

oacj@uncu.edu.ar
www.uncu.edu.ar/olimpiadas

OACJR

Olimpiada Argentina
de Ciencias Junior

CUADERNO DE
ACTIVIDADES

nivel 2 | 2014

FINANCIAN:



Ministerio de
Educación
Presidencia de la Nación

ORGANIZAN:



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



recreo

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

AUSPICIAN:





UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Autoridades de la Universidad Nacional de Cuyo.

RECTOR

Ing. Agr. Arturo Roberto Somoza

VICERECTOR

Ing. José Rodríguez

SECRETARÍA ACADÉMICA

Prof. Claudia Hilda Paparini

SECRETARÍA DE CIENCIA, TÉCNICA Y POSGRADO

Dr. Ing. Agr. Carlos Bernardo Passera

SECRETARÍA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA, ECONÓMICA Y DE SERVICIOS

Mgter. Miguel Mallar

SECRETARÍA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Lic. Fabio Luis Erreguerena

SECRETARÍA DE RELACIONES INSTITUCIONALES Y TERRITORIALIZACIÓN

Dr. Adolfo Cueto

SECRETARÍA DE BIENESTAR UNIVERSITARIO

Lic María Belén Álvarez

SECRETARÍA DE RELACIONES INTERNACIONALES E INTEGRACIÓN REGIONAL UNIVERSITARIA

Cont. Carlos Abihaggle

SECRETARÍA DE GESTIÓN INSTITUCIONAL

Ing. Agr. Daniel Ricardo Pizzi

Olimpiada Argentina de Ciencias Junior.

Responsable Legal: Prof. Claudia Papparini

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

COMITÉ EJECUTIVO

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

COMITÉ ACADÉMICO

Comité Académico
Prof. Mgter Lilia Dubini
Prof. Dra Maria Ximena Erice
Prof. Dra Liliana Mayoral
Prof. Master María Cristina Moretti
Prof. Iris Dias
Prof. Marcela Calderón
Prof. Ing Leonor Sanchez
Prof. Carina Motta
Prof. Susana Coll
Prof. Eliana Lopez Cavallotti
Prof. Franco Profili
Prof. Vanesa Garcia
Prof. Gabriela Ponce

COMISIÓN ORGANIZADORA NACIONAL

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

COMISIÓN ORGANIZADORA LOCAL

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

EQUIPO RESPONSABLE DEL CUADERNO DE ACTIVIDADES

Prof. Dra Liliana Mayoral
Prof. Marcela Calderón
Prof. Ing Leonor Sanchez
Prof. Carina Motta
Prof. Liliana Collado
Prof. Susana Coll
Prof. Eliana Lopez Cavallotti
Prof. Franco Profili
Prof. Vanesa Garcia
Prof. Gabriela Ponce
Prof. Iris Dias

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Diseñadora Gráfica Silvia Keil

Estimado alumno participante:

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

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

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

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

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

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



PARA LEER



PARA RESOLVER



PARA EXPERIMENTAR

El hombre al igual que los demás seres vivos, ha utilizado los recursos que le provee la naturaleza desde que apareció sobre la faz de la Tierra. La diferencia con otros seres vivos, es que ha provocado grandes modificaciones de los ambientes, con la finalidad de satisfacer sus necesidades, sin conciencia de la necesidad de sostener el equilibrio.

*Los **recursos naturales**, pueden definirse como el conjunto de atributos que posee el planeta y de los cuales el hombre hace uso desde hace miles de años.*

A lo largo de la historia de la humanidad, algunos recursos han cambiado de categoría, es decir que las necesidades del hombre y los avances tecnológicos transforman diferentes elementos de la naturaleza en nuevos recursos naturales.

Por ejemplo, desde la época colonial hasta principios del siglo XIX, la zona que corresponde a la “pampa húmeda” de nuestro país, era una de las regiones más pobres del actual territorio nacional. En esa época no poseía los recursos que significaban un poderío económico. Las provincias del noroeste se destacaban por sus riquezas mineras, especialmente el oro y la plata. Sin embargo, los cambios que se produjeron en la historia de nuestro país y del mundo hacen que en la actualidad la zona pampeana tenga uno de los principales recursos naturales del país: el suelo.

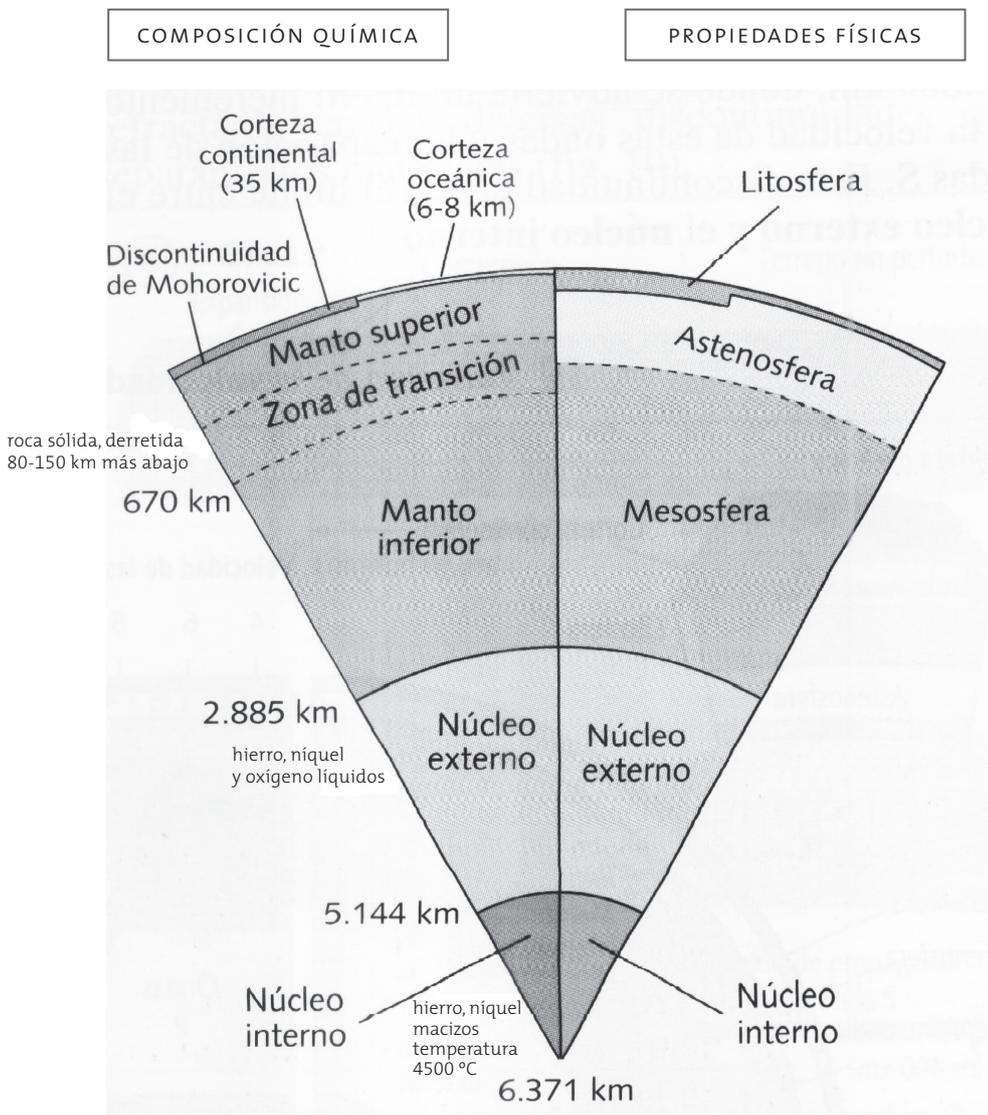
Los recursos no renovables, como el suelo, son aquellos que presentan una cantidad limitada, denominada reserva o stock. El reabastecimiento natural, excede la escala del tiempo del ser humano. Por ello, entonces, el petróleo, el carbón y los minerales se incluyen en esta categoría.

Tomado y adaptado de *Ciencias Naturales. Activa*. 8. Bs. As.: Ed. Puerto de Palos. P44

1.



En el planeta Tierra se pueden distinguir capas que reciben diferentes denominaciones: la atmósfera de composición gaseosa; la hidrosfera presente en los tres estados de la materia ordinaria (líquido el más abundante, sólido y gaseoso); la geosfera de naturaleza esencialmente rocosa donde los materiales aparecen también en los tres estados, siendo el más abundante el estado sólido. La capa más externa, de la geosfera, recibe el nombre de corteza o litosfera. La figura 1 muestra el modelo estático representacional de la geosfera, el cual se basa en la composición química de las capas.



* FIGURA 1: Estructura de la Geosfera

* Cuniglio, F; Barderi, N.G.; Bilenca, D. y otros. Biología y Ciencias de la Tierra. Buenos Aires: Santillana Editora.



1.

Según se interpreta en la figura 1, los materiales en el manto se presentan:

- únicamente en estado sólido.
- en estado sólido y gaseoso.
- en estado sólido y líquido.
- únicamente en estado líquido.

2.

El radio terrestre se estima en:

- 2900 km
- 5100 km
- 6371 km
- 70 km

3.

Los procesos que ocurren en la geosfera, pueden ser clasificados en procesos geológicos externos e internos. Los primeros, son el resultado de la energía solar y de la fuerza gravitatoria, y la consecuencia de los mismos son la erosión de cuerpos, el transporte y sedimento de materiales. Los sedimentos se acumulan en cuencas sedimentarias:

- sólo continentales como los valles o depresiones del terreno.
- sólo oceánicas como las plataformas continentales y los fondos marinos.
- continentales y oceánicas.
- fluviales y oceánicas.

4.

Los materiales acumulados en las cuencas sedimentarias, posteriormente por un proceso de:

- cementación, darán origen a rocas metamórficas.
- cementación y compactación, darán origen a rocas sedimentarias.
- fusión, darán origen a rocas sedimentarias.
- fusión y solidificación, darán origen a rocas sedimentarias.



El modelo dinámico de la geosfera, basado en el comportamiento mecánico de las capas, considera no solamente a la litosfera en sus primeros 70 km de profundidad, sino que atiende entre los 300 y 600 km de profundidad iniciales, donde se determinan los procesos más perceptibles.

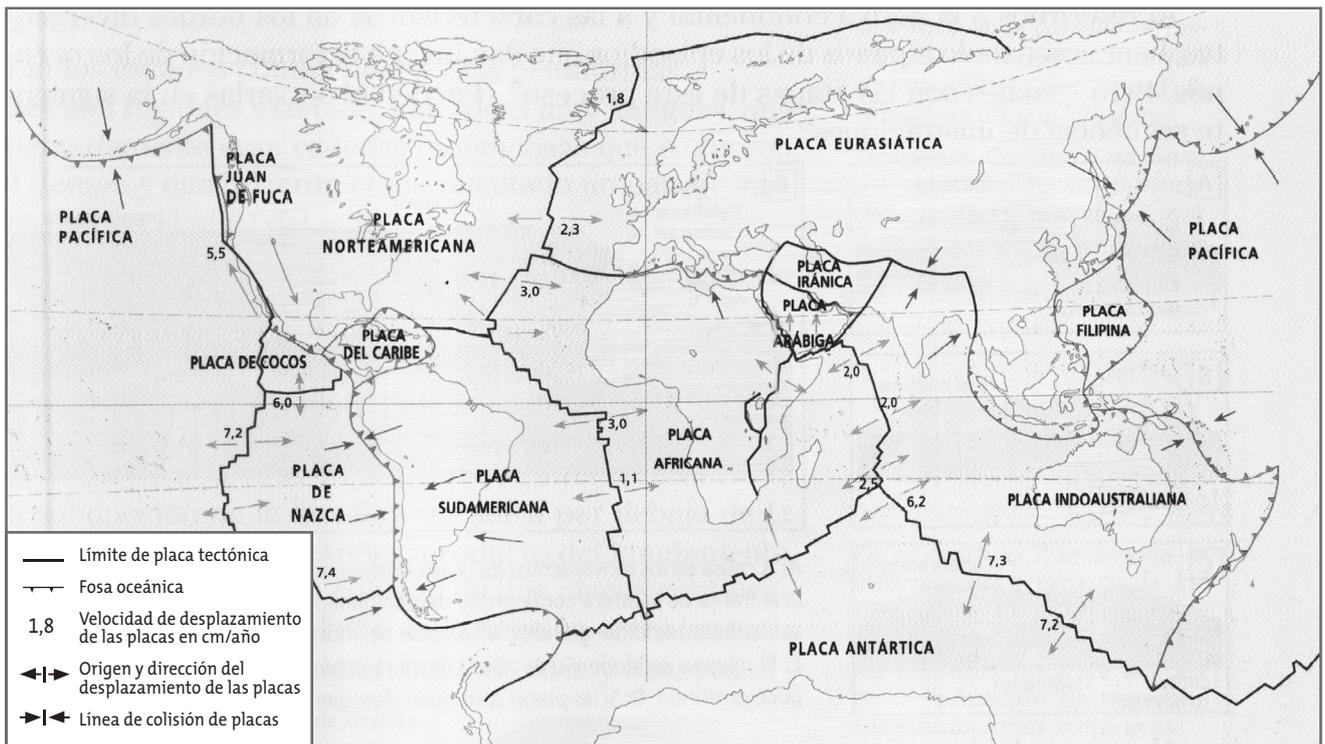


5.

La corteza terrestre, es una estructura rígida, fragmentada, de variable espesor. La figura 2, muestra las placas litosféricas, cuyas dimensiones, distribución y movimientos relativos, han variado considerablemente en los últimos 200 millones de años.

El desplazamiento de las placas sobre el manto se debe a la:

- energía solar.
- energía geotérmica.
- fuerza gravitatoria.
- energía de la hidrósfera.



* FIGURA 2: Distribución superficial de las placas Litosféricas.

* Cuniglio, F; Barderi, N.G.; Bilencia, D. y otros. Biología y Ciencias de la Tierra. Buenos Aires: Santillana Editora.

6.

Según muestra la figura 2, las placas denominadas: “de Nazca” y “Sudamericana”, se mueven en:

- diferente sentido y por ello se deduce la formación de una dorsal oceánica.
- igual sentido y por ello se deduce la formación de una dorsal oceánica.
- diferente sentido y por ello se deduce que ocurren procesos de subducción.
- igual sentido y por ello se deduce que ocurren procesos de subducción.

7.

La placa “Indoaustraliana”, según se interpreta en la figura 2, está formada por:

- India, Australia y el O. Pacífico.
- India, Australia y el O. Índico.
- India, Australia, la península Arábiga e Irak.
- India, Australia, Península Arábiga y el O. Índico.

8.

El movimiento de la placa “Indoaustraliana” sobre el continente asiático, ha dado origen a la cordillera:

- de los Andes.
- de los Alpes.
- del Cáucaso.
- del Himalaya.

9.

El choque de la placa “Indoaustraliana” con la “Euroasiática” es un ejemplo de choque entre:

- cortezas oceánicas.
- cortezas continentales.
- corteza oceánica y continental.
- corteza y manto.

10.

El movimiento de las placas se relaciona con el ciclo o transformación de las rocas. Una roca “formada a temperaturas entre moderadas y altas, con amplio rango de presiones, que implican fusión de los materiales y posterior solidificación” hace referencia a:

- I. Roca sedimentaria.
- II. Roca metamórfica.
- III. Roca ígnea extrusiva o volcánica.
- IV. Roca ígnea intrusiva o plutónica.

Son correctas las opciones:

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



La energía geotérmica es la energía interna de la geosfera. El término "geotérmico" viene del griego geo (Tierra), y thermos (calor). Esta energía interna aumenta la temperatura del agua subterránea más profunda, provocando cambios físicos como la evaporación. Los movimientos convectivos en la capa de agua pueden provocar el ascenso de la misma en estado líquido o gaseoso. Los géiseres o las fuentes termales, son ejemplos de estas manifestaciones, utilizadas para calefacción desde la época de los romanos. Hoy en día, los progresos en los métodos de perforación y bombeo permiten explotar la energía geotérmica en numerosos lugares del mundo.



11.

En un yacimiento geotérmico, en la mayoría de los casos, la explotación debe hacerse con dos pozos (o un número par de pozos), de modo que por uno se obtiene el agua a gran temperatura y por otro se la inyecta en el acuífero, tras haber disminuido su temperatura. Las ventajas de este sistema son múltiples. La probabilidad del agotamiento del yacimiento térmico es:

- menor, porque el agua reinyectada contiene todavía una importante cantidad de energía térmica.
- mayor, porque el agua reinyectada contiene todavía una importante cantidad de energía térmica.
- menor, porque el agua reinyectada no contiene energía térmica.
- mayor, porque el agua reinyectada no contiene energía térmica.

12.

Respecto de la cantidad de agua y posibles sales o emisiones de gases disueltos en ella, que podrían ser contaminantes, al ser un circuito cerrado se observa que:

- el agua se agota y se evitan grandes contaminaciones.
- el agua prácticamente no se agota y se evitan grandes contaminaciones.
- el agua prácticamente no se agota y se provocan grandes contaminaciones.
- el agua se agota y se provocan grandes contaminaciones.



Las fronteras entre los diferentes tipos de energías geotérmicas es arbitraria; si se trata de producir electricidad con un rendimiento aceptable la temperatura mínima está entre 120 y 180 °C, pero las fuentes de temperatura más baja son muy apropiadas para los sistemas de calefacción urbana y rural.

El funcionamiento de una central geotérmica es bastante simple: consta de una perforación practicada a gran profundidad sobre la corteza terrestre (unos 5 km), con objeto de obtener una temperatura mínima de 150° C, y en la cual se han introducido dos tubos en circuito cerrado en contacto directo con la fuente de energía. Fig 3.

Desde la superficie se inyecta agua a baja temperatura a través de uno de los extremos del tubo, la cual aumenta su temperatura al llegar al fondo formando vapor de agua y regresando a chorro a la superficie a través del otro tubo. En el extremo de éste, está acoplada una turbina-generator que suministra la energía eléctrica para su distribución. El agua baja su temperatura y es devuelta de nuevo al interior por el primer tubo para repetir el ciclo.

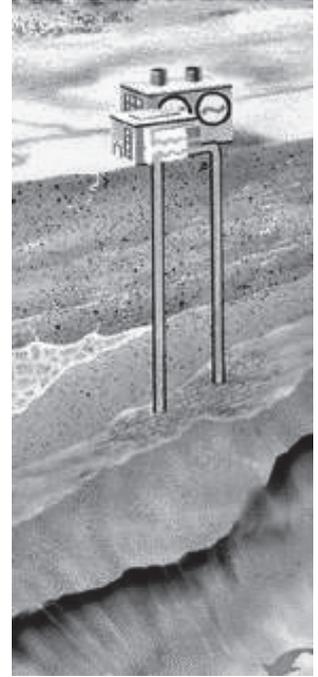


FIGURA 3: Modelo de Central geotérmica.



13.

Las características geotérmicas de las rocas, hacen que el sistema en la mayoría de los lugares, está pensado fundamentalmente para aplicaciones que no requieran un suministro de energía a gran escala.

Atendiendo a esta información, las rocas:

- tienen suficiente capacidad conductora de energía y esto impide el funcionamiento continuo de la central.
- no tienen suficiente capacidad conductora de energía, por lo tanto no aumenta la temperatura.
- no tienen suficiente capacidad conductora de energía, es decir, esto impide el funcionamiento continuo de la central.
- tienen suficiente capacidad conductora de energía, es decir, el agua se evapora, esto impide el funcionamiento de la central.

14.

En algunas regiones de la Tierra este inconveniente no se produce, porque las altas temperaturas están cercanas a la superficie, lo que permite extender tuberías en forma:

- Vertical, y no horizontal, garantizándose que la recuperación de la temperatura de la roca o de la arena se realice casi a la par que su enfriamiento.
- Horizontal, y no en vertical, para que la recuperación de la temperatura de la roca o de la arena no se realice.
- Vertical, y no horizontal, para que la recuperación de la temperatura de la roca o de la arena no se realice.
- Horizontal, y no en vertical, garantizándose que la recuperación de la temperatura de la roca o de la arena se realice casi a la par que su enfriamiento.



Cada año se liberan a la atmósfera alrededor de 18 millones de toneladas de CO₂ (dióxido de carbono) como producto de la quema de combustibles fósiles.

El incremento de la concentración de CO₂ desde 290 ppm hasta aproximadamente 390 ppm, en los últimos dos siglos, acelera los efectos de la contaminación atmosférica, y urge la búsqueda y utilización de fuentes energéticas no contaminantes como las centrales geotérmicas.



15.

La concentración de CO₂ se mide en partes por millón (ppm). Esta unidad de medida de concentración expresa la cantidad de unidades de:

- aire que hay por cada millón de unidades de dióxido de carbono.
- dióxido de carbono que hay por cada millón de unidades del aire.
- dióxido de carbono que hay por cada millonésima parte de unidades de aire.
- dióxido de carbono que hay por cada unidad de aire.

16.

Una muestra del aire de una ciudad dio como resultado la siguiente composición 78% de O₂ (Oxígeno), 21% de N₂ (Nitrógeno) y 0,053% de CO₂ (Dióxido de Carbono). La concentración CO₂ es:

- 5,3 ppm
- 5300 ppm
- 530 ppm
- 0,53 ppm



La concentración expresada en ppm también se refieren a los mg de CO₂ (dióxido de carbono) que contiene cada kg de aire (mg/kg) es decir, 330 ppm es igual a 330 mg/kg.



17.

Si las dimensiones de un aula desocupada y herméticamente cerrada son: 6m de largo; 6m de ancho, y 3m de alto. La densidad del aire contenido en ella es de 1,2 kg/m³, y la concentración de CO₂ (dióxido de carbono) es: 330 ppm. La masa de CO₂, expresada en kg es:

- 42768 kg
- 4,2768 kg
- 42,768 kg
- 0,042768 kg



*Los minerales que forman las rocas sirven para establecer el origen de las mismas. Los **minerales esenciales** más abundantes, son los que caracterizan la composición de una determinada roca y siempre están presentes. Los que aparecen en pequeña proporción y que en algunos casos pueden estar ausentes sin que cambien las características de la roca de la que forman parte, se denominan **minerales accesorios**.*



18.

El granito (tipo de roca ígnea) utilizado en la construcción o con fines ornamentales es una roca que se caracteriza por tener tres minerales esenciales. Estos son:

- mica, yeso, piritita.
- zircón, feldespato, calcita.
- mica, cuarzo, feldespato.
- cuarzo, sílice, grafito.



El **magma** volcánico es una combinación de roca fundida, compuestos volátiles y sólidos, que se encuentra en el interior de la Tierra.

Las rocas ígneas se forman por enfriamiento y solidificación del magma. Según cómo y dónde se enfríe el magma se distinguen dos tipos de rocas ígneas, las **plutónicas o intrusivas** y las **volcánicas o extrusivas**.

Las **plutónicas** se producen por un enfriamiento lento bajo la superficie de la corteza terrestre y las **volcánicas** por un enfriamiento rápido sobre la superficie.



19.

Teniendo en cuenta el proceso de formación de las rocas, identifica las propiedades que pertenecen a las rocas ígneas intrusivas:

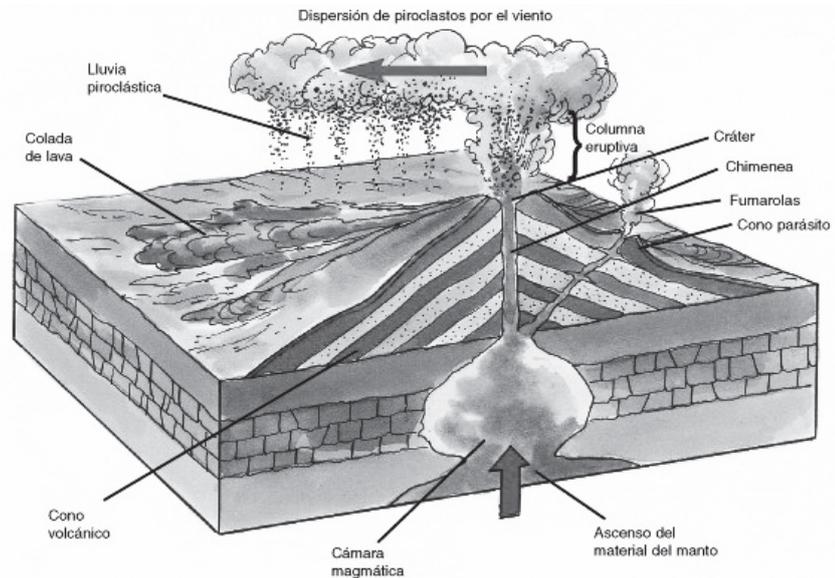
- I. Poseen minerales cristalizados grandes, visibles a simple vista.
- II. Tienen cristales invisibles a simple vista o son completamente amorfas.
- III. Pueden tener un aspecto esponjoso (piedra pómez) si la presión al solidificarse fue baja.
- IV. Quedan expuestas en la corteza terrestre desde su formación.
- V. Quedan expuestas solamente por la erosión producida por ríos y glaciares.

Son correctas las opciones:

- I, III
- II, IV
- III, V
- I, V



La figura 4 muestra las partes de un volcán típico. Allí se observa que hay ascenso de lava. Existen diferentes tipos de lavas, que en general, se expresan en tipos de óxidos. De los óxidos, el SiO_2 (dióxido de silicio) se encuentra en porcentajes que oscilan entre un 50% y el 70%, determinando junto con el vapor de agua y otros gases propiedades físicas como la densidad, presión y viscosidad.



* **FIGURA 4:** Partes de un volcán típico.



20.

El magma con alto contenido de sílice, recibe el nombre de magma ácido. Generalmente presenta una temperatura de 800°C y alta viscosidad, por lo cual se deduce que:

- fluye rápido y alcanza la superficie.
- fluye rápido y no alcanza la superficie.
- fluye lento y alcanza la superficie.
- fluye lento y no alcanza la superficie.



La isla de Surtsey¹ se encuentra a 32 km de la costa meridional de Islandia. Se formó a partir de una erupción volcánica que se inició a 130 m por debajo del nivel del mar, y emergió a la superficie en 1963. Forma parte de la dorsal mesoatlántica.

La temperatura promedio es de 4.8°C, se contabilizan 244 días de precipitaciones por año, siendo el promedio de precipitaciones anuales de 1588 mm.



21.

Los hongos comenzaron a colonizar Surtsey en 1965. Inmediatamente luego de la erupción, se encontraron cinco especies diferentes.

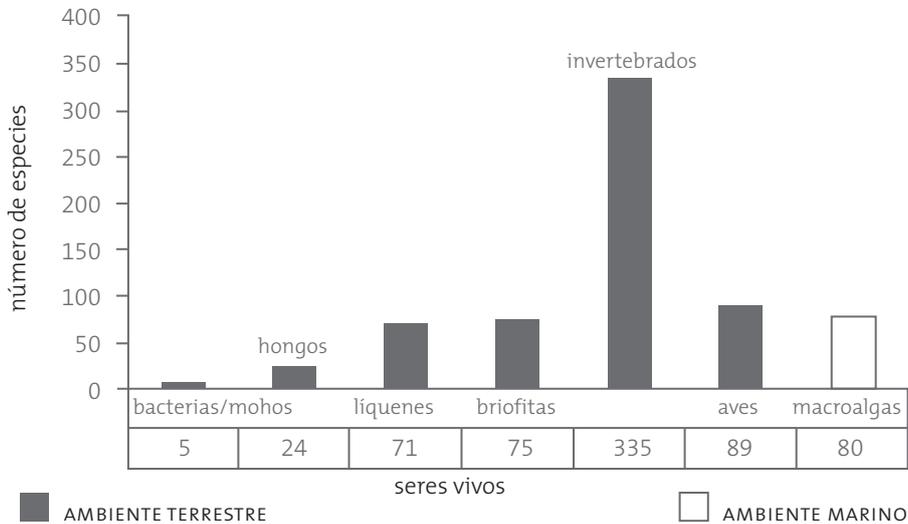


FIGURA 5

El diagrama anterior muestra el número de especies encontradas en la isla, correspondientes a diferentes seres vivos, en un rango de tiempo entre 1964 a 2004. En este caso, se deduce que es una sucesión ecológica:

- primaria, con pocos nichos ecológicos y baja eficiencia en el reciclaje de desechos.
- secundaria, con pocos nichos ecológicos y baja eficiencia en el reciclaje de desechos.
- primaria con pocos nichos ecológicos y alta eficiencia en el reciclaje de desechos.
- secundaria, con muchos nichos ecológicos y alta eficiencia en el reciclaje de desechos.

¹ Surtsey, significa Fuego, nombre de un gigante en la mitología islandesa.

22.

En la isla de Surtsey la población de gaviota tridáctila (*Rissa tridáctila*), ha variado de 4 parejas en el año 1990 a 130 parejas en el año 2003.



FIGURA 6: Gaviota tridáctila

El gráfico que mejor representa las variaciones poblacionales observadas y su desarrollo en el tiempo es:

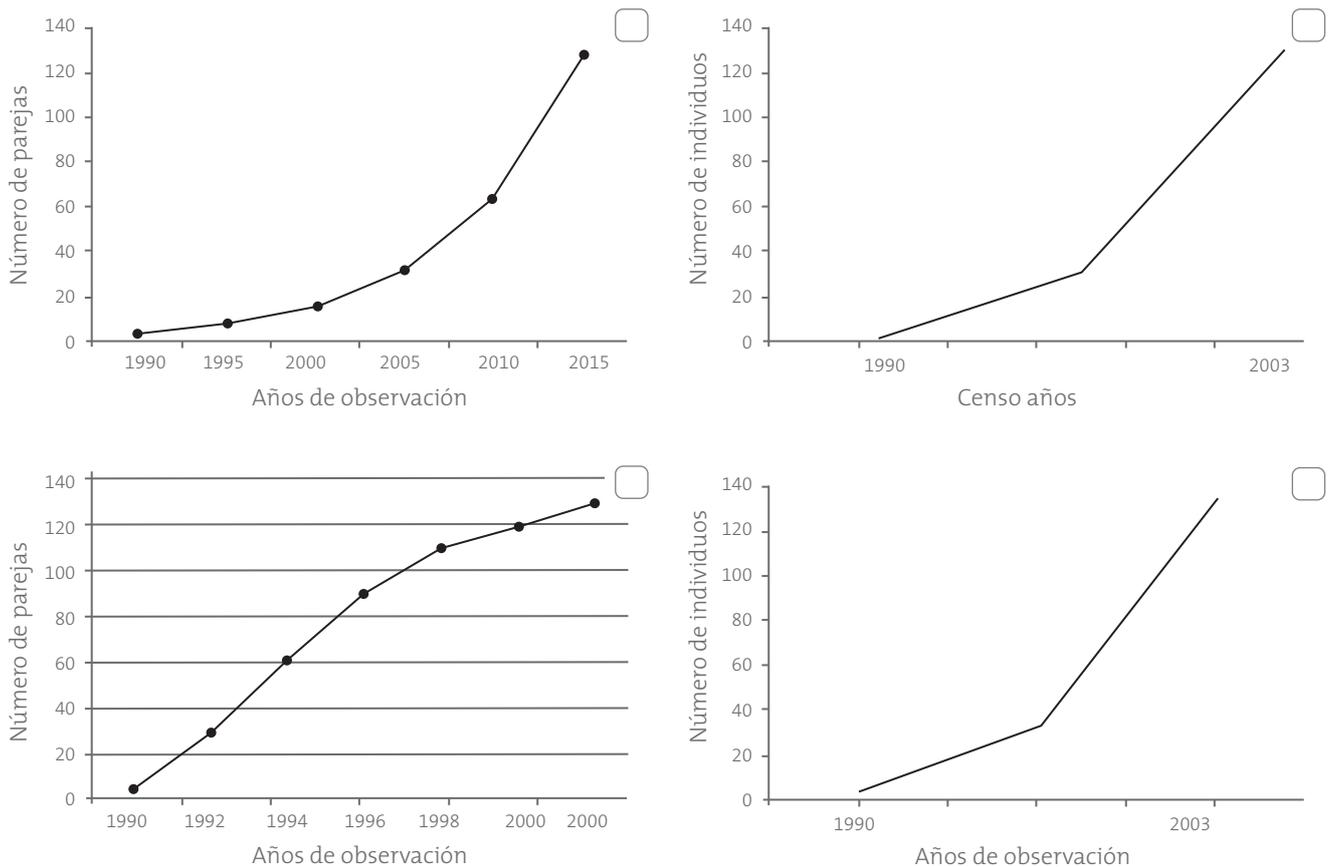


FIGURA 7

23.

La colonización y la extinción de las especies en una isla es, entre otras cosas función del tamaño de la isla y con ello la diversidad ambiental; el tamaño de las poblaciones; la distancia a la fuente, según la “teoría de la insularidad”, propuesta por MacArthur y Wilson.

A partir del siguiente diagrama (figura 8), señala la opción que exprese correctamente la relación:

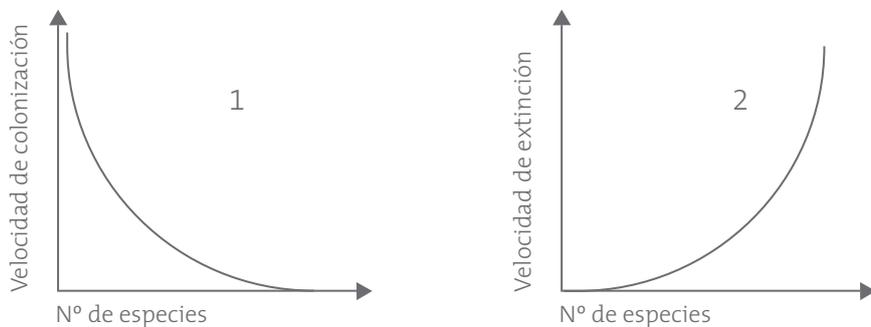


FIGURA 8

- A menor número de especies mayor tasa de extinción.
- La velocidad de colonización es una relación inversa con el número de especies.
- La velocidad de extinción es una relación inversa con el número de especies.
- A mayor número de especies, menor tasa de extinción.

24.

En Surtsey se censaron en 2005, 51 especies de las plantas vasculares. De éstas, 27 especies corresponden a las angiospermas.

Una planta angiosperma:

- carece de verticilos florales.
- presenta hojas fértiles con óvulos desnudos.
- presenta verticilos florales que cubren a los óvulos.
- carece de semillas.

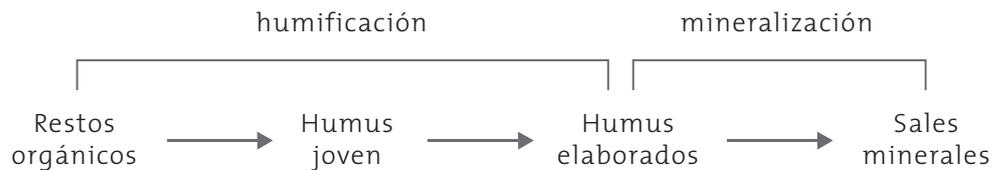


Los científicos estiman que atendiendo al tamaño de la isla y a las variedades vegetales presentes, en Surtsey, es posible aún que prosperen 20 ó 30 especies de traqueofitas más. Este modelo creado, permite predecir no sólo el aumento de las plantas vasculares, sino la disminución de la erosión del suelo.

El suelo de la isla, está formado por “tefra”, que es material volcánico diverso en cuanto a composición y tamaño de las partículas, no compactado. La granulometría influirá aumentando o disminuyendo el drenaje de agua, la composición química estará en relación directa con el aporte de nutrientes al suelo, con ello determinarán el tipo de vegetación a desarrollar.

Los nutrientes de un suelo proceden de los mecanismos de humificación y mineralización de la materia orgánica. El proceso de mineralización es fundamental porque los compuestos inorgánicos pueden ser de nuevo utilizados por las plantas.

Las proteínas son compuestos de rápida mineralización mientras que otros compuestos orgánicos no se mineralizan directamente sino que van transformándose en compuestos orgánicos más sencillos (humificación) y luego se mineralizan (convierten en moléculas inorgánicas).



25.

La mineralización es un proceso de:

- acumulación de materia orgánica y formación de H_2O , CO_2 , NH_4^+ , NO_2^{1-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}
- destrucción de materia orgánica y formación de H_2O , CO_2 , NH_4^+ , NO_2^{1-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}
- acumulación de materia inorgánica y formación de proteínas, celulosa, lignina, etc.
- destrucción de materia inorgánica y formación de proteínas, celulosa, lignina, etc.



De los seres que habitan el suelo los microorganismos (bacterias y hongos) son los más importantes ya que descomponen los restos orgánicos transformándolos en inorgánicos. La actividad de estos seres vivos se ve favorecida por la humedad y la temperatura.



26.

Teniendo en cuenta los dos procesos de transformación de los compuestos orgánicos se puede afirmar que:

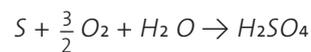
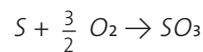
- I. En climas ecuatoriales la mineralización es intensa y los suelos son pobres en humus.
- II. En climas ecuatoriales la mineralización es poco intensa y los suelos son ricos en humus.
- III. En climas fríos la mineralización es poco intensa y los suelos son ricos en humus.
- IV. En climas fríos la mineralización es intensa y los suelos son pobres en humus.

Son correctas las opciones:

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

27.

Los suelos denominados calcáreos contienen desde 0.1% hasta 40% de $CaCO_3$ (*carbonato de calcio*). Para aumentar su acidez se suelen añadir sustancias acidificantes como por ejemplo (azufre) de acuerdo a las siguientes reacciones químicas:



Si se desea eliminar la totalidad de $CaCO_3$ de 100 kg de suelo, el cual tiene una concentración de 10% m/m $CaCO_3$. La masa de sustancia acidificante agregada es:

- 32 kg
- 98 kg
- 3,2 kg
- 9,8 kg



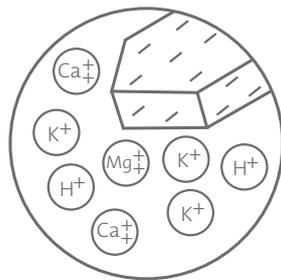
El desarrollo del suelo es uno de los factores que influyen en el desarrollo de la comunidad, al favorecer la colonización de diversas especies aumentando la biodiversidad. El proceso es muy lento, se vincula fuertemente a la historia geológica y biológica del planeta. El suelo es un recurso natural.

En los suelos se encuentran dos tipos de coloides: el coloide mineral, conocido con el nombre de arcilla y el coloide orgánico, llamado humus. Estas partículas coloidales tienen un diámetro menor a 0,002 mm.

Los coloides en el suelo se encuentran estrechamente unidos formando el Complejo arcillo-húmico o Complejo coloidal.

Al formarse las partículas coloidales, éstas, adsorben iones, presentes en el medio dispersivo. Esta adsorción es selectiva, las partículas solo adsorben una especie de iones. Como resultado de esta adsorción selectiva, las partículas coloidales, se cargan eléctricamente. Esta carga es variable de unas micelas a otras, aunque siempre del mismo signo. El complejo coloidal representa el sistema iónico sólido capaz de intercambiar iones

CATIONES EN SOLUCIÓN



CATIONES ADSORBIDOS

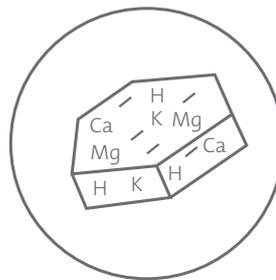


FIGURA 9



28.

Entre las micelas, entonces, existen fuerzas:

- I. Van der Waals.
- II. repulsión electrostática.
- III. atracción electrostática.
- IV. ion-dipolo.

Son correctas las opciones:

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



En la solución acuosa del suelo se encuentran disueltas sustancias procedentes de la mineralización. La solución acuosa representa el sistema iónico líquido capaz de intercambiar iones.



29.

El intercambio de iones entre los dos sistemas cesa cuando se alcanza el equilibrio, es decir cuando la concentración de iones sea igual en el coloide que en la solución acuosa. Este equilibrio puede romperse cuando en la solución acuosa:

- aumenta la concentración de un ión con mayor fuerza eléctrica que uno adsorbido.
- disminuye la concentración de un ión con menor fuerza eléctrica que uno adsorbido.
- aumenta la concentración de un ión con menor fuerza eléctrica que uno adsorbido.
- disminuye la concentración de un ión con mayor fuerza eléctrica que uno adsorbido.



Los ecosistemas insulares, como en Surtsey, presentan el mayor número de especies en peligro a causa de su gran vulnerabilidad. Por ello, ha sido declarado Reserva Natural Estricta (categoría UICN) desde 1965 y Patrimonio de la Humanidad, por la UNESCO en el año 2008. Entre las especies que incrementan la biodiversidad de la isla, se cuentan desde el 2004 a los frailecillos comunes (Fratercula ártica, figura 11).



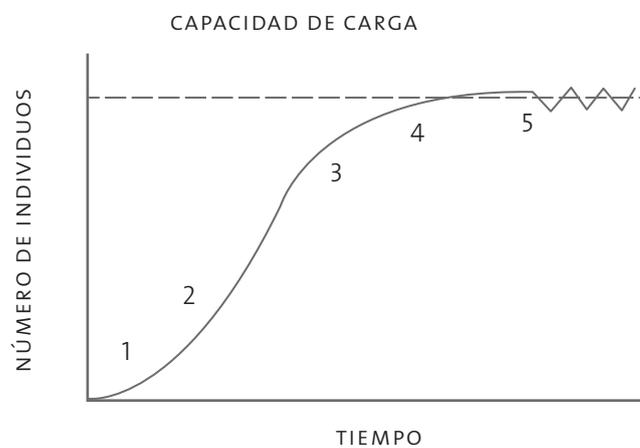
FIGURA 10: *Fratercula ártica*



30.

Si la dinámica de la población de frailecillos comunes, pudiera ser representada por un diagrama como el de la figura 11, señala la expresión más adecuada que explique lo representado entre los puntos 4 y 5:

- La tasa de crecimiento disminuye.
- La tasa de crecimiento alcanza un crecimiento máximo.
- El crecimiento de la población constante.
- La tasa de crecimiento se acelera.



*** FIGURA 11**

* <http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/autoeval/eval52-3.htm>

31.

Entre las características del frailecillo común, se pueden citar que sus alas son pequeñas y débiles pero eficaces. Vive en zonas de acantilados desde los que se lanza para cazar peces, pudiendo alcanzar velocidades de hasta 25 m/s. El frailecillo común no podría empezar a volar desde un suelo llano.

Los frailecillos se dejan caer desde un acantilado de 145 m de altura. Teniendo en cuenta la velocidad final que alcanzan (25 m/s), la aceleración media será de:

- 2,16 m/s²
- 4,31 m/s²
- 9,8 m/s²
- 27,93 m/s²

32.

Si comparamos este movimiento con el que tendría el ave en caída libre, se puede asegurar que el movimiento de las alas del frailecillo:

- aumenta la velocidad final alcanzada.
- aumenta el tiempo de caída.
- aumenta la aceleración media.
- no afecta de ninguna manera el movimiento.



Los seres vivos eliminan desechos nitrogenados al ambiente. En esta isla volcánica, Surtsey, las colonias de aves han ido creciendo desde que los suelos se enfriaron y pudieron comenzar a anidar.

Los desechos nitrogenados forman parte del ciclo bio-geo-químico, con lo cual al ser incorporados por las plantas formarán parte de biomoléculas, y luego, circularán mediante las cadenas alimentarias. Una de las especies químicas hidrosolubles del suelo es el NO_2^- (anión nitrito).



33.

La representación de Lewis para el anión NO_2^- presenta:

- dos uniones dobles entre el nitrógeno y cada uno de los oxígenos.
- dos uniones simples entre el nitrógeno y cada uno de los oxígenos.
- una unión doble entre el nitrógeno y uno de los oxígenos, y una unión simple entre el nitrógeno y el otro oxígeno.
- una unión triple entre el nitrógeno y uno de los oxígenos, y una unión doble entre el nitrógeno y el otro oxígeno.

2.



La alimentación equilibrada incluye un tipo de dieta que se basa en el consumo de alimentos naturales, integrales y orgánicos, es decir sin aditivos químicos. En ella predominan los cereales integrales, los vegetales y las leguminosas, aunque no es un modo vegetariano de alimentación, pues los productos de origen animal están incorporados. El principio fundamental de esta dieta, es el equilibrio de las ingestas atendiendo a la composición y frecuencia, para asegurar el aporte de los nutrientes que el organismo requiere para sostener una correcta homeostasis.

Actualmente, la nutrición que sostenga el equilibrio interno del organismo es un desafío, pues no es fácil, ni tampoco están al acceso de todos, alimentos sin agregados químicos, sin modificaciones genéticas, recogidos de la naturaleza en tiempo adecuado de cosecha, y conservados en forma adecuada. Los principios de una correcta alimentación pueden ser utilizadas para promover salud, prevenir y tratar enfermedades.

Debido a la necesidad de evaluar el acceso, la disponibilidad y el consumo de alimentos, y la forma en que son utilizados en el organismo, surgieron los términos "seguridad alimentaria" y "seguridad nutricional". Según la FAO, "la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias, a fin de llevar una vida activa y sana". Y la "seguridad nutricional", es un "estado nutricional adecuado en términos de proteínas, alimentos energéticos, vitaminas, minerales y agua para el individuo".



34.

Según expertos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura), la alimentación debe guardar las siguientes proporciones: 15% de proteínas; entre 55% y 60% de hidratos de carbono complejos (incluye fibras vegetales); menos del 30% de lípidos. Se sugiere la ingesta en cinco momentos, evitando los alimentos del tipo "comida rápida", y aumentando el consumo de frutas y verduras frescas. Las frutas y verduras frescas son fuente esencialmente de:

- fibras, grasas trans y proteínas.
- vitaminas, fibras vegetales y minerales.
- grasas trans, minerales y agua.
- agua, fibras y solo azúcares simples.

35.

Un grupo de adolescentes volvieron de sus vacaciones con unos “kilos de más” y decidieron comenzar una “dieta milagrosa”, que encontraron en una de las revistas de moda. La dieta que implementaron no estaba bien equilibrada para todos, ya que cada adolescente tenía características físicas diferentes, y realizaba diversas actividades.

Una dieta equilibrada debe considerar:

- I. la Incorporación de variedad de alimentos.
- II. la edad, talla, masa corporal y actividades diarias.
- III. sólo momentos como desayuno, almuerzo y cena.
- IV. una ingesta baja en grasas vegetales e hidratos de carbono complejos.

Son correctas las opciones:

- I, II
- I, III
- II, IV
- III, IV

36.

Si las adolescentes mencionadas anteriormente, dejaran de consumir lácteos, carnes y otros derivados animales, es probable que tengan déficit de calcio entre otros nutrientes. La carencia de calcio puede vincularse a una:

- I. mala mineralización ósea y dentaria.
- II. formación de cálculos de oxalato de calcio.
- III. hipercalcemia en sangre.
- IV. debilidad muscular.

Son correctas las opciones:

- I, II
- I, IV
- II, III
- III, IV

37.

Un gran avance en la medicina actual ha sido el reconocimiento de la osteoporosis como una verdadera epidemia, y la grave repercusión que tiene sobre la salud de la mujer. Según la Fundación Nacional de Osteoporosis, 1 de cada 4 mujeres desarrollan esta patología y cerca del 50 % de estas mujeres tienen 50 años o más.

La menopausia es un factor de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad, ya que hay una reducción de densidad ósea, debido a que se produce:

- aumento de la producción de estrógenos.
- aumento de la producción de progesterona.
- descenso de la producción de estrógenos.
- descenso de la producción de progesterona.



El cuerpo humano realiza numerosas funciones para mantener la homeostasis, es decir alcanzar un equilibrio interno estable, como la constancia de la temperatura corporal o la concentración de glucosa en sangre, entre otros. Del mismo modo, se sostienen niveles estables de calcio en la sangre, pues son necesarios para mantener la función normal del organismo.



38.

Demasiado o muy poco calcio en la sangre puede dar lugar a una variedad de disfunciones, incluyendo la arritmia cardíaca. Las hormonas que regulan los niveles de calcio para que sean normales son la calcitonina y la parathormona. Esta última hormona se libera cuando la glándula:

- Tiroides es estimulada por la baja concentración de Ca^{++} en sangre.
- Paratiroides es estimulada por la baja concentración de Ca^{++} en sangre.
- Tiroides es estimulada por la alta concentración de Ca^{++} en sangre.
- Paratiroides es estimulada por la alta concentración de Ca^{++} en sangre.



Las vitaminas son compuestos orgánicos que participan de la formación de hormonas, células sanguíneas, sustancias químicas del sistema nervioso y material genético.



39.

La vitamina D, influye en la regulación del calcio y fósforo sanguíneo, promoviendo la absorción intestinal de los mismos a partir de los alimentos y la reabsorción de calcio a nivel renal. Algunas características importantes de este compuesto son que:

- I. se produce en el organismo con ayuda de la exposición al Sol.
- II. se disuelve en grasas y se almacena en los tejidos adiposos del cuerpo.
- III. se fabrica a partir del caroteno de los alimentos.
- IV. es una sustancia hidrosoluble que se elimina a través de la orina.
- V. se forma a partir de esteroides presentes en alimentos.

Son correctas las opciones:

- II,III,IV
- I,IV,V
- I,II,V
- I, II,III



Los radicales libres son átomos o grupos de átomos que tienen un electrón desapareado o libre, siendo muy reactivos ya que tienden a captar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Una vez que el radical libre ha conseguido sustraer el electrón que necesita, la molécula que se lo cede se convierte a su vez en un radical libre por quedar con un electrón desapareado, iniciándose así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células y tejidos.



40.

Con las dietas equilibradas, se consumen en gran proporción alimentos de origen vegetal, los que contienen antioxidantes. Éstos son sustancias capaces de neutralizar la acción oxidante de los radicales libres, sin perder su propia estabilidad química. Las vitaminas que cumplen función antioxidante son:

- Vitamina A, vitamina C y vitamina E.
- Vitamina E, vitamina C y vitamina B2.
- Vitamina C, vitamina B1 y vitamina K.
- Vitamina B1, vitamina K y vitamina A.



Las frutas y las hortalizas son fuente de electrolitos. Los electrolitos poseen iones libres que actúan como conductores eléctricos. Para un deportista, especialmente los corredores o maratonistas, mantener en equilibrio los niveles de hidratación y electrolitos, es clave para el óptimo rendimiento en entrenamientos y competición ya que la contracción-relajación muscular dependen de su presencia.



41.

Fredrik Uhrbom, es un atleta que se encontraba a punto de llegar al final de un circuito de 10.000 metros, cuando comenzó a sufrir fuertes calambres en sus piernas, que le impidieron continuar con el recorrido. Este tipo de calambres pueden aparecer en carreras de resistencia ya que se producen contracciones musculares involuntarias muy dolorosas, debido a una carencia de electrolitos.

Los minerales más comunes que intervienen en la función muscular y actúan como electrolitos son:

- potasio, vitamina A, cloro.
- magnesio, fósforo, vitamina D.
- potasio, calcio, magnesio.
- calcio, fósforo, Vitamina D.

42.

Los científicos afirman que los electrolitos, se pierden juntamente con el agua, durante la sudoración excesiva. La sudoración, es un proceso que también se denomina transpiración, en el que las glándulas sudoríparas del cuerpo liberan un líquido salado. Este líquido salado, respecto del plasma sanguíneo, es una solución:

- hipertónica.
- isotónica.
- supertónica.
- hipotónica.



Alimentar a la población mundial, en acelerado crecimiento, demanda de los granjeros la producción de mejores y más abundantes cosechas. Cada año se agregan a los suelos cientos de millones de toneladas de fertilizantes químicos para aumentar la calidad y el rendimiento de las mismas. Además de dióxido de carbono y agua, las plantas necesitan por lo menos seis elementos para tener un crecimiento satisfactorio. Estos elementos son: N, P, K, S, Ca y Mg.



43.

Teniendo en cuenta la ubicación en la tabla periódica, el Ca (calcio) y el Mg (magnesio) se encuentran en el grupo de elementos alcalinos térreos porque:

- tienen iguales propiedades físicas y químicas.
- sus propiedades físicas y químicas son similares.
- sus propiedades químicas son similares y sus propiedades físicas diferentes.
- tienen diferentes propiedades físicas y químicas.

44.

Las configuraciones electrónicas del átomo neutro de (K) Potasio y de (S) Azufre respectivamente, son:

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 ; 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 ; 1s^2 2s^1 2p^7 3s^2 3p^4$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 ; 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 ; 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

45.

Sabiendo que los átomos de N (Nitrógeno) y de P (Fósforo), a través de una unión química con átomos de hidrógeno, forman NH_3 (amoníaco) y PH_3 (fosfina) se puede afirmar que:

- El amoniaco es una excepción a la regla del octeto y la fosfina no lo es.
- La fosfina es una excepción a la regla del octeto y el amoniaco no lo es.
- El amoniaco y la fosfina son excepciones a la regla del octeto.
- El amoniaco y la fosfina cumplen la regla del octeto.



El calcio participa como segundo mensajero en diversos procesos biológicos, como: contracción de músculos, movimientos de cromosomas y en el desarrollo del sistema nervioso.



46.

En la gran mayoría de vertebrados e invertebrados, el sistema nervioso tiene una comunicación neuronal mediante transmisión química. Generalmente, esta unión química ocurre gracias a la liberación de una sustancia transmisora en el terminal nervioso presináptico. La función del calcio en este proceso es:

- unirse a receptores de membrana postsináptica, para permitir la entrada del neurotransmisor.
- activar la exocitosis de vesículas que liberan al neurotransmisor hacia la hendidura sináptica.
- ingresar por canales de calcio a la neurona postsináptica y despolarizar la membrana.
- unirse a receptores de membrana presináptica para la liberación de neurotransmisores.



El funcionamiento cerebral depende de una correcta nutrición. El triptófano es un aminoácido, precursor de la síntesis de un neurotransmisor. Los lácteos, carnes, frutos secos y frutas frescas aportan triptófano, aminoácido esencial para la nutrición humana.



47.

Un aminoácido es considerado esencial porque el organismo:

- lo necesita en cantidades abundantes.
- es capaz de sintetizarlo, además de obtenerlo de la alimentación.
- lo adquiere de alimentos de origen animal y vegetal.
- no es capaz de sintetizarlo, sólo se obtiene a través de la alimentación.

48.

El triptófano cumple varias funciones, entre ellas ayudar al cerebro a sintetizar un neurotransmisor relacionado con las emociones, la depresión, el control de la temperatura, del hambre y del sueño.

El triptófano interviene en la síntesis de:

- Acetilcolina.
- Serotonina.
- Noradrenalina.
- Dopamina.

49.

El funcionamiento normal de las neuronas depende de modo muy estrecho de la presencia de insulina. Esta hormona incide en la captación de lipoproteínas por parte del tejido nervioso, en los niveles de acetilcolina, en los procesos de formación de memoria, entre otras funciones. La insulina es una hormona segregada por las células:

- β del acino pancreático.
- α del acino pancreático.
- β del islote de Langerhans.
- α del islote de Langerhans.



Una dieta poco balanceada, muy alta en grasas y colesterol, implica un desequilibrio en la circulación de los nutrientes. Este desequilibrio puede causar aterosclerosis, o sea, engrosamiento de las paredes arteriales, debido a depósitos de placas de colesterol, calcio, fibrina y otras sustancias que se encuentran en la sangre.



50.

Una placa o ateroma se puede desprender o romper, iniciándose así la formación de un coágulo. Estos coágulos, producen en las arterias:

- obstrucciones que impiden el suficiente flujo de sangre y oxígeno a los tejidos.
- que se incremente el flujo de sangre y oxígeno hacia las arterias a los tejidos.
- que el flujo sanguíneo hacia los tejidos sea suficiente y circule a mayor velocidad.
- la expansión del lumen o luz de la arteria, que permite el flujo sanguíneo.



El Fe y el Zn son micronutrientes indispensables para el ser humano porque forman parte de proteínas y enzimas que actúan en diversos procesos biológicos. El hombre necesita absorberlos desde la dieta.

Un varón en edad adolescente necesita asimilar 1 mg de Fe /día. Para poder absorberlo es necesario incorporar a través de la dieta aproximadamente 14 mg de Fe diarios, porque algunos elementos de la misma interfieren en la absorción del Fe.



51.

Un corte de carne fresca contiene 3 mg de Fe cada 100g, para asimilar 1,5 mg de Fe, el adolescente debe consumir por día:

- 1000 g de carne.
- 800 g de carne.
- 700 g de carne.
- 500 g de carne.

52.

Se recomienda una ingesta de Zn de 15mg/ día para los varones. Una porción de 100g de carne de bovino proporciona un 30% del Zn requerido. Esta cantidad de carne aporta:

- 4,5 mg de Zn
- 15 mg de Zn
- 30 mg de Zn
- 0,5 mg de Zn



La sal de mesa es fuente importante de Na (sodio). El consumo de la misma, como aditivo de los alimentos, influye en equilibrios como el de la presión arterial o el filtrado renal. La regulación de agua y sodio en el túbulo renal es el factor más importante para el volumen urinario. Esto está vinculado a funciones hormonales como la aldosterona.



53.

El sodio es:

- filtrado en el glomérulo.
- reabsorbido en el glomérulo.
- filtrado en el tubo colector.
- reabsorbido en el tubo colector.



Los oligoelementos son aquellos que se encuentran en los seres vivos en cantidades inferiores al 0,01%. Tanto su carencia como su exceso pueden ser perjudiciales para la salud. Dos de estos elementos esenciales para el hombre son el Fe (hierro) y el Zn (zinc).



54.

Las configuraciones abreviadas de estos dos elementos son las siguientes:

Fe: [Ar] 3d⁶ 4s²

Zn: [Ar] 3d¹⁰ 4s²

Teniendo en cuenta estas configuraciones lee las siguientes afirmaciones:

- I. Son representativos y pertenecen al bloque s.
- II. Son de transición y pertenecen al bloque d.
- III. Se encuentran en el mismo grupo de la tabla periódica.
- IV. Se encuentran en el mismo período de la tabla periódica.
- V. Tienen el nivel 2 completo de electrones.

Son verdaderas las opciones:

- I, III, V
- II, IV, V
- I, III, IV
- II, III, IV



En una fiesta se les brindará a los invitados aperitivos. Se cuenta con la siguiente información:

- 150 g de un aperitivo (un vaso de 180 ml) contiene 30% m/m de alcohol, y al consumirlo, el 15% de este alcohol pasa directamente al torrente sanguíneo.
- El volumen de sangre de una persona sana y de contextura normal es de aproximadamente 7 litros.
- El alcohol presente en la bebida es etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$).



55.

Si uno de los invitados consume dos aperitivos durante la fiesta, la concentración de alcohol en la sangre de esta persona expresada en mg/ml es:

- 0,965 mg/ml
- 2,81 mg/ml
- 1,93 mg/ml
- $1,93 \times 10^{-3}$ mg/ml

56.

En Argentina, el valor máximo de alcoholemia permitido para conducir es de 0,5 g/l de sangre. Si este valor se compara con el del punto anterior, se puede afirmar que el invitado:

- Está en condiciones de conducir porque el valor hallado es menor que el de referencia.
- No está en condiciones de conducir porque el valor hallado es igual que el de referencia.
- No está en condiciones de conducir porque el valor hallado es inferior que el de referencia.
- Está en condiciones de conducir porque el valor hallado es igual que el de referencia.



El abuso y la dependencia del alcohol se encuentran entre las conductas adictivas más frecuentes de nuestra sociedad, hecho que supone un importante problema sanitario ya que existe una clara relación dosis-respuesta entre el consumo de alcohol y la frecuencia y gravedad de numerosas enfermedades. El alcohol es el responsable de un 3,44% de las defunciones en España y de un 20% de las urgencias hospitalarias¹.

Los estudios confirman que el alcohol afecta el número, tamaño, arquitectura y conectividad sináptica neuronal, siendo, más afectado el lóbulo frontal. Allí se observa con mayor compromiso la sustancia blanca sub-cortical que la sustancia gris cortical.



57.

La sustancia gris está formada por el:

- cuerpo neuronal y las dendritas.
- axón neuronal.
- cuerpo neuronal.
- axón neuronal mielínico.

58.

El lóbulo frontal es la más reciente adquisición desde la mirada filogenética, y la última en el proceso de mielinización ontogenética. Diversos autores² sostienen funciones vinculadas con:

* ¹ M. Corral-Varela, F. Cadaveira (2002) Aspectos neuropsicológicos de la dependencia del alcohol: naturaleza y reversibilidad del daño cerebral. *Rev. Neurología*. 35 (7). PP 682–687. Universidad Santiago de Compostela.

* ² HPC. (2011). Lóbulos frontales y funciones ejecutivas. *Revista Hospital Privado Comunidad*. 14(1):11-13 ISSN 1515–7318. Consultado en: http://www.hpc.org.ar/v2/v_art_rev.asp?id=795&offset=3

- Aprendizaje, comprensión y razonamiento.
- Memoria visual y auditiva.
- Función motora.
- Función olfatoria.

3.



La clave dicotómica es una herramienta de clasificación que permite identificar a los organismos.

Una clave dicotómica se basa en definiciones de los caracteres morfológicos, macroscópicos o microscópicos; de ella parten dos soluciones posibles, en función de si tienen o no tienen determinada característica. Su empleo consiste siempre en tomar una y solo una de las dos alternativas; hay que leer primero las dos afirmaciones y optar por una de ellas.

Cómo leer una clave dicotómica: Cuando seleccionas la característica que consideras presente en el ser vivo que estás clasificando, aparece luego de la línea punteada un número o una denominación.

Si aparece un número, deberás proceder a leer el texto descriptivo vinculado al mismo para continuar de ese modo hasta llegar a la denominación.

Si lo que aparece al final es la denominación, te indica la categoría que se está trabajando (filum, clase, orden, familia, género o especie), por lo tanto te permite clasificar ese ser vivo.

1)

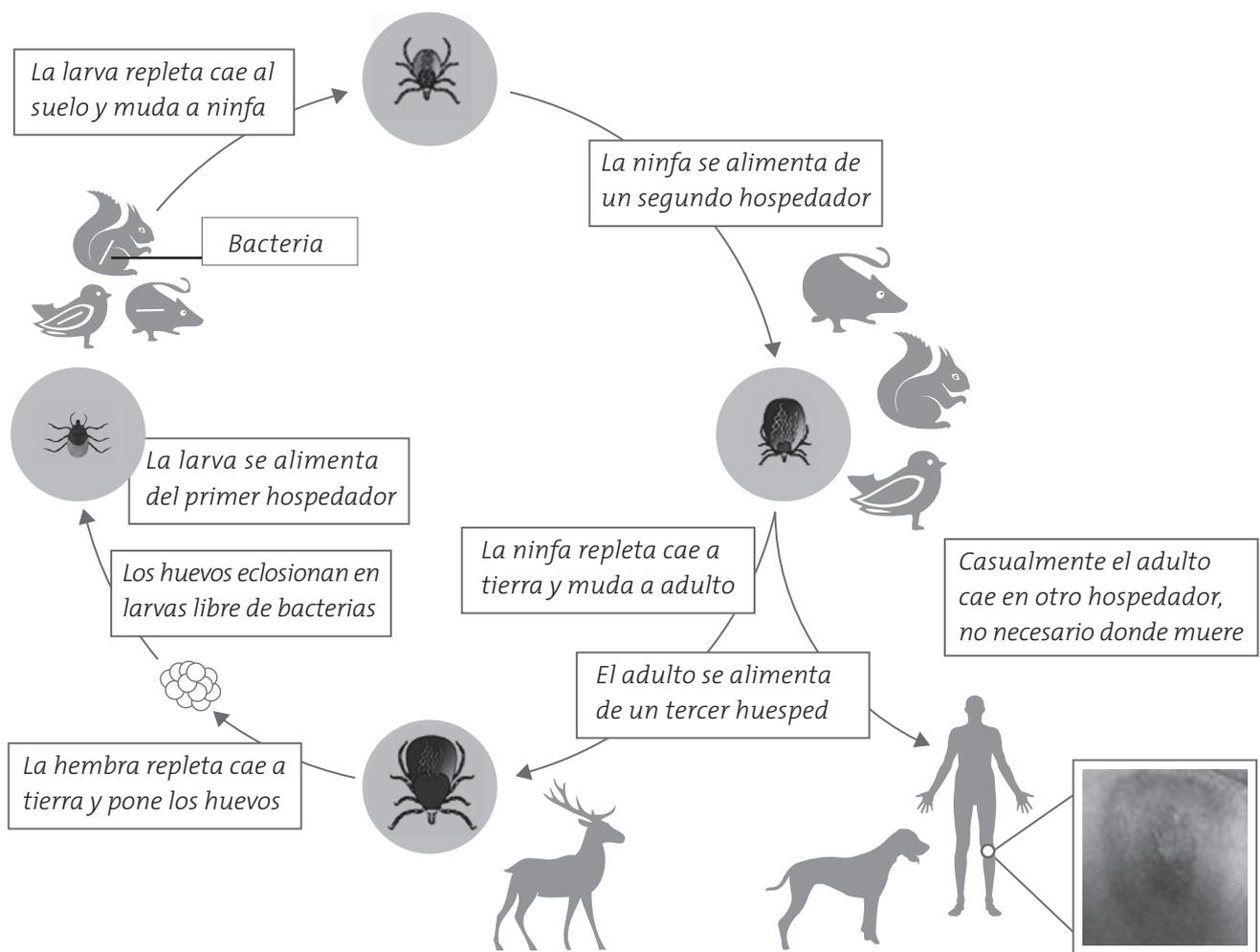
- a. Sin exoesqueleto quitinoso **filum anélidos** → denominación
- b. Con exoesqueleto quitinoso(pasa al número) 2

2) **filum artrópodos** → denominación

Entonces en el filum artrópodos pueden haber:

- a) Sin patas (pasa al número) 3
- b) Con patas..... (pasa al número)..... 4

La Enfermedad de Lyme fue descrita inicialmente en Europa, pero no fue hasta finales de los años 70's e inicios de los 80's del pasado siglo XX, que se descubrió que su agente etiológico era la bacteria *Borrelia burgdorferi*, en la ciudad de Old Lyme, Connecticut EEUU. El vector es la garrapata dura, *Ixodes scapularis* para EEUU, *Ixodes ricinus* en Europa e *Ixodes persulcatus* para Asia. La cual tiene un ciclo de vida de 2 años con cuatro estadios evolutivos: huevo, larva, ninfa y adulto. Las larvas se alimentan de la sangre de pequeños vertebrados como roedores y aves que se consideran reservorios de la bacteria; y en estadios superiores, obtiene su alimento de mamíferos mayores como el ciervo y el hombre, con la posibilidad de transmitir la *Borrelia*. Para que la transmisión sea efectiva la garrapata debe estar adherida al menos 36 horas al hospedador.



* **FIGURA 12:** Ciclo de vida de la bacteria *Borrelia burgdorferi* que causa en humanos la enfermedad de Lyme.

A. Lee con atención la siguiente clave dicotómica.

CLAVES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ARTRÓPODOS

1)

- a. Sin exoesqueleto quitinoso **filum anélidos**
- b. Con exoesqueleto quitinoso **2) filum artrópodos**

2)

Filum artrópodos

- a. Sin patas 3
- b. Con patas 4

3)

Larva del **Orden Diptera**

4)

- a. Con 3 pares de patas **5) Clase Insecta**
- b. Con 4 pares de patas **6) Clase Arachnida**

5)

Clase Insecta

- a. Con alas 8
- b. Sin alas 9

6)

Clase Arachnida

- a. con postabdomen **O. Escorpión**
- b. sin postabdomen 7

7)

- a. cefalotórax y abdomen no fusionados **O. Aranidae**
- b. cefalotórax y abdomen fusionados **O. Acarina**

8)

- a. Con alas endurecidas en la región interior **O. Hemiptera**
- b. Primer par de alas membranosas y segundo par atrofiado y transformado en balancines **O. Diptera**

9)

- a. Cuerpo comprimido lateralmente **O. Siphonaptera**
- b. Cuerpo comprimido dorsoventralmente 10

10)

- a. Patas terminadas en una fuerte uña que se opone a una prominencia de la tibia formando una pinza **O. Anoplura**
- b. Patas terminadas en dos pequeñas uñas. Aparato bucal masticador **O. Mallophaga**

B. A partir de la información dada en el texto sobre la “enfermedad de Lyme”, y de la interpretación de la clave dicotómica brindada, resuelva los ejercicios siguientes:



59.

Teniendo en cuenta la clave anterior, podemos determinar que las garrapatas pertenecen a la Clase Arachnida, por las siguientes características:

- I. poseer exoesqueleto quitinoso.
- II. no poseer exoesqueleto quitinoso.
- III. poseer 3 pares de patas.
- IV. poseer 4 pares de patas.

Son correctas las opciones:

- I, III
- IV
- I, IV
- II, IV

60.

En la figura (n°13) aparece la garrapata *Ixode*, y con la ayuda de la clave, determine a que orden pertenecen las garrapatas:

- Orden Aranidae.
- Orden Siphonaptera.
- Orden Escorpion.
- Orden Acarina.



* **FIGURA 13:** *Ixode Ricinus*

61.

Ivanna encontró un “bicho” sobre la almohada de su cama. Su tía le dijo: “es un artrópodo” sin estar segura de cuál exactamente. Las características de ese artrópodo son: no posee alas, posee 3 pares de patas, las cuales terminan en una especie de pinza, y su cuerpo esta comprimido dorsoventralmente. El artrópodo que encontró Ivanna pertenece al Orden:

- Hemiptera.
- Anoplura.
- Mallophaga.
- Siphonaptera.

* <http://www.asturnatura.com/articulos/quelicerados/aracnida-aracnidos-acaros.php>

62.

Teniendo en cuenta la información dada sobre la Enfermedad de Lyme, podrá decir que esta es una enfermedad:

- endocrina.
- autoinmune.
- parasitaria.
- infecciosa.

63.

Las enfermedades, se pueden transmitir de diferentes formas. La bacteria *Borrelia burgdorferi* es el agente etiológico que produce la enfermedad de Lyme y su modo de transmisión es por:

- I. ingestión de aguas contaminadas.
- II. vectores animales.
- III. transmisión vertical.
- IV. transmisión sexual.

Son correctas las opciones:

- I, III
- II, III
- II, III, IV
- II, IV

64.

Como todo ser vivo, las bacterias también se clasifican, en este caso el criterio que se tiene en cuenta es la forma. Observa detenidamente la siguiente micrografía de *Borrelia burgdorferi* (Bb). (figura n°14) tomada desde un microscopio electrónico. Según su forma, la puede clasificar como:

- bacilo.
- vibrio.
- espiroqueta.
- coco.



* FIGURA 14: *Borrelia burgdorferi*

65.

Los seres humanos, poseemos distintos niveles de protección inmunitaria. La primera barrera que actúa en nuestra defensa, una vez mordidos por la garrapata es la:

- barrera primaria.
- barrera secundaria.
- barrera terciaria.
- barrera cuaternaria.

66.

La mayoría de los artrópodos parásitos (ácaros, pulgas, piojos, garrapatas) son capaces de “morder” a su hospedador, produciendo una inflamación local en la piel (Pruett, 1998) con respecto a este tipo de respuesta, es correcto decir que:

- I. se produce vasodilatación.
- II. disminuye la permeabilidad capilar.
- III. se eleva la temperatura local.
- IV. se produce el enrojecimiento de la zona.

Son correctas las opciones:

- I, III, IV
- I, III
- III, IV
- I, II, III, IV

67.

Los roedores, los ciervos y los humanos son hospedadores de *Borrelia burgdorferi*. Los tres, son mamíferos, por lo tanto, considerando a las “fosas o ventanas temporales” el cráneo es de tipo:

- Anápsido.
- Diápsido.
- Sinápsido.
- Euriápsido.

68.

Los roedores en su conjunto forman el 43% de los mamíferos vivos. Los mamíferos se pueden clasificar teniendo en cuenta, la fecundación y desarrollo del embrión. Entonces, los roedores son:

- prototerios.
- metaterios.
- euterios.
- proutoterios.

69.

El animal favorito de Ailen, es el ciervo. Ella sabe que estos poseen astas, pero duda de la diferencia entre éstas y los cuernos que aparecen en algunos animales.

Las características del asta son:

- I. Completada su formación, la estructura es ósea.
- II. Están formadas por hueso y epidermis, una vez terminada su formación.
- III. Duran toda la vida y están formadas por cartílagos.
- IV. Se mudan después de cada estación de crías.

Son correctas las opciones

- I, III
- II, IV
- I, IV
- II, III

70.

Los ciervos, son animales herbívoros y rumiantes, entonces podrá decir que poseen:

- I. intestinos cortos, con respecto a los carnívoros.
- II. estómago con varias cámaras.
- III. dentición homodonta.
- IV. dentición heterodonta.

Son correctas las opciones:

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

71.

El ciervo colorado (Cervus elaphus), fue introducido en nuestro país en 1906, en una estancia de la pampa húmeda para incentivar la caza de animales como actividad deportiva. La expansión hacia otras regiones, como la Patagonia ha determinado modificaciones en la flora autóctona, dado que el ramoneo constante del ciervo dificulta o impide la regeneración de algunas especies nativas, además de competir con el pudú (Pudú pudú) y el huemul (Hippocamelus bisulcus).

En zonas de EEUU y Canadá se ha detectado en algunos ciervos colorados la enfermedad “limitante crónica” causada por priones. Un prion es:

- un ser vivo procariota.
- un ser vivo unicelular eucariota.
- una estructura proteica.
- una estructura proteica con ácido nucleico.



En distintas épocas, diferentes especies atravesaron las fronteras con la ayuda directa o indirecta del Estado, de particulares o de visitantes extranjeros, sin que se pensaran los efectos de semejante migración sobre las especies nativas (transmisión de enfermedades, extinción).



72.

El ciervo colorado (*Cervus elaphus*), al comerse las hierbas como el roble pellín (*Nothofagus obliqua*) le saca la comida al ciervo huemul, especie en riesgo de extinción.

El roble, monoico, caducifolio, típico de la zona del volcán Lanin (Neuquén, Argentina), presenta hojas (figura 15):

- sésiles y penninervadas
- pecioladas y penninervadas
- sésiles y paralelinervadas.
- pecioladas y paralelinervadas.



* FIGURA 15

73.

En un lago de la Patagonia argentina, dos pescadores eligen distintas zonas para pescar. Juan se queda cerca de la orilla y Manuel ubica su bote en el medio del lago. Al cabo de 2 horas, Manuel ha sacado seis peces y Juan sólo uno. Esto se debe a que los peces, que necesitan 3 mg de oxígeno por litro de agua para vivir, eligen las zonas más profundas porque la cantidad de oxígeno disuelto en el agua es mayor cuando:

- disminuye la presión y se incrementa la temperatura.
- aumenta la presión y disminuye la temperatura.
- disminuyen la presión y la temperatura.
- aumentan la presión y la temperatura.

* Fuente de la imagen: http://museo.florachilena.cl/Niv_tax/Angiospermas/Ordenes/Fagales/Nothofagaceae/Nothofagus%20obliqua/N.%20oblicua.htm

4.



La talasemia consiste en una serie de enfermedades hereditarias de la sangre. Este trastorno que afecta a la producción de hemoglobina normal (un tipo de proteína de los glóbulos rojos que transporta oxígeno a los tejidos del cuerpo), incluye muchas formas diferentes de anemia. La gravedad y el tipo de anemia dependen del número de genes que estén afectados. La beta talasemia es causada por mutaciones que producen alteraciones en la estructura de la molécula de hemoglobina, produciendo deficiencias en el transporte de oxígeno.



74.

Las mutaciones pueden producirse en todas las células, cuando éstas ocurren en una célula germinal provoca cambios:

- I. en la estructura del gen.
- II. en el número de cromosomas.
- III. en la descendencia del individuo que muta.
- IV. sólo en el individuo que muta.

Son correctas las opciones:

- I, II, III
- I, III
- II, III
- I, II, IV

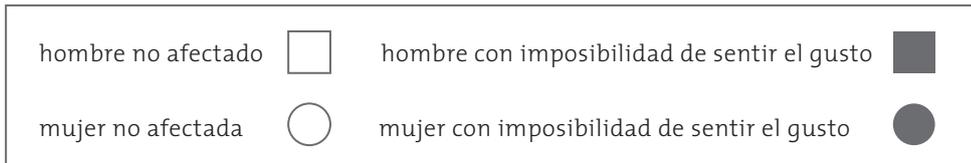
75.

En la Beta talasemia leve, un gen tiene una deleción, provocando anemia. Una deleción implica:

- la pérdida de un fragmento del cromosoma.
- la duplicación de un fragmento de cromosoma.
- el cambio de lugar de un fragmento de un cromosoma.
- la transferencia de un fragmento de un cromosoma, hacia otro.

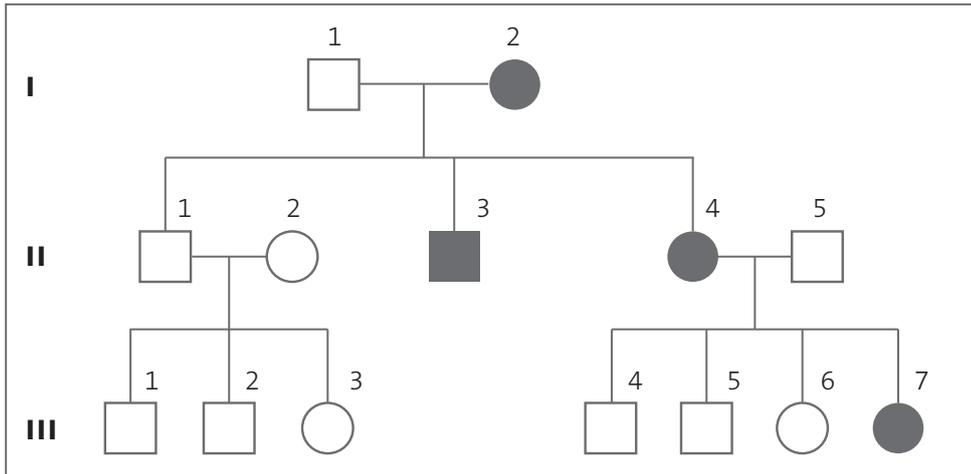
76.

En la página siguiente se presenta un árbol genealógico que ilustra la herencia de la incapacidad al gusto. Los símbolos para reconocer a la persona no afectada o afectada con un rasgo se indica en el cuadro siguiente: ¹



*¹ FIGURA 16

El alelo normal se designa como “T”, y el alelo que causa la incapacidad de probar como “t”.



*² FIGURA 17

¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la herencia es cierta?

- La probabilidad de que II-1 sea heterocigoto es 1/2.
- El genotipo de II-5 puede ser Tt o TT.
- El genotipo de III-6 es Tt
- El individuo III-7 tiene la probabilidad de tener un hijo TT.



El Sr. Simón Lobelo tenía 17 años cuando sufrió un profundo corte en su pierna izquierda y un excesivo sangrado sin coagular la sangre. En condiciones normales, cuando es herido un tejido la sangre proviene de él y coagula, para formar un “tapón”, evitando una mayor pérdida de sangre y la entrada de microorganismos patógenos. El proceso de coagulación depende de algunos factores que trabajan en armonía unos con otros. Investigaciones posteriores mostraron que la sangre de Simón no se coagula. Las condiciones en las que la sangre del individuo no coagule normalmente, se presenta mayormente en los hombres y es una mutación genética heredable transmitida por el cromosoma X, el alelo es recesivo respecto al alelo normal.

La madre del padre de Simón, no es portadora del gen recesivo para el sangrado.

*¹ Tomada y adaptada de IJSO 2008.

*² Tomada y adaptada de IJSO 2010.



77.

De la información anterior se desprende que:

- I. La madre de Simón podría tener la capacidad de coagulación de la sangre.
- II. La madre de Simón es portadora del gen que predispone a una pérdida excesiva de sangre.
- III. El padre de Simón tenía el gen que predispone a una pérdida excesiva de sangre.

Son correctas las opciones:

- I solamente
- II y III
- III solamente
- I y II

78.

Si Simón, se casa con una mujer normal que no es portadora del alelo anormal, la probabilidad de que tengan un hijo que va a padecer sangrado excesivo, es de:

- 3/4
- 1/2
- 1/4
- 0

5.



Un núcleo atómico reúne un número variable de protones en un espacio muy pequeño gracias a una fuerza muy intensa que los mantiene unidos, que es la fuerza nuclear. Además la presencia de neutrones forma una especie de “red” que evita que los protones se separen.

*Sin embargo en los núcleos atómicos con gran número de protones o neutrones la inestabilidad es grande por lo tanto los núcleos se desintegran emitiendo radiaciones. Esta emisión espontánea de radiaciones se llama **radiactividad natural**.*



79.

Un elemento puede tener isótopos estables y otros inestables, a los isótopos inestables se los llama:

- isótopos
- electroisótopos
- radioisótopos
- ortótopos



Los elementos que presentan radiactividad natural emiten tres tipos de radiaciones como muestra la figura.

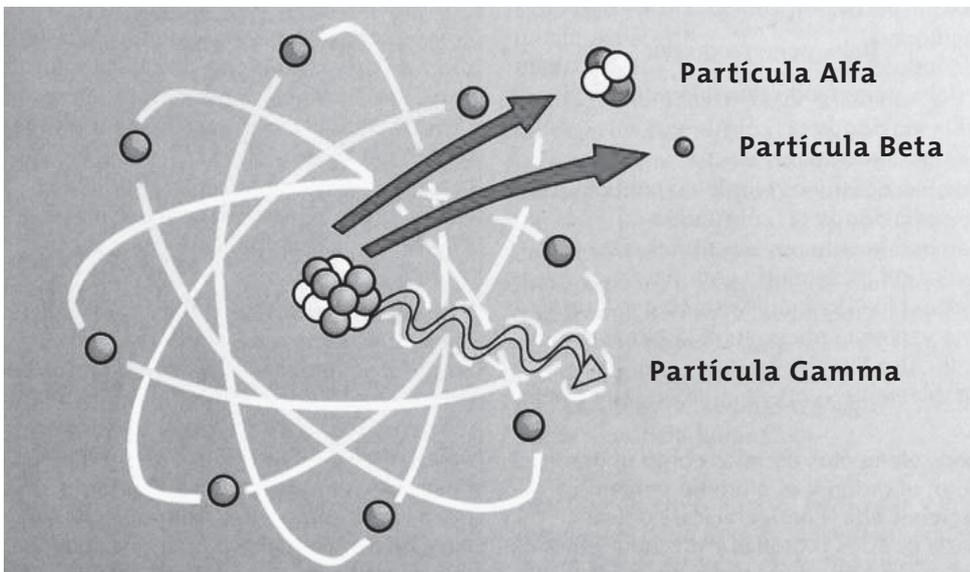


FIGURA 18. α (Partículas alfa), β (Partículas beta), γ (partículas gama)



80.

Respecto de la masa y la carga de las radiaciones:

- I. Las radiaciones α son partículas formadas por dos protones y dos neutrones, su masa es igual a un núcleo de helio.
- II. Las radiaciones β son partículas con masa y carga iguales a las del protón.
- III. Las radiaciones γ son ondas electromagnéticas de muy alta energía, no tienen masa y su carga es nula.
- IV. Las radiaciones γ son partículas formadas solo por neutrones y su masa es igual a la cantidad de neutrones que contenga.
- V. Las radiaciones β son partículas con masa y carga iguales a las del electrón.
- VI. Las radiaciones α son partículas formadas por dos electrones y dos neutrones, su masa es igual a la masa de dos neutrones.

Son correctas las opciones:

- I, III, VI
- I, III, V
- II, IV, V
- II, IV, VI

81.

Respecto de su poder de penetración:

- I. Las partículas α tienen alto poder de penetración, no son absorbidas por placas de aluminio de espesor considerable.
- II. Las partículas β tienen un nivel de penetración medio, esto significa que son absorbidas por una placa de metal de unos pocos milímetros de espesor.
- III. El poder de penetración de las partículas γ es nulo, no son absorbidas en ningún material.
- IV. Las partículas α tienen bajo poder de penetración, solo se detienen ante una hoja de papel.
- V. El nivel de penetración de las partículas γ es alto, son absorbidas por placas de plomo de espesor considerable.

Son correctas las opciones:

- I, V, VI
- II, IV, V
- II, III, IV
- I, III, VI



Cuando una muestra de material radiactivo da lugar espontáneamente a algún tipo de radiación (α , β , γ) se producen cambios en la configuración del núcleo. A este proceso se lo denomina **transmutación**. Se dice entonces que la muestra ha sufrido un **decaimiento radiactivo**.

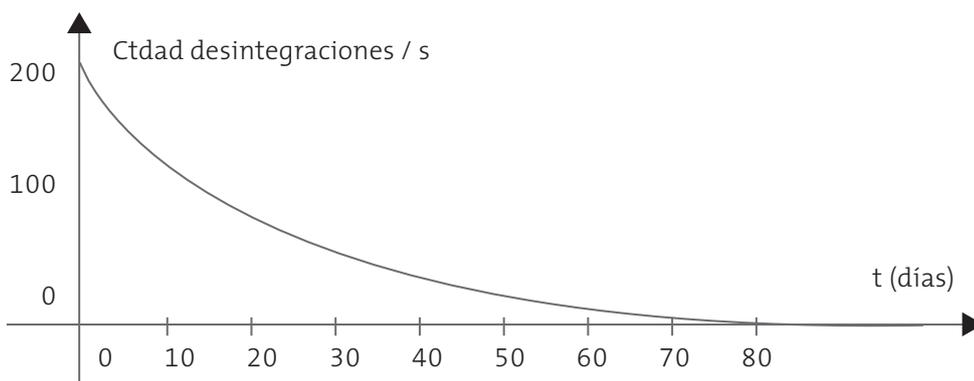
Es posible determinar la actividad de la muestra, es decir la cantidad de desintegraciones que se producirán en un cierto tiempo.

Esto se registra con instrumentos especiales como un centellador, siendo los valores observados característicos para cada isótopo radiactivo. La unidad es el **bequerel (Bq)** que corresponde a una desintegración nuclear por segundo.



82.

La siguiente gráfica representa la ley de decaimiento de una muestra de material radiactivo ${}_{15}^{32}\text{P}$ a través de una función exponencial.



Observe el gráfico, lea las siguientes afirmaciones y seleccione la opción correcta.

- I. En los primeros veinte días existe la mayor cantidad de átomos radiactivos y la velocidad máxima de desintegración.
- II. Entre los cuarenta y los sesenta días la velocidad de desintegración va disminuyendo y la cantidad de átomos radiactivos aumenta.
- III. Entre cero y ochenta días la velocidad de desintegración y la cantidad de átomos radiactivos disminuyen.
- IV. A partir de los ochenta días queda una gran cantidad de átomos por desintegrar.

Son correctas las opciones:

- I, IV
- I, II
- II, IV
- I, III

83.

Si se parte de una muestra con 200 núcleos radiactivos se requerirá un cierto tiempo para que se reduzca la cantidad de núcleos radiactivos a 100 y el mismo tiempo para que se reduzcan a 50 y así sucesivamente. Este período se denomina vida media y queda definido como:

- La mitad del tiempo que cada muestra necesita para desintegrar la cantidad total de átomos radiactivos.
- El tiempo que cada muestra necesita para desintegrar la cantidad total de átomos radiactivos.
- El tiempo que cada muestra necesita para desintegrar a la mitad su cantidad de átomos radiactivos.
- La mitad del tiempo que cada muestra necesita para desintegrar la mitad de átomos radiactivos.

84.

El Carbono -14 tiene una vida media de 5730 años. Se encontró en la Patagonia un árbol fósil que emite el 25% de radiación de C-14 por g de carbono, comparada con la radiación emitida por un tronco de madera recién cortada.

La edad del fósil es de:

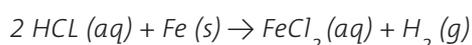
- 11460 años
- 5730 años
- 22920 años
- 8595 años



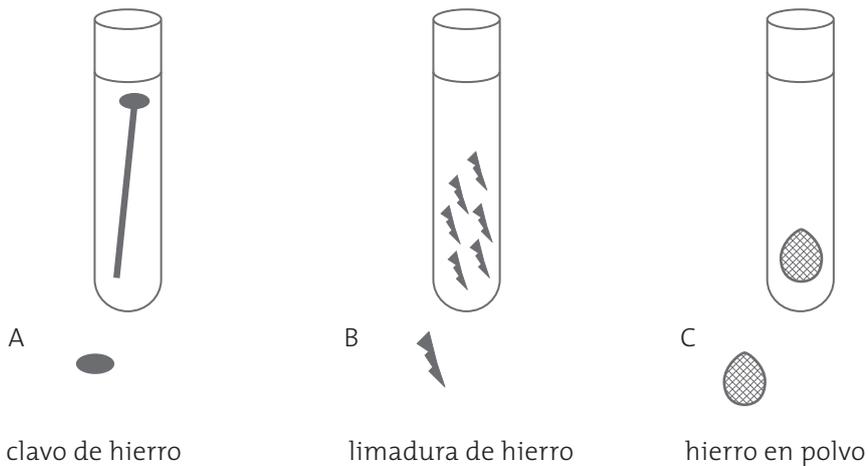
* FIGURA 19



El hierro reacciona con el ácido clorhídrico de acuerdo a la siguiente reacción:



En cada uno de los tres tubos de ensayo que aparecen a continuación, se agregó la misma masa de hierro y el mismo volumen de ácido de determinada concentración. Se trabajó a temperatura ambiente.



85.

En estas condiciones la velocidad de reacción es:

- I. igual en los tres tubos porque la superficie de contacto entre el hierro y el ácido es la misma.
- II. mayor en el tubo A porque la superficie de contacto entre las partículas de hierro y el ácido es mayor que en los tubos B y C.
- III. mayor en el tubo C porque la superficie de contacto entre las partículas de hierro y el ácido es mayor que en los tubos A y B.
- IV. menor en el tubo A porque la superficie de contacto entre las partículas de hierro y el ácido es menor que en los tubos B y C.
- V. independiente del tamaño de las partículas del sólido.
- VI. mayor a medida que la masa sólida está dividida en trozos más pequeños porque tiene más superficie libre para reaccionar.

Son correctas las opciones:

- I, V, VI
- III, IV, VI
- II, IV, V
- II, III, IV

86.

Imagine una nueva situación.

Se preparan los tres tubos de ensayo de la misma manera que en el ejercicio anterior (masa de hierro, volumen y concentración de ácido) pero se calientan a baño María hasta 50°C. Si se compara esta nueva situación con la anterior, la velocidad de reacción:

- aumenta en todos los tubos.
- no cambia por que la temperatura no influye.
- disminuye en todos los tubos.
- sólo aumenta en el tubo C.

87.

En el laboratorio de la escuela se disponen varias muestras de óxidos de manganeso para su análisis. A partir del mismo se obtuvieron los siguientes resultados:

MUESTRA	MASA DE LA MUESTRA (g)	MASA DE MANGANESO (g)
A	27	27
B	70	70
C	21	21
D	81	81
E	42	42

Los pares de muestras que contienen el mismo óxido son:

- Muestra A y B - Muestra C y E
- Muestra C y D - Muestra A y E
- Muestra A y D - Muestra B y E
- Muestra A y C - Muestra B y D



Los átomos de una molécula se ordenan en el espacio en sus tres dimensiones adquiriendo una determinada geometría molecular. Ésta y la forma de la molécula son la base del mecanismo de reconocimiento en moléculas biológicas.



88.

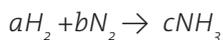
El (COH₂) formaldehído y el (NH₃) amoníaco presentan la misma cantidad de átomos en sus moléculas pero su geometría es diferente. Los pares de electrones de la esfera de valencia se ubicarán lo más alejado que puedan para disminuir la repulsión entre cargas de igual signo.

Se puede asegurar que las moléculas de:

- NH_3 son lineales y las del COH_2 son angulares.
- NH_3 son triangulares planas y las del COH_2 son lineales.
- NH_3 angulares y las del COH_2 son piramidales de base triangular.
- NH_3 son piramidales de base triangular y las del COH_2 son triangulares planas.



Los fertilizantes nitrogenados contienen sales de nitrato, sales de amonio y otros compuestos. Las plantas pueden absorber nitrógeno directamente en forma de nitrato, pero las sales de amonio y el amoníaco (NH_3) se deben convertir primero en nitratos mediante la acción de las bacterias del suelo. La principal materia prima para los fertilizantes nitrogenados es el amoníaco, que se obtiene por la reacción entre H y N según la siguiente expresión:



89.

Los coeficientes estequiométricos (a, b, c) que permiten obtener la ecuación balanceada son:

- 3, 1, 2
- 1, 3, 2
- $\frac{1}{2}$, 2, 1
- 1, 1, 1

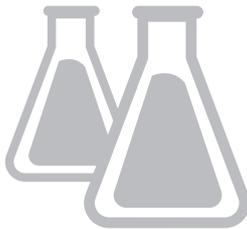
90.

Si se hacen reaccionar 18 gramos de N (Nitrógeno) con suficiente cantidad de hidrógeno se obtendrán:

- 44 gramos de amoníaco.
- 6 gramos de amoníaco.
- 22 gramos de amoníaco.
- 17 gramos de amoníaco.



En un recipiente hay 200 cm^3 de una disolución líquida con una etiqueta que muestra la siguiente información:



AGUA SALADA

Densidad $1,1 \text{ g/cm}^3$

Concentración 80 g/L



91.

Teniendo en cuenta la información, se trata de un sistema:

- homogéneo compuesto por 2 fases y 2 componentes.
- homogéneo formado por un componente.
- heterogéneo formado por 2 fases y 2 componentes.
- homogéneo formado por una fase y 2 componentes.

92.

La masa de agua salada que hay en el recipiente es de:

- 220 gramos
- 22 gramos
- 200 gramos
- 50 gramos

93.

La masa de sal que hay en el recipiente es de:

- 160 g
- 220 g
- 16 g
- 200 g

94.

La masa de agua que hay en el recipiente es de:

- 236 g
- 204 g
- 220 g
- 216 g

95.

Si se colocan 100 cm³ de esa disolución en un vaso de precipitado de 250 cm³ la:

- densidad y la concentración de la solución disminuyen.
- densidad disminuye y la concentración se mantiene constante.
- densidad y la concentración aumentan.
- concentración y la densidad se mantienen constantes.



Muchas personas confunden la masa con el volumen. Piensan que un objeto de gran masa debe tener un gran volumen. No es lo mismo la cantidad de kilogramos que tiene un cuerpo que el espacio que ocupa.

También se suele confundir la masa con el peso, ya que si algo tiene mucha materia, tiene también mucho peso. Esto se debe a que estamos acostumbrados a medir la cantidad de materia a través de la fuerza de atracción gravitatoria que la Tierra ejerce sobre él. Pero la masa es algo más fundamental que el peso, es algo que le pertenece al cuerpo, que lo acompaña a todos lados, es la medida de una propiedad que le pertenece que es la inercia o "pereza" a cualquier intento de cambiar en alguna forma su estado de movimiento.

El peso en cambio, es la fuerza que se ejerce sobre un cuerpo debido a la gravedad. La masa y el peso no son lo mismo, pero son directamente proporcionales. Los cuerpos que tienen mucha masa tienen también mucho peso, y los de masa pequeña son livianos.

En el lenguaje cotidiano, es frecuente usar la unidad "kilogramo" (kg) como unidad de PESO, pero, en realidad, ésta es una unidad de MASA.

Ahora bien, no todos los cuerpos PESAN lo mismo. Incluso en distintos lugares de nuestro mismo planeta, UN MISMO CUERPO PUEDE SUFRIR VARIACIONES DE PESO. Esto es debido a que en realidad la Tierra es achatada en los polos y ensanchada en el Ecuador, por lo que su acción no es idéntica en toda su superficie.



96.

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta:

- La densidad y el peso específico del acero tiene el mismo valor en la Tierra que en la Luna.
- La inercia no es una magnitud, se cuantifica a través del valor de la masa.
- La masa es una magnitud vectorial.
- Un cuerpo con mucha masa tendrá siempre mucho peso sin importar en qué lugar del universo se encuentre.

97.

Para un recipiente se cumple que:

- Si tiene 1 litro de capacidad siempre pesará 1 kg cualquiera sea la sustancia que contenga.
- Si está totalmente lleno de mercurio y tiene igual masa que otro que está totalmente lleno de agua, entonces el primero tiene menos volumen que el segundo.
- Flota en un líquido, si su densidad es mayor que la del líquido.
- Para que se hunda en un líquido no es necesario que se encuentren los dos dentro de un campo gravitatorio.



Se comparan los iones que pueden formar los siguientes elementos: $_{11}\text{Na}$; $_{20}\text{Ca}$; $_{8}\text{O}$; $_{16}\text{S}$; $_{17}\text{Cl}$



98.

El ión S^{2-} tendrán el mismo número de electrones que los iones:

- I. Ca^{2+}
- II. Na^{1+}
- III. O^{2-}
- IV. Cl^{1-}

Son correctas las opciones:

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

99.

En la siguiente tabla se comparan los puntos de ebullición de etanol y propano, que tienen similar masa molecular.

SUSTANCIA	ETANOL $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	PROPANO $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
MASA RELATIVA	46	44
PUNTO DE EBULLICIÓN °C	78,5	- 42

Las diferencias en los puntos de ebullición se deben a que las moléculas de:

- etanol son polares y presentan fuerzas dipolo - dipolo.
- propano son no polares y presentan fuerzas de London muy intensas.
- etanol son no polares y presentan fuerzas de London muy débiles.
- propano son polares y presentan fuerzas dipolo - dipolo.

100.

El aire filtrado y seco es:

- I. una solución en fase gaseosa.
- II. una dispersión coloidal.
- III. un sistema homogéneo.
- IV. un sistema heterogéneo.

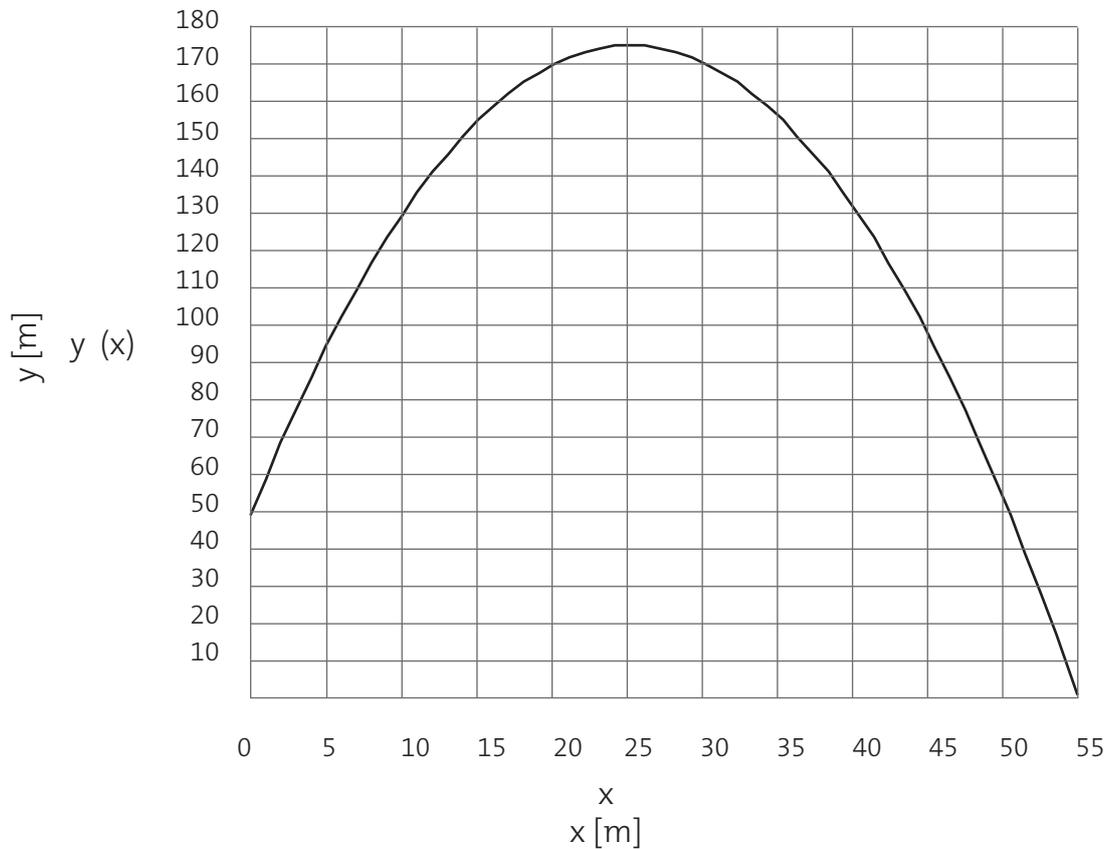
Son correctas las opciones:

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

6.



Una pelota arrojada hacia arriba tiene componentes iniciales de velocidad de 50 m/s vertical y 5 m/s horizontal. La trayectoria de la pelota se muestra en el siguiente gráfico. La resistencia del aire es despreciable y el valor de $g = 10 \text{ m/s}^2$.



101.

Considerando que todo vector vertical con sentido hacia arriba y todo vector horizontal con sentido hacia la derecha son positivos, analizando el gráfico anterior podemos afirmar que se trata de un movimiento:

- rectilíneo uniforme.
- circular uniforme.
- parabólico.
- vertical.

102.

El M.R.U. se caracteriza por:

- tener aceleración constante.
- el desplazamiento es proporcional al tiempo transcurrido.
- la velocidad mantiene siempre la misma dirección, pero puede cambiar su sentido.
- la velocidad y el desplazamiento pueden tener diferentes sentidos.

103.

Su posición inicial es:

- (0 m ; 0 m)
- (50 m ; 0 m)
- (50 m ; 50 m)
- (0 m ; 50 m)

104.

Su velocidad es mínima en la posición:

- (25 m ; 175 m)
- (175 m ; 25 m)
- (25 m ; 50 m)
- (55 m ; 0 m)

105.

Las componentes de su velocidad máxima son:

- $V_x = 5 \text{ m/s}$ y $v_y = -50 \text{ m/s}$
- $V_x = 5 \text{ m/s}$ y $v_y = -59,2 \text{ m/s}$
- $V_x = 50 \text{ m/s}$ y $v_y = 5 \text{ m/s}$
- $V_x = 50 \text{ m/s}$ y $v_y = 0 \text{ m/s}$

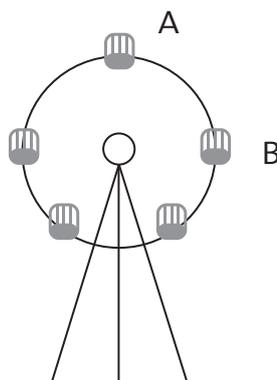
106.

El ángulo de lanzamiento es aproximadamente de:

- 60°
- 84°
- 6°
- 26°

107.

En un parque de diversiones, estaba incluida la “vuelta al mundo” la cual da una vuelta completa cada 40 segundos, con movimiento circular uniforme. En un primer momento, se observa, un niño sentado en la silla señalada como B, según la figura, que está ubicada a 25 m de altura del piso y otro niño sentado en la silla señalada como A, que está ubicada exactamente en el punto más alto de la rueda. La nueva posición respecto del piso que tomarán ambos niños después de 60 segundos, sabiendo que el radio de la rueda es de 10 m, es de:



- A = 5 m y B = 35
- A = 25 m y B = 15
- A = 15 m y B = 25 m
- A = 10 m y B = 20 m

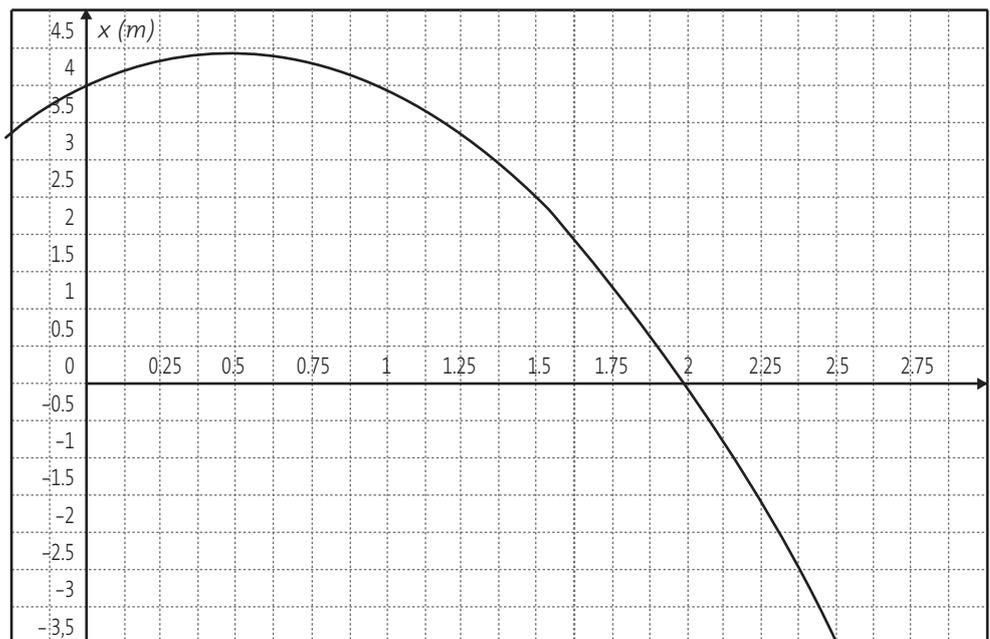
108.

Si un cuerpo se mueve en una trayectoria rectilínea, se puede asegurar que:

- el cuerpo nunca puede estar con aceleración.
- 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.



Un grupo de alumnos estuvieron en el laboratorio ensayando con un carro sobre un plano inclinado, con colchón de aire para evitar el rozamiento, tratando de que tuviera movimiento rectilíneo uniformemente variado, manteniendo siempre el mismo ángulo de inclinación. Luego de varias tiradas registraron los valores de posición del carro y realizaron el siguiente gráfico $x(t)$.



Observando la gráfica se puede decir que:



109.

El carrito aumenta el módulo de su velocidad:

- desde que comienza el movimiento hasta los 0,5 s.
- desde los 0,5 s en adelante.
- desde los 0,5 s hasta los 2 s.
- durante todo el trayecto.

110.

El carrito pasa por la posición tomada como origen de coordenadas a los:

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

111.

El carrito cambia su sentido de marcha en la posición:

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

112.

La trayectoria del carrito es:

- parabólica.
- circular.
- recta.
- elíptica.



“Una de las demostraciones más famosas que he hecho a lo largo de los años pone en riesgo mi vida, al colocar mi cabeza en plena trayectoria de una bola de demolición (una versión reducida de una bola de demolición, pero que podría matarme fácilmente, te lo aseguro). Mientras que las bolas que utilizan los equipos de demolición se fabrican con lentejas, o peso esférico, de unos 1000 kilogramos, la mía lleva una de 15 kilogramos.

De pie a un lado de la sala de conferencias, con la espalda pegada a la pared, sostengo la lenteja junto a la barbilla. Al soltarla, he de tener cuidado para no darle ningún tipo de impulso, ni siquiera un pequeño empujoncito. El más mínimo impulso, seguro que me hará daño (o como digo, posiblemente incluso podría matarme). Les pido a mis alumnos que no se distraigan, que no hagan ruido e incluso que contengan por un momento la respiración, si no ésta podría ser mi última clase.

He de confesar que cada vez que realizo esta demostración siento una descarga de adrenalina cuando la bola vuelve hacia mí; aunque estoy seguro de que la física me salvará, siempre me pone nervioso estar ahí mientras la bola vuelve volando hacia a mí a rozarme la barbilla. Instintivamente, aprieto los dientes ¡Y reconozco que también cierro los ojos! Te preguntará, ¿qué es lo que me mueve a hacer esta demostración? Mi confianza ciega en uno de los conceptos más importantes de la física: la ley de conservación de energía”

Texto extraído y adaptado del libro *Por amor a la Física* de Walter Lewin.

Recuerda que este relato no es una situación ideal debido a que existe rozamiento, el cual suponemos constante para este ejercicio.



113.

Las fuerzas que realizan trabajo sobre la bola son:

- peso y rozamiento.
- masa y rozamiento.
- tensión del hilo, peso y rozamiento.
- masa, peso y rozamiento.

114.

El trabajo total (W_t) realizado sobre el sistema y la variación de la energía mecánica (ΔE_m) del mismo son:

- $W_t > 0$ y $\Delta E_m < 0$
- $W_t < 0$ y $\Delta E_m < 0$
- $W_t < 0$ y $\Delta E_m > 0$
- $W_t > 0$ y $\Delta E_m > 0$

115.

A medida que transcurre el tiempo se puede decir que:

- el periodo aumenta y la altura máxima se mantiene constante.
- el periodo aumenta y la altura máxima disminuye.
- el periodo se mantiene constante y la altura máxima disminuye.
- el periodo y la altura máxima se mantienen constantes.

116.

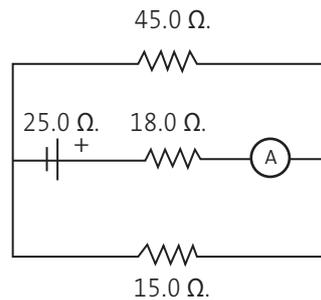
El movimiento de la bola se caracteriza por tener:

- aceleración y velocidad constantes.
- aceleración máxima en el punto medio de la trayectoria.
- velocidad y aceleración variable.
- velocidad máxima en el punto más alto de su trayectoria.

117.

En la siguiente figura se esquematiza un circuito eléctrico. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

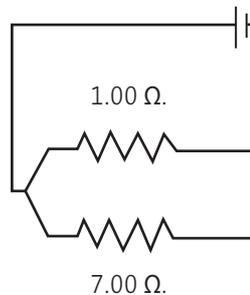
- La resistencia equivalente del mismo es 78Ω .
- La resistencia equivalente del mismo es $6,9 \Omega$.
- La caída de potencial en la resistencia de 15Ω es mayor que en la resistencia de 45Ω .
- La corriente que pasa por A es $0,86 \text{ A}$.



118.

Considera el siguiente circuito e indica la respuesta correcta:

- La corriente que pasa por ambas resistencias es igual.
- La corriente que pasa por la resistencia de 7Ω es mayor que la que pasa por la de 1Ω .
- La caída de potencial en la resistencia de 1Ω es mayor que la caída en la de 7Ω .
- La caída de potencial es la misma en ambas resistencias.



119.

Teniendo en cuenta la ley de Ohm se puede asegurar que:

- La corriente es inversamente proporcional al voltaje de la fuente.
- El voltaje es inversamente proporcional a la resistencia del resistor.
- A mayor resistencia mayor corriente.
- La corriente es directamente proporcional al voltaje de la fuente.

120.

Indique cuál de las siguientes magnitudes es escalar:

- Velocidad.
- Cantidad de Movimiento.
- Resistencia Eléctrica.
- Desplazamiento.



Faraday y Henry descubrieron que se podía generar corriente eléctrica en un alambre con el simple movimiento de meter y sacar un imán de una bobina. No se requería batería ni fuente de voltaje alguna: bastaba el movimiento del imán en la bobina, o en una sola espira de alambre. Descubrieron que el movimiento relativo de un alambre y un campo magnético (un imán) inducían un voltaje.



121.

La magnitud del voltaje inducido depende del ritmo con que el imán atraviesa la bobina y del número de espiras que posee la bobina. Para obtener mayor voltaje debemos:

- aumentar el ritmo con el que el imán atraviesa la bobina y disminuir las espiras de la misma.
- disminuir el ritmo con el que el imán atraviesa la bobina y aumentar las espiras de la misma.
- aumentar el ritmo con el que el imán atraviesa la bobina y aumentar las espiras de la misma.
- disminuir el ritmo con el que el imán atraviesa la bobina y disminuir las espiras de la misma.



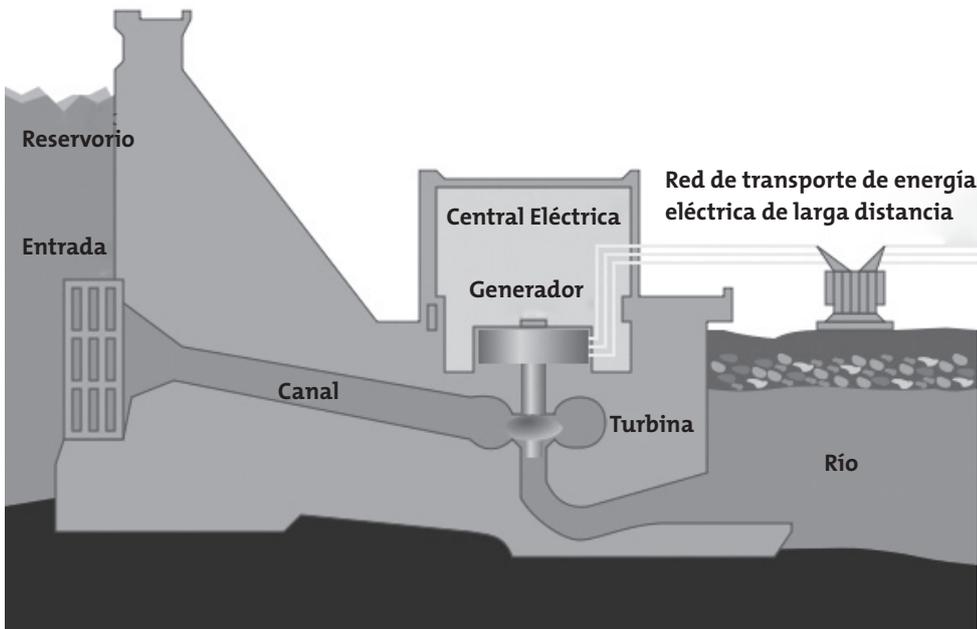
El fenómeno que consiste en inducir voltaje alterando el campo magnético que rodea a un conductor se conoce como inducción electromagnética. Para generar energía resulta más práctico mover la bobina que mover el imán.



122.

En una central hidroeléctrica se utiliza la energía potencial y cinética del agua, para mover una bobina. Mientras el agua cae al abrir la compuerta de una represa, se puede asegurar que:

- la energía potencial del agua va disminuyendo mientras aumenta su energía cinética.
- la energía potencial del agua va aumentando mientras aumenta su energía cinética.
- la energía potencial del agua va disminuyendo mientras disminuye su energía cinética.
- la energía potencial del agua va disminuyendo mientras disminuye su energía cinética.



* FIGURA 20: Central hidroeléctrica

* Fuente de la imagen: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/71/Hydroelectric_dam-es.svg/575px-Hydroelectric_dam-es.svg.png

7.

PROBLEMA Nº 1

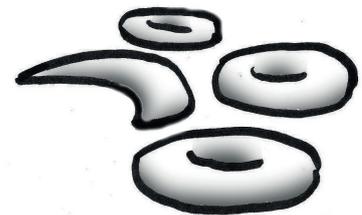
Herencias

• PARTE A



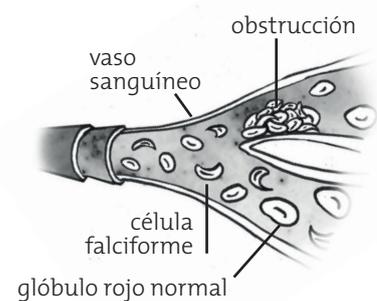
“La anemia falciforme es una enfermedad en donde las moléculas de hemoglobina son defectuosas. Éstas sufren una modificación en un sitio preciso de una de sus cadenas, la cadena beta, en la que se reemplaza un aminoácido (el ácido glutámico), por otro aminoácido (llamado valina). Estos cambios de configuración y la combinación entre las moléculas de hemoglobina forman estructuras rígidas con el aspecto de una fibra.

Los glóbulos rojos cuando contienen grandes cantidades de esta hemoglobina cambian su forma de disco por el de hoz o medialuna²¹ y se vuelven rígidos, produciendo una interrupción de la circulación²² de la sangre que puede dañar los órganos de cualquier parte del cuerpo.



* FIGURA 21

Esta patología es hereditaria, esto quiere decir que para que un individuo sufra esta enfermedad debe tener en su genotipo dos alelos que informen hemoglobina defectuosa, alelos que son recesivos para este carácter. Si posee un alelo dominante que indica hemoglobina normal y uno que codifica hemoglobina defectuosa, el individuo será un portador sin síntomas. Pero si tiene dos alelos que codifican hemoglobina normal este individuo será sano.”



* FIGURA 22

* ²¹ Fuente de la imagen:
pendientedemigracion.ucm.es/info/genetica/grupos/genenzima/genenzima.htm

* ²² Fuente de la imagen:

<http://www.seattlechildrens.org/kids-health/page.aspx?kid=62069>

1. Andrea y Ariel son una joven pareja que planifica tener un bebé, pero están preocupados ya que la pequeña hermana de Andrea sufre de anemia falciforme. Esta pareja se pregunta acerca de la probabilidad de tener hijos que sufran de este mal y hacen una consulta a un especialista quien recaba algunos datos, construye la anamnesis* y comienza a hipotetizar.

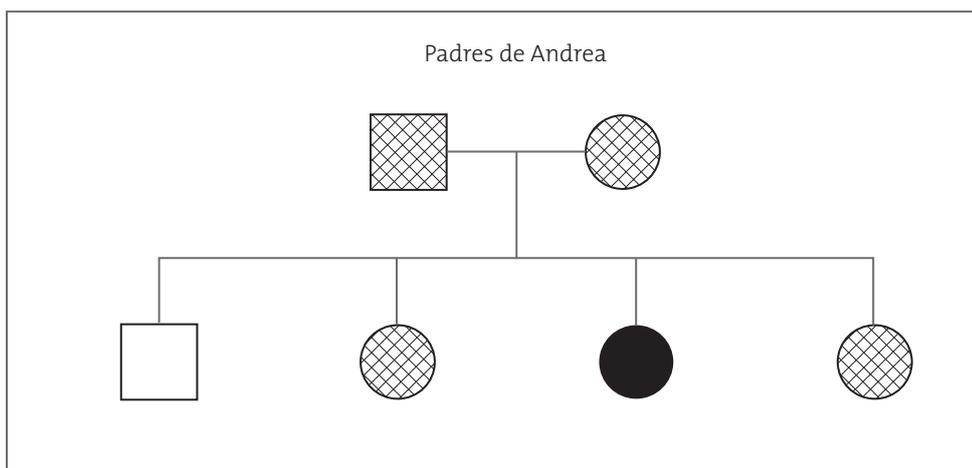
En ese registro de información, el médico construye un árbol genealógico que representa la unión y descendencia de los padres de Andrea.



Los códigos para leer la información de la representación genealógica son:



1.a. Observe el árbol genealógico dibujado por el médico:



Árbol familiar 1

* Anamnesis: **Acto coloquial:** Durante el cual se indaga al paciente.

Anamnesis Directa o a sus allegados (pacientes inconscientes, Psicópatas, niños, etc); Anamnesis Indirecta ó a Terceros sobre padecimientos actuales y pasados y sobre otros datos que pueden ser de interés para llegar a un diagnóstico (edad, sexo, profesión, etc) y sobre antecedentes de enfermedades de sus familiares o allegados. (fuente: http://med.unne.edu.ar/catedras/medicinai/semioclas/h_clini1.pdf)

1.b. Marque con una cruz la opción correcta:

Según el texto introductorio y el árbol familiar, se puede deducir que el genotipo de la mamá de Andrea es:

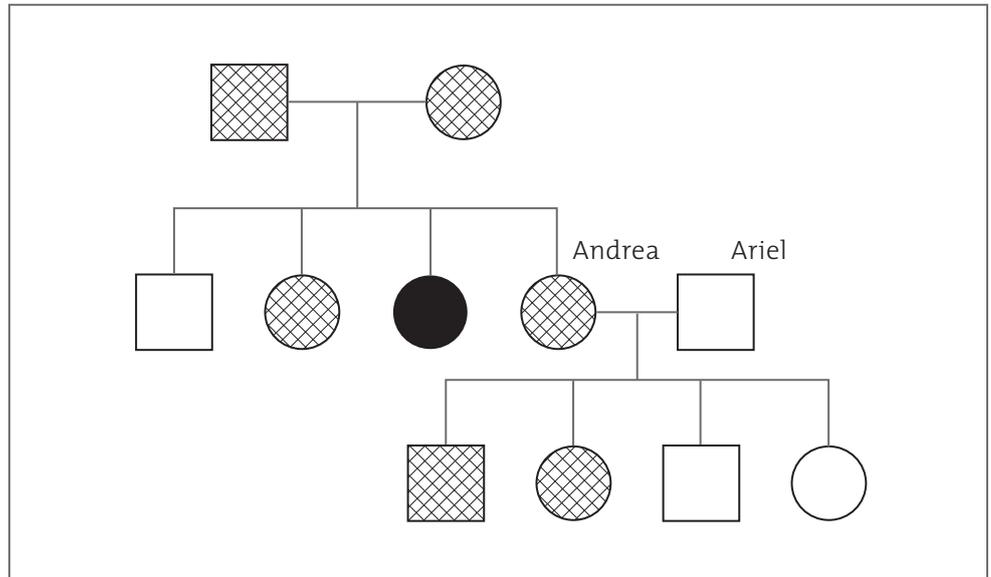
- homocigota dominante y por lo tanto sin síntomas.
- homocigota recesivo y por lo tanto sin síntomas.
- heterocigota y por lo tanto sin síntomas.
- homocigota recesivo y por lo tanto con anemia falciforme.

1.c. Marque verdadero o falso según corresponda:

La descendencia de los padres de Andrea, atendiendo a la carga genética se puede afirmar que presentan genotipo:

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| I. 50% heterocigota, 25% homocigota recesivo y 25% homocigota dominante. | V
<input type="checkbox"/> | F
<input type="checkbox"/> |
| II. 75% heterocigota y 25% homocigota recesivo. | V
<input type="checkbox"/> | F
<input type="checkbox"/> |
| III. 75% homocigota dominante y 25% homocigota recesivo. | V
<input type="checkbox"/> | F
<input type="checkbox"/> |

2. En el mismo registro, el médico comenzó a hipotetizar la descendencia de Andrea y Ariel. Por ello amplió el árbol familiar n°1, expresando la descendencia posible tal como lo representa el árbol n°2.



Árbol familiar 2

2.a.

Teniendo en cuenta el fenotipo de los individuos descendientes de Andrea y Ariel, hipotetizados por el médico, resuelva los siguientes ejercicios, indicando si la afirmación es verdadera o falsa.

La descendencia de Ariel y Andrea, podrían presentar un fenotipo del:

I. 50% de mujeres sin anemia falciforme.

V F

II. 50% de mujeres con anemia falciforme.

V F

III. Del total de la descendencia posible, 50% de niños sin hemoglobina anómala.

V F

IV. Del total de la descendencia posible, el 25% de los niños padecerán la anemia falciforme.

V F

2.b. Escriba los genotipos en el árbol genealógico n °2. Para ello suponga que el gen de la hemoglobina defectuosa se representa por la letra (a), y el gen para la hemoglobina normal se representa por la letra (A).

2.c. Analizando los genotipos del cruzamiento de Andrea y Ariel, indique si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones.

I. Ariel es homocigoto dominante y al unirse a Andrea tiene 0% de probabilidades de tener un hijo homocigoto recesivo.

V F

II. Ariel es homocigoto dominante y al unirse a Andrea tiene 25% de probabilidades de tener un hijo heterocigoto.

V F

III. Andrea es heterocigoto y al unirse a Ariel tiene 0% de probabilidades de tener un hijo homocigoto dominante.

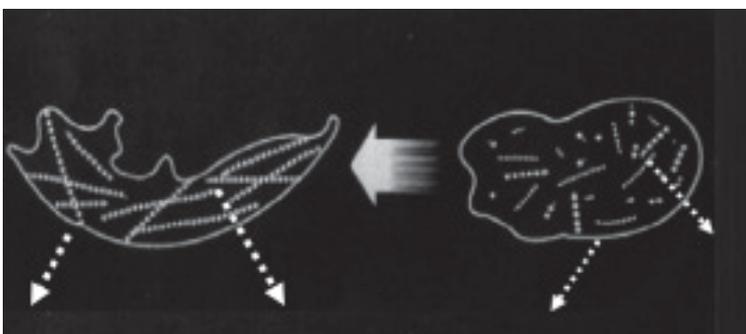
V F

IV. Ariel es heterocigoto y al unirse a Andrea tiene 50% de probabilidades de tener descendencia homocigoto recesivo.

V F

3. Las características estructurales de la hemoglobina han podido ser “observadas” y representadas por los investigadores. La hemoglobina defectuosa que provoca anemia falciforme, tiene defectos estructurales.

3.a. Observe la siguiente imagen. En ella aparecen etiquetas sin referencias.



.....

.....

CATÁLOGO

- hemoglobinas combinadas entre sí
- glóbulo rojo en transformación
- glóbulo rojo en forma de medialuna
- hemoglobina con forma de fibra

3.b. Identifique y escriba en las etiquetas las expresiones que sirven de referencia para comprender las estructuras de la hemoglobina y de la célula que la contiene. Seleccione las referencias del catálogo adjunto.

4. La anemia falciforme es una condición de los genes que producen más de un efecto fenotípico, a esto se lo conoce como (señale la opción correcta):

- Plestotropía.
- Pleiotropía.
- Distropía.
- Fototropía.



5. *En muchas regiones de África, la malaria o paludismo es causa principal de muerte. Esta enfermedad causada por un parásito (Plasmudium sp) se transmite de un humano a otro por la picadura de mosquitos del género Anopheles infectados de parásitos.*

Después de la picadura se producen una serie de eventos que terminan afectando los glóbulos rojos y produciendo su lisis o ruptura.

Los investigadores han observado que los individuos heterocigotos para la anemia falciforme, tienen menor susceptibilidad a contraer malaria que los homocigotos normales, por lo tanto los portadores del gen anómalo pueden sobrevivir y tener mayor éxito reproductivo.



A partir de la situación planteada se puede indicar que (indique si es verdadero o falso):

- | | | | | |
|--|--------------------------|---|--------------------------|---|
| I. Hay superioridad del heterocigoto. | <input type="checkbox"/> | V | <input type="checkbox"/> | F |
| II. Se produce conservación de la variabilidad genética. | <input type="checkbox"/> | V | <input type="checkbox"/> | F |
| III. Hay superioridad del homocigoto recesivo. | <input type="checkbox"/> | V | <input type="checkbox"/> | F |
| IV. Se produce disminución de la variabilidad genética. | <input type="checkbox"/> | V | <input type="checkbox"/> | F |

• **PARTE B**



Estudios resueltos en diversos lugares de América Latina, indican que países como Colombia tienen habitantes que no solamente padecen enfermedades ligadas a las alteraciones de la hemoglobina, sino que, otras se vinculan con una enzima relacionada con la utilización de la glucosa y se denomina G6PD. La OMS estima que hay unos 400 millones de personas en el mundo con esta patología, que es de transmisión genética. Al mismo tiempo cuantifica en un 7,5% de la población mundial portadora de un gen deficiente para la G6PD, el cual se distribuye entre un 0,1% en Japón y Europa del norte y un 60% entre los judíos kurdos.

La complejidad genética involucra a tres tipos de alelos, y según sean los que estén mutados será la eficiencia de síntesis de la enzima en cuestión.

¿Cuál es la función de la enzima? La enzima interviene en los procesos catabólicos de la glucosa, esencialmente en la etapa de glucólisis, vinculada al anabolismo de ribosas (en la ruta pentosa-fosfato).



6. Señale la opción correcta:

Las ribosas son importantes porque:

- Intervienen en la síntesis de nucleótidos.
- Intervienen en la producción de coenzimas.



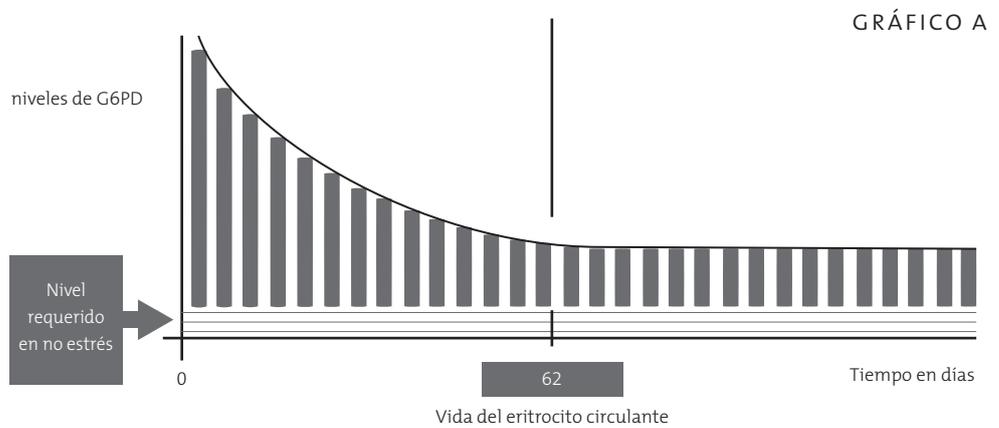
La G6PD por la misma ruta metabólica está relacionada con la producción de NADPH. Esta coenzima reducida es importantísima para favorecer la desintoxicación celular, luego de los eventos oxidativos, provocada por el estrés. Las células nucleadas son capaces de adaptar el número de moléculas de G6PD según las demandas.



7. Indique si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

- I. Los glóbulos rojos circulantes no pueden fabricar G6PD porque no portan el código genético. V F
- II. La G6PD es una sustancia del tipo de las proteínas. V F
- III. Las enzimas son fabricadas o sintetizadas decodificando el ADN y “leyendo” el ARNt. V F
- IV. La síntesis de enzimas se realiza en el núcleo celular. V F

8. Observe los gráficos A y B:

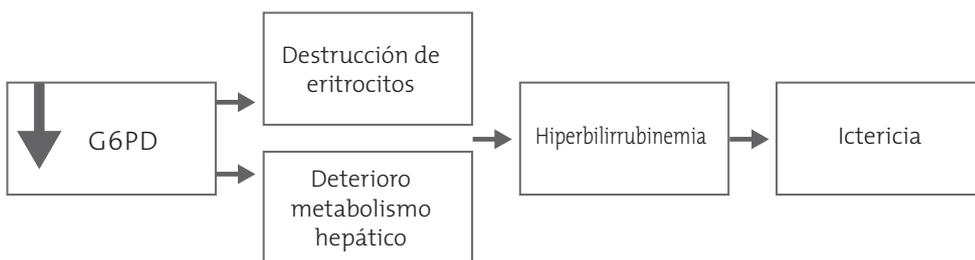


8.a. Indique si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

- I. El gráfico A, representa los niveles de G6PD en situación de normalidad. Se verifica que al final de la vida del eritrocito se mantienen aún valores superiores a lo requerido en “no estrés”. V F
- II. El gráfico A, indica que la vida media del eritrocito es de 62 días. V F
- III. Los gráficos A y B, expresan los valores de G6PD durante toda la vida del eritrocito. V F
- IV. La vida de un eritrocito circulante es de aproximadamente 120 días. V F
- V. El gráfico B, manifiesta que el individuo con anomalías en la enzima G6PD no podrá resolver los procesos oxidativos celulares en sus G. Rojos a los 50 días. V F
- VI. El gráfico A indica que las funciones de desintoxicación celular pueden ser resueltas hasta los 62 días de vida del G. Rojo. V F



9. La deficiencia de la enzima de referencia provoca una serie de alteraciones. Una de ellas es representada en la gráfica C.



Complete el siguiente texto, con el cuál podrá explicar las relaciones representadas en el gráfico C, formando parte del epígrafe del mismo.

Para completar, seleccione las palabras del catálogo:

CATÁLOGO	Glóbulos rojos · G6PD · ictericia amarillento · bilirrubina · metabolismo hepático · bajos · eritrocitos bilirrubinemia · sangre · valores
----------	---

La enzima cuando se halla en niveles, incide en la destrucción de eritrocitos o con lo cual se provoca un signo de, que es cuando la piel adquiere un color

Esta alteración se vincula con deterioros en el

La lisis de los, provoca la liberación de la y con ello las modificaciones de los en, lo que recibe el nombre de

PROBLEMA N° 2

Física en un accidente vial



En un accidente de tránsito, un auto golpeó a un peatón que se encontraba parado sobre el borde de la calle, inmediatamente el conductor pisó el freno para detener el auto mientras el peatón se encontraba sobre su capot. El conductor alegó frente a la policía que su velocidad antes del impacto no superaba los 60 km/h permitidos en esa zona. Los policías de criminalística arribaron al lugar y midieron la longitud de la marca de las ruedas sobre el pavimento durante el frenado, buscaron el coeficiente de fricción por deslizamiento dinámica entre ese tipo de pavimento y las ruedas, observaron que la inclinación respecto de la horizontal de la calle era de 5° a favor del deslizamiento.



1. Averiguaron en el manual del auto su peso, pesaron al conductor y al peatón, volcaron dichos datos en la siguiente tabla:

Longitud de la marca de frenado	Peso del auto	Peso del peatón	Coefficiente de fricción	Peso del conductor	Ángulo de inclinación a favor del desplazamiento
35 m	1 500 kgf	70 kgf	0,5	80 kgf	5°

2. Con estos datos la policía determinó

- La fuerza media de frenado.
- El trabajo realizado por esta fuerza.
- La porción del peso que favorecía el desplazamiento.
- La velocidad que llevaba en el instante en que empezó a frenar.
- La velocidad del auto en el instante antes de chocar.

3. Realice los cálculos que resolvió la policía.

4. Responda:

¿De acuerdo a los resultados obtenidos, el conductor, habrá tenido que pagar una multa por exceso de velocidad?

.....

PROBLEMA N° 3

Extracción de oro por minería a cielo abierto



La minería a cielo abierto es una actividad industrial, que se desarrolla en los grandes yacimientos que contienen minerales de bajo contenido de oro o de otros metales preciosos como la plata.

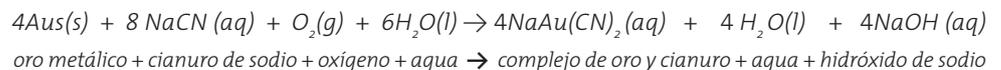


FIGURA 23

En este tipo de procesos se remueve la capa superficial del terreno para hacer accesibles los extensos yacimientos de mineral de bajo contenido de oro. Para ello se usan maquinarias como modernos equipos de excavación, bandas transportadoras, tuberías de distribución que permiten remover montañas enteras de mineral en unas horas, obteniendo la extracción de menos de un gramo de oro por tonelada de material removido.

El alto valor del oro se debe a su elevada resistencia al ataque de los productos químicos, pero hay una excepción: las soluciones que contienen cianuros disuelven el metal precioso. Para ello se trabaja en plantas que utilizan el método de lixiviación con NaCN (cianuro de sodio).

La ecuación química universalmente aceptada como la reacción estándar entre el cianuro y el oro es la ecuación de Elsner:



Se trata de un proceso electroquímico en el que el oxígeno recoge electrones del oro en una zona catódica, mientras los iones de oro son rápidamente acomplejados por el cianuro alrededor de la zona anódica para formar el complejo soluble de cianuro y oro. Por este proceso es económicamente viable extraer minerales con solamente 0.01 onzas de oro por cada tonelada de mineral.

Durante varios días o meses, se rocían uniformemente los cúmulos de mineral (dependiendo del tamaño del cúmulo) con agua cianurada (solución de cianuro de sodio) generalmente a través de riego por goteo. El agua cianurada empapa los terrones, el cianuro disuelve las partículas microscópicas de oro mientras se filtra por el cúmulo y el caldo o lixivia escurre al piso recubierto con un plástico impermeable con cierto desnivel. Allí corre la disolución del complejo de cianuro y oro por gravedad, hasta las tuberías que lo conducen a piscinas, embalses o estanques de precipitación para la posterior etapa de recuperación del metal.

Ahora que has conocido sintéticamente el proceso utilizado para la extracción de oro resuelve la siguiente situación problemática:



En el yacimiento “Destellos bajo la tierra” se realiza la extracción de oro a cielo abierto. El mineral a procesar está contenido en 20 cúmulos de material triturado con 6000 tn de mineral cada uno. Cada tonelada de mineral contiene 0,5 onzas de oro. Cada cúmulo tiene 50 m de diámetro por 5 m de altura y el consumo de solución de cianuro es de 3,8 l/min. La solución de cianuro de sodio utilizada contiene 2,35 Kg de cianuro de sodio por tonelada de agua y su densidad es 1,15 g/ml.

1 onza = 1oz = 28,35 g

a. ¿Cuántos kg de oro contienen los 20 cúmulos de mineral?

b. ¿Cuántos kg de cianuro de sodio se consumirán para lixiviar el metal contenido en los 20 cúmulos?

c. ¿Cuántos kg de oro se obtendrán por el proceso de lixiviación si la cianuración es un proceso que permite recuperar el 97% del oro del mineral?

d. Calcule la concentración de cianuro de sodio utilizada expresada en %m/v y en %m/m

e. ¿Cuántos litros de agua serán necesarios para preparar la solución cianurada?

f. ¿Cuánto tiempo será necesario regar con la solución cianurada cada cúmulo de mineral?

8.

EXPERIMENTAL N° 1

Disección del Calamar

A. INTRODUCCIÓN ¹



Lee con atención:

Muchas especies de calamar (orden Teuthida²) son populares como alimentos en cocinas tan diversas como la coreana, la española, la italiana o la peruana. Las especies de calamares se encuentran abundantemente en ciertas áreas, y proporcionan grandes capturas para la pesca.

En la cocina, el cuerpo del calamar se puede rellenar, se puede preparar cortado en piezas planas, o cortado en anillos. Los brazos, tentáculos y la tinta también son comestibles, de hecho, las únicas partes del calamar que no se comen son su mandíbula y la gladio (penna o pluma).

Los calamares son cefalópodos marinos y comprenden alrededor de 300 especies. Como el resto de los cefalópodos, los calamares tienen una cabeza distinta, simetría bilateral, un manto, ocho brazos y dos tentáculos con ventosas, musculados y retráctiles.

La masa del cuerpo principal del calamar está encerrada en el manto, que tiene una aleta de natación a lo largo de cada lado. Cabe señalar, que estas aletas, a diferencia de otros organismos marinos, no son la principal fuente de locomoción en la mayoría de las especies.

¹ Tomado y adaptado de 5th IJSO, Gyeongnam, Korea, Diciembre 13, 2008

² Se puede observar un video en <http://bioenciclopedia.com/calamar/>

El gancho es una estructura dura pero flexible que conecta el manto en la cabeza. La piel del calamar está cubierta de cromatóforos, que permiten a los calamares cambiar de color para adaptarse a su entorno. La parte inferior del calamar también es generalmente de color más claro que la parte superior, con el fin de proporcionar camuflaje tanto si es presa y como si es depredador.

Bajo el cuerpo, posee aberturas en la cavidad del manto, que contienen las branquias (ctenidios), y abertura del sistema excretor y reproductor. En la parte delantera de la cavidad del manto se encuentra el embudo, que el calamar utiliza para la locomoción a través de propulsión a chorro. En esta forma de locomoción, el agua es aspirada en la cavidad del manto y expulsada fuera del embudo en un fuerte chorro rápido. La dirección del embudo puede ser cambiada, con el fin de adaptarse a la dirección de desplazamiento. Dentro de la cavidad del manto, más allá del embudo, se encuentra la masa visceral de los calamares, que está cubierto por una fina epidermis, membranosa.

Posee tres corazones, dos corazones branquiales que rodean al corazón sistémico más amplio que bombea la sangre alrededor del cuerpo. Los corazones tienen un aspecto verdoso tenue y están rodeados por los sacos renales, el sistema excretor principal del calamar.

El calamar como todos los cefalópodos, tiene sistema digestivo complejo. El alimento es transportado en un estómago muscular, que se encuentra aproximadamente en el punto medio de la masa visceral. El bolo alimenticio es transportado en el ciego para la digestión. El ciego, un largo órgano blanco, se encuentra al lado del ovario o testículo. Por último, el alimento se mueve a través de la glándula digestiva.

Este órgano, añade el jugo digestivo a los alimentos y absorbe los nutrientes. Se encuentra en el extremo del embudo del calamar. El axón gigante del calamar, que puede ser de hasta 1 mm de diámetro en algunas especies de mayor tamaño, estimula la parte del manto y los controles del sistema de propulsión a chorro.

Los calamares tienen muy poco desarrollado el oído, sin embargo, el sentido de la vista está bien desarrollado para la visión lejana y cercana.



B. OBJETIVO:

Observar la anatomía del calamar e indicar la función de cada uno de los órganos.

C. APARATOS Y MATERIALES GENERALES:

C.1

<ul style="list-style-type: none">• Lápiz, 3• Sacapuntas, 1• Regla de 30 cm, 1• Delantal o guardapolvo, 1 cada persona	<ul style="list-style-type: none">• Servilletas de papel, 1 rollo• Guantes descartables, 3 pares• Gafas de seguridad, 1 cada persona.• Cinta adhesiva
---	--

C.2. Materiales

- Caja de disección, 1 (1 hoja de bisturí y 1 mango de bisturí, 1 tijera, 2 agujas de disección, 2 pinzas de disección).
- Imagen anatómica del calamar (al final de la guía).
- Bandeja de disección o bandeja de telgopor, 1.
- Calamar completo, sin eviscerar en una conservadora con hielo, 1.
- Recipiente pequeño para residuos.

D. PROCEDIMIENTOS:

Cómo proceder para la disección y reconocimiento de la anatomía externa e interna del calamar:

1. Retire el calamar de su contenedor y colóquelo sobre la bandeja de disección.
2. Haga un dibujo a escala del cuerpo externo del calamar.



3. Ubique etiquetas con las siguientes denominaciones:

BRAZOS · TENTÁCULOS · OJO · SIFÓN · SUPERFICIE DORSAL
LADO IZQUIERDO · LADO DERECHO

4. Utilice tijeras o bisturí para la disección, de modo de exponer los órganos internos.

Precaución: No corte demasiado profundo o los órganos internos se dañarán. Los bisturíes son muy afilados, por lo tanto al abrir su calamar, sosténgalo con las pinzas para evitar lastimarse su mano.

5. Identifique cada órgano que aparece enunciado en los casilleros, mediante la comparación con el atlas que aparece al final de la guía, DIBÚJELO con detalles que permitan identificarlo y anote su función.

Órgano	Representación en dibujo figurativo	Función
BRANQUIA		
SACO O BOLSA DE TINTA		
MANDÍBULA		
RÁDULA		
GLADIO O PLUMA		

6. Retire los órganos y colóquelos en el recipiente para desechos.

Los calamares nadan por expulsión rápida de agua de la cavidad del manto.

7. Observe el manto.

7.1. Indique la coloración que presenta.

.....

7.2. ¿Qué tipo de tejido formará a esta estructura, atendiendo a la función enunciada anteriormente?

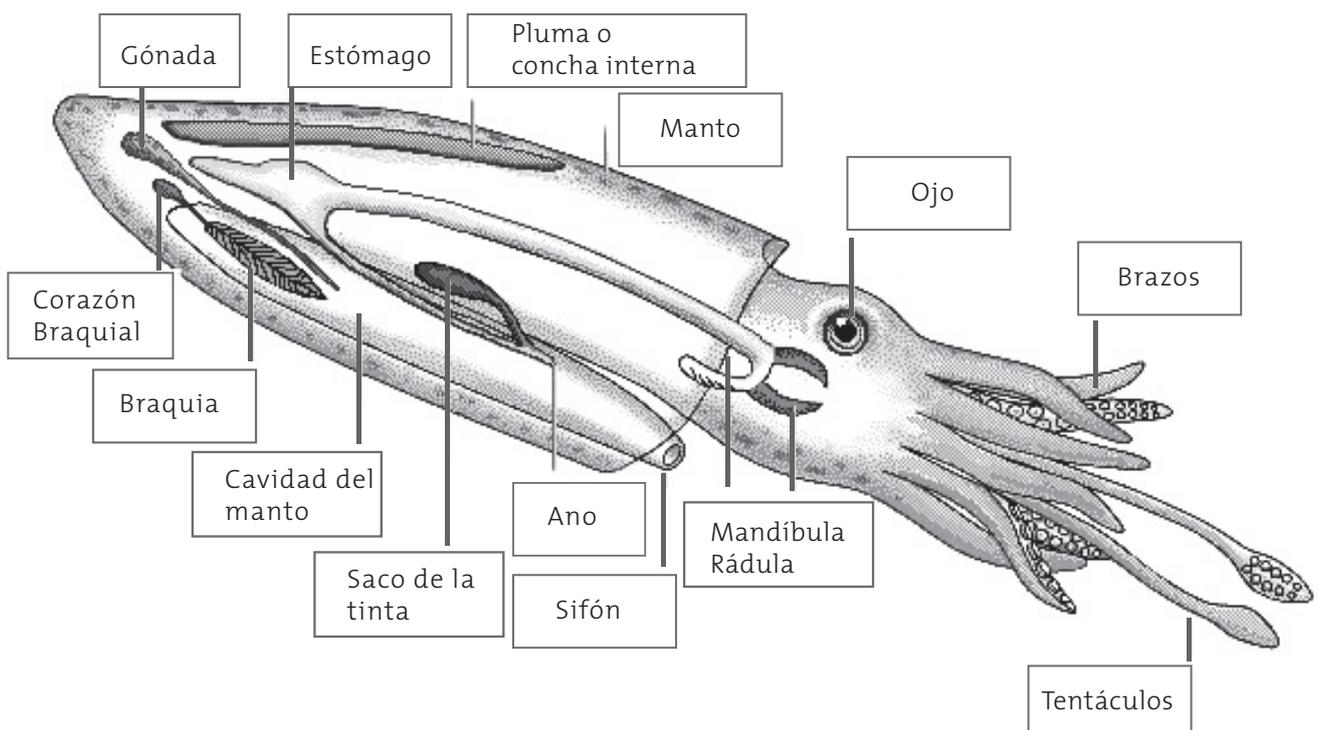
.....

8. La imagen pertenece a los apéndices que rodean a la cavidad bucal del calamar. En ellas se observan ventosas portadoras de anillos o ganchos quitinosos.



9. Limpie su bandeja de disección. Deshágase de los biomateriales colocándolos en el recipiente.

ANATOMÍA DEL CALAMAR



EXPERIMENTAL Nº 2

Cromatografía de tintas

A. FUNDAMENTO



La tinta de los calamares es aún hoy en día utilizada como base para el color conocido por los pintores como Sepia. La tinta Sepia se usaba para pintar ya en el IV siglo AC. La tinta del calamar y otras tintas utilizadas en la vida diaria son mezclas de varias sustancias puras. Los componentes se pueden reconocer por cromatografía. Este método se basa en la diferente solubilidad de distintas sustancias en un mismo disolvente, y por consiguiente diferente velocidad de difusión (diferente poder de retención) en el soporte absorbente que se emplea.

Esta es una técnica de análisis cualitativo para iones inorgánicos y sustancias coloreadas.

La cromatografía es un método utilizado para separar compuestos orgánicos e inorgánicos. Todas las formas de cromatografía se basan en el mismo principio. Tienen una fase estacionaria (un sólido, o un líquido sostenido en un sólido) y una fase móvil (un líquido o un gas). La fase móvil fluye a través de la fase estacionaria y lleva consigo los componentes de las mezclas a ser estudiadas. Los diferentes componentes viajan a diferentes velocidades.

El factor de retención (R_f) es un indicador cuantitativo de cuán lejos viaja un compuesto en un solvente en particular. El valor de R_f es un buen indicador para saber si un compuesto conocido y uno desconocido son similares o no.

Por ejemplo, el factor de retención R_f de un compuesto específico se define como D_1/D_2 , donde D_1 = distancia que el compuesto viajó, medido desde el centro de la banda del compuesto al punto donde la muestra se aplicó. D_2 = la distancia entre el nivel del solvente y el origen.



B. OBJETIVO

Investigar las muestras de tinta negra mediante la técnica de cromatografía.

C. MATERIALES:

1 caja plástica conteniendo:

- Muestra de tinta de calamar en sachets o frasquitos, 1 por equipo(N°1)
- Muestra de tinta negra de un marcador, 1 frasquito por equipo (N°2)
- Probeta de 250 mL ; 1 por equipo.
- Papel para cromatografía o papel de filtro.
- Etanol (96°-98°) 20 mL.
- Pipeta Pasteur con succionador;
- 2 por equipo.
- Lápiz negro; 1 por equipo
- Cinta adhesiva.



D. PROCEDIMIENTOS:

a. Prepare dos papeles cromatográficos o de filtro para las muestras de tinta N°1 y N°2.

a.1. Corte una tira de papel cromatográfico de unos 10 cm de largo y unos 2 cm de ancho para las dos muestras de tinta que debe comparar.

a.2. Trace con el lápiz una línea muy suave sobre cada papel de filtro a 2 cm del extremo inferior.

a.3. Tome una de las tiras de papel y coloque una pequeña gota de la muestra de tinta N° 1 en el centro de la línea trazada anteriormente. Utilice una pipeta Pasteur para transferir la muestra. Trate de obtener una mancha pequeña de no más de 5mm de diámetro. No sobrecargue la muestra para que pueda separar bien los componentes.

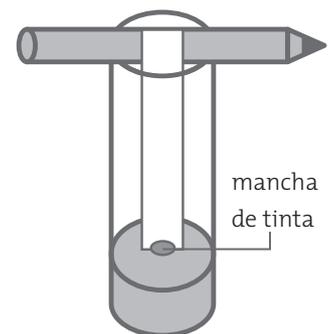
b. Agregue alcohol en la probeta de 250 ml; en cantidad suficiente, de manera tal que cuando coloque el papel cromatográfico alcance el alcohol pero evitando que éste toque la mancha de tinta (tal como lo muestra el diagrama).

c. Para fijar el papel ponga un lápiz apoyado en la boca de la probeta. Utilice la cinta adhesiva para fijar el papel al lápiz.

d. Cuando el solvente alcance un nivel en la parte superior del papel, retírelo del vaso.

e. Deje secar el papel.

f. Pegue el papel cromatográfico de la muestra N°1 en el espacio previsto.

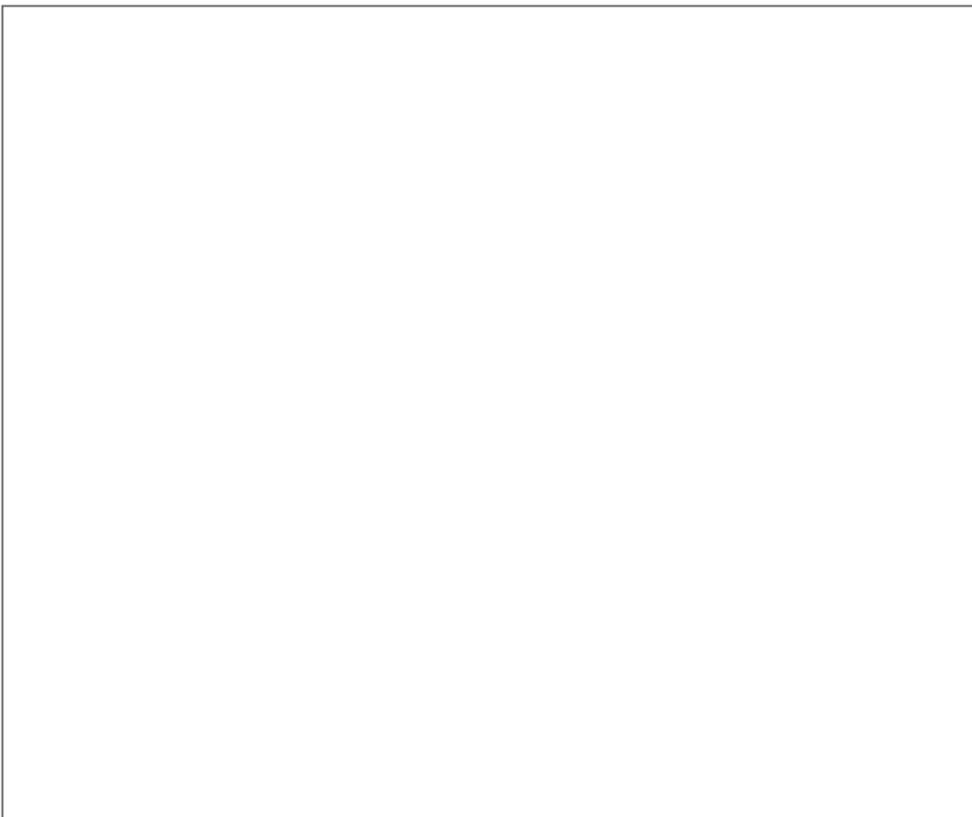


Muestra de papel cromatográfico.



g. Repita los pasos anteriores pero utilizando ahora la muestra N° 2.

h. Pegue el papel cromatográfico de la muestra N° 2 en el espacio previsto.





E. PREGUNTAS

E.1. ¿Qué muestra (s) tiene/n el componente de color amarillo?

- La muestra N° 1 solamente.
- La muestra N ° 2 solamente.
- La muestra N ° 1 y la muestra N°2.
- Ninguna de ellas.

E.2. ¿Qué muestra (s) tiene/n el componente de color rojo?

- La muestra N° 1 solamente.
- La muestra N ° 2 solamente.
- La muestra N ° 1 y la muestra N°2.
- Ninguna de ellas.

EXPERIMENTAL N° 3

Temperatura versus Calor



Para comenzar el estudio de la termodinámica es necesario aclarar algunos términos que por su uso diferente en el lenguaje cotidiano generan confusión.

Con este objetivo realizaremos una serie de experiencias sencillas y actividades. Para ello recordemos algunos conceptos que entrarán en juego en nuestras primeras experiencias.

*Los cuerpos en general poseen **energía interna**. Esta energía interna en parte es energía cinética (debido al movimiento de las moléculas en el interior del cuerpo) y energía potencial (debida a las atracciones intermoleculares). Ambas energías y por lo tanto la interna dependen en forma directa de **la masa** del cuerpo.*

*Mientras mayor es la velocidad de vibración de las moléculas del cuerpo, mayor es su **temperatura**. Por lo que la temperatura está directamente relacionada con este fenómeno y no con la cantidad de masa que el cuerpo posee.*

Por otra parte aparece la palabra **calor**, que en física, a diferencia del uso que hacemos de ella en el lenguaje común, es una magnitud que mide la cantidad de energía interna que se transfiere desde el cuerpo que se encuentra a mayor temperatura al cuerpo que se encuentra a menor temperatura o la energía que se transfiere a un cuerpo para realizar un cambio de estado o de temperatura.

Por lo tanto en condiciones de equilibrio térmico los cuerpos poseen energía interna y el calor es igual a cero pues no hay ningún tipo de transferencia.



Para comprender estos conceptos te proponemos realizar las siguientes experiencias:

PARTE A

A. OBJETIVO

- I. Utilizar instrumentos de medición.
- II. Relacionar magnitudes vinculadas a la termodinámica.

B. MATERIALES

- Vasos de precipitados de 100 ml, 2.
- Vaso de telgopor, 1.
- Termómetros, 3.
- Estufa o mechero, 1.
- Bolsas refrigerantes, 2.
- Agua común, 2L.
- Marcador, 1.

C. PROCEDIMIENTO y RESPUESTAS

1. Tome los vasos de precipitado y etiquételos con el número 1 y 2.
2. Llene con 30 ml de agua de la botella cada uno de los vasos de precipitados.
3. Coloque un termómetro en cada uno.
4. Anote el valor de temperatura del agua que contiene cada vaso:

Vaso 1: $t_o = \dots\dots\dots$ Vaso 2: $t_o = \dots\dots\dots$

5. Complete con $>$, $<$ o $=$ según corresponda la siguiente tabla:

Vaso 1	>, < o =	Vaso 2
Masa 1		Masa 2
Temperatura 1		Temperatura 2
Energía interna 1		Energía interna 2

6. Tome las bolsas refrigerantes y coloque el vaso 1 entre ellas de tal forma que lo rodeen. Déjelo 3 minutos.

7. Tome el vaso 2 y colóquelo cerca de la estufa prendida, déjelos allí durante 3 minutos.

8. Anote el valor de temperatura del agua que contiene cada vaso:

Vaso 1: $t_o = \dots\dots\dots$ Vaso 2: $t_o = \dots\dots\dots$

9. Complete con >, < o = según corresponda la siguiente tabla:

Vaso 1	>, < o =	Vaso 2
Masa 1		Masa 2
Temperatura 1		Temperatura 2
Energía interna 1		Energía interna 2

10. Etiquete el vaso de telgopor con el número 3.

11. Vuelva en el mismo el contenido de los vasos 1 y 2, con el termómetro mueva la mezcla y tome la temperatura final.

$T_f = \dots\dots\dots$



12. Marque la respuesta correcta.

De esta experiencia se puede decir que:

- La temperatura del vaso 3 es la suma de las otras dos.
- La temperatura del vaso 3 es siempre la resta de las otras.
- La temperatura del vaso 3 es un valor intermedio entre la del vaso 1 y el vaso 2.

13. Vacíe los tres vasos en la pileta o recipiente dispuesto.

14. Coloque 30 ml de agua de la botella en el vaso 1 y 60 ml en el vaso 2, dejando en cada uno sus respectivos termómetros.

15. Vuelva a colocar el vaso 1 en contacto con las bolsas refrigerantes y el vaso 2 cerca de la estufa, déjelos allí durante tres minutos.

16. Anote las temperaturas de cada vaso.

Vaso 1: $t_o = \dots\dots\dots$ Vaso 2: $t_o = \dots\dots\dots$

17. Luego mezcle el contenido de los dos vasos en el vaso 3 y con el tercer termómetro mueva la mezcla y tome la temperatura final.

$T_f = \dots\dots\dots$

18. De acuerdo a lo observado en la experiencia, complete los siguientes párrafos con las siguientes palabras.

MASA · CEDIDA · MENOR · 2 · MAYOR · 1 · RECIBIDA · 2

La temperatura final en el vaso 3 es mayor que la del vaso y menor que la del vaso Pero su valor es más cercano a la del vaso debido a que en este había mayor cantidad de

Por lo tanto se ha realizado una transferencia de energía interna desde el cuerpo de temperatura (agua del vaso 2) al cuerpo de temperatura (agua del vaso 1).

19. Para concluir explique con sus palabras lo que entiende por:

Energía interna

.....

Temperatura

.....

Calor

.....



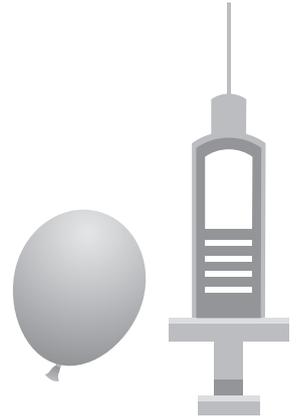
PARTE B

A. OBJETIVO

Comprobar la proporción inversa entre presión y volumen.

B. MATERIALES

- Jeringa descartable de 60 ml, 1
- Globo, 1



C. PROCEDIMIENTO Y RESPUESTAS

1. Infle el globo de modo que quepa dentro de la jeringa y anúdelo como indica la foto.
2. Quite el émbolo de la jeringa y coloque el globo dentro del cuerpo de la misma, como lo indica la foto.
3. Instale nuevamente el émbolo.
4. Presione el émbolo, dejando salir todo el gas (aire) de la jeringa, de esta manera solo tendrá en su interior el globo previamente colocado.
5. Finalmente tape con un dedo el extremo libre de la jeringa, y mueva el émbolo hacia diferentes posiciones.
6. Lea las marcas en el émbolo y registre lo observado.



7. De acuerdo a lo observado en la experiencia, complete los siguientes párrafos con las siguientes palabras.

VELOCIDAD · AIRE · MASA · VOLUMEN · PRESIÓN · VOLUMEN

exterior. De esa forma cuando disminuimos la dentro de la jeringa al mover el émbolo se produce un aumento del del globo.

Una vez tapado el extremo libre de la jeringa hacemos que la de aire permanezca constante, de tal manera que al expandir el interno de la jeringa, las moléculas de aire se redistribuyen y golpean con menor las paredes del globo.

8. Coloque V o F según corresponda:

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Si la presión aumenta, el volumen interior aumenta. | V | F |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Si la presión disminuye, el volumen interior aumenta. | V | F |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Si el volumen disminuye, la presión aumenta. | V | F |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • El volumen es directamente proporcional a los cambios de presión. | V | F |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • El volumen es inversamente proporcional a los cambios de presión. | V | F |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Si la presión aumenta 3 veces entonces el volumen aumentara 3 veces. | V | F |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Si la presión se duplica el volumen se reducirá a la mitad. | V | F |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



PARTE C

A. OBJETIVO

- I. Fabricar una bomba de vacío casera.
- II. Interpretar el funcionamiento de una bomba de vacío.

B. MATERIALES

- Jeringa descartable de 60 ml, 1
- Jeringa con el embolo fijo (Bomba de vacío), 1
- Manguera de goma (diámetro adecuado y ajustable a las jeringas utilizadas)
- Pinza/broche de madera, 1
- Bandeja de plástico, 1
- Agua común, cantidad necesaria

C. PROCEDIMIENTO

1. Introduzca la jeringa de émbolo fijo (bomba de vacío) en la bandeja con agua, observe si entra líquido en ella y registre el resultado en la tabla 1.

2. Conecte en el extremo libre de la "bomba" la manguera de goma.

3. Conecte el otro extremo de la manguera a la jeringa de 60 ml, cuyo émbolo debe estar totalmente apretado.

4. Succione aire de la bomba, tirando el émbolo de la jeringa hasta el máximo.

5. Presione firmemente con el broche la manguera de forma que no haya más intercambio de gas (observa la foto).

6. Desconecte la jeringa y vacíela, es decir aprieta totalmente el émbolo.

7. Sumerja dentro de la bandeja con agua, la bomba y desconecte la manguera. Observe el volumen de agua succionado y complete la tabla 1.

8. Repita del paso 4 al 6, dos veces.

9. Sumerja nuevamente la bomba dentro de la bandeja con agua, y registre el volumen succionado. Complete la tabla.

10. Repita del paso 4 al 6 tres veces y sumerja la bomba dentro de la bandeja con agua registra nuevamente lo observado.

11. Complete la tabla 1:

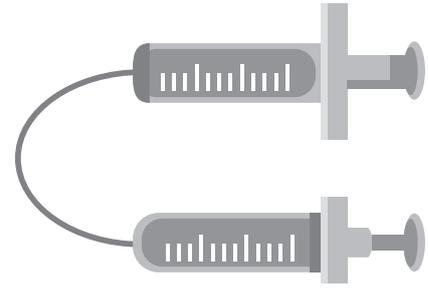


Tabla 1

N° de veces que se repiten los pasos del 4 al 7	ml de agua que entran en la jeringa sumergida
0	
1	
2	
3	



Actividades

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

EXTRAER · MAYOR · AGUA · AUMENTO · AIRE · AUMENTA

El agua no puede entrar del todo a la jeringa sumergida debido a que hay dentro de ella y este ocupa lugar, pero a medida que se lo succiona con la otra jeringa el volumen de que penetra en la jeringa es

Mediante este método es muy difícil totalmente el por más que repetamos la succión una gran cantidad de veces.

Pero podemos observar que a medida que sumergimos la jeringa hacia el fondo del recipiente la cantidad de agua en ella gracias al de presión del agua con la profundidad.

PARTE D

Cuando se utiliza sal para fundir el hielo en las calles ¿su temperatura sube?

Escriba su hipótesis:
.....
.....
.....
.....



Para comprobar la hipótesis le proponemos que realice la siguiente experiencia.

A. OBJETIVO

Observar el cambio en punto de fusión de la solución comparado con el de sustancia pura, conocido como descenso crioscópico.

B. MATERIALES

- Agua común, 2l.
- Alcohol etílico, 150 ml
- Sal , 100 g
- Gel refrigerante.
- Recipientes de telgopor de 1l, 2.
- Latas de refresco vacías, 2.
- Cronómetro, 1.
- Termómetros, 2.

C. PROCEDIMIENTO

1. Coloque 350 ml litros de agua en cada uno de los recipientes de telgopor.
2. Agregue un gel refrigerante a cada recipiente.
3. Identifique a un recipiente como RA y al otro como RB.
4. Agregue 150 ml de alcohol al recipiente RA.
5. Agregue dos cucharadas de sal a la preparación del recipiente RA.
6. Llene las dos latas con agua hasta la mitad y coloque dentro de ella el termómetro.
7. Tome la temperatura antes de introducir las latas Registre su valor:
T₁= T₂=
8. Introduzca cada lata en un recipiente diferente.
9. Cronometre tres minutos y tome la temperatura del agua en las latas. Anótelo.

		Temperaturas
Lata A	antes de colocarla en el recipiente RA	
	después de colocarla en el recipiente RA	
Lata B	antes de colocarla en el recipiente RB	
	después de colocarla en el recipiente RB	



10. Luego de realizar la experiencia, marque en cada ítem la respuesta correcta:

10.1 El objetivo de mezclar agua con hielo se debe a que:

- El agua le disminuye la temperatura al hielo.
- El agua aumenta la superficie de contacto y la transferencia de energía será mayor.
- El agua disminuye la superficie de contacto y la transferencia de energía será menor.

10.2 La temperatura del agua en las latas es:

- igual antes de introducirlas en los recipientes y después la de la lata A < a la de la lata B.
- igual antes de introducirlas en los recipientes y después la de la lata A > a la de la lata B.
- diferentes antes de introducirlas en los recipientes y después la de la lata A > a la de la lata B.



PARTE E

A. OBJETIVO

Comprobar la relación entre volumen y temperatura.

B. MATERIALES

- Lata de gaseosa vacía, 1
- Estufa o mechero, 1
- Recipiente (Recicla el recipiente RA de la experiencia anterior junto con su contenido. Lo llamaremos recipiente del líquido súper frío)
- Pinza metálica, 1

C. PROCEDIMIENTO y RESPUESTAS

1. Tome la lata de gaseosa con la pinza y colóquela sobre la fuente de energía estufa o mechero.
2. Espere 2 minutos.
3. Rápidamente sumerja la lata boca abajo en el recipiente con el líquido súper frío.
4. Describa lo observado en la experiencia y explique porqué puede haber sucedido esto.

.....
.....

5. La ley que rige este fenómeno lo estudió el científico Charles, quien enunció una ley. Según esta ley y lo observado, marque la respuesta correcta:



- La lata aumenta su volumen al disminuir su temperatura cuando se la coloca en el recipiente con el líquido súper frío.
- La lata aumenta su volumen al aumentar su temperatura cuando se la coloca en el recipiente con el líquido súper frío.
- La lata disminuye su volumen al disminuir su temperatura cuando se la coloca en el recipiente con el líquido súper frío.



PARTE F

A. OBJETIVO

Comprobar la relación entre volumen y temperatura.

B. MATERIALES

- Erlenmeyer de 500 ml, 1.
- Estufa o mechero, 1
- Globo, 1.
- Recipiente con agua y hielo, de modo que quepa el Erlenmeyer, 1.

C. PROCEDIMIENTO Y RESPUESTAS

1. Coloque el Erlenmeyer dentro del recipiente con agua y hielo, espere 2 minutos.
2. Coloque el globo en el pico del Erlenmeyer.
3. Retire el Erlenmeyer del recipiente y espere 2 minutos.
4. Caliente el Erlenmeyer en la estufa o mechero.



Marque la respuesta correcta.

El globo aumenta de tamaño debido a, que al aumentar la temperatura del Erlenmeyer:

- la presión del gas dentro de la botella es cada vez menor respecto a la presión atmosférica exterior.
- la presión del gas dentro de la botella es cada vez mayor respecto a la presión atmosférica exterior.
- la presión del gas dentro de la botella no sufre variación respecto a la presión atmosférica exterior.

9.

“Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero si desafía tu curiosidad y pone en juego tus facultades inventivas, y si lo resuelves por tus propios medios, entonces podrás experimentar la tensión y disfrutar del trunfo de un descubrimiento.

Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y el carácter”

GEORGE POLYA

LA MATEMÁTICA AYUDA A LAS CIENCIAS NATURALES SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

Sabemos que una ecuación es una igualdad en la que una o varias de sus partes son desconocidas en el momento de plantearla.

Por ejemplo: $a + 1 = 7$ significa que si a toma el valor 6, la ecuación se verifica ya que $6 + 1 = 7$

Cuando la ecuación planteada tiene dos incógnitas, como por ejemplo: $y = 2x - 1$ ó $p + q = 3$ una incógnita depende de la otra, entonces, si elegimos valores arbitrarios para x , la variable y tomará valores que dependan de los elegidos en su momento. La dependencia de una variable respecto de otra plantea el primer acercamiento al concepto de función. Una función f que va de un conjunto a otro determinado, es un conjunto de pares ordenados que verifican:

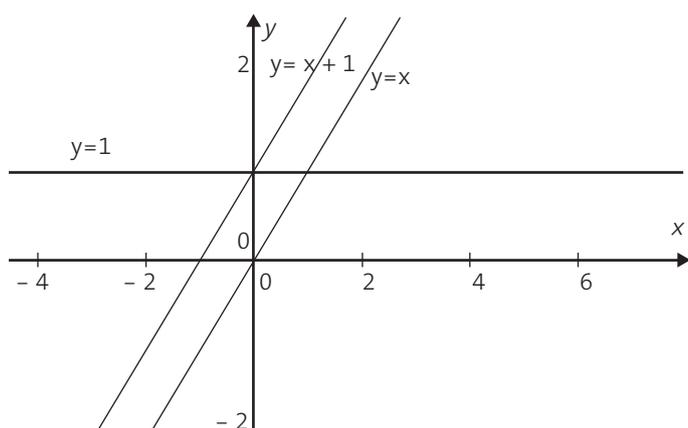
Todos los elementos del primer conjunto (dominio) están ubicados como primeras componentes de los pares de la función sólo una vez.

Ejemplo: la función constante $f: R \rightarrow R$ tal que $f(x) = 4$ tiene pares de la forma $(-1, 4); (\sqrt{2}, 4); (\pi, 4)$

Toda función lineal $f: R \rightarrow R$ tal que $f(x) = 4$ tiene infinitas soluciones que se representan gráficamente con una recta y algebraicamente con una ecuación.

Ejercicio 1

En la gráfica cartesiana se observan tres rectas cuyas expresiones algebraicas son tres ecuaciones con dos incógnitas. Interprete cada una de ellas.



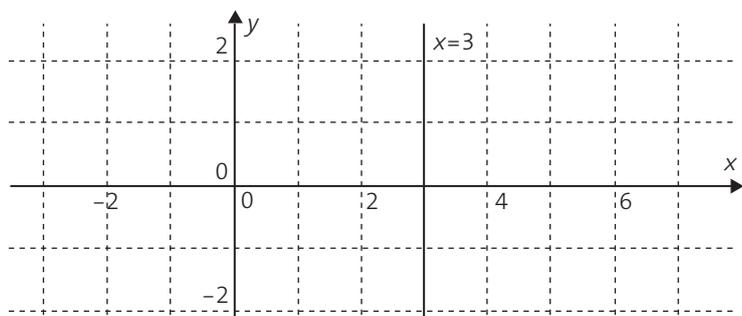
$y = x$ muestra que los pares ordenados responden a una ley de formación que indica que tanto la primera componente como la segunda toman el mismo valor.

Por eso, para $x = 0, y = 0$, la recta que representa a dicha función pasa por el origen de coordenadas.

$y = x + 1$ muestra que los pares ordenados responden a otra ley de formación en la que se indica que la segunda componente toma el valor de la primera sumándole 1. Ahora, para $x = 0, y = 1$, entonces la recta que representa la función corta al eje y en $y = 1$

La inclinación de la recta respecto del eje positivo de las x se llama pendiente de la recta y se establece en la ecuación como el coeficiente que acompaña a la variable independiente. En ambas ecuaciones: $y = x$; $y = x + 1$ el coeficiente que acompaña a la x es 1, ambas rectas tienen la misma pendiente. Sin embargo no representan la misma función y es que una está trasladada respecto de la otra una unidad. Esa traslación se denomina ordenada al origen y en la ecuación se expresa como el término independiente. En $y = x$ el término independiente es 0, por ello pasa por el origen de coordenadas; en cambio en $y = x + 1$ el término independiente es 1 y la recta entonces corta al eje y en $y = 1$.

La tercera recta $y = 1$ representa una función llamada constante ya que todos los pares ordenados de la misma tienen como segunda componente el valor 1. La recta es paralela al eje x y corta al eje y en $y = 1$, por supuesto.



Sin embargo, podemos establecer ecuaciones que no representen funciones, sino relaciones entre las variables, como por ejemplo $x = 3$. ¿Reconocemos por qué no es función? Porque los pares ordenados de una función no pueden repetir el valor de la primera componente y en este caso, $x = 3$ para todos los pares.

Ahora trabajaremos con **dos ecuaciones lineales con dos incógnitas**. Cuando necesitamos resolver un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas debemos entender qué nos están mostrando las mismas, qué significan esas incógnitas, qué descubrimos cuando hallemos valores para ellas de modo tal que las ecuaciones se verifiquen.

Ejercicio 2

Hallar el o los pares ordenados para los que ambas ecuaciones lineales se verifican.

$$\begin{cases} 2x + 2y = 1 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

Existen distintos métodos para resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. En este caso despejaremos en una de ellas una de las variables y sustituiremos esa expresión en la otra ecuación:

$$x = y$$

$$2x + 2(x) = 1 \rightarrow 2x + 2x = 1 \rightarrow 4x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{4}$$

Al hallar el valor que toma la variable independiente, reemplazamos el mismo en la ecuación que ha despejado la otra variable:

$$\frac{1}{4} = y$$

Ya tenemos el par ordenado que verifica ambas ecuaciones en forma simultánea

$$\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4} \right)$$

El conjunto solución es $\left\{ \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4} \right) \right\}$, tiene un único elemento que verifica simultáneamente ambas ecuaciones.

Ejercicio 3

Representar gráficamente el resultado obtenido en el ejercicio 2.

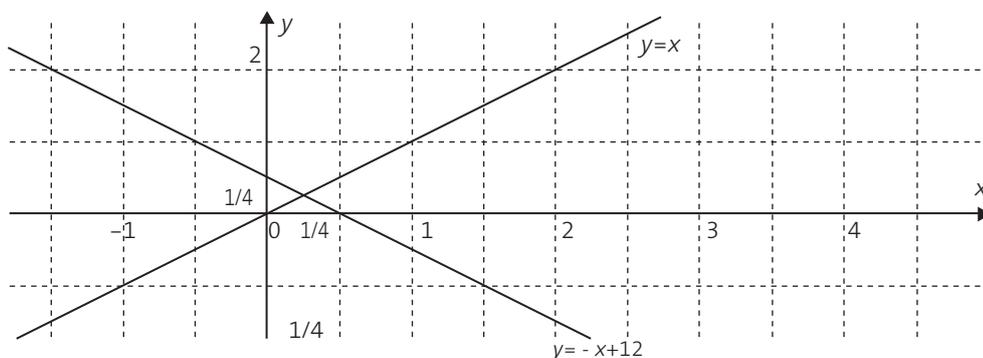
Para graficar nos conviene expresar y en función de x : así, una de las rectas responderá a la forma algebraica $y = x$. Y la otra: $y = \frac{1-2x}{2}$ o lo que es lo mismo: $y = -x + \frac{1}{2}$

La primera función se representa en el diagrama cartesiano como una recta que pasa por el origen (0,0) ¿Por qué? Porque la ordenada al origen es 0. En cambio, la segunda ecuación se representa con una recta que intersecta al eje y en $(0, \frac{1}{2})$

No necesitamos hacer una tabla de valores porque sabemos que dos puntos en el plano determinan una recta. Y para cada una tenemos ya determinados dos puntos:

$(0,0)$ y $(\frac{1}{4} = \frac{1}{4})$ para una recta y $(0, \frac{1}{2})$ y $(\frac{1}{4} = \frac{1}{4})$ para la otra recta.

¿Por qué repetimos el par ordenado $(\frac{1}{4} = \frac{1}{4})$ para ambas rectas? Porque es el punto que pertenece a ambas ya que verifica las ecuaciones respectivas. Esta es la interpretación gráfica de la resolución del sistema de estas dos ecuaciones.



Ejercicio 4

Interprete los ángulos de inclinación de las rectas del ejercicio 3.

La pendiente de una recta también se puede expresar con una relación trigonométrica llamada tangente. De acuerdo a lo aprendido al analizar las relaciones entre los lados de un triángulo rectángulo, la relación tangente es la razón entre los catetos opuesto y adyacente al ángulo agudo correspondiente.

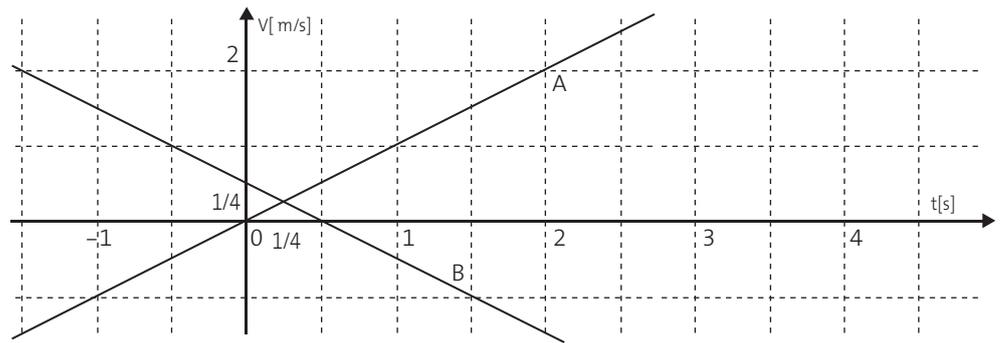
Consideremos la recta cuya ecuación es $y=x$, pensemos en un triángulo rectángulo cuyos vértices sean $(0,0)$, $(2,2)$ y $(2,0)$, las medidas de los lados de este triángulo rectángulo son las mismas: 2 y 2, la razón entre ellas es 1, por lo tanto la pendiente es 1 y la tangente del ángulo que forma la recta con el eje positivo es 1. La relación inversa de ella es la que nos indica el ángulo a partir del valor que toma la tangente. Utilizando la calculadora científica sabemos que el ángulo que forma la recta con el eje positivo x es de 45° o su equivalente en el sistema radial $\frac{\pi}{4} rad$.

En el caso de la recta $y= -x + \frac{1}{2}$ la pendiente es (-1) , tiene un valor negativo, por lo tanto la tangente del ángulo que forma la recta con el eje positivo x es negativa, y al calcular la inversa de la relación trigonométrica (llamada arco cuya tangente es...) nos indica un ángulo de 135° o su equivalente $\frac{3}{4} \pi rad$.

Ejercicio 5: Aplicación a la Física

En la gráfica se representan los cambios de posición de dos móviles A y B, que se trasladan sobre una trayectoria rectilínea con movimiento uniforme. La gráfica define la posición en función del tiempo. Interprete físicamente los ángulos que determinan las rectas con el eje positivo t .

Se observa:



La pendiente de cada recta corresponde a la relación $\frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \vec{v}$ que es la velocidad del móvil.

Consideremos la ecuación

$$\Delta \vec{x} = \vec{v} \Delta t \rightarrow \vec{x}_f - \vec{x}_o = \vec{v} (t_f - t_o)$$

$$\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{v} (t_f - t_o)$$

Para el móvil A, cuando $t_o = 0s$, la ordenada al origen es $\vec{x}_o = 0m$. Y la pendiente es, $\vec{v} = 1 \frac{m}{s}$ alejándose del origen.

Para el móvil B, cuando $t_o = 0s$, esto quiere decir que está adelantado respecto del móvil A $\frac{1}{2} m$, la ordenada al origen es $\vec{x}_o = \frac{1}{2} m$ y la pendiente $\vec{v} = \frac{m}{s}$, la rapidez es $1 \frac{m}{s}$ pero el signo indica que el móvil B se acerca al origen.

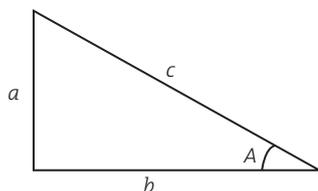
Cuando $t = \frac{1}{4} s$, los móviles se encuentran en la posición $\vec{x}_f = \frac{1}{4} m$.

A partir de ese instante se alejan uno del otro.

FUNCIÓN $\text{sen}(x)$

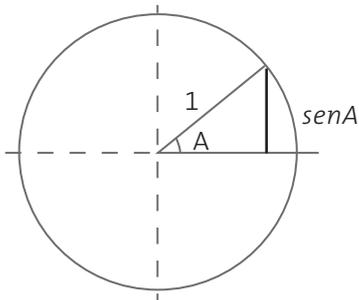
Recordamos que las relaciones trigonométricas en un triángulo rectángulo relaciona los lados respecto de un ángulo agudo elegido.

Según la figura adjunta $\text{sen}A = \frac{\text{cateto opuesto al ángulo } A}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{c}$



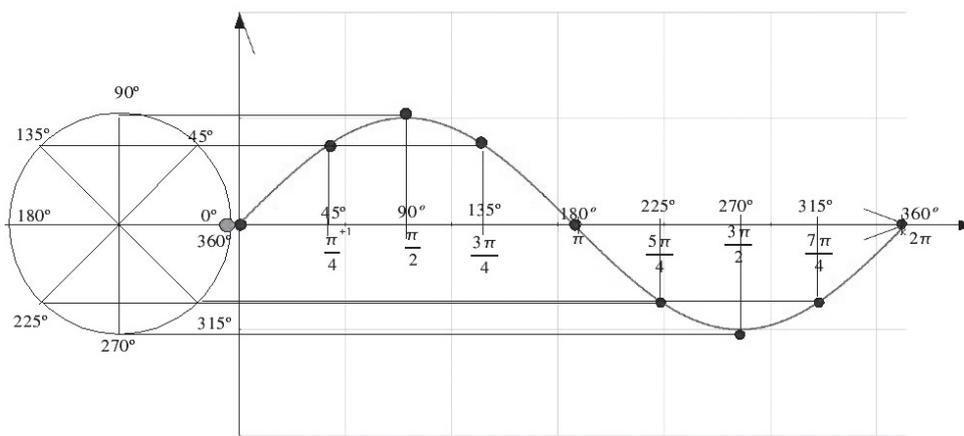
Trabajando con la circunferencia trigonométrica cuya característica es que su radio mide 1, podemos establecer que:

$$\text{sen}A = \frac{\text{cateto opuesto al ángulo } A}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{c}$$



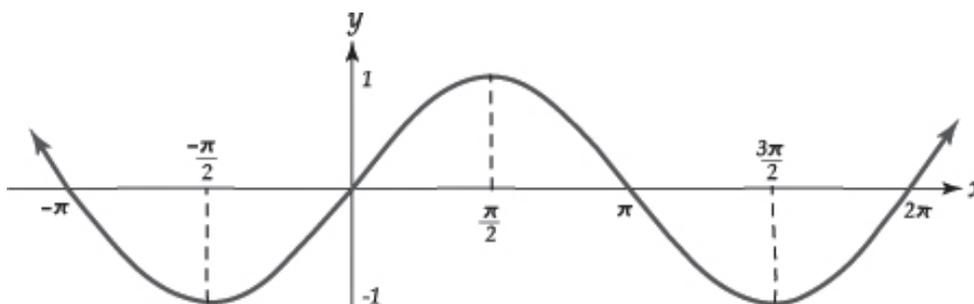
Consideremos un punto P genérico en la circunferencia trigonométrica que se traslada siguiendo el sentido antihorario, cada posición se ve reflejada en el sistema cartesiano de modo tal que se puede marcar una cierta curva que representa el seno del ángulo a medida que éste varía.

(La circunferencia se ha trasladado del origen de coordenadas de modo de evitar superposición de segmentos.)



Vemos que el dominio de la función seno corresponde al conjunto de números reales, en cambio la imagen es el intervalo cerrado cuyos extremos son -1 y 1 .

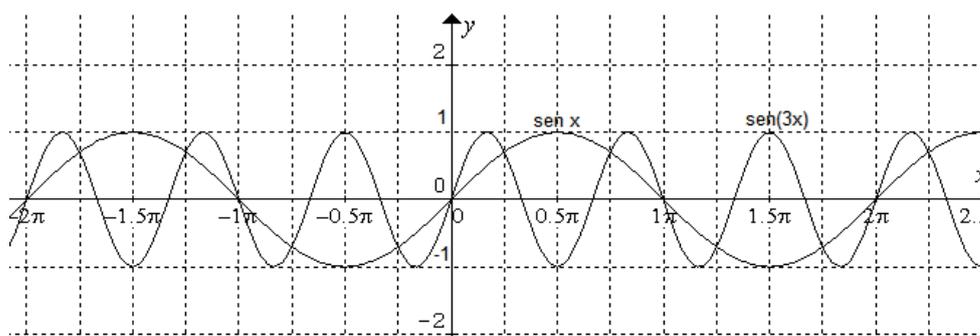
El gráfico muestra que los números reales marcados corresponden a los arcos de circunferencia equivalentes a grados sexagesimales, o sea que se usa el sistema radial, en el que un giro completo del punto P corresponde 2π rad, que es el perímetro de la circunferencia unitaria o trigonométrica.



Si el punto P siguiera girando alrededor de la circunferencia, la curva volvería a repetirse, esto significa que la función seno es una función periódica de período 2π .

Ejercicio 6

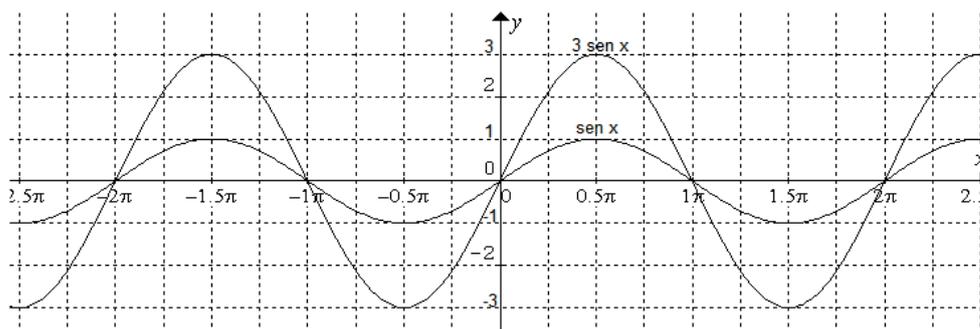
- a) Representar en el sistema de referencia cartesiano $\text{sen } x$, $\text{sen}(3x)$, $3 \text{sen} x$, $\text{sen}(3x + \pi)$.
- b) Comparar las funciones de acuerdo a las características observadas.



Ambas tienen como imagen el intervalo entre -1 y 1 , esto significa que la multiplicación del ángulo por un escalar no afecta la amplitud de la curva.

Mientras que $\text{sen } x$ tiene un período 2π , $\text{sen}(3x)$ tiene un período menor, sus máximos y mínimos locales aparecen con mayor frecuencia, su período, $\frac{2\pi}{3}$, es la tercera parte del período de $\text{sen} x$ ya que la función se desarrolla tres veces entre 0 y 2π .

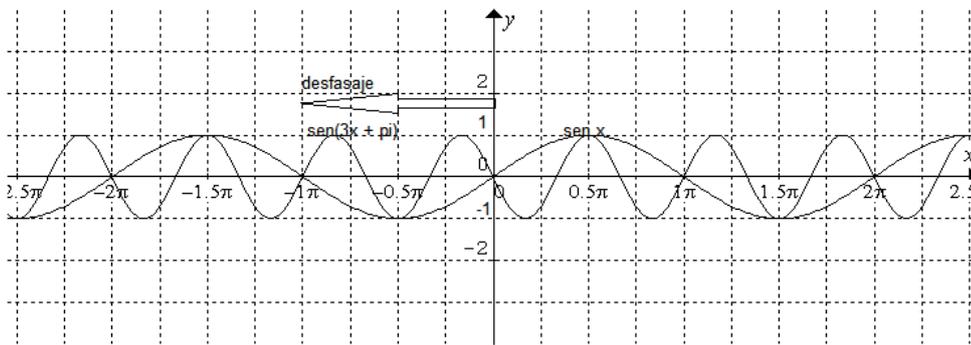
Tanto $\text{sen } x$ como $\text{sen}(3x)$ coinciden en el origen de coordenadas, esto significa que $\text{sen}(3x)$ no está desfasada (trasladada hacia la izquierda o hacia la derecha) respecto de $\text{sen } x$.



La imagen de $3 \text{sen}(x)$ es el intervalo entre -3 y 3 , esto significa que la amplitud ha aumentado 3 veces respecto de $\text{sen } x$.

El período se ha mantenido igual porque no hay escalar distinto de 1 que multiplique al ángulo.

Tanto $\text{sen } x$ como $3 \text{sen}(x)$ coinciden en el origen de coordenadas, esto significa que $3 \text{sen}(x)$ no está desfasada (trasladada hacia la izquierda o hacia la derecha) respecto de $\text{sen } x$.



El período de $\text{sen}(3x+\pi)$ es, como en el caso de $\text{sen}(3x)$, la tercera parte del período de $\text{sen}x$.

La imagen sigue ubicándose en el intervalo entre -1 y 1 , como pasa con $\text{sen}x$ y $\text{sen}(3x)$. Vemos en cambio que la función $\text{sen}(3x+\pi)$ está desfasada hacia la izquierda un ángulo π .

De todo lo expuesto podemos conjeturar que :

La imagen de la función cambia respecto de $\text{sen}x$ cuando se multiplica por un escalar, en este ejercicio aumenta el intervalo cuando se multiplica por 3 ($3\text{sen}x$), número real positivo. (Analizar qué sucede si se multiplica por un número negativo). El período de la función cambia cuando el ángulo se multiplica por un escalar, en este ejercicio disminuye a la tercera parte porque el ángulo x se multiplica por 3 , $\text{sen}(3x)$. (Analizar qué sucede cuando se multiplica por un número entre 0 y 1). La función se desfasa hacia la izquierda el ángulo que se indica en este ejercicio cuando se tiene la expresión $\text{sen}(3x+\pi)$. (Analizar qué sucede cuando la expresión es $\text{sen}(x-\pi)$).

FUNCIÓN CUADRÁTICA

Hemos trabajado anteriormente con funciones lineales. Ahora trataremos las funciones cuadráticas, se trata de funciones de dominio real (porque son polinómicas) cuya expresión algebraica es f tal que $f(x)=ax^2+bx+c$, polinomio de segundo grado donde $a \neq 0$. Su representación gráfica es una parábola cuya forma dependerá de a . La función cuadrática más sencilla es $f(x) = x^2$ donde $a=1, b=0, c=0$.

Su representación gráfica es:

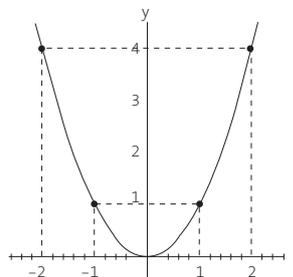
El mínimo de la función f es $(0,0)$.

(recordemos que cualquiera sea la base si el exponente es par, el resultado de la potencia siempre es positivo ó 0).

Además el punto $(0,0)$ es el único punto de contacto entre la parábola y el eje x .

El eje y es el eje de simetría de la parábola ya que $f(x) = f(-x)$ cualquiera sea x .

Si $c \neq 0$, la expresión polinómica será $x^2 + c$ y entonces c indicará una traslación de la parábola hacia arriba o hacia abajo, siempre con eje de simetría el eje y .



Ejercicio 7

Graticar la función f tal que $f(x) = x^2 + 2$

El valor de a es 1 , esto significa que la parábola tendrá sus ramas para arriba, tendrá el vértice como mínimo.

Si x toma el valor 0, su imagen será 2, esto significa que la parábola corta al eje y en $y = 2$.

Calculamos las coordenadas del vértice $V_x = \frac{-b}{2a} = 0$ porque no existe término lineal,

$$V_y = 0^2 + 2 = 2$$

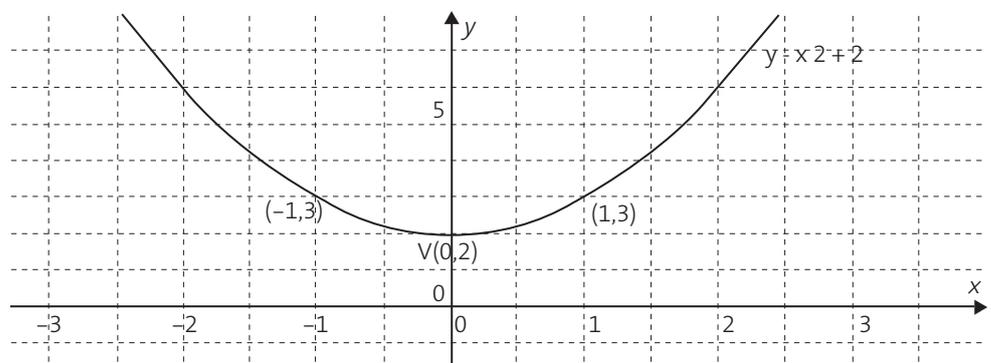
y el mínimo se ubica en $(0,2)$.

El eje de simetría es el eje y , entonces, para $x = 1$ y para $x = -1$, la imagen es la misma:

$$y = 1^2 + 2; y = 3$$

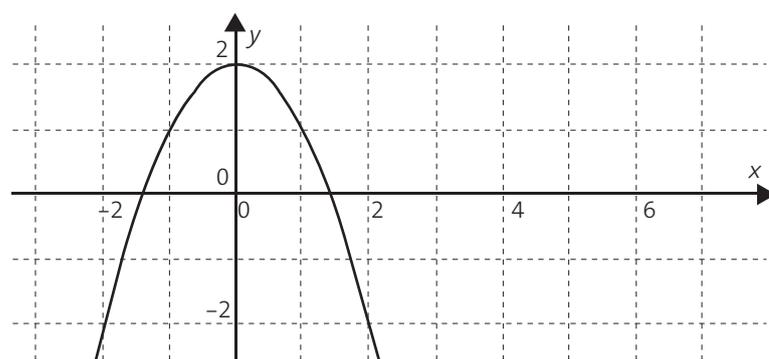
$$y = (-1)^2 + 2; y = 3$$

Conociendo la posición de las ramas, el vértice y dos puntos simétricos respecto del eje de simetría, ya podemos graficar.



Ejercicio 8

Interpretar la siguiente gráfica de una función cuadrática y expresar su forma algebraica:



Se observa que para $x=0, y=2$, esto significa que $c=2$. El punto $(0,2)$ es máximo, quiere decir que para valores de x distintos de cero, sus imágenes serán valores menores que 2, las ramas de la parábola van hacia abajo, entonces a es un número negativo y observando que para $x=1$, la imagen es 1 significa que $1 = a1^2 + 2$, luego $a = -1$.

Se cumple que si a es negativo, la parábola tiene sus ramas hacia abajo y la función tiene un máximo.

Ejercicio 9

Consideremos que la función f tiene su expresión algebraica $f(x) = (x-2)^2$. Graficar.

Uno de los modos de encontrar los elementos necesarios para graficar es desarrollar el cuadrado del binomio, $f(x) = x^2 - 4x + 4$. Es una expresión cuadrática completa $ax^2 + bx + c$

$c = 4$, muestra que la parábola corta al eje y en el punto $(0,4)$, ya que si $x=0$, el único término que queda es el independiente.

Volviendo a la expresión $f(x) = (x-2)^2$ vemos que la parábola se ha trasladado 2 unidades hacia la derecha, ahora el eje de simetría es $x=2$.

Y como $a = 1$, las ramas de la parábola van hacia arriba.

Analizando las raíces o ceros de la función (cortes con el eje x):

$f(x) = 0$, $(x - 2)^2 = 0$, $x - 2 = 0$, $x = 2$ y el único punto de contacto con el eje x es $(2,0)$.

Calculando las coordenadas del vértice: $V_x = \frac{-b}{2a} = \frac{4}{2} = 2$;

$$V_y = 2^2 - 4 \cdot 2 + 4 = 0$$

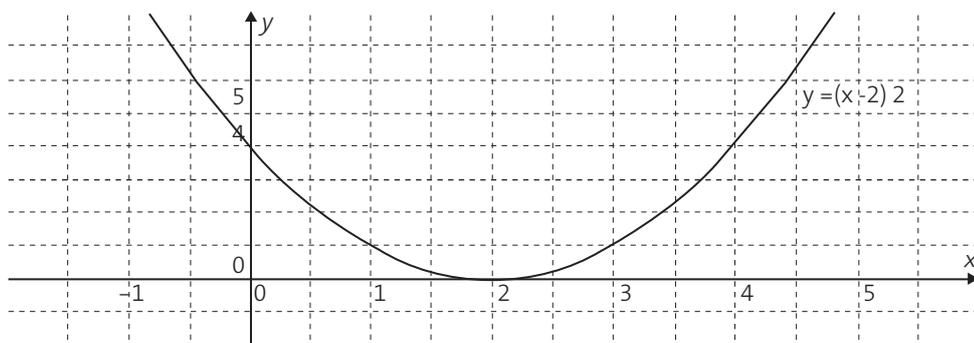
El vértice, mínimo de la función, coincide con la intersección de la parábola con el eje x . El eje de simetría es $x=2$. Dos puntos simétricos en el eje x son $x=1$ y $x=3$, calculando sus imágenes:

$$f(1) = (1-2)^2 = 1$$

$$f(3) = (3-2)^2 = 1$$

Dos puntos de la parábola son $(1,1)$; $(3,1)$.

Ya podemos graficar:



Ejercicio 10

Interpretar sin graficar la función f tal que $f(x) = (x+2)^2$

Desarrollando el cuadrado del binomio obtenemos un trinomio que tiene término independiente $c = 4$, y si queremos encontrar el o los cortes con el eje x
 $x^2 + 4x + 4 = 0$

Por lo tanto podemos asegurar que la parábola corta al eje y en $(0,4)$. Sin embargo, no es la misma parábola que la que analizamos anteriormente porque el término lineal es positivo. Volvemos sobre la expresión original $f(x) = (x-2)^2$ y podemos asegurar que la parábola se traslada hacia la izquierda 2 unidades, el eje de simetría es $x = -2$ y el único punto de contacto de la parábola con el eje x es $(-2,0)$.

Ejercicio 11: Aplicación a la Química

La concentración de cierto medicamento que se suministra a través del suero varía en su efectividad de acuerdo al tiempo transcurrido, según la expresión:

$$C = t^2 - 2t + 5$$

donde C se mide en $\frac{mg}{l}$ (miligramo por litro) y el tiempo en t (horas). Se determinó que el medicamento no tiene efectos colaterales y es efectivo si la concentración es de por lo menos $8 \frac{mg}{l}$ y a lo más de $13 \frac{mg}{l}$. ¿Durante cuánto tiempo es efectivo el medicamento?

Consideremos el mínimo de concentración para que el medicamento sea efectivo

$$8 = t^2 - 2t + 5$$

Igualando a 0 la ecuación para hallar sus raíces, o sea el o los tiempos en los que actúa el medicamento cuando la concentración es $8 \frac{mg}{l}$

$$0 = t^2 - 2t - 3$$

Aplicamos la fórmula $t_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ donde $a = 1, b = -2, c = -3$

$$t_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 12}}{2} = 3 \text{ horas, no se considera el otro valor porque es negativo y}$$

el tiempo se considera siempre positivo.

Trabajemos ahora con el máximo de concentración indicado:

$$13 = t^2 - 2t + 5$$

Igualando a 0 la ecuación para hallar sus raíces, o sea el o los tiempos en los que actúa el medicamento cuando la concentración es $13 \frac{mg}{l}$

$$0 = t^2 - 2t - 8$$

Aplicamos la fórmula $t_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ donde $a = 1, b = -2, c = 8$

$$t_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 32}}{2} = 4 \text{ horas, no se considera el otro valor porque es negativo y}$$

el tiempo se considera siempre positivo.

La respuesta es que el medicamento es efectivo entre las 3h y las 4h de suministrado.

Grafiquemos la función para verificar lo expresado analíticamente:

Sabemos que $c=5$ indica que la parábola corta al eje y en $(0,5)$

Hallamos el o los cortes con el eje x buscando las raíces del polinomio cuadrático, sabiendo que son los valores que toma x para que el polinomio sea nulo:

$$t^2 - 2t + 5 = 0$$

Aplicamos la fórmula: $t_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ donde $a = 1, b = -2, c = 5$

Y obtenemos dos posibles valores para el tiempo: $t_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 20}}{2}$ pero este

discriminante no da como resultado un número real, así que ya sabemos que la parábola no corta al eje x .

Deberemos hallar el vértice sabiendo que va a ser un mínimo ya que $a = 1$ es positivo.

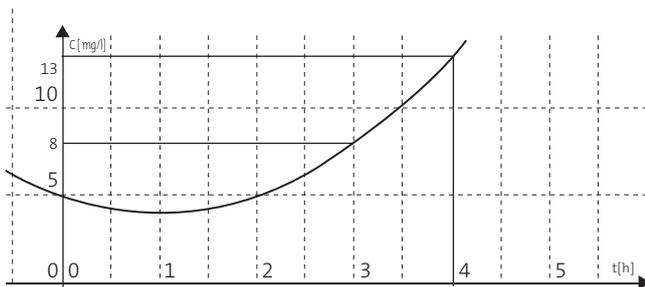
Las coordenadas del vértice son: (V_x, V_y)

$$V_x = -\frac{b}{2a} = -\frac{2}{2} = 1$$

Para hallar V_y utilizamos la ecuación original ya que se está buscando la imagen de V_x mediante la función dada.

$$V_y = 1^2 - 2 \cdot 1 + 5 = 4$$

El vértice es $(1,4)$ y se interpreta como que en la primera hora de suministrado el medicamento la concentración del mismo es $4 \frac{mg}{l}$



Si la concentración es $8 \frac{mg}{l}$ el tiempo es 3h y si la concentración es de $13 \frac{mg}{l}$, el tiempo es 4 h.

FUNCIÓN EXPONENCIAL

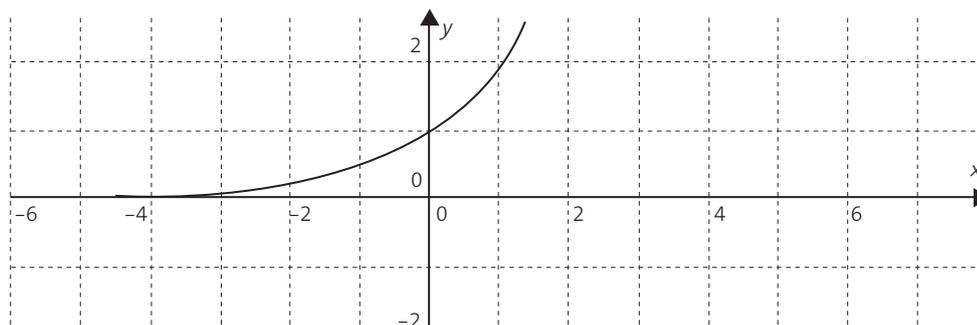
Se llaman funciones exponenciales a todas aquellas funciones de la forma $f(x) = b^x$, en donde la base b es una constante y el exponente es la variable independiente. Estas funciones tienen gran aplicación en campos muy diversos como la biología, química, física e ingeniería.

La definición de función exponencial exige que la base sea siempre positiva y diferente de uno ($b > 0$ y $b \neq 1$). La condición que b sea diferente de 1 se impone, debido a que al reemplazar a b por 1, la función b^x se transforma en la función constante $f(x) = 1$.

El dominio de la función exponencial es el conjunto de los números reales y su imagen está representada por el conjunto de los números positivos.

Todas las funciones exponenciales de la forma $f(x) = b^x$ pasan por el punto $(0,1)$.

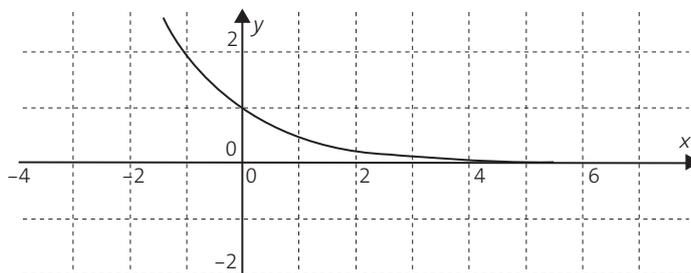
Las gráficas de las funciones exponenciales de la forma $f(x) = b^x$, con $b > 1$ son crecientes. Los valores de la función crecen cuando x aumenta.



El eje x es una asíntota horizontal, hacia la izquierda si $b > 1$.

Las gráficas de las funciones exponenciales de la forma $f(x) = b^x$, con $0 < b < 1$ son decrecientes. Los valores de la función decrecen cuando x aumenta.

El eje x es una asíntota horizontal, hacia la derecha si $b < 1$.



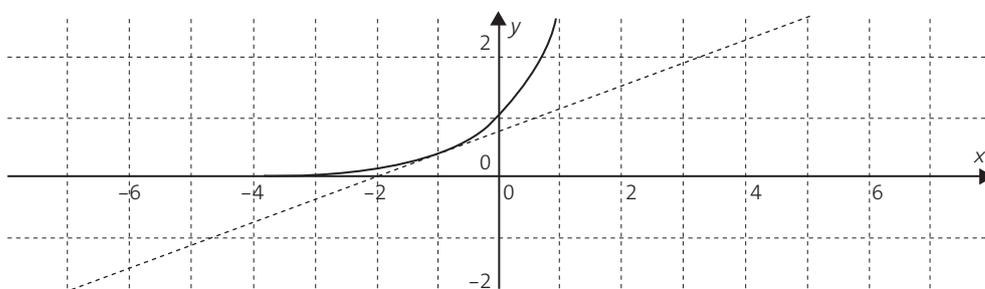
La definición exige que la base sea positiva y diferente de uno. **La base no puede ser negativa** porque el valor de la función será positivo si x es par y negativo si el exponente es impar.

Si $b = 0$ la función se transforma en la función constante 0.

Función exponencial de base “e”

De todas las bases posibles existe una muy interesante y que es el número “e”, un número irracional cuyas primeras cifras son 2,71828... y así sigue indefinidamente sin formar grupo de cifras que se presenten como periódico.

Una de las características que lo transforma en un número sumamente útil es que en cada punto de su gráfico la pendiente de la tangente es igual al valor de la función en ese mismo punto.



En este gráfico se representa la función f tal que $f(x) = e^x$

$$\text{Para } x = -1, f(-1) = e^{(-1)} \rightarrow f(-1) = \frac{1}{2,72} = 0,367 \sim 0,37$$

$$\text{Y la tangente de la curva es la relación entre } \frac{0,74}{2} = 0,37$$

Ejercicio 12: Aplicación a la Biología

La función exponencial de base e aparece naturalmente con el aumento o disminución poblacional. Supongamos que N_0 es el número de individuos presentes en una población para un tiempo $t = 0$ y λ un número real fijo, constante referido al tipo de población. El modelo matemático que indica lo que sucede con la población al pasar el tiempo es :

$$N(t) = N_0 \cdot e^{\lambda t}$$

Si $\lambda > 0$, la función es creciente (aumenta la población). Si $\lambda < 0$, la situación se invierte y la población disminuye.

Una población de bacterias en el oído medio se incrementa a razón del 2% cada hora. Al inicio de la infección bacteriana se detectan 120 bacterias. Determinar cuántas bacterias existirán al cabo de dos horas.

$$N(t) = N_0 \cdot e^{\lambda t}$$

$$\lambda = 0,021 \frac{1}{h}$$

$$N(2) = 120 \cdot e^{(0,02 \frac{1}{h} \cdot 2h)}$$

$$N(2) = 120 \cdot 2,72^{0,04} \approx 125$$

Al cabo de dos horas se puede determinar que la población se incrementó a 125 bacterias.

FUNCIONES INVERSAS

Se denominan funciones inversas a aquellas que cuando se componen en cualquier orden dan como resultado la función identidad (es decir: una de las funciones provoca un cambio y si se aplica la otra, provoca el cambio opuesto de modo que se vuelve a tener la situación original).

En principio, vamos a recordar cómo encontrar la forma algebraica de una función inversa a una dada: se despeja la variable independiente y luego se la considera variable dependiente, así la nueva expresión es la de la función inversa.

Ejercicio 13

Hallar la expresión de la función inversa de f tal que $f(x) = y = 2x + 3$

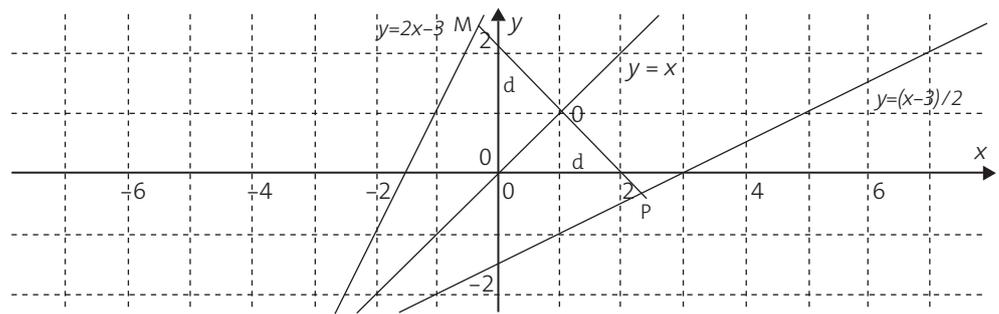
a) Se despeja $x \frac{y-3}{2} = x$

b) Se interpreta como variable dependiente $\frac{x-3}{2} = y$, por eso se intercambian las letras

Veamos: el dominio de la función es el conjunto de los números reales y su imagen también, entonces no existe problema en cambiar dominio por imagen para la función inversa.

Ejercicio 14

Grafique ambas funciones y encuentre el eje de simetría para corroborar que son funciones inversas, ya que las representaciones gráficas de funciones inversas son curvas simétricas respecto de...



$|MO| = |OP|$, M es simétrico de P de acuerdo al eje $y = x$ (recordar que la distancia de un punto a una recta es la medida del segmento de perpendicular cuyos extremos son el punto en cuestión y la intersección con la recta).

FUNCIÓN LOGARÍTMICA

La función logarítmica es la inversa de la función exponencial si se respeta la misma base ya que por definición de logaritmo se tiene que “es el exponente c al que se debe elevar la base b para obtener el argumento a ”. En símbolos:

Sea $b > 1$, $\log_b a = c$ si y solo si $b^c = a$

Es fundamental comparar dominio e imagen de ambas funciones: sabemos que el dominio de una función exponencial, cualquiera sea la base positiva distinta de 1 que se tome, es el conjunto de los números reales y su imagen es el conjunto de reales positivos.

La función logarítmica tiene como dominio el conjunto de números reales positivos, ya que por definición la base b es positiva, por lo tanto todas sus potencias serán positivas, sin excepción.

La imagen de la función logarítmica, en las mismas condiciones, es el conjunto de los números reales ya que el exponente de las potencias puede ser positivo, negativo, fraccionario, etc.

Recordemos las propiedades de los logaritmos : cualquiera sea el número positivo b

$$\log_b 1 = 0$$

$\log_b 0$ no existe

$$\log_b b = 1$$

$$\log_b b^n = n$$

$$\log_b xy = \log_b x + \log_b y$$

$$\log_b \frac{x}{y} = \log_b x - \log_b y$$

$$\log_b x^y = y \cdot \log_b x \text{ y de esta propiedad se desprende que } \log_b \sqrt[y]{x} = \frac{1}{y} \cdot \log_b x$$

Cambio de base de logaritmos

Sea $y = \log_b N$, esto significa que $b^y = N$

Apliquemos logaritmo en base a

$$\log_a (b^y) = \log_a N$$

Utilizando la propiedad de logaritmo de una potencia:

$$y \cdot \log_a b = \log_a N$$

De ello se deduce que:

$$\log_b N = y = \frac{\log_a N}{\log_a b}$$

Ejercicio 15

Hallar el logaritmo decimal (de base 10 cuyo símbolo es log) del número 1,2345 a partir del logaritmo en base "e" (se simboliza $\ln x$)

Sea $y = \log 1,2345$, esto significa que $10^y = 1,2345$

Apliquemos logaritmo en base e

$$\ln (10^y) = \ln 1,2345$$

Utilizando la propiedad de logaritmo de una potencia:

$$y \cdot \ln 10 = \ln 1,2345$$

De ello se deduce que :

$$0,09149 = \log 1,2345 = y = \frac{\ln 1,2345}{\ln 10} = \frac{0,21066}{2,30258}$$

Ejercicio 16: Aplicación a la Física

La energía nuclear derivada de isótopos radiactivos puede utilizarse para proveer potencia a vehículos espaciales. Supongamos que la salida de la fuente radiactiva desarrolla una potencia para el motor dada por la siguiente expresión:

$$P = 40 e^{-0,04 t}$$

P se mide en watt y t en días. Si $t = 0$, la potencia inicial de la fuente es de $P = 40 e^0$, entonces P es de 40W

¿Después de cuántos años la salida de la potencia se reducirá a 35 W?

Reemplazando en la expresión algebraica: $35 = 40 e^{-0,04 t}$

Hay que despejar t , por lo que deberemos aplicar la función inversa de la exponenciación, la logaritmación con la base e, o sea el logaritmo natural \ln .

Debemos recordar las propiedades de los logaritmos:

$$\ln 35 = \ln 40 + (-0,04t) \ln e$$

$$\ln 35 = \ln 40 - 0,04t$$

$$t = \frac{\ln 40 - \ln 35}{0,04}$$

$$t = \frac{3,6888 - 3,5553}{0,04}$$

$$t \sim 3 \text{ días}$$

Tardará aproximadamente 3 días para que se reduzca de 40 W a 35 W

Deberemos realizar la conversión a años: $3 \text{ días} \cdot \frac{1 \text{ año}}{360 \text{ días}} = 0,0083 \text{ año}$

Otra forma de resolver la ecuación planteada es:

$$\begin{aligned}\frac{35}{40} &= e^{-0,04 t} \\ \ln\left(\frac{35}{40}\right) &= -0,04 t \quad \ln e \\ \frac{\ln 0,875}{-0,04} &= t \\ \frac{-0,1335}{-0,04} &= t \\ t &\sim 3 \text{ días}\end{aligned}$$

Ejercicio 17: Aplicación a la Química

El pH se define como $-\log [H^+]$. Si se considera que una sustancia es neutra cuando las concentraciones $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

a) Calcular el pH: $pH = -\log [H^+] = -\log (10^{-7}) = 7$

b) Sabiendo que pH es ácido si es inferior a 7 y alcalino si es superior a 7, indicar qué tipo de sustancia es la que tiene $[OH^-] = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

(como este tipo de ejercicio ha sido desarrollado en cuadernillos anteriormente publicados para Olimpiadas de Ciencias, lo dejamos para que se resuelva después).

ESCALAS LOGARÍTMICAS

En ocasiones tenemos que representar gráficamente magnitudes con un rango de variación tan grande que un sistema de coordenadas cartesianas con escala aritmética, que es el que empleamos habitualmente, no permite apreciar claramente los detalles más relevantes de las magnitudes representadas. Los sistemas de representación digital que manejamos con el ordenador disponen generalmente de un potente zoom que nos permite tanto percibir con claridad los pequeños detalles de lo que tenemos representado como gozar de una representación de conjunto más amplia. Sin embargo, cuando es necesario utilizar una representación estática, por ejemplo sobre papel, ese efecto obviamente no funciona. En esos casos, si el rango de variabilidad es muy amplio es frecuente recurrir a escalas logarítmicas.

Cuando representamos una magnitud sobre una recta utilizando una escala logarítmica, lo que representamos no es propiamente la magnitud, sino el logaritmo de dicha magnitud. Por ello, si utilizamos logaritmos en base 10, que es lo más frecuente, un salto de una unidad en la escala logarítmica equivale a multiplicar por 10 el valor real de la magnitud. De ese modo, las marcas 1, 2, 3... que leemos en nuestra escala representarán realmente los valores 10, 100, 1000... de la magnitud representada. Esa es precisamente la gran ventaja de una escala logarítmica, ya que los logaritmos crecen mucho más despacio que los números a los que se aplican.

Ejercicio 18: Aplicación a la Física

Sabiendo que la escala Richter mide la energía liberada en el movimiento de rotura de las rocas, la forma de elaborar dicha escala se basa en medir la amplitud máxima de la onda que registra el sismógrafo y se calcula el logaritmo de dicha amplitud, M , se añade una constante que depende de la distancia del epicentro al observatorio y del período de la onda.

La relación entre la energía liberada y la magnitud del terremoto se calcula:

$$\log E = 1,5M - 1,74$$

El 19 de setiembre de 1985, un terremoto de intensidad 8,1 en la escala de Richter sacudió la ciudad de México. Calcular la energía liberada en ese caso y comparar con la energía liberada en un terremoto de intensidad 7,1 en la misma escala.

$$\log E = 1,5 \cdot 8,1 - 1,74 = 10,41$$

Entonces la energía liberada es $10^{10,41} = 27704$ millones de J

Para el otro caso:

$$\log E = 1,5 \cdot 7,1 - 1,74 = 8,91$$

Entonces la energía liberada es $10^{8,91} = 812$ millones de J

$$\frac{27704}{812} = 34,1$$

La energía liberada en México fue aproximadamente 34 veces mayor que la energía liberada en el otro sismo, con una diferencia de una unidad en la escala Richter.

RAZONES Y PROPORCIONES

Se denomina razón a un par ordenado de cantidades de magnitudes (un número real y una unidad de medida), debemos tener en cuenta que no siempre son fracciones ya que la razón compara objetos heterogéneos, que se miden con unidades diferentes, en cambio las fracciones relacionan objetos de igual magnitud.

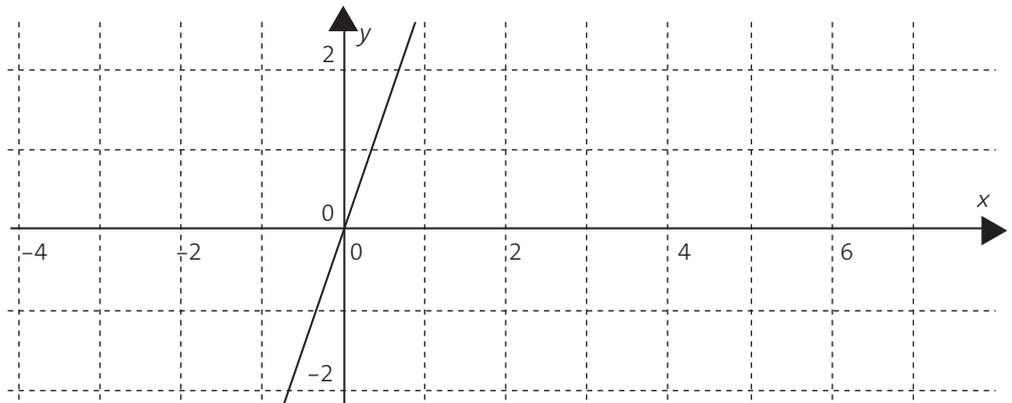
Por lo tanto las razones no están expresando una división, podría expresarse un número respecto del 0 ya que para esa comparación estaríamos diciendo que no existen elementos de una de las magnitudes comparadas.

Además, podría existir una razón π , que no es un racional, o una razón $\sqrt{2}$.

Las razones no se suman como se suman fracciones. Ejemplo: 5 aciertos de 7 intentos que suceden después de que ha habido 3 aciertos de 5 intentos, se pueden expresar como 8 aciertos de 12 intentos.

La razón de proporcionalidad lo que establece es que existe una comparación entre dos magnitudes de modo que una de ellas se puede expresar como k veces la otra. Y esa k es la razón de proporcionalidad.

La representación gráfica en un sistema de referencia cartesiano es:



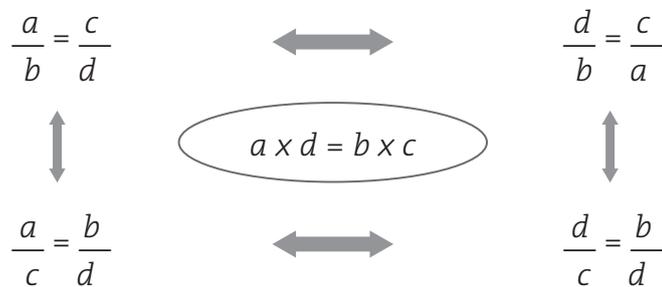
$$y=k.x$$

siempre la recta contiene al origen de coordenadas.

Así aparece el concepto de proporción, como igualdad entre dos razones.
En consecuencia, el producto cruzado da como resultado el mismo número.

$$\frac{21}{28} = \frac{60}{60} \rightarrow 80.21 = 28.60$$

Un producto cruzado da lugar a cuatro proporciones como se ve en el siguiente esquema.



Dos magnitudes son proporcionales si están en correspondencia de tal manera que las cantidades de las magnitudes que se corresponden forman una proporción.

$$y = kx, \text{ o sea } \frac{y}{x} = k$$

Dos magnitudes son inversamente proporcionales cuando $y.x = k$, esto también

$$\text{se puede expresar como } y = \frac{k}{x}$$

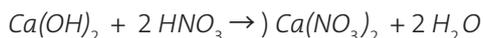
Porcentaje: en este caso hay que tener en cuenta que en una razón siempre estará presente el número 100 y luego se hace la comparación con el otro par ordenado de números de la otra magnitud. Si decimos que el 2% de los alumnos no asistió a clase, la totalidad de los alumnos corresponde a la totalidad del porcentaje, que es 100.

Ejercicio 19: Aplicación a la Química

En un laboratorio de una industria se hace un ensayo para determinar las cantidades de reactivos que se necesitan para obtener nitrato de calcio a partir de hidróxido de calcio y ácido nítrico.

En ese momento sólo se tienen 120 g de hidróxido de calcio y 140 g de ácido nítrico.

La siguiente ecuación representa la reacción química que se produce:



a.) Indica cuál es el reactivo limitante

Tendremos que averiguar las masas de los distintos elementos químicos que están interviniendo en la reacción. Utilizando la tabla periódica:

Elemento químico	Masa molar (g/mol)
Calcio	40,08: aproximadamente 40
Oxígeno	15,9994 : aproximadamente 16
Hidrógeno	1,00797 : aproximadamente 1
Nitrógeno	14,0067 : aproximadamente 14

Volviendo a la ecuación, averiguamos qué cantidad de g/mol tiene cada compuesto: Comenzamos con el hidróxido de calcio:

$$\text{Ca(OH)}_2 \text{ que tiene } [40 + 2 \cdot (16 + 1)] \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 74 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{Seguimos con el ácido nítrico: } \text{HNO}_3 \text{ que tiene: } [1 + 14 + 3 \cdot 16] \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 63 \frac{\text{g}}{\text{mol}},$$

pero reaccionan 2 partes de ácido nítrico, entonces la cantidad necesaria es $126 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Ahora vemos cómo están distribuidas las masas cuando ya se ha convertido en el producto:

$$\text{Ca(NO}_3)_2 \text{ tiene } [40 + 2 \cdot (14 + 3 \cdot 16)] \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 164 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{H}_2\text{O} \text{ tiene } [2 \cdot 1 + 16] \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \text{pero existen 2, así que quedan } 36 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Revisamos, para ver si hemos calculado bien, comparando las masas de los reactivos

$$(126 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 74 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 200 \frac{\text{g}}{\text{mol}}) \text{ y las masas de los productos } (164 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 36 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 200 \frac{\text{g}}{\text{mol}}).$$

Podemos relacionar por proporciones de modo de hallar la masa necesaria de alguno de los compuestos de la reacción, conociendo las otras puestas en juego. Volviendo al enunciado : “En ese momento sólo se tienen 120 g de hidróxido de calcio y 140 g de ácido nítrico”

$$\frac{74 \frac{g}{mol} \text{ de hidróxido}}{126 \frac{g}{mol} \text{ de ácido}} = \frac{120 \frac{g}{mol} \text{ de hidróxido}}{x \frac{g}{mol} \text{ de ácido}}$$

Y como el producto cruzado da como resultado el mismo valor, despejamos x:

$$x \frac{g}{mol} \text{ de ácido} = \frac{120 \frac{g}{mol} \text{ de hidróxido} \cdot 126 \frac{g}{mol} \text{ de ácido}}{74 \frac{g}{mol} \text{ de hidróxido}}$$

$$x \frac{g}{mol} \text{ de ácido} = 204,32 \frac{g}{mol} \text{ de ácido}$$

Pero tenemos sólo 140 g de ácido nítrico. Esto significa que el reactivo limitante es el ácido nítrico.

b) ¿Cuánto nitrato de calcio se obtiene?

Tendremos que relacionar la cantidad limitante (de ácido nítrico) para utilizar la cantidad que corresponde del otro reactivo:

$$\frac{126 \frac{g}{mol} \text{ de ácido}}{140 \frac{g}{mol} \text{ de ácido}} = \frac{164 \frac{g}{mol} \text{ de nitrato de calcio}}{x \frac{g}{mol} \text{ de nitrato de calcio}}$$

Despejamos x:

$$x \frac{g}{mol} \text{ de nitrato de calcio} = \frac{164 \frac{g}{mol} \text{ de nitrato de calcio} \cdot 140 \frac{g}{mol} \text{ de ácido}}{126 \frac{g}{mol} \text{ de ácido}}$$

$$x \frac{g}{mol} \text{ de nitrato de calcio} = 182,22 \frac{g}{mol}$$

Ejercicio 20: Aplicación a la Biología

“Los biólogos pueden valerse del álgebra para estimar el número de peces que hay en un lago. Primero recogen una muestra de peces y marcan cada espécimen con una etiqueta inocua y los retornan al lago. Luego de algunas semanas recogen una muestra similar de peces en la misma zona del lago y determinan proporción de peces etiquetados en la nueva muestra. La población total de peces se estima bajo la suposición de que la proporción de peces marcados que aparecen en la muestra nueva es la misma que la proporción de peces etiquetados en todo el lago.

Suponga que los biólogos etiquetaron 300 peces el 1 de mayo. Cuando regresan el 1 de junio toman una muestra nueva de 400 peces y entre ellos hay 5 peces etiquetados. Estime el número de peces en el lago”¹.

Consideremos los datos del enunciado:

Cantidad de peces marcados el 1 de mayo: $P_1 = 300$

Cantidad de peces capturados el 1 de junio: $P_2 = 400$

Cantidad de peces etiquetados capturados el 1 de junio: $P_{1e} = 5$

Cantidad total estimada de peces del lago: P_{total}

Se establece la siguiente proporción:

Despejando:
$$\frac{P_1}{P_{total}} = \frac{P_{1e}}{P_2}$$

$$\frac{P_1 \cdot P_2}{P_{1e}} = P_{total}$$

Reemplazando por sus valores: $\frac{300 \cdot 400}{5} = 24000$ peces

La cantidad total estimada de peces del lago es 24000.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

Para estudiar cada uno de los temas propuestos por el temario y representados de diversas maneras por los ejercicios del "Cuadernillo de Actividades" de la OACJ, a continuación enunciamos una serie de libros que podrán estar en su biblioteca escolar, en su biblioteca personal, en la de su profesor entrenador o en la de la ciudad donde reside. En general son libros frecuentes en el uso escolar para acceder y desarrollar saberes en torno al campo de las Ciencias Naturales. Encontrará en primer lugar los enunciados desde la multidisciplinariedad (Ciencias Naturales) para 1° y 2° año de Secundaria (Ex 8° y 9° año de la EGB); libros propuestos para 3° ó 4° año de la secundaria (Ex 1° y 2° de Polimodal). Por supuesto, en la web puede acceder a páginas que desarrollan los temas sin equivocaciones, y que en general dependen de universidades. La extensión ".edu.ar"; ".org.ar"; es un indicador. Pueden pertenecer a otros países, entonces la terminación ".ar" cambia según corresponda al origen de la página.

A continuación se enuncian algunas propuestas editoriales para los alumnos, seguramente esta lista podrá ser enriquecida.

CIENCIAS NATURALES

- Abellán, K.; Bazán, M.; Figueroa, J. y Nisenholc de Muler, R. (2005). *Ciencias Naturales 8*. Buenos Aires: Editorial Tinta Fresca.
- y Sellés-Martínez, J. (2007) *Ciencias Naturales ES1*. Buenos Aires: Tinta Fresca editora.
- Antokolec, P.; Cousau de Graham, M.; y Serafini, G. (2003) *Átomo 7. Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Editorial SM.
- Bazán, M y Nisenholc de Muler, R. (2005). *Ciencias Naturales 9*. Buenos Aires: Editorial Tinta Fresca.
- Carranza, A.; Chernisky, M.; Florio, A.; Harburger, L.; et al. (2012). *Ciencias Naturales 1. Sistemas en Interacción*. Buenos Aires: Editorial Kapeluz-Norma.
- Carreras, N.; Conti, O.; Fernández, C.; Lantz, M.; Milano, C. y Oliver, C. (2001). *Ciencias Naturales. Activa.8*. Buenos Aires: Puerto de Palos editora.
- Carreras, N.; Conti, O.; Lantz, M.; Milano, C.; Oliver, C. y Vargas, D. (2001). *Ciencias Naturales. Activa.9*. Buenos Aires: Puerto de Palos editora.
- Frid, D.; Umerez, N.; Cerdeira, C.; Costa, M.; et al. (2000). *El libro de la Naturaleza y la Tecnología 8*. Buenos Aires: Editorial Estrada.
- Frid, D.; Gordillo, G.; Martínez, J. y Vásquez, C. (1999). *El libro de la Naturaleza y la Tecnología 9*. Buenos Aires: Editorial Estrada.
- Hurrel, J.; Leschiutta Vazquez, M.; y Rela, A. (2003). *Átomo 8. Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Editorial sm.
- Hurrel, J.; Leschiutta Vazquez, M.; Rela, A. y Tignanelli, H (2003). *Átomo 9. Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Editorial SM.
- Labate, H.; Briuolo, P. y Botto, J. (1997) *Ciencias Naturales 7 Química*. Buenos Aires: A-Z editora
- Mosquera, c. (2010) *Ciencias Naturales 1/7*. Buenos Aires: Editorial LongSeller
- Varios (2010) *Ciencias Naturales 8. Colección hipertextos*. Buenos Aires: Santillana Editora.

FÍSICA

- Aristegui y otros. (2006) *Física*. Tomo 1 y 2. Buenos Aires: Ed Santillana
- Lemarchand y otros. (2004). *Física Polimodal*. Buenos Aires: Ed Puerto De Palos.
- Ramirez-Villegas. (2003) *Investiguemos Física*. Tomo 1 y 2. Ed.Voluntad
- Reynoso, Liliana (1998) *Física. EGB3*. Buenos Aires: Editorial Plus Ultra.

BIOLOGÍA

- Bocalandro, N.; Frid, D.; y Socolovsky, L. (1999). *Biología I. Biología humana y Salud*. Buenos Aires: Estrada Editorial.
- (2001) *Biología II. Ecología y evolución*. Buenos Aires: Estrada Editorial
- Botto, J.; Mateu, M.; Caro, G.; Longobucco, P.; Reján, A.; Rodríguez, M. y Settani, C. (2008). *Biología ES2*. Buenos Aires: Tinta Fresca editora.
- Botto, J.; Bazám. M.; Caro, G.; Lassalle, A. y otros. (2006) *Biología*. Buenos Aires: Tinta Fresca editora.
- Cuniglio, F., Barderi, M.; Bilenca, D.; y otros. (1998). *Biología y Ciencias de la Tierra. Estructura y dinámica de la Tierra. Ecología. Educación ambiental. Evolución. Tiempo geológico*. Buenos Aires: Editorial Santillana.
- Cuniglio, F., Barderi, M.; Capurro, M.; Fernández, E. y otros. (2000) *Educación para la Salud*. Buenos Aires: Editorial Santillana.
- Espinoza, A.M y Suárez, H. (2002) *Biología. Polimodal. El organismo humano: funciones de nutrición, relación y control*. Buenos Aires: Editorial Longseller.
- Espinoza, A.M y Muzzanti, S. (2002) *Biología. Polimodal. El ecosistema y la preservación del ambiente*. Buenos Aires: Editorial Longseller.

CIENCIAS DE LA TIERRA

- Selles-Martínez, José (1999) *El libro de la naturaleza 9 - Geología*. Buenos Aires: Estrada.
- Tarradellas, E.; Escasany, M. (2000). *Geología*. Buenos Aires: Editorial Santillana.

QUÍMICA

- Alegría y otros (1999) *Química I. Sistemas materiales. Estructura de la Materia. Transformaciones químicas*. Buenos Aires: Santillana.
- Candás y otros (2000). *Química. Estructura, propiedades y transformaciones de la materia*. Buenos Aires: Editorial Estrada Polimodal

- Agustench M., Del Barrio J., Barcena A., Camaño A., Deperati A., Majas F., Sanchez A. (2010). *Química. Materiales - Compuestos - Reacciones*. Buenos Aires: Sm.
- Del Fávero, Farré, Moreno, Olazar, Steinmam. (2002). *Química Activa*. Buenos Aires: Puerto de Palos S.A.
- Rolando Aída, Jellinek Mario René (1995). *Química 4*. Buenos Aires: Ed. A-Z
- Hein M, Arena S (2005). *Fundamentos de química*. México: Thomson Learning Undécima edición.

PAGINAS WEB de interés:

- <http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/recursos-didacticos-y-publicaciones/>. Propuestas de enseñanza: colección seguir aprendiendo.
- <http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/recursos-didacticos-y-publicaciones/>. Ciencia Joven.
- <http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/recursos-didacticos-y-publicaciones/>. Colección cuadernos para el aula.
- <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/ELoo2666.pdf>. Serie Horizontes. Ciencias Naturales.

A continuación se enuncian algunas propuestas editoriales, para profesores seguramente esta lista podrá ser enriquecida.

QUÍMICA

- Alegría Mónica P., Franco Ricardo, Jaul Mariana B., Martínez Filomeno María Sandra, Y Fabián De Maio (2007) *Química, Estructura, Comportamiento transformaciones de la materia*. Buenos Aires Santillana.
- Artigas Durán José P., Zamalvide F., García Préchac, Hill Mariana (1995). *Propiedades físico-químicas de los suelos*. Curso edafología. Material de lectura Facultad de Agronomía de Uruguay

Consultado en febrero de 2014 en:

<http://www.fagro.edu.uy/~edafologia/curso/Material%20de%20lectura/quimicas/pfq.pdf>

- Atkin Peter, Jones Loretta (1998) *Química, Moléculas, Materia, Cambio*. Barcelona: Omega. Tercera edición
- Atkins, P. Y Jones, L. (2009) *Principios de Química: Los caminos del descubrimiento*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Botto Juan, Bulwit Marta (2010) *Química*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Chang, Raymond (1995) *Química*. Méjico: Mc.Graw-Hill Cuarta edición.
- Equipo De Publicaciones De La Dirección Nacional De Gestión Curricular Y Formación Docente. Programa De Capacitación Multimedial (2010) *Explora. Las ciencias en el mundo contemporáneo. Ciencias naturales. La atmósfera*. Buenos Aires: Ministerio de Educación Ciencia y tecnología de la Nación. Presidencia de la Nación.

- Le Mays, Burtenr, Brown, *Química la Ciencia Central*. Novena Edición Consultado en febrero 2014 en: <http://www.freelibros.org/quimica/quimica-la-ciencia-central-gna-edicion-theodore-l-brown-h-eugene-lemay-j-r-bursten-burdge.html>
- Le Mays, E.; B.Burten, T. Brown, J. Burge (2004) *Química la Ciencia Central*. Méjico: Pearson Educación. Novena Edición.
- Petrucci, R.; Harwood, W.; Herring F. (2003) *Química General*. Madrid: Pearson
- Whitten K. Gailey R., Davis R. (1992) *Química General*. México: Editorial Mc Graw Hill. Tercera Edición.

FÍSICA

- Máximo-Alvarenga. (2009). *Física General*. Ed Oxford
- Hewitt, Paul (2012). *Física Conceptual*. México: Ed. Addisson- Wesley- Iberoamericana.
- Serway - Faughn. (2005). *Fundamentos De Física Vol 1 y 2*. Ed.Thomson

BIOLOGÍA

- Campbell, N. y Reece, J. (2007) *Biología. 7° edición*. Editorial Médica Panamericana
- Curtis, Schnek, Barnes, Massarini. (2007). *Biología. 7° edición*. Editorial Médica - Panamericana
- Purves, W., Sadava, D.; Orians, G.; Heller, G. y Hillis, D. (2009). *Vida. La ciencia de la Biología. 8° edición*. Madrid: Médica Panamericana.

