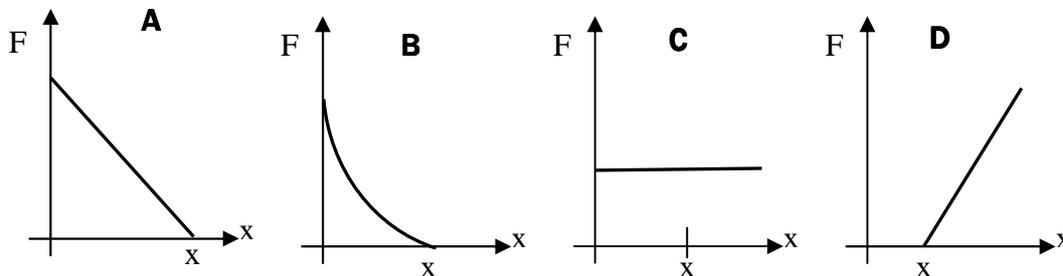


40-1- Amarrás uno de los extremos de un elástico (o de un resorte) al borde de una mesa y el otro a un carrito de juguete (o de laboratorio) como indica la imagen, luego lo estirás, lo soltás y observás el movimiento que se produce hasta que alcanza la pared.

Luego repetís la experiencia pero esta vez duplicando, triplicando, etc. la masa del carrito. Podés concluir que la velocidad del carrito:

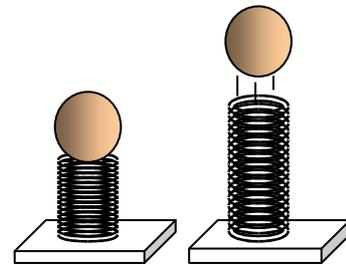
- Variará en todos los casos de la misma manera.
- Aumentará cada vez más lentamente.
- Disminuirá cada vez más lentamente.
- Aumentará cada vez más rápidamente.

40-2- Durante la compresión de un resorte, la gráfica que relaciona la fuerza recuperadora con el alargamiento es:



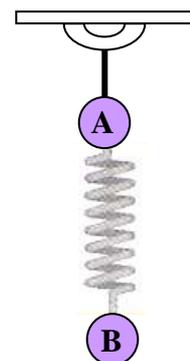
40-3- Si una bolita está apoyada en el extremo de un resorte comprimido y quieto, como muestra la figura, las transformaciones de energía que se producen cuando el resorte es liberado, despreciando el rozamiento son:

- Disminuye la energía cinética, disminuye la potencial gravitatoria y aumenta la potencial elástica.
- Aumenta la energía cinética, disminuye la potencial elástica y aumenta la potencial gravitatoria.
- La energía cinética aumenta al principio y luego disminuye, disminuye la potencial elástica y aumenta la potencial gravitatoria.
- La energía cinética disminuye al principio y luego aumenta, disminuye la potencial elástica y aumenta la potencial gravitatoria.



40-4- Dos bolitas de metal idénticas están unidas por un resorte. Se suspende verticalmente mediante un cable atado a una de las bolitas. Cuando el sistema está en equilibrio se corta el cable, en ese instante la aceleración de cada bolita será:

- $a_A = g$  y  $a_B = g$
- $a_A = 2g$  y  $a_B = g$
- $a_A = 2g$  y  $a_B = 0$
- $a_A = 0$  y  $a_B = g$



41

*Johan Kepler( 1571-1630) astrónomo y matemático alemán, fue una figura clave en la revolución científica.*

*Entre 1609 y 1613 estudia el movimiento de los planetas y formula las tres leyes del movimiento planetario. En 1627 publicó las Tabulae Rudolphine, a las que dedicó un enorme esfuerzo, y que durante más de un siglo se usaron en todo el mundo para calcular las posiciones de los planetas y las estrellas.*

Teniendo en cuenta sus leyes pensá y respondé:

La relación correcta entre el radio medio de una órbita y su correspondiente período es:

- La razón entre el radio y el período es constante.
- La razón entre el cuadrado del radio y el período es constante.
- La razón entre el cubo del radio y el cuadrado del período es constante.
- La razón entre el cuadrado del radio y el cubo del período es constante.

42

El diámetro de la Luna es de 3 456 km y su distancia a la Tierra es de 384 000 km. La imagen obtenida de la Luna por un espejo de un telescopio de 3,6 m de distancia focal, situado sobre la superficie de la Tierra, tendrá un diámetro de:

- 27 cm
- 36 cm
- 0,9 cm
- 3,24 cm

43

*La inducción electromagnética es el fenómeno que origina la producción de una fuerza electromotriz (f.e.m. o voltaje) en un medio o cuerpo expuesto a un campo magnético variable, o bien en un medio móvil respecto a un campo magnético estático. Es así que, cuando dicho cuerpo es un conductor, se produce una corriente inducida. Este fenómeno fue descubierto por Michael Faraday quien lo expresó indicando que la magnitud del voltaje inducido es proporcional a la variación del flujo magnético (Ley de Faraday).*

*Por otra parte, Heinrich Lenz comprobó que la corriente debida a la f.e.m. inducida se opone al cambio de flujo magnético, de forma tal que la corriente tiende a mantener el flujo. Esto es válido tanto para el caso en que la intensidad del flujo varíe, o que el cuerpo conductor se mueva respecto de él.*

*No fue sino hasta el año de 1820, cuando Hans C. Orsted descubrió que el fenómeno magnético estaba ligado al eléctrico, que se obtuvo una teoría científica para el magnetismo.*

La presencia de una corriente eléctrica, o sea, de un flujo de carga debido a una diferencia de potencial, genera una fuerza magnética que no varía en el tiempo. Si tenemos una carga a una velocidad  $\vec{v}$ , ésta generará un campo magnético  $\vec{B}$  que es perpendicular a la fuerza magnética inducida por el movimiento en esta corriente, así:

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

43- 1- Una carga  $q_1$  se mueve con velocidad  $v$  a través de un campo magnético  $B$ . En ese instante experimenta la acción de una fuerza magnética  $F_1$ . Si la carga  $q_2$  tuviese signo opuesto a  $q_1$ , pero igual valor, recibiría una fuerza  $F_2$  de tal manera que:

- $F_1$  tiene igual dirección, sentido y módulo que  $F_2$ .
- $F_1$  tiene igual dirección y sentido, pero diferente módulo que  $F_2$ .
- $F_1$  tiene igual dirección y módulo que  $F_2$  pero sentido contrario.
- $F_1$  tiene igual sentido y módulo que  $F_2$  pero dirección perpendicular.

43-2- Un alumno sentado en clase ve un haz de electrones lanzado horizontalmente desde la pared de atrás a la de enfrente donde se encuentra el pizarrón, desviarse a la derecha. La dirección y sentido del campo magnético que actúa en la clase debe ser:

- Desde el piso hacia el techo.
- Desde el techo hacia el piso.
- Desde la pared del costado derecho hacia la pared del costado izquierdo.
- Desde la pared del costado izquierdo hacia la pared del costado derecho.

43-3- El radio de la trayectoria circular que describe una partícula cargada en un campo magnético uniforme aumenta si:

- Aumento la carga de la partícula.
- Aumento el campo magnético exterior.
- Aumento la masa de la carga.
- Disminuye el módulo de su velocidad.

43-4- En la ecuación  $F = q.v \times B$  algunos vectores son siempre perpendiculares entre sí. Esos vectores son:

- $F$  con  $v$ .
- $v$  con  $B$ .
- $F$  con  $q$ .
- $D$   $V$  con  $q$ .

Siendo  
 $F$ : fuerza magnética  
 $q$ : carga eléctrica  
 $v$ : velocidad de la carga  
 $B$ : inducción magnética

43-5- Una partícula cargada penetra perpendicularmente en un campo magnético constante, por lo tanto su velocidad:

- Cambia su dirección y sentido además de su módulo.
- Cambia su dirección y sentido pero no su módulo.
- Cambia su módulo pero no su dirección y sentido.
- No sufre ningún cambio.

43-6- Un electrón describe una órbita circular con velocidad  $v = 5 \times 10^6$  m/s en un campo magnético uniforme  $B = 2 \times 10^{-2}$  T. Si  $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$  kg;  $q = -1,60 \times 10^{-19}$  C, el electrón experimenta una fuerza, en N de:

- $1,6 \times 10^{-14}$
- $3, \times 10^{-24}$
- $1,6 \times 10^{-44}$
- $4 \times 10^{-11}$

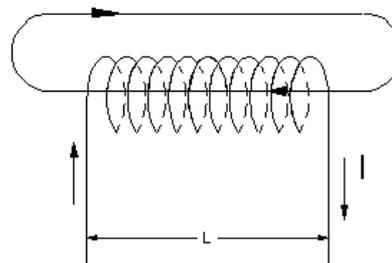
44

Un **solenoides** es un dispositivo físico capaz de crear una zona de campo magnético uniforme. Un ejemplo teórico es el de una bobina de hilo conductor aislado y enrollado helicoidalmente, de longitud infinita.

En la práctica, una aproximación real a un **solenoides** es un alambre aislado, de longitud finita, enrollado en forma de hélice (bobina) o un número de espirales con un paso acorde a las necesidades, por el que circula una corriente eléctrica. Cuando esto sucede, se genera un campo magnético dentro de la bobina tanto más uniforme cuanto más larga sea la bobina.

Como el campo en el exterior es mucho más débil que el del interior del solenoides, puede ser despreciado, de allí que la circulación la calculamos solo en el interior del solenoides de longitud  $L$ ; mediante la expresión

matemática  $B = \mu_0 \frac{N \cdot I}{L}$  siendo  $N$  el número de espiras o vueltas.



El campo magnético generado en el interior de un solenoides por el que circula una corriente  $I$  aumenta si:

- Coloco cualquier material en su interior.
- Disminuyo la separación entre las espiras que lo forman.
- Aumento el radio de las espiras que lo componen.
- Disminuyo la intensidad de la corriente que circula por él.

La termodinámica es una rama de la Física que brinda los saberes que luego nos permiten comprender todos aquellos fenómenos en los cuales existe una transferencia de energía, el funcionamiento de las máquinas térmicas y otros fenómenos en los cuales intervienen cambios de temperatura y transferencia de energía.

El concepto de temperatura, "calor," energía interna y otros son los que deberás analizar para poder resolver los próximos ejercicios.

45-1- Si dos cuerpos A y B se encuentran a una misma temperatura, pero el cuerpo A aumenta su temperatura  $\Delta t = 28^\circ\text{C}$  y el cuerpo B aumenta su temperatura  $\Delta t = 47^\circ\text{F}$ . Por lo tanto se puede deducir que la temperatura de:

- A es mayor que la de B.
- A es menor que la de B.
- A es igual que la de B.
- No se puede determinar.

45-2- Un termo contiene 150 g de agua a  $20^\circ\text{C}$ . Dentro de él se colocan 75 g de un metal a  $120^\circ\text{C}$ . Después de establecerse el equilibrio, la temperatura del agua y el metal es de  $40^\circ\text{C}$ . Si se considera que no hay pérdidas de energía interna en el termo. El calor específico del metal será:

- $0,36\text{ cal/g }^\circ\text{C}$
- $0,25\text{ cal/g }^\circ\text{C}$
- $0,14\text{ cal/g }^\circ\text{C}$
- $0,5\text{ cal/g }^\circ\text{C}$

45-3- Se dispone de tres líquidos miscibles A,B,C, de calores específicos a, b y c, a  $20^\circ\text{C}$ ,  $15^\circ\text{C}$  y  $6^\circ\text{C}$  de temperatura respectivamente; se mezclan 100 g de A con 200 g de B y la temperatura de equilibrio es  $17^\circ\text{C}$ ; se mezclan 200 g de B con 300 g de C y la temperatura de equilibrio es de  $10^\circ\text{C}$ . La temperatura de equilibrio al mezclar 100 g de A con 300 g de C será:

- $0,87^\circ\text{C}$
- $14,62^\circ\text{C}$
- $8,75^\circ\text{C}$
- $12,86^\circ\text{C}$

45-4- ¿Qué temperatura vendrá expresada por el mismo número en la escala Celsius y en la escala Fahrenheit?

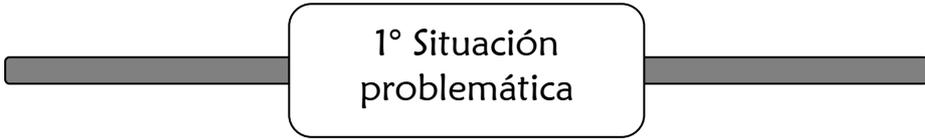
- $-40^\circ$
- $0^\circ$
- $40^\circ$
- $50^\circ$

45-5- Una lámina A de masa  $m$  a 0 grados Celsius se une con otra lámina B de masa  $3m$  de 100 grados centígrados, se supone que la conducción del calor se produce sin pérdida de energía al entorno. Si la temperatura final de las láminas es de 25 grados Celsius, la relación de los calores específicos será:

- $C_A = 2C_B$
- $C_A = 3C_B$
- $C_A = 9C_B$
- $C_A = 3/4 C_B$

# PROBLEMAS

---



1º Situación  
problemática

## Identificando carbones y falsos carbones

*En Biología, a los hongos parásitos de los granos de cereales se les llama vulgarmente “carbones y falsos carbones” y pertenecen a los géneros Ustilago sp. y Claviceps sp. Algunas de sus especies producen sustancias tóxicas que afectan la salud y hasta la muerte de quienes las consumen. Si no son bien identificados pueden ser molidos con las semillas para la fabricación de harina, produciendo graves consecuencias cuando las personas consuman el pan u otros alimentos elaborados con estos productos.*

*Para identificarlos se recurre al uso de instrumentos diseñados a partir de la sistemática, disciplina que se ocupa de clasificar los seres vivos.*

*En toda clasificación debemos observar diferencias para separar e identificar semejanzas que permitan agrupar. Pero hay distintas formas de clasificar: una de ellas es analizar una característica particular y también otra opuesta o sus alternativas. Si es así estamos en presencia de una clave dicotómica.*

*A continuación nos valdremos de la sistemática para lograr identificar claramente las especies de hongos nocivas para el hombre.*

**Leé atentamente la siguiente descripción y resolvé las actividades propuestas:**

*Los hongos parásitos de la cebada, del trigo y la avena pertenecientes al género Ustilago sp., los cuales aparecen enunciados en el párrafo anterior se caracterizan por poseer pequeñas masas negras (de menos de 1 cm de diámetro) en las espigas y son polvorientos. Los hongos parásitos del maíz pertenecientes también al género Ustilago sp. y a Claviceps sp. forman grandes masas blanquecinas negruzcas o grises (de más de 1 cm de diámetro).*

*Entre éstos encontramos los hongos parásitos de las espigas de la cebada: Ustilago hordei que son no comestibles, como los parásitos de las espigas del trigo Ustilago tritici y los de las espigas de la avena*

Ustilago avena Ustilago maydis ataca al maíz y se caracteriza por ser globoso, casi cilíndrico, carnosos o polvorientos por dentro y en la adultez produce un polvillo negro similar al carbón finamente molido. En su superficie externa es gris o gris violáceo claro u oscuro. Crece sobre las mazorcas de maíz (choclos) o también sobre los nódulos del tallo.

Por otro lado, encontramos a una especie peligrosa Claviceps gigantea. Estos son hongos casi cilíndricos, de forma de clavos gruesos, gris-blanquecinos y carnosos-duros, no polvorientos por dentro los que crecen sobre las mazorcas de maíz (choclos), siendo venenosa si se la consume.

a) Enumerá cuáles son las características que poseen los géneros nombrados y que justifican su inclusión dentro del reino Fungi.

---

---

b) A partir de la situación planteada, elegí tres criterios de clasificación que hayan sido utilizados para clasificar a Ustilago maydis y Claviceps gigantea.

---

---

c) Ustilago maydis y Claviceps gigantea pertenecen a los Phylum basidiomicetes y ascomicetes respectivamente. Describí las características con las que deben contar para pertenecer a los Phylum que les corresponden.

---

---

d) Enumerá las especies nombradas en la situación problemática, que representan peligro para la salud del hombre.

---

---

e) Elegí las características que deberían observarse a la hora de seleccionar maíz para ser consumido:

---



---



---

f) Teniendo en cuenta las taxonomías modernas: ¿A qué dominio corresponderían estos hongos?

---



---



---

g) Según lo dicho en la introducción a la situación problemática, las claves dicotómicas son una herramienta importante para clasificar.

**Leé atentamente las siguientes claves y elegí la que está diseñada de manera correcta, según la descripción de los distintos “carbones y falsos carbones” que se da al principio.**

**Clave nº1:**

**1a.** Hongos parásitos de la cebada, del trigo o la avena. Pequeñas masas negras (de menos de 1 cm de diámetro) en las espigas. Polvorientos..... ver 3.

**1b.** Hongos parásitos del maíz. Grandes masas blanquecinas negruzcas o grises (de más de 1 cm de diámetro) ..... ver 2.

**2a.** Hongos parásitos de las espigas de la cebada... . ..... *Ustilago hordei*  
**(no comestibles)**

**2b.** Parásitos de las espigas del trigo..... *Ustilago tritici*  
**(no comestibles)**

**2b.** Parásitos de las espigas de la avena..... *Ustilago avenae*  
**(no comestibles)**

**3a.** Hongos globosos, casi cilíndricos, carnosos o polvorientos por dentro. Cuando son adultos, producen un polvillo negro similar al carbón finamente molido. Superficie externa gris, gris violácea clara u oscura. Crecen sobre las mazorcas de maíz (choclos) o también sobre los nódulos del tallo..... *Ustilago maydis*  
**(venenosos)**

**3b.** Hongos casi cilíndricos, de forma de clavos gruesos, gris-blanquecinos y carnosos-duros, no polvorientos por dentro. Crecen sobre las mazorcas de maíz (choclos).....*Claviceps gigantea*  
**(muy venenosos)**

**Clave nº2**

**1a.** Hongos parásitos de la cebada, del trigo o la avena. Pequeñas masas negras (de menos de 1 cm de diámetro) en las espigas. Polvorientos..... ver **2**.

**1b.** Hongos parásitos del maíz. Grandes masas blanquecinas negruzcas o grises (de más de 1 cm de diámetro)..... ver **3**.

**2a.** Hongos parásitos de las espigas de la cebada.....*Ustilago hordei*  
**(no comestibles)**

**2b.** Parásitos de las espigas del trigo..... *Ustilago tritici*  
**(no comestibles)**

**2b.** Parásitos de las espigas de la avena..... *Ustilago avenae*  
**(no comestibles)**

**3a.** Hongos globosos, casi cilíndricos, carnosos o polvorientos por dentro. Cuando son adultos, producen un polvillo negro similar al carbón finamente molido. Superficie externa gris, gris violácea clara u oscura. Crecen sobre las mazorcas de maíz (choclos) o también sobre los nódulos del tallo ..... *Ustilago maydis*  
**(comestibles)**

**3b.** Hongos casi cilíndricos, de forma de clavos gruesos, gris-blanquecinos y carnosos-duros, no polvorientos por dentro. Crecen sobre las mazorcas de maíz (choclos).....*Claviceps gigantea*  
**(muy venenosos)**

**Clave nº3**

**1a.** Hongos parásitos de la cebada, del trigo o la avena. Pequeñas masas negras (de menos de 1 cm de diámetro) en las espigas. Polvorientos..... ver **2**.

**1b.** Hongos parásitos del maíz. Grandes masas blanquecinas negruzcas o grises (de más de 1 cm de diámetro) ..... ver **3**.

**2a.** Hongos parásitos de las espigas de la cebada... ..*Ustilago hordei*  
**(comestibles)**

**2b.** Parásitos de las espigas del trigo.....*Ustilago tritici*  
**(comestibles)**

**2b.** Parásitos de las espigas de avena..... *Ustilago avenae*  
**(comestibles)**

**3a.** Hongos globosos, casi cilíndricos, carnosos o polvorientos por dentro. Cuando son adultos, producen un polvillo negro similar al carbón finamente molido. Superficie externa gris, gris violácea clara u oscura. Crecen sobre las mazorcas de maíz (choclos) o también sobre los nódulos del tallo .....*Ustilago maydis*  
**(comestibles)**

**3b.** Hongos casi cilíndricos, de forma de clavos gruesos, gris-blanquecinos y carnosos-duros, no polvorientos por dentro. Crecen sobre las mazorcas de maíz.....*Claviceps gigantea*  
**(no venenosos)**

I. Indicá la clave correcta:

1	2	3
---	---	---

II. Indicá los errores detectados en las claves consideradas incorrectas:

Errores de la Clave n°1:

---

---

---

Errores de la Clave n°2:

---

---

---

Errores de la Clave n°3:

---

---

---

2° Situación  
problemática

El **ácido clorhídrico**, **ácido hidroclicóric**, **sulfumán**, **espíritu de sal**, **ácido marino**, **ácido de sal** o también llamado, **ácido muriático**, es una disolución acuosa del gas **cloruro de hidrógeno** (HCl).

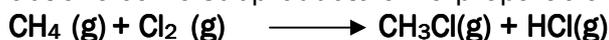
Es muy corrosivo y ácido. Se emplea comúnmente como reactivo químico y se trata de un ácido fuerte que se disocia completamente en disolución

acuosa. Una disolución concentrada de ácido clorhídrico tiene un pH de menos de 1; una disolución de HCl 1 M da un pH de 1

A temperatura ambiente, el **cloruro de hidrógeno** es un gas ligeramente amarillo, corrosivo, no inflamable, más pesado que el aire, de olor fuertemente irritante. Cuando se expone al aire, el cloruro de hidrógeno forma vapores corrosivos densos de color blanco. El cloruro de hidrógeno puede ser liberado por volcanes.

Tomando en cuenta los conceptos antes leídos, resolvé las consignas que te proponemos.

a) La mayor parte de la producción mundial de ácido clorhídrico se obtiene como subproducto en la preparación de hidrocarburos clorados:

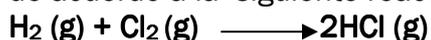


I. Si se producen 2 664 t de HCl a partir de esta reacción ¿Cuántos litros de metano en CNPT (condiciones normales de presión y temperatura) se deberían emplear?

---

---

b) También se puede producir HCl muy puro quemando hidrógeno en cloro de acuerdo a la siguiente reacción:



I. ¿Cuántos kg de Cl<sub>2</sub> son necesarios para obtener la misma cantidad de ácido del punto anterior?

---

---

II. ¿Cuántas moléculas de Cl<sub>2</sub> son necesarias para obtener la misma cantidad de HCl (2 664 t)?

---

---

c) El ácido clorhídrico es muy utilizado en el decapado de metales. Este proceso implica la eliminación de capas de óxido metálico de la superficie del metal para prepararlos para el acabado con recubrimientos (por ejemplo cromo o una pintura) El tratamiento del acero constituye el mayor uso de este ácido.

**Si se utilizan 600 000 t/año de solución de HCl al 30 m%m**

I. ¿Cuál es la masa de soluto necesario? Expresalo en t.

---

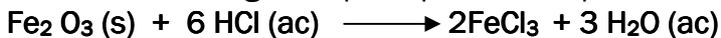
---

II. ¿Cuál es la masa de agua utilizada para preparar la solución?

---

---

III. Si la ecuación global que representa el proceso de decapado es:



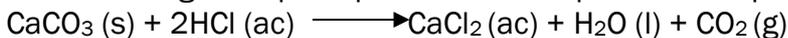
¿Qué cantidad de óxido férrico se podría remover con esa disolución?  
Expresalo en gramos.

---

---

d) El ácido clorhídrico se usa para recuperar petróleo de los pozos petroleros mediante la disolución de rocas ( $\text{CaCO}_3$ ), de modo que el petróleo pueda fluir con más facilidad. Es un proceso donde se inyecta en el pozo una disolución HCl al 15m%m con una densidad de 1,073 g/ml.

La ecuación global que representa la recuperación del petróleo es:



**Si se utilizan 300 000 t de HCl al año.**

I. ¿Cuál es la masa del soluto empleado?

---

---

II. ¿Cuál es el volumen de solución utilizada?

---

---

III. ¿Cuál es la concentración volumétrica del ácido clorhídrico empleado?

---

---

IV. ¿Cuántas toneladas de roca se podrán disolver con los 300 000 t de solución de HCl?

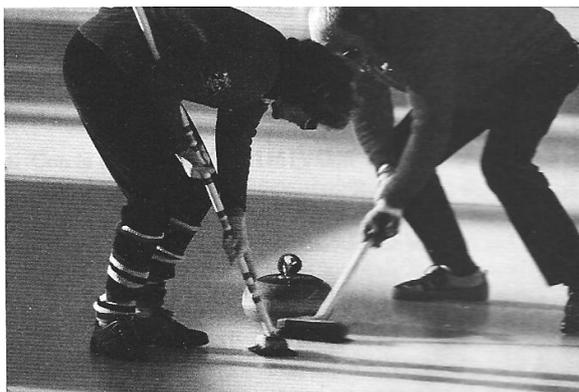
---

---

### 3° Situación problemática

Se utiliza una piedra de 18,2 kg en el juego escocés del curling. Si tiene una velocidad de 5 m/s y se desplaza en la dirección de los valores crecientes de una coordenada  $x$ :

a) ¿Cuál es la cantidad de movimiento de la piedra?



Jugadores que dirigen la piedra en el curling.

---

---

b) ¿Cuál es la energía cinética de la piedra?

---

---

c) ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento para detener a la piedra, desde la velocidad dada, si ningún jugador la toca?

---

---

d) Dos jugadores pretenden golpear la piedra, para lo cual corren en la misma dirección de ésta, uno detrás del otro. Juan va más cerca de la piedra con velocidad constante a 2 m/s, Pedro lo persigue con aceleración constante de 0,8 m/s<sup>2</sup>, y comienza su movimiento cuando está a 10 m de Juan:

I. ¿Cuánto tarda Pedro en alcanzar a Juan?

---

---

II. Realizá un gráfico v(t).

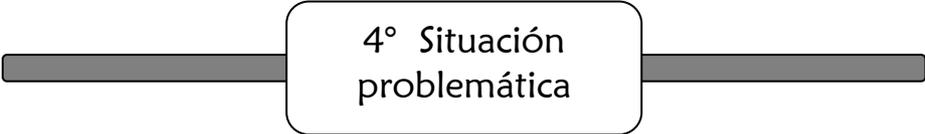
III. Realizá un gráfico  $x(t)$ .

e) Según los conceptos de cantidad de movimiento, energía y trabajo, se puede asegurar que:

- Sólo el trabajo es un vector.
- Sólo la energía es un vector.
- Sólo el impulso es un vector.
- Las tres magnitudes son vectoriales.

f) Teniendo en cuenta el ítem c), la piedra se detiene porque:

- La normal tiene el mismo valor que el peso.
- El piso no es liso.
- La normal es perpendicular al piso.
- La piedra es muy pesada.



4° Situación  
problemática

a) Una bobina circular con devanado compacto y un radio de 2,40 cm tiene 800 espiras ¿Cuál debe ser la corriente en la bobina si el campo magnético en el centro de ésta es de 0,0580 T?

---

---

---

---

---

b) En su calidad de técnico electricista novato, usted debe proyectar un solenoide grande que produzca un campo magnético uniforme de 0,150 T cerca del centro del solenoide. Tiene alambre suficiente para 4000 espiras. El solenoide debe tener 1,40 m de largo y 20,0 cm de diámetro. ¿Cuánta corriente se necesita para crear el campo especificado?

---

---

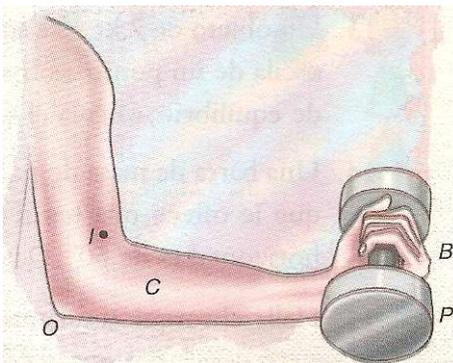
---

---

5° Situación  
problemática

Más fuerte que uno mismo

¿Qué peso podés levantar con una mano? Supongamos que sean 10 kgf. ¿Creés que estos 10 kgf determinan la fuerza que pueden realizar tus músculos? Te equivocás... ¡Tus músculos son mucho más fuertes!



Sigamos atentamente, por ejemplo, la acción del músculo llamado bíceps braquial. Este músculo está sujeto cerca del punto de apoyo de la palanca formada por el hueso del antebrazo, mientras que el peso que se va a levantar actúa sobre el otro extremo de esta misma palanca viva. La distancia que hay desde el peso hasta el punto de apoyo, es decir, hasta la articulación, es casi 8 veces mayor que la que hay desde el extremo del músculo a este mismo punto de apoyo. Por consiguiente, si el peso tiene 10 kgf, el músculo tira de él con una fuerza 8 veces mayor. Es decir, que este músculo proporciona 8 veces más fuerza que la mano y, por lo tanto, podría levantar directamente no 10 kgf, sino 80 kgf.

Puede decirse, sin exagerar, que toda persona es mucho más fuerte que ella misma; es decir, que nuestros músculos desarrollan una fuerza considerablemente mayor que aquella que se exterioriza en nuestras acciones.

¿Es conveniente acaso esta estructuración del cuerpo humano? A primera vista no, porque nos encontramos con que la fuerza ejercida por el músculo es 8 veces mayor que la aplicada por la mano sobre el cuerpo. No obstante, recordemos que la vieja "ley de oro" de la mecánica dice que: lo que se pierde en fuerza se gana en velocidad. Esto es precisamente lo que ocurre en nuestro cuerpo. El procedimiento de sujeción de los músculos que observamos en los animales hace que sus extremidades se muevan con rapidez lo cual tiene más importancia para la lucha por la existencia que la propia fuerza. Si nuestros brazos y piernas no estuvieran constituidos así, seríamos unos seres con movimientos extraordinariamente lentos.

El antebrazo C del ser humano es una palanca de tercer género. La fuerza que actúa se aplica en el punto I; el apoyo de la palanca se encuentra en el punto O de la articulación, la resistencia que se vence (la pesa P) está aplicada en el punto B. La distancia BO es, aproximadamente, 8 veces mayor que la IO.<sup>9</sup>

Resolvé las consignas propuestas según el texto leído anteriormente.

a) La proporción correcta para la palanca del antebrazo es:

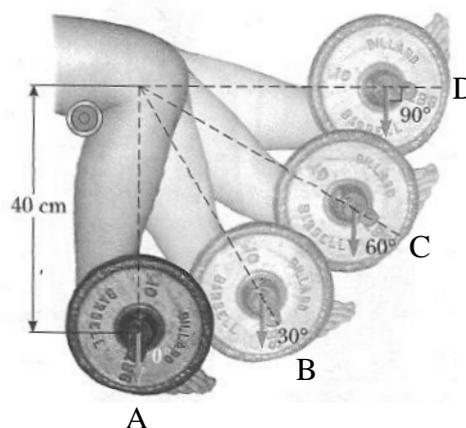
- $\frac{F_R}{BO} = \frac{F_P}{IO}$
- $\frac{F_P}{BO} = \frac{F_R}{IO}$
- $\frac{F_P}{IO} = \frac{F_R}{BO}$
- $\frac{F_P}{BI} = \frac{F_R}{IO}$

Siendo:

$F_R$  : fuerza resistente

$F_P$  : fuerza potente

b) Si se tiene en cuenta la velocidad media de la mano con respecto a la fuerza ejercida por el bíceps braquial, la regla de oro que establece que a lo que se pierde en fuerza se gana en velocidad, hace referencia a:



<sup>9</sup> Texto e imagen extraídos de Enciclopedia Spin- Física 1 – Mauricio Villegas Rodríguez, Ricardo Ramírez Sierra- Editorial Voluntad – Colombia -1998.

- La energía transformada por el músculo.
- La potencia de funcionamiento desarrollada por el músculo.
- El trabajo realizado por la mano.
- El impulso que realiza el músculo.

c) Como parte de un programa físico de terapia tras una operación en una rodilla, un objeto de 5 kgf se sujeta a un tobillo y se hacen flexiones con la pierna como se ve en la figura. La fuerza ejercida por el músculo es mayor en la posición:

- A
- B
- C
- D

d) El bíceps es el músculo protagonista en la acción de sostener un peso con la mano, este músculo es multinucleado y es de tipo:

- Liso.
- Estriado.
- Estratificado.
- Conjuntivo.

e) Las estriaciones características de los músculos esqueléticos, como el caso del bíceps, se debe a la presencia de:

- Actina que se dispone irregularmente.
- Miosina que se dispone irregularmente
- Acetilcolina acumulada formando estriaciones.
- Actina y miosina dispuesta regularmente.

f) Las miofibrillas que contiene el músculo esquelético contiene unidades funcionales, las sarcómeras, que se encuentran unidas en:



- Las líneas A.
- Las bandas H.
- Las líneas z.
- Las bandas I.

g) Los impulsos eléctricos que estimulan la contracción de las fibras musculares, además de despolarizar las membranas de estas fibras, viaja a través del retículo sarcoplasmático y éste libera partículas que permiten la formación de los puentes cruzados.

Estas partículas son:

- Iones de Fe
- Iones de  $\text{Ca}^{+2}$
- Iones de  $\text{Na}^{+2}$
- IONES DE  $\text{K}^{+2}$

### El ácido láctico es bueno para los músculos

Cuando se contrae un músculo se produce un cambio de forma, seguido de una serie de reacciones químicas donde se absorben ciertos elementos necesarios y se eliminan los productos de desecho.

La contracción muscular se acompaña de reacciones químicas complejas, en las cuales intervienen iones de **Ca, K, Na y Cl**, producidas por la liberación de energía a partir de la destrucción de la molécula de trifosfato de adenosina (ATP). Otras reacciones químicas producen la energía para que el ATP se resintetice.

Una de las reacciones mencionadas como producto colateral es el ácido láctico,  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ , el que en presencia de dióxido de carbono y ante estímulos repetidos, origina una contracción muscular más débil progresivamente hasta llegar a no obtenerse respuesta, provocando la fatiga muscular y puede llegar a la tetanización (no poder mover los músculos). Un ejemplo claro, es cuando realizamos demasiado ejercicio cuando no se está acostumbrado a hacerlo. Las reacciones químicas que se producen con la contracción muscular genera calor y favorece la circulación sanguínea.<sup>10</sup>

h) Cualquiera que al menos haya pensado en hacer gimnasia ha escuchado advertencias acerca del ácido láctico ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ). “Se acumula en los músculos”. “Es lo que quema los músculos.” “Su acumulación es lo que hace que los músculos se cansen y se dañen.” Todo esto es erróneo.

El ácido láctico es en realidad:

- Un producto de desecho producido cuando el nivel de oxígeno en el cuerpo baja durante el ejercicio intenso, o cuando la persona padece una infección o una enfermedad.
- Es un combustible. Los músculos lo producen a partir de la glucosa y lo queman para obtener energía en los momentos que hay bajos niveles de oxígeno.
- Es la fuente de formación de glucosa producida en los músculos cuando éstos se contraen.
- El ácido láctico o lactato es un compuesto orgánico que se produce naturalmente en el cuerpo de cada persona sólo cuando se encuentra en estado de reposo.

<sup>10</sup> Fuente: <http://epsprofaschroeder.blogspot.com/2008/01/sistema-muscular.html> [www.profesorenlinea.cl](http://www.profesorenlinea.cl)

i) En nuestro organismo siempre tenemos pequeñas cantidades de ácido láctico en la sangre que oscilan entre 4,5 a 19,8 mg/dl. Si expresamos este intervalo de concentraciones en g/los valores serán:

- 0,045g/l a 0,0198g/l
- 0,45g/l a 0,00198g/l
- 0,45g/l a 0,198g/l
- 45g/l a 0,198g/l

j) Cuando se produce ácido láctico en los músculos, se producen iones de hidrógeno excesivos junto con él. Si existe una acumulación sustancial, los músculos se vuelven muy ácidos. Estos iones de hidrógeno causan problemas con la contracción de los músculos durante el ejercicio produciendo:

- Contracción débil del músculo.
- Cantidades adicionales de fibras musculares.
- Fatiga muscular.
- Contracción excesiva del músculo.

# Bibliografía

---

ALEGRÍA M., BOSACK A., DAL FÁVERO M.A., FRANCO R., JAUL M., ROSSI R. (1999) *Química I Sistemas materiales. Estructura de la materia. Transformaciones químicas*. Editorial Santillana. Buenos Aires

ALSINA, C., (1995) *Una Matemática feliz y otras conferencias*, Buenos Aires, Red Olímpica.

ARCHANGELSKY, M. (2004). Nuevas citas de coléopteros acuáticos y Megalóptera para la provincia de Chubut (Argentina). *Rev. Soc. Ent. Argentina*. 63 (3-4): 66-68

ARGENTINA, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Consejo Federal de Cultura y Educación (2006). *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios*. Autores. Buenos Aires.

ARISTEGUI y otros. (1999) *Física I*. Primera edición. Editorial Santillana Polimodal. Buenos Aires.

ARISTEGUI y otros. (1999) *Física II*. Primera edición. Editorial Santillana Polimodal. Buenos Aires.

BARNES, R. (1977) *Zoología de los invertebrados*. Editorial Interamericana. México.

BEGON, HARPER & TOWNSEND. *Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades*. Ricklefs, R.E. (1999). *Invitación a la Ecología: La Economía de la Naturaleza*. Editorial Médica Panamericana.

BENETTI, C.J. y GARRIDO, J. (2004). Fauna de coléopteros acuáticos (adephaga y Polyphaga) de Uruguay (América del Sur). *Boln.Asoc. esp. Ent.*, 28 (1-2): 153-183

BROWN, A., BLENDINGER, P., LOMÁSCOLO, T. y GARCÍA BES, P. (2009). *Selva Pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Fundación Proyungas. Argentina: Ediciones del Subtrópico. En <[www.proyungas.org.ar/ediciones/ediciones.htm](http://www.proyungas.org.ar/ediciones/ediciones.htm)>

CAMPBELL, NEIL A, MITCHELL, LAWRENCE G., REECE, JANE B. (2001) *Biología. Conceptos y relaciones*. Tercera Edición. Pearson Educación. Mejiro.

CAMPOS, M y DE PEDRO, M. (2001) *La vida en las zonas áridas*. Mendoza: Zeta Editores.

CERRETI M.H. et al (2000) *Experimentos en contexto*. Pearson Educación. Buenos Aires.

Ciencias Naturales: *La atmósfera - Explora las Ciencias en el mundo contemporáneo* (2008) Programa de Capacitación multimedial- Ministerio de Educación Ciencia y tecnología -Presidencia de la Nación

COLERA JIMÉNEZ,J., GUZMÁN,M.DE, (1992) *Matemáticas I* (C.O.U.), Anaya, Barcelona.

COLERA JIMÉNEZ,J., GUZMÁN,M.DE, (1992) *Matemáticas II* (C.O.U.), Anaya, Barcelona.

COLERA JIMÉNEZ,J.,GUZMÁN,M.DE, (1992) *Matemáticas III* (C.O.U.), Anaya, Barcelona.

CONDE-PORCUNA, J.M.; RAMOS-RODRÍGUEZ, E.; MORALES-BAQUERO, R. (2004) El zooplancton como integrante de la estructura trófica de los ecosistemas lénticos. *Ecosistemas. Revista científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*. 13 (2):23-29

CURTIS H., y BARNES. N. (1997) *Biología*. Editorial Médica Panamericana. Colombia.

CURTIS H., y BARNES, N. (2006) *Biología*. Editorial Médica Panamericana. Colombia.

CHANG, R. (2003) *Química*. Séptima edición. Editorial Mc.Graw-Hill. Méjico.

EGB3 – *Ciencias Naturales -Para seguir aprendiendo-* (2009) Material para alumnos- Unidad de Recursos Didácticos- Ministerio de Educación - Presidencia de la Nación.

FLORES, G., LAGOS, S. y ROIG-JUÑENT, S. (2004). Artrópodos epígeos que viven bajo la copa del algarrobo (*prosopis flexuosa*) en la Reserva Telteca (Mendoza, Argentina). *Multequina*, N° 013, Instituto Argentino de Investigación de las Zonas Áridas, Mendoza, Argentina.

GAISMAN y otros. (2008) *Física. Movimiento, Interacciones y Transformaciones de La Energía*. Primera edición. Editorial Santillana Perspectivas. Buenos Aires.

GUYTON, A. y Hall, J. (2003) *Tratado de Fisiología Médica*. Mc Graw Hill Interamericana. Méjico.

HEWITT Paul. (2004) *Física Conceptual*. Novena edición. Editorial Addison Wesley.

LEMARCHAND G. y otros. (2001) *Física*. Editorial Puerto de Palos. Buenos Aires.

LÉVY- LEBLON J.M. (1994) *La Física en Preguntas. Mecánica*. Tercera edición. Alianza Editorial. Buenos Aires.

MANGA CERTAIN, J., MOLINARES AMAYA, N., ARRIETA P, J. (2007). *Tratamiento de aguas residuales mediante sistemas de lagunaje*. Ediciones Uninorte.

MÁXIMO Antônio, ALVARENGA Beatriz. (1997) *Física General*. Editorial Oxford.

MILLER, C., (1999) *Matemática, Razonamiento y Aplicaciones*, 8<sup>va</sup> edición, México, Addison Wesley Longman.

ORR, R. (1974) *Biología de los vertebrados*. Editorial Interamericana. México.

POLIMODAL – CIENCIAS NATURALES - PARA SEGUIR APRENDIENDO (2009) Material para alumnos- Unidad de Recursos Didácticos- Ministerio de Educación - Presidencia de la Nación.

PURVES, W. et Al. (2002). *Vida. La ciencia de la Biología*. Editorial Médica Panamericana. Madrid.

RUMBOS Revista, 4 de diciembre de 2005. Buenos Aires.

REYNOSO, Liliana. (1999) FÍSICA EGB 3- Ed. Plus Ultra.

SANTIAGO-FRAGOSO, S. y SANDOVAL-MANRIQUE, J. C. (2001). Coléopteros acuáticos y su relación con la dinámica físico-química del Río Cuautla, Morelos, México. *Hidrobiológica*. 11 (1):19-30

SEARS F. W., ZEMANSKY M. W., YOUNG H. D., FREEDMAN R. A. (2004) *Física Universitaria*. Volumen I. Undécima edición. Editorial Pearson Educación. Madrid.

SERWAY R. y FAUGHN J. (2004) *Fundamentos de Física. Volumen I*. Sexta edición. Editorial Thomson. Méjico.

SERWAY R. y FAUGHN J. (2004) *Fundamentos de Física. Volumen II*. Sexta edición. Editorial Thomson. Méjico.

SOLOMON, E., BERG, L., MARTIN D. (2001) *Biología*. Quinta Edición. Editorial Mc Graw Hill. Méjico.

SPIEGEL, M., (1989) *Teoría y problemas de Estadística*, Mc Graw Hill, México.

STRASBURGER, E. (1997). *Tratado de Botánica*. Editorial Marin. Barcelona.

SULLIVAN, M., (1996) *Precálculo*, 4ta edición, México, Prentice Hall, Simon & Schhuster.

TYLER MILLER, JR. (1994) *Ecología y Medio ambiente*. Grupo Editorial Iberoamericana. Méjico.

VILLEGAS y RAMÍREZ. (1995) *Investiguemos. Física I*. Editorial Voluntad. Colombia.

VILLEGAS y RAMÍREZ. (1995) *Investiguemos. Física II*. Editorial Voluntad. Colombia.

VILLEGAS y RAMÍREZ. (1998) *Spin. Física I*. Editorial Voluntad. Colombia.

Willmore, J. Costill. D. (2007) *Fisiología del Esfuerzo y el Deporte*. 6° Edición. Argentina. Ed. Paidotribo.

ZALOCAR de DOMITROVIC, Y.; FORASTIER, M. (2008) Biodiversidad algal del nordeste argentino. *Manual de biodiversidad de Chaco, Corrientes y Formosa*. Corrientes: Eudene. Pp. 31-56.

ZAMORANO, Cristina (2007) *Química*. Materiales didácticos para el dictado a distancia de la cátedra de química de la Tecnicatura de Higiene y Seguridad en el trabajo. UTN Mendoza.

ZARUR, P y BASSO, M. (1997) *Explorando en el Microscopio*. Editorial Plus Ultra. Buenos Aires.

#### Fuentes de Internet

BROWN, A., BLENDINGER, P., LOMÁSCOLO, T. y GARCÍA BES, P. (2009). *Selva Pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Fundación Proyungas. Argentina: Ediciones del Subtrópico. En [www.proyungas.org.ar/ediciones/ediciones.htm](http://www.proyungas.org.ar/ediciones/ediciones.htm)

CEPEDA PIZARRO, J.; VÁZQUEZ, H.; VEAS, H. y COLON, G. (1996). Relaciones entre tamaño corporal y biomasa en adultos de Tenebrionidae (coléoptera) de la estepa costera del margen meridional del desierto chileno. *Revista chilena de Historia Natural*. 69:67-76

[http://rhm.biologiachile.cl/pdfs/1996/1/cepeda-pizarro\\_et\\_al\\_1996.pdf](http://rhm.biologiachile.cl/pdfs/1996/1/cepeda-pizarro_et_al_1996.pdf)

Ciclo del agua:

<http://jmarcano.vr9.com/nociones/ciclo1.html>

Ciclo del nitrógeno:

<http://www.lenntech.com/espanol/ciclo-nitrogeno.htm>

<http://www.equipoweb.com.ar/eduteca/contenidos/curricular/pdf/33011310.pdf>

<http://faq.thekrib.com/es/empezar-ciclo-nitrogeno.html>

[http://www.visionlearning.com/library/module\\_viewer.php?mid=98&l=s&c3=](http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=98&l=s&c3=)

[http://www.puc.cl/sw\\_educ/contam/cont/cont18.htm](http://www.puc.cl/sw_educ/contam/cont/cont18.htm)

<http://aem.asm.org/cgi/content/full/65/6/2471>

[http://chimera.javeriana.edu.co/bo303pdf2002/bo30312\\_p43p.pdf](http://chimera.javeriana.edu.co/bo303pdf2002/bo30312_p43p.pdf)

<http://www.fagro.edu.uy/bioquim/web/docencia/basico/nitrogeno.pdf>

Ciclos biogeoquímicos:

<http://www.lenntech.com/espanol/ciclos-biogeoquimicos.htm>

Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente:

<http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/indice.html>

CHELI, G. H., CORTEZ, J.C., CASTILLO, L.D. y MARTÍNEZ F. J. (2009). Una aproximación experimental a la preferencia alimentaria de *Nyctelia circumundata* (Coléoptera:Tenebrionidae) en el noroeste de la Patagonia. *Interciencia*. V.34-Nº 11 <[http://www.interciencia.org/v34\\_11/771.pdf](http://www.interciencia.org/v34_11/771.pdf)>

FLORES, G., LAGOS, S. y ROIG-JUÑENT, S. (2004). Artrópodos epígeos que viven bajo la copa del algarrobo (*Prosopis felexuosa*) en la Reserva Telteca (Mendoza-Argentina). *Multequina*. 13:71-90. ISSN 0327-9375. <[www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/13/138.pdf](http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/13/138.pdf)>

<http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD21/index.html>

[http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/blb\\_la/chapter18/deluxe.html](http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/blb_la/chapter18/deluxe.html)

<http://pagciencia.quimica.unlp.edu.ar/experqui.htm#cristal>

<http://pagciencia.quimica.unlp.edu.ar/experqui.htm#cristal>

<http://wiki.cricyt.edu.ar/index.php?title=IADIZA/BiosferaNacunan>

<http://www.tutiempo.net>

<http://www.creces.cl/new/index>

[http://www.dakar.com/2010/DAK/presentation/es/r3\\_5-le-parcours.html](http://www.dakar.com/2010/DAK/presentation/es/r3_5-le-parcours.html)

<http://www.fisicafacil.com/3ESOtema4.php>

[http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi2000/santa-fe-norte/argentina-trascendente/biomas\\_argentinos.htm#DESIERTOANTARTICO](http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi2000/santa-fe-norte/argentina-trascendente/biomas_argentinos.htm#DESIERTOANTARTICO)

[http://www.pucpr.edu/facultad/itorres/quimica106/Cap10\\_liq%20y%20solidos\\_.pdf](http://www.pucpr.edu/facultad/itorres/quimica106/Cap10_liq%20y%20solidos_.pdf)

<http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Quimica/index3.html>

<http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Quimica/ReaccionesQuimicas.html>

<http://www.tecnoupdate.com.ar/index.php/2010/01/11/extrayendo-litio-en-el-salar-de-atacama/>

LAGOS, S. (sin fecha) *Comunidades de artrópodos epígeos de áreas pastoreadas y no pastoreadas del desierto mendocino*. En: [www.cricyt.edu.ar/entomologia/tesis\\_Lagos.htm](http://www.cricyt.edu.ar/entomologia/tesis_Lagos.htm) Consultado: 16-FEB-2010

*Matemáticas Recreativas* [español]URL:<http://users.servicios.retecal.es>

*Redemat* [español]URL:<http://www.redemat.com>

*Thales* [español]URL:<http://thales.cica.es>

<<http://www.scielo.org.ar/pdf/ran/v37n4a09.pdf>>

[www.matebrunca.com](http://www.matebrunca.com)

Bibliografía sugerida para el profesor

ALDABE, S. ARAMENDÍA, P. Y LACREU, L. (1999) *Química I Fundamentos* Editorial Colihue. Buenos Aires.

ALEGRÍA, M., BOSACK A., DAL FÁVERO M.A., FRANCO R., JAUL, M., R.ROSSI. (1999) *Química I. Sistemas materiales. Estructura de la materia. Transformaciones químicas*. Editorial Santillana. Buenos Aires.

AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (1998) *QuimCom. Química en la comunidad*. Pearson Educación. Madrid.

BIASOLI, G. A.; WEITZ, C. S. De; CHANDIAS, D. O. (1998) *Química General e Inorgánica*. Editorial Kapeluz. Buenos Aires.

CURTIS, H. y BARNES, N. (1997). *Biología*. Médica-Panamericana. 6° Edición. Buenos Aires.

CHANG, R. (1995) *Química*. Editorial Mc. Graw-Hill. Cuarta edición. Méjico.

CHANG, R. (2003) *Química*. Editorial Mc.Graw-Hill. Séptima edición. Méjico.

FERNÁNDEZ SERVENTI, (1998) *Química General e Inorgánica* Editorial El Ateneo. Buenos Aires.

HILL, J y KOLB, D (1999) *Química para el nuevo milenio*. Octava Edición. Editorial Prentice Hall Pearson. Madrid.

MILONE, J (1987) *Química General e Inorgánica*. Editorial Estrada. Buenos Aires.

PURVES, W. et al. (2002). *Vida. La ciencia de la Biología*. Editorial Médica Panamericana. Madrid.

WHITTEN K. et al (1992) *Química General*. Editorial Mc.Graw-Hill. Tercera edición. Méjico.