



OACJR

OLIMPIADA ARGENTINA DE
CIENCIAS JUNIOR

Cuaderno de actividades

MAYO

NIVEL 2 2022

Organizan:



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



ACADÉMICA
SECRETARÍA
ACADÉMICA



Auspicia y financia:

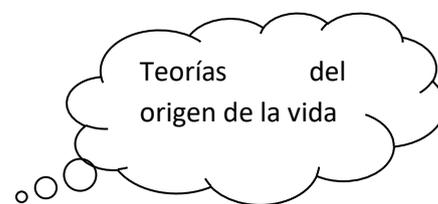
Ministerio de Educación
Argentina

Opción Múltiple

Se cree que la Tierra tiene una edad de 4 600 millones de años. La Tierra primitiva era anóxica y mucho más caliente que en la actualidad. Los primeros compuestos bioquímicos se formaron por síntesis abiótica y esto estableció las bases para el origen de la vida. La primera evidencia de vida microbiana se observa en rocas de 3 860 millones de años. Del estudio de los fósiles microbianos encontrados en estas rocas, se determinó que posiblemente estos eran bacterias fotótrofas anoxigénicas (no generadoras de oxígeno). También se comprobó que los microorganismos procarióticos habían alcanzado una diversidad de morfología impresionante en etapas muy tempranas de la historia de la vida en la Tierra¹.

1- Hace aproximadamente 3500 millones de años, aparecieron en la Tierra los primeros organismos fotosintéticos. Éstos eran:

- a. gimnospermas.
- b. euglenozoos.
- c. cianobacterias.
- d. algas (unicelulares).



El primer conjunto de hipótesis verificables acerca del origen de la vida en la Tierra fue propuesto por el bioquímico ruso Alexander I. Oparin (1894-1980) y por el inglés John B. S. Haldane (1892-1964), quienes trabajaban en forma independiente. La idea de Oparin y Haldane se basaba en que la atmósfera primitiva era muy diferente de la actual. Entre otras cosas, la energía abundaba en el joven planeta. Propusieron entonces que la aparición de la vida fue precedida por un largo período que denominaron "evolución química". A partir de esta presentación Oparin niega la generación espontánea en la Tierra primitiva. La teoría de Oparin y Haldane propone que la vida surge a partir de moléculas que se agruparon formando asociaciones cada vez más complejas a partir de las cuales, luego de miles de millones de años, se originaron las primeras células.

2- Esta teoría se conoce como:

- a. Panspermia.
- b. Quimiosintética.
- c. Creacionismo.
- d. Generación espontánea.

¹Madigan M. T., Martinko J. M. y Parker J.. (2004) 10^{ma} edición. Brock. Biología de los Microorganismos. Ed. Prentice Hall-Pearson Education.

En 1953, el científico Harold Urey y su alumno fueron los primeros que con sus experimentos² pudieron probar en parte la teoría de Oparin (**Figura 1**). El experimento consistió en simular las condiciones de la Tierra primitiva en el laboratorio logrando la síntesis espontánea de moléculas orgánicas, con la aplicación de fuentes de energía artificiales.

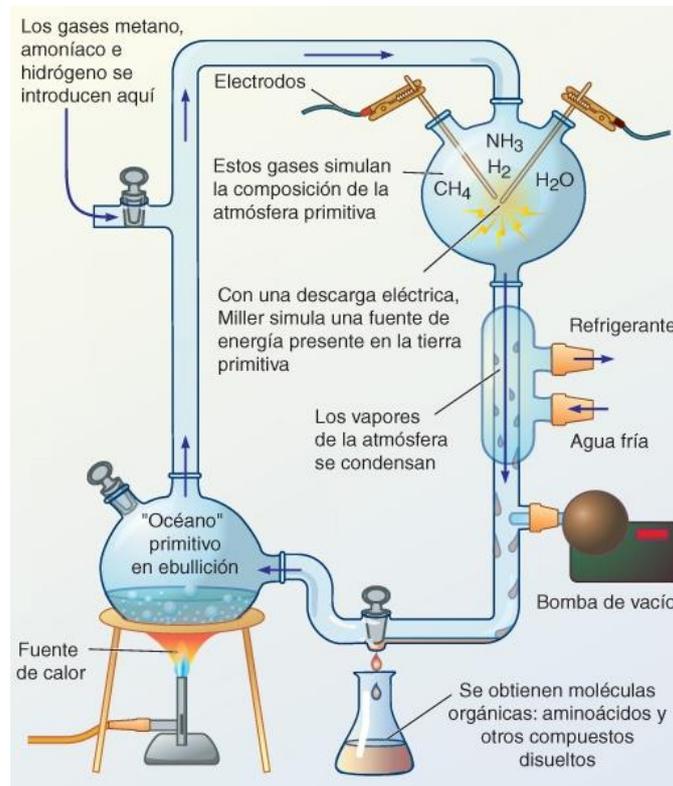


Figura 1: Experimento realizado por Urey y su alumno³.

- 3- Este estudiante era el científico:
- Stanley Miller.
 - John B. S. Haldane.
 - Robert Koch.
 - Louis Pasteur.

Louis Pasteur fue un científico francés prolífico en su tarea de investigación. En 1858, Pasteur realizó uno de los experimentos más conocidos. Éste fue de carácter decisivo en la construcción teórica sobre el origen de la vida. Pasteur mostró que si se hervía caldo de cultivo en un matraz con cuello de cisne, matando a los organismos ya presentes, y se dejaba intacto el cuello del matraz, no aparecería ningún microorganismo (Figura siguiente). Solamente si se rompía el cuello curvado del matraz, lo que permitiría que los contaminantes entraran en el frasco, aparecerían microorganismos.

² Puede simular los experimentos en: <http://www.curtisbiologia.com/node/557>

³ Imagen tomada de: <http://bio-est.blogspot.com.ar/2011/11/origen-de-la-vida.html>. Diciembre 2016.

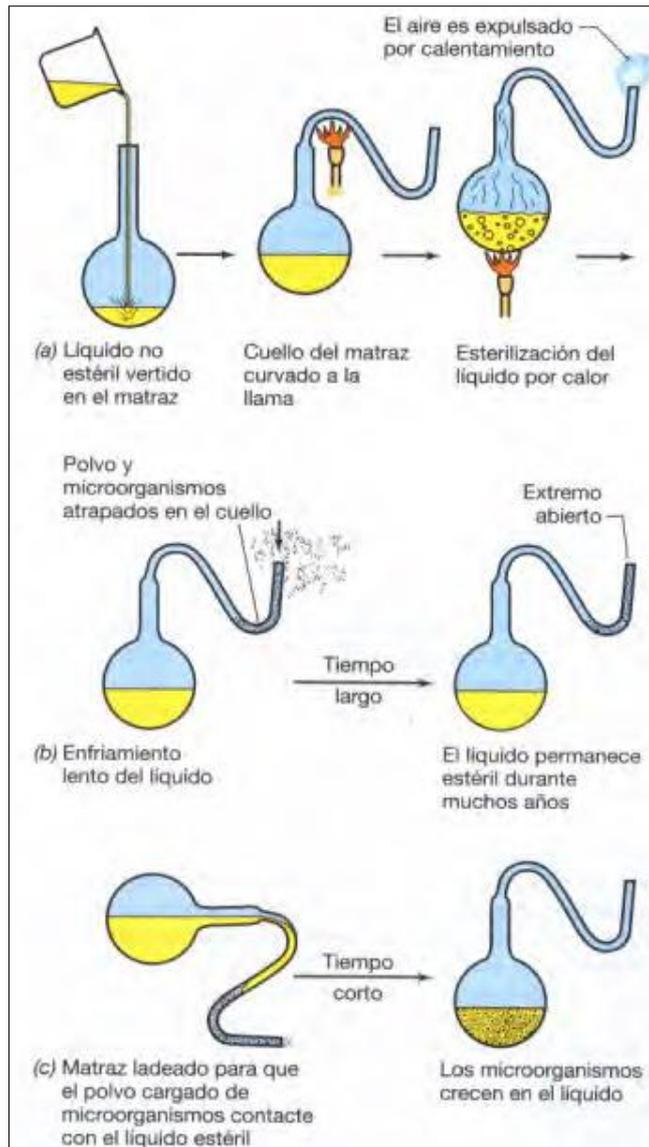


Figura 2: Experimentos de Louis Pasteur.⁴

- 4- Estos experimentos permitieron la:
- refutación de la teoría de Generación espontánea.
 - refutación de la teoría de Panspermia.
 - aceptación de la teoría de Generación espontánea.
 - aceptación de la teoría de Panspermia.

*Se supone que los anfibios evolucionaron desde aquellas remotas épocas, a partir de algún grupo de peces que poseían sistemas respiratorios con características que les permitieron respirar oxígeno atmosférico, cuando el lago donde vivían se secaba temporariamente. Los restos fósiles encontrados y la observación de las características de algunos peces actuales permiten suponer que algunos de aquellos peces del barro (ancestro del actual *Lepidosiren paradoxa*, especie de Sud-América) poseían gruesas aletas que*

Evolución de los seres vivos: Teorías. Adaptación.

seguramente usaban a modo de patas para desplazarse a los charcos de agua vecinos y así sobrevivir.

5- Los anfibios antecesores de los reptiles derivaron de algunos peces cuyas características les permitieron desarrollarse en determinados ambientes de modo satisfactorio como los “peces del barro”. Éstos presentaban algunos rasgos corporales favorables como las aletas gruesas. Lamarck siguiendo su teoría, hubiera explicado este fenómeno sosteniendo que el:

- a. desuso de las aletas hace que se desarrollen.
- b. uso de las aletas hace que se atrofién.
- c. uso de las aletas favorece su desarrollo y perfección.
- d. uso de las aletas entorpece su desarrollo y perfección

6- La aparición de los anfibios fue favorecida por:

- a. las elevadas temperaturas.
- b. la escasa humedad atmosférica.
- c. la inmovilidad tectónica permanente.
- d. la desecación temporal de lagos y lagunas

7- Si Darwin y Wallace hubieran explicado el caso de los anfibios, hubieran dicho (sostenido desde su teoría) que:

- a. en la población de anfibios todos tienen aletas iguales.
- b. en la población de anfibios algunos están mejor adaptados a las variaciones del ambiente.
- c. las modificaciones en el cuerpo de los seres vivos se deben a factores genéticos.
- d. los anfibios responden a un impulso vital.

8- La Teoría sintética de la evolución (o Neodarwinismo), explica el caso de los anfibios del siguiente modo:

- I. surgieron porque de una población esencialmente propensa a fugarse de las lagunas, algunos hicieron más ejercicio.
- II. la falta de agua en la laguna favorece cambios adaptativos en los peces.
- III. entre los peces, algunos presentan aletas de estructura diferente, es una condición genética.
- IV. en la población de peces todos los individuos son idénticos.

Son correctas las opciones:

- a. I y II
- b. II y III
- c. II y IV
- d. I y IV

El horticultor, James Bateman, envió a Darwin ejemplares de una orquídea muy particular y éste observó el largo espolón de la flor deduciendo que tenía que existir un polinizador con una probóscide de largo similar. En su publicación sobre orquídeas de 1862, predijo la existencia de una mariposa esfíngida con tal probóscide que puede libar el néctar al fondo del espolón.



En 1903 tal esfíngido fue encontrado, en una mariposa blanca, en Madagascar. Se le dio el nombre Xanthopan morgani praedicta. El nombre praedicta de la subespecie se refiere a la predicción de Darwin. Hasta un siglo más tarde no se filmaría este polinizador en acción.

- 9- Desde el punto de vista evolutivo, la especie de la orquídea y de la mariposa tuvieron una:
- a. evolución divergente.
 - b. evolución convergente.
 - c. coevolución.
 - d. macroevolución

Es muy importante no perturbar el equilibrio del ambiente ya que, si la mariposa se extingue, a largo plazo la orquídea también se va a extinguir, porque la orquídea necesita de la mariposa para su polinización.

10- Esta forma de polinización se denomina:

- a. Ornitofilia.
- b. Quiropterofilia.
- c. Anemofilia.
- d. Entomofilia.

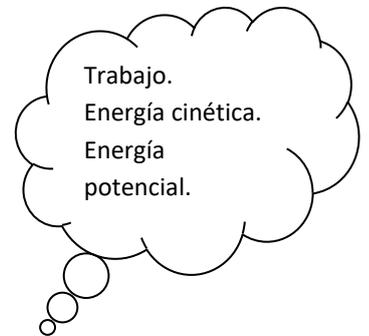
11- Teniendo en cuenta la respuesta del gravitropismo de las plantas es correcto afirmar que:

- I. La raíz tiene gravitropismo positivo.
- II. La raíz tiene gravitropismo negativo.
- III. El tallo tiene gravitropismo positivo.
- IV. El tallo tiene gravitropismo negativo.

Son correctas:

- a. I y III.
- b. I y IV.
- c. II y III.
- d. II y IV.

Los integrantes de la expedición Acciona Windpowered Antártica viajaron por todo el continente antártico durante 34 días, a través de un trineo-catamarán que era movido únicamente por la fuerza del viento, para de esta manera poder realizar una investigación más ecológica y eficaz en la Antártida. El trineo de viento tiene una masa de 500 kg y funciona con cometas de diferentes tamaños, las más grandes de 80 m², según las condiciones del viento. En condiciones normales, su velocidad media es de unos 40 km/h, si bien ha llegado a superar los 80 km/h en algunos momentos.



12- La energía cinética del trineo cuando se desplaza a 36 km/h es de:

- a. 324000 J
- b. 2500 J
- c. 9000 J
- d. 25000 J

13- Durante el recorrido, fue necesario subir una loma lo que produjo la disminución de la velocidad del trineo. Si la cometa seguía realizando la misma fuerza, esta disminución se debe:

- a. al trabajo de la fuerza peso en contra del desplazamiento, a pesar de la disminución del trabajo en contra de la fuerza de rozamiento.
- b. al trabajo de la fuerza peso en contra del desplazamiento, además del aumento del trabajo en contra de la fuerza de rozamiento.
- c. al aumento del trabajo de la fuerza de rozamiento.
- d. solo al trabajo de la fuerza peso en contra ya que la fuerza de rozamiento no cambia.

- 14-** Si al subir la loma ascendió una altura de 3 m, su energía potencial varió en:
- a. 1500 J
 - b. 14700 J
 - c. 7350 J
 - d. 1470 J

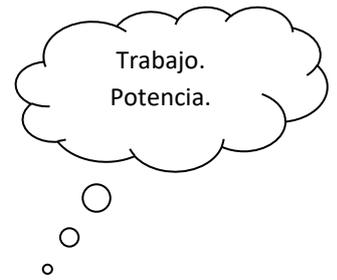
Como un nadador eficiente, el pingüino emperador ejerce impulso tanto con sus brazadas ascendentes como descendentes cuando nada. La brazada ascendente trabaja contra la flotabilidad y ayuda a mantener la profundidad. Su velocidad de natación media es de seis a nueve kilómetros por hora. En tierra, el emperador alterna entre andar con un paso tambaleante y un deslizamiento sobre su vientre similar a una bajada en tobogán, propulsándose con sus patas y alas similares a aletas.

- 15-** Cuando un pingüino de 30 kg avanza en el agua, con una rapidez constante de 8 km/h, la fuerza que lo impulsa hacia adelante es ejercida por sus extremidades. Si esta fuerza tiene un valor promedio de 60 N y actúa durante 4 km en la misma dirección y sentido que el desplazamiento en el agua, el trabajo total efectuado por ella es de:
- a. $2,4 \times 10^5$ J
 - b. $2,4 \times 10^2$ J
 - c. $1,5 \times 10^{-2}$ J
 - d. $1,5 \times 10^1$ J

Sebastián observó que dos hormigas de igual masa, suben por el hormiguero siguiendo caminos diferentes; la primera recorre un camino corto y empinado (realizando un trabajo W_1) y la segunda un trayecto largo y suave (realizando un trabajo W_2). Los puntos inicial y final son los mismos para ambas hormigas.

- 16-** Comparando el trabajo realizado por las hormigas contra la fuerza de la gravedad en los dos caminos resulta:
- a. $W_1 > W_2$
 - b. $W_1 < W_2$
 - c. $W_1 = W_2 \neq 0$
 - d. $W_1 = W_2 = 0$

- 17- Si la hormiga **A** tiene más potencia que la hormiga **B**, se puede afirmar que:
- a. en el mismo tiempo la hormiga **B** efectuará menos trabajo que la **A**.
 - b. la hormiga **A** puede realizar más trabajo que la **B**.
 - c. la hormiga **A** tarda más tiempo que la **B** en realizar el mismo trabajo.
 - d. la hormiga **A** tiene mayor masa que la **B**.



En las reacciones nucleares no se cumple la ley de conservación de la masa o de Lavoisier. En el siglo XX, Albert Einstein, dijo que la materia y energía son equivalentes y planteó su célebre ecuación $\Delta E = \Delta mc^2$ donde ΔE es la variación de energía, Δm es la variación de masa y c es la velocidad de la luz.

- 18- Con esta ecuación afirmó que lo que se conserva en toda reacción química y nuclear es la cantidad total de:
- a. energía.
 - b. masa y energía.
 - c. masa.
 - d. energía y luz.

Un péndulo de masa m y longitud L está oscilando. Si consideramos que el aire ejerce una fuerza de rozamiento constante sobre el péndulo, podemos asegurar que:

- 19- Las fuerzas que realizan trabajo sobre el péndulo son:
- a. peso y rozamiento.
 - b. masa y rozamiento.
 - c. tensión del hilo, peso y rozamiento.
 - d. masa, peso y rozamiento.
- 20- Respecto al péndulo anteriormente mencionado, podemos asegurar que el trabajo total (W_t) realizado sobre el péndulo y la variación de la energía mecánica (ΔE_m) del mismo son:
- a. $W_t > 0$ y $\Delta E_m < 0$
 - b. $W_t < 0$ y $\Delta E_m < 0$
 - c. $W_t < 0$ y $\Delta E_m > 0$
 - d. $W_t > 0$ y $\Delta E_m > 0$

En una central hidroeléctrica se utiliza la energía potencial y cinética del agua para mover una turbina y así generar energía eléctrica.

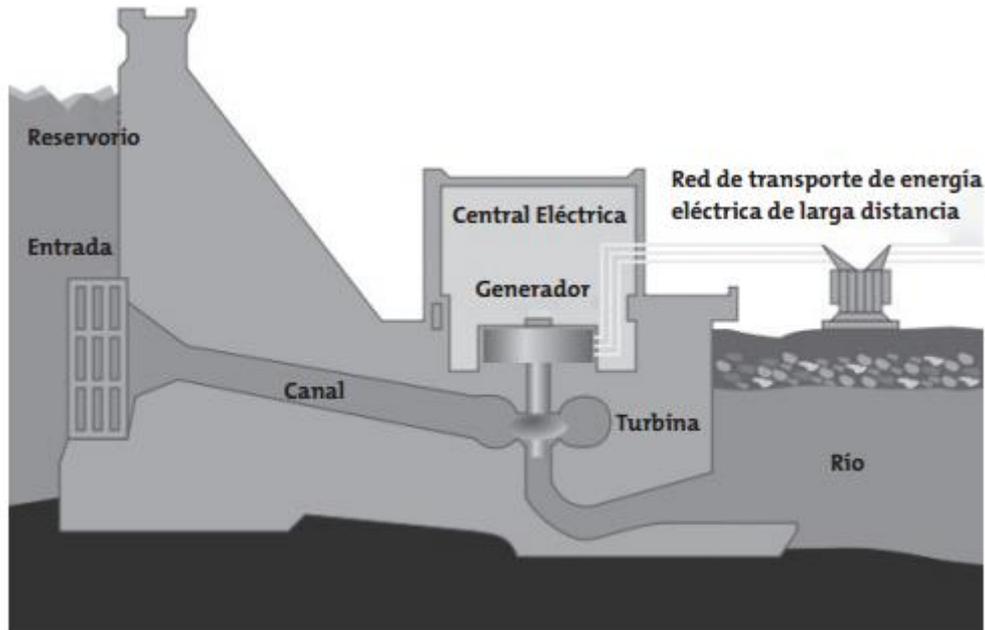


Figura 3.

21- Mientras el agua cae al abrir la compuerta de una represa (antes de realizar trabajo sobre la turbina), 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 aumentando mientras disminuye su energía cinética.

22- 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 media es de aproximadamente 7 litros.
- El alcohol presente en la bebida es etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$).



Si uno de los invitados consume dos aperitivos durante la fiesta, la concentración de alcohol en la sangre de esta persona es igual a:

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

23- 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:

- a. Está en condiciones de conducir porque el valor hallado es menor que el de referencia.
- b. No está en condiciones de conducir porque el valor hallado es mayor que el de referencia.
- c. No está en condiciones de conducir porque el valor hallado es inferior que el de referencia.
- d. Está en condiciones de conducir porque el valor hallado es mayor que el de referencia.

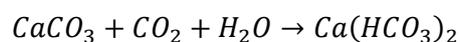
Un equipo internacional de investigadores encontró que las conchas de algunos caracoles están siendo corroídas. Los caracoles marinos, son un eslabón importante en la cadena trófica oceánica, así como un buen indicador de la salud del ecosistema.

Los cambios de pH registrados pueden parecer pequeños, pero han provocado alarma. El aumento de acidez resultó muy dañino para algunas formas de la vida marina, en particular para los organismos en los cuales la construcción de su exoesqueleto de carbonato de calcio (CaCO_3) dependerá de la concentración de iones carbonato. La misma disminuye en presencia de iones hidrógeno (H^+) por formación de carbonato ácido (HCO_3^-).

24- La presencia de iones hidrógenos está íntimamente relacionada con el pH ya que a mayor concentración de H^+ :

- a. Mayor es el pH y mayor es la acidez del océano.
- b. Menor es el pH y mayor es la acidez del océano.
- c. Mayor es el pH y menor es la acidez del océano.
- d. Menor es el pH y menor es la acidez del océano.

El carbonato de calcio (sustancia muy poco soluble), se encuentra presente en los sedimentos marinos, y además, en muchos organismos que se desarrollan en las profundidades de los mares, y se cubren de capas de este compuesto. La reacción final de este sistema complejo indica que el carbonato de calcio, en presencia de dióxido de carbono y agua, puede disolverse originando iones calcio (Ca^{+2}) y carbonato ácido como se muestra en la siguiente ecuación:



25- Podemos afirmar que un mol de carbonato de calcio posee:

- a. $6,02 \times 10^{23}$ moléculas de oxígeno.
- b. $6,02 \times 10^{23}$ átomos de oxígeno.
- c. $1,806 \times 10^{24}$ moléculas de oxígeno.
- d. $1,806 \times 10^{24}$ átomos de oxígeno.

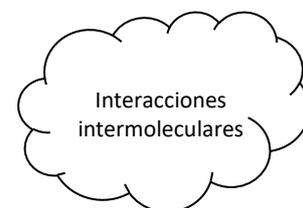
26- En base a la estructura de Lewis del CO_2 podemos decir que presenta:

- a. Dos enlaces covalentes simples y es una molécula no polar.
- b. Dos enlaces covalentes simples y es una molécula polar.
- c. Dos enlaces covalentes dobles y es una molécula no polar.
- d. Dos enlaces covalentes dobles y es una molécula polar.



27- De acuerdo con la respuesta brindada en el inciso anterior, las interacciones intermoleculares que presenta el dióxido de carbono son:

- a. Iónicas.
- b. De Van Der Waals.
- c. De puente Hidrógeno.
- d. De London.



La concentración del dióxido de carbono que permanece disuelto en el agua es muy pequeña, y depende de la temperatura y de la presión. Este comportamiento obedece a la denominada Ley de Henry, formulada por William Henry, la cual enuncia que a una temperatura constante, la cantidad de gas disuelta en un líquido es directamente proporcional a la presión parcial que ejerce ese gas sobre el líquido. Matemáticamente se formula del siguiente modo:



$$S = k \cdot P$$

Donde:

P: es la presión parcial del gas.

S: es la concentración del gas (solubilidad).

K: es la constante de Henry, que depende de la naturaleza del gas, la temperatura y el líquido.

Asimismo, cuanto menor es la temperatura y mayor la presión del gas, mayor será la concentración del gas disuelto. La relación entre la temperatura y la concentración puede observarse en la siguiente **Figura 4**:

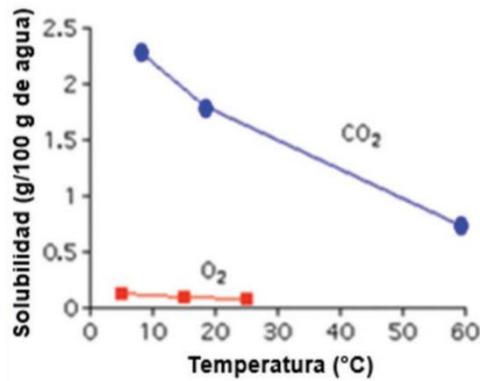


Figura 4. Solubilidad del oxígeno y el dióxido de carbono en función de la temperatura.

28- A partir del análisis de la Figura 4, es posible afirmar que en el rango de 5°C a 15 °C la solubilidad del:

- oxígeno disminuye y la del dióxido de carbono aumenta.
- oxígeno aumenta y la del dióxido de carbono disminuye.
- oxígeno y la de dióxido de carbono aumentan.
- oxígeno y la de dióxido de carbono disminuyen.

29- Siguiendo con el análisis de la Figura 4, podemos afirmar que a 15 °C la solubilidad del dióxido de carbono es de:

- 0,1 g%g de agua, lo que indica que podemos disolver 0,1 g de CO₂ en 100 g de agua.
- 0,1 g%g de agua, lo que indica que podemos disolver 0,1 g de CO₂ en 1 L de agua.
- 1,75 g%g de agua, lo que indica que podemos disolver 1,75 g de CO₂ en 100 g de agua.
- 1,75 g%g de agua, lo que indica que podemos disolver 1,75 g de CO₂ en 1 L de agua.

30- Siguiendo con el análisis de la Figura 4, podemos afirmar que a 5 °C una solución que contiene 10 g de O₂ y 2 L de agua se clasifica como:

- Diluida.
- Concentrada.
- Saturada.
- Sobresaturada.

31- De manera análoga, podemos afirmar que a 5 °C una solución que contiene 10 g de CO₂ y 2 L de agua se clasifica como:

- Diluida.
- Concentrada.
- Saturada.
- Sobresaturada.

Resolución de Problemas

Problema 1

Los avances en la tecnología médica han hecho posible que los doctores determinen antes del nacimiento, cuando el bebé por nacer porta cromosomas anormales. Un ejemplo de esa tecnología es la amniocentesis que se realiza durante la 18ª semana de embarazo.



1- Analice el siguiente mapa cromosomal.

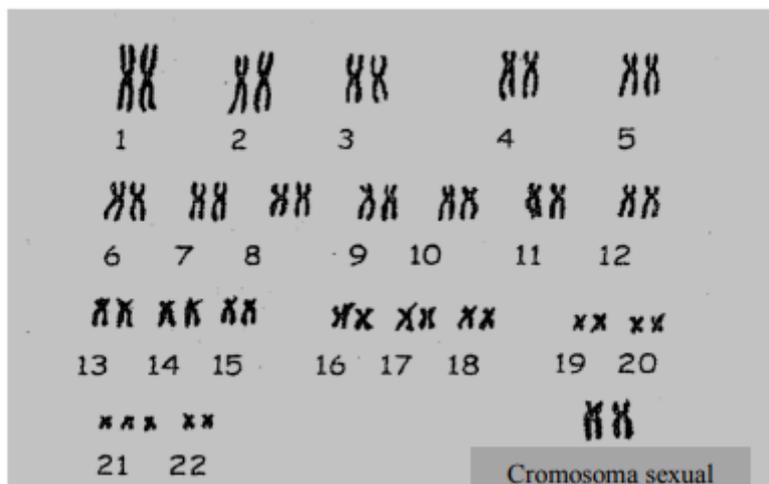


Figura 5. Mapa cromosomal.

- a) Realice un círculo donde se observa la alteración cromosómica en la Figura 5.
- b) Subraye el/los síntoma(s) del desorden genético que puede ser detectado usando el mapa cromosomal de la Figura 5.
 - i. La falta o inadecuada presencia del factor VIII de coagulación sanguínea.
 - ii. La falta de tono muscular, la capacidad intelectual diferente y la corta estatura.
 - iii. Moco pegajoso que bloquea el paso de aire hacia los pulmones.
- c) Establece si el siguiente enunciado es Verdadero o Falso:

El desorden genético que muestra el mapa cromosomal de la Figura 5 es autosómico.

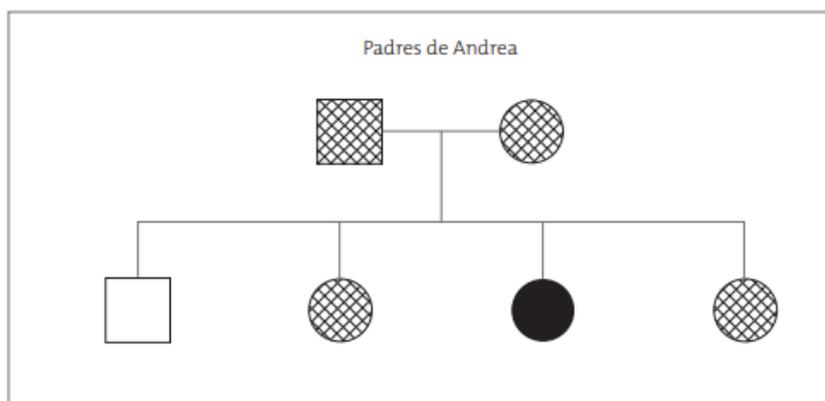
Problema 2

Andrea y Ariel son una joven pareja que planifica tener un bebé, pero están preocupados ya que la pequeña hermana de Andrea ha sido diagnosticada con anemia falciforme. Esta pareja se pregunta acerca de la probabilidad de tener hijos con esta misma condición y hacen una consulta a un especialista quien recaba algunos datos, construye la anamnesis⁴ 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

- 1- Marque la opción correcta: Según el texto introductorio y el árbol familiar, se puede deducir que el genotipo de la mamá de Andrea es:
- a) homocigota dominante y por lo tanto sin síntomas.
 - b) homocigota recesivo y por lo tanto sin síntomas.
 - c) heterocigota y por lo tanto sin síntomas.
 - d) homocigota recesivo y por lo tanto con anemia falciforme.

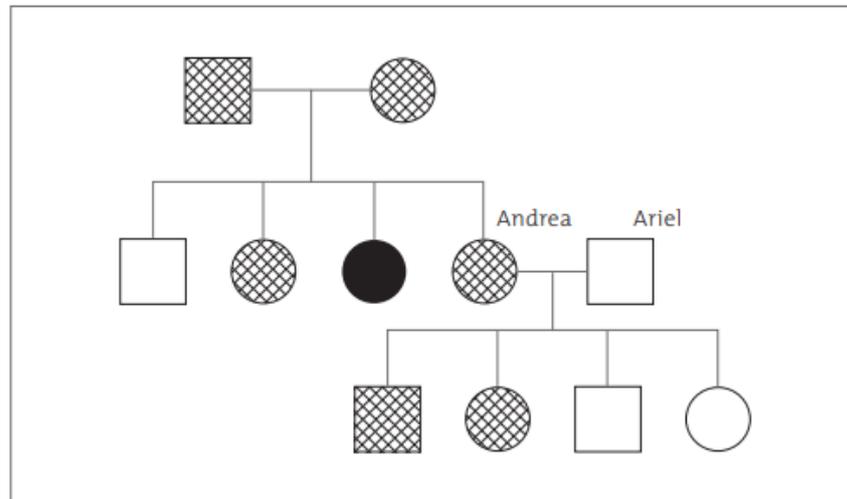
⁴Anamnesis: Acto coloquial durante el cual se indaga al paciente, Anamnesis Directa o a sus allegados (pacientes inconscientes, Psicópatas, niños, etc); Anamnesis Indirecta ó a Terceros sobre padecimientos actuales y pasados y sobre otros datos que pueden ser de interés para llegar a un diagnóstico (edad, 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)

2- Indique si las siguientes sentencias son verdaderas o falsas:

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

	V ó F
50 % heterocigota, 25 % homocigota recesivo y 25 % homocigota dominante.	
75 % heterocigota y 25 % homocigota recesivo.	
75 % homocigota dominante y 25 % homocigota recesivo.	

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

3- 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, podría presentar un fenotipo del:

Sentencia	V ó F
50 % de mujeres sin anemia falciforme	
50 % de mujeres con anemia falciforme.	
Del total de la descendencia posible, 50 % sin hemoglobina anómala.	
Del total de la descendencia posible, el 25 % con anemia falciforme.	

- 4- 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).
- 5- Analizando los genotipos del cruzamiento de Andrea y Ariel, indique si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones.

Sentencia	V o F
Ariel es homocigoto dominante y al unirse a Andrea tiene 0 % de probabilidades de tener un hijo homocigoto recesivo	
Ariel es homocigoto dominante y al unirse a Andrea tiene 25 % de probabilidades de tener un hijo heterocigoto	
Andrea es heterocigoto y al unirse a Ariel tiene 0 % de probabilidades de tener un hijo homocigoto dominante.	
Ariel es heterocigoto y al unirse a Andrea tiene 50 % de probabilidades de tener descendencia homocigoto recesivo.	

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.

- 6- Observe la Figura 6. En ella aparecen etiquetas sin referencias. Identifique y escriba en las etiquetas la letra correspondiente a 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.

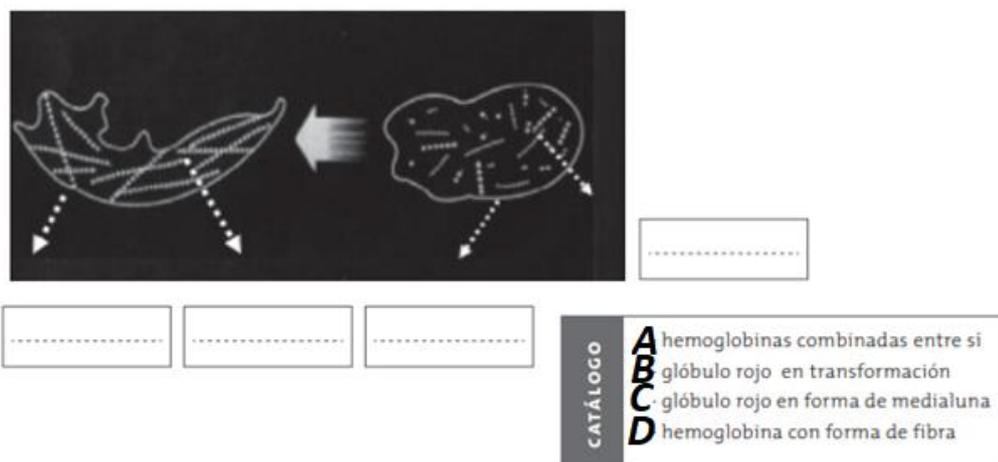


Figura 6.

- 7- 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):
- a) Plestotropía.
 - b) Pleiotropía.
 - c) Distropía.
 - d) Fototropía.

Problema 3

El Pingüino emperador (Aptenodytesforsteri), es una especie que sólo se encuentra en el continente antártico. Pueden superar los 120 cm de altura y pesan entre 20 kg y 45 kg. La espalda, las alas y la cabeza son de color negro, la parte anterior del cuerpo es blanca desde las patas hasta el vientre, con el pecho de un tono amarillo pálido y dos auriculares a la altura de los oídos de un llamativo amarillo brillante.



Figura 7: Pingüinos emperador

- 1- En función de su distribución geográfica se puede decir que el pingüino emperador es una especie:
- endémica.
 - cosmopolita.
 - pandémica.
 - xerófila.

Como todos los pingüinos, no puede volar, pero tiene unas alas rígidas y planas y un cuerpo hidrodinámico particularmente adaptado para un hábitat marino. Las alas de las aves son análogas a las alas de los insectos, pero son homólogas a las extremidades anteriores de mamíferos y reptiles.

2- Complete el texto con las palabras contenidas en el catálogo.

Catálogo	divergente – análogos -homólogos- convergente - similares – diferentes - mismo -
-----------------	--

Los órganos _____ son aquellos que son _____ en su estructura, pueden tener _____ funciones, provienen de un órgano ancestral en común, tienen el _____ origen embrionario y pueden presentar evolución _____ entre ellos. En cambio los órganos _____, desempeñan las mismas funciones, tienen un origen embrionario diferente, y suelen presentar evolución _____.

3- Complete la tabla indicando en cada figura, si los órganos representados son análogos u homólogos.

Figura A ⁵	Figura B
<p style="text-align: center;">Topo (mamífero) Grillo (insecto)</p>	<p style="text-align: center;">Delfín (mamífero) Murciélago (mamífero)</p>
Órganos: _____	Órganos: _____

Problema 4

La tala de grandes árboles para abastecer la industria de la madera implica trasladar los troncos a través de los cursos de agua, o cargarlos en medios de transportes como balsas o camiones. En un campamento, para lograr el traslado de los árboles talados se utiliza un sistema de poleas como el que muestra la siguiente figura. Las mismas se encuentran en el techo de un depósito, y con ellas se elevan los troncos, que luego serán cargados sobre un camión. Considere a la soga que pasa por las poleas como inextensible, y que no hay rozamiento en este sistema.

⁵Figura tomada y adaptada de: <http://cmclagunas.blogspot.com/2012/11/los-organos-analogos-y-homologos.html>

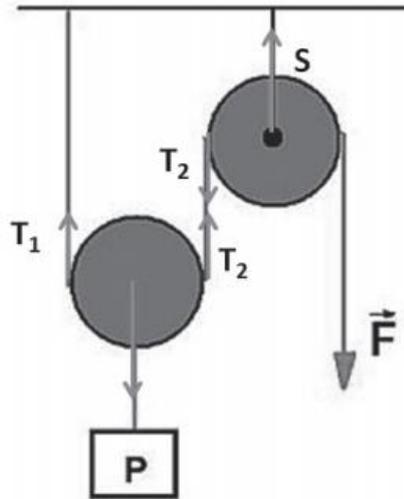


Figura 8. Sistema de poleas.

- 1- En base al esquema presentado en la Figura 8, y considerando P como el peso del tronco, resuelva:
 - a) Suponiendo que se ha elevado un tronco que posee una masa de 100 kg, calcule la fuerza F que se debe realizar para sostener este tronco en esa posición.
 - b) Si cada uno de los agarres en el techo soportara una tensión máxima de 1000 N, ¿éstos podrían sostener al tronco?
 - c) Se quiere elevar el tronco 1,5 m; teniendo en cuenta que el módulo fuerza que se le aplica es tal que el tronco se mueve con velocidad constante. Calcule el trabajo realizado por la fuerza peso P.
 - d) Calcule el trabajo realizado por la fuerza F.

En otro campamento los obreros utilizan paquetes formados por cinco troncos atados entre sí y que son subidos a los camiones mediante cintas transportadoras, como se observa en la siguiente figura.

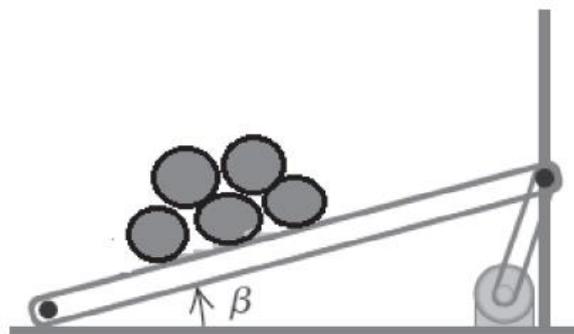


Figura 9.

- 2- Suponiendo que los troncos avanzan a velocidad constante, que el ángulo β mide 24° y que el paquete de troncos tiene una masa de 500 kg:
- Calcule la fuerza de rozamiento que deber haber entre los troncos y la superficie de la cinta transportadora para que éstos no deslicen.
 - Calcule la fuerza normal ejercida por la superficie sobre el paquete de troncos.
 - Calcule el coeficiente de fricción entre los troncos y la cinta trasportadora.
 - Calcule el trabajo que realiza la fuerza peso del conjunto de troncos, si el camión se encuentra a una altura de 1,5 m.
 - Calcule el trabajo que realiza la fuerza de rozamiento para subir los troncos al mismo camión.
 - Calcule el trabajo que realiza la fuerza peso y la fuerza de rozamiento por cada tronco, suponiendo que cada uno tiene una masa de 100 kg.

Problema 5

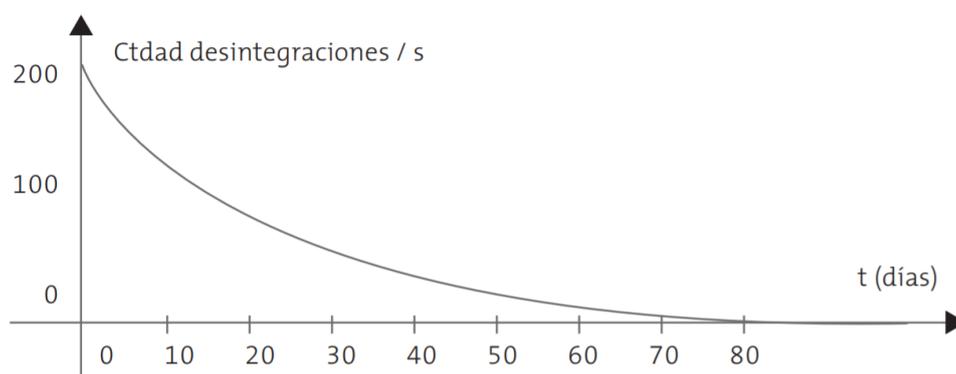
Cuando una muestra de material radiactivo da lugar espontáneamente a algún tipo de radiación (α , β , γ) se producen cambios en la configuración del núcleo. A este proceso se lo denomina **transmutación**. Se dice entonces que la muestra ha sufrido un **decaimiento radiactivo**.



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 **Becquerel (Bq)** que corresponde a una desintegración nuclear por segundo.

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



a) Basándose en el gráfico, indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

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

- b) El tiempo de vida media es el tiempo que cada muestra necesita para desintegrar a la mitad su cantidad de átomos radiactivos. Calcule el tiempo de vida media del isótopo mostrado en la gráfica.
- c) Si se parte con una muestra de 200 núcleos, ¿cuántos núcleos permanecerán sin desintegrarse luego de que ha transcurrido tres veces el tiempo de su vida media?
- d) Si se parte con una muestra de 200 núcleos, ¿cuánto tiempo debe transcurrir para que sólo queden 50 núcleos sin desintegrarse?

Problema 6

Una de las moléculas fundamentales para que se lleve a cabo la fotosíntesis es la clorofila, la cual es similar al grupo hemo de la hemoglobina humana, pero en vez de tener Hierro en su centro, tiene Magnesio.



- 1- El Magnesio tiene varios isótopos naturales, cada uno con diferente abundancia en la naturaleza, como se muestra en la siguiente Tabla.

Isótopo	$^{24}_{12}\text{Mg}$	$^{25}_{12}\text{Mg}$	$^{26}_{12}\text{Mg}$
Abundancia en la naturaleza (%)	78,99	10,00	11,01

Tabla 1. Abundancia en la naturaleza de los diversos isótopos del Magnesio.

a) Según la información proporcionada, calcule la masa atómica promedio del Mg.

b) Complete la siguiente tabla:

Núcleo	Cantidad de protones	Cantidad de electrones	Cantidad de neutrones	Número atómico (Z)	Número másico (A)
${}^{24}_{12}\text{Mg}$					
${}^{25}_{12}\text{Mg}$					
${}^{26}_{12}\text{Mg}$					

c) Encierre en un círculo las opciones correctas para que las siguientes oraciones sean verdaderas:

Los isótopos son elementos que tienen igual número **atómico/másico** pero distinto número **atómico/másico**. Por otro lado, los isóbaros son elementos que tienen igual número **atómico/másico** pero distinto número **atómico/másico**.

Experimentales

EXPERIMENTAL 1: Extracción de ADN vegetal.

El ácido desoxirribonucleico (ADN) es una biomolécula de especial importancia, pues en ella se encuentran los genes, que son la unidad básica de la herencia en los seres vivos. El ADN está presente en todas las células, y porta la información genética de todo ser vivo, desde una bacteria hasta una ballena, pasando por una banana. Contiene la información para controlar la síntesis de enzimas y proteínas de una célula u organismo y es capaz de autorreplicarse con gran fidelidad.



Manipulación de material de laboratorio. ADN.

Durante la interfase del ciclo celular, el ADN presenta una estructura fibrilar que se denomina cromatina, mientras que durante la división celular (mitosis o meiosis) el ADN se condensa formando los cromosomas. Para poder observar el ADN debemos romper diferentes barreras que lo protegen, como son la membrana plasmática y la membrana nuclear. Y si además se trata de una célula vegetal, también tenemos que destruir la pared celular.

Objetivos

- ✓ Observar la estructura fibrilar del ADN.
- ✓ Reconocer y utilizar material de laboratorio.

Materiales y Reactivos

- Vaso de precipitado, taza o vaso de plástico, 2.
- Licuadora, mixer o mortero, 1.
- Cuchara tamaño te, 4.
- Probeta o medidor, 1.
- Embudo, 1.
- Tubo de ensayo, 1.
- Papel de filtro para café, 2.
- Agua destilada, 300 ml
- Shampoo o detergente de color claro, una cucharadita tamaño té.
- Banana, 1.
- Sal de mesa, una cucharadita tamaño té.
- Pipeta Pasteur, 1.
- Alcohol etílico 10 ml
- Hielo
- Conservadora de telgopor, 1.
- Gradilla, 1.
- Varilla de vidrio, 1.

Procedimiento:

1. Tomen el tubo de ensayo y coloquen 5 mL de alcohol.
2. Ubiquen el tubo de ensayo en la conservadora de telgopor con hielo, cuidando que no se vuelque.
3. Retiren la cáscara de la banana.
4. Coloquen en la licuadora (o en el mortero) la banana y 250 ml de agua destilada.
5. Licuen por 15-20 segundos, hasta que la solución se mezcle. Reserven el material obtenido.

6. Tomen el vaso de precipitado, agreguen una cucharadita de shampoo, media cucharadita de sal y 20 ml (4 cucharaditas) de agua destilada.
7. Revuelvan la mezcla evitando la formación de espuma, hasta disolver la sal y el shampoo.
8. Agreguen al vaso de precipitado tres cucharaditas de la mezcla de banana del paso 5.
9. Revuelvan con la cuchara por 10 minutos.
10. Tomen el embudo y coloquen en él el papel de filtro. Coloquen el embudo en el segundo vaso de precipitado.
11. Coloquen dentro del filtro la mezcla del primer vaso de precipitado (paso 9) hasta obtener al menos 5ml de filtrado.
12. Retiren de la conservadora el tubo de ensayo con alcohol.
13. Tomen, utilizando la pipeta, 5 ml del filtrado obtenido en el paso 11.
14. Agreguen el filtrado al tubo de ensayo que contiene alcohol.
15. Dejen reposar por 3 minutos en la gradilla.
16. Observen en el tubo de ensayo, la formación de un precipitado mucoso y blanquecino (ADN). Realicen la actividad 1, y luego continúen con el procedimiento.
17. Utilicen la varilla de vidrio, para enrollar el ADN, girando siempre en el mismo sentido, sin que la varilla toque el fondo del tubo ni sus paredes y observen.

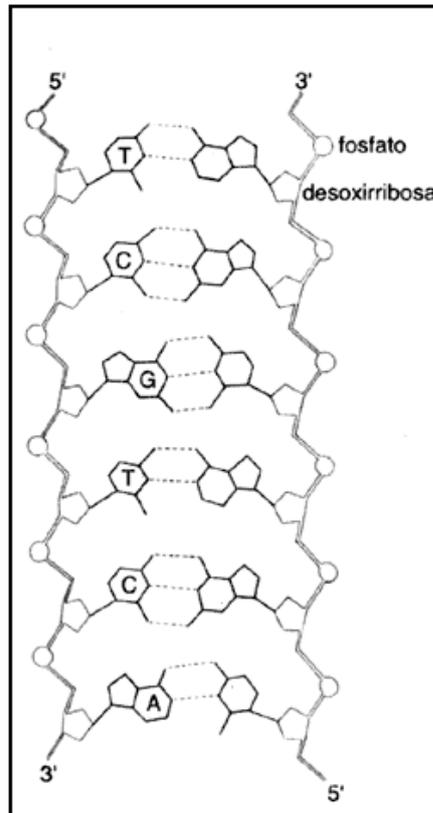
Si deseas puedes repetir el procedimiento y extraer ADN de distintos vegetales.

Resultados y conclusiones

1. Realicen un dibujo del resultado obtenido antes de enrollar el ADN y en el mismo señalen: el precipitado de ADN, la fase de alcohol, la fase acuosa (filtrado).

La estructura del ADN, representada según el modelo de Watson y Crick, es una hélice dextrógira de doble cadena antiparalela. El esqueleto de azúcar-fosfato de las cadenas de ADN constituye la parte exterior de la hélice, mientras que las bases nitrogenadas se encuentran en el interior y forma pares unidos por puentes de hidrógeno que mantienen juntas a las cadenas del ADN.

2. Coloque en la figura siguiente la inicial de la base nitrogenada faltante, de modo que ambas cadenas complementarias queden completas.



3. Teniendo en cuenta el procedimiento realizado, completen el siguiente texto. Utilizando las palabras del catálogo, tengan en cuenta que algunas palabras pueden usarse más de una vez.

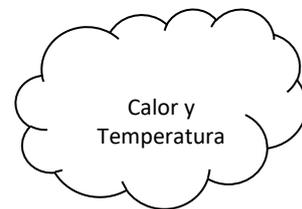
Catálogo	Insoluble - células – ADN – nuclear- proteínas – membranas – ARN -núcleo – tejidos – organelas -lípidos – paredes
-----------------	---

Al realizar el licuado se rompen los _____ de la banana y de esta manera se separan las _____ unas de otras. Al agregar el detergente, este “emulsiona” los _____ que se encuentran formado las estructuras de las _____ y _____ celulares. Esta ruptura permite que las _____ de la célula queden expuestas. Entre estas podemos encontrar: cloroplastos, mitocondrias y _____. Las mismas están rodeadas por _____ que protegen su contenido y su estructura. Por ejemplo el núcleo, posee una membrana específica denominada membrana _____. La acción del detergente permite que al romperse esta membrana se libere el contenido de su interior, entre ellos encontramos el _____. El problema es que en la mezcla hay muchos otros componentes, por ejemplo _____, glúcidos, _____ y otras sustancias en menor proporción. Entonces se utiliza el alcohol etílico que nos permite que el _____ precipite ya que es _____ en el mismo. Y de esta manera podemos tomarlo sin problema utilizando la varilla de vidrio.

EXPERIMENTAL 2: Absorción de energía por radiación

“o acerca de por qué no conviene vestir de negro en verano”

Llamamos **calor** a la magnitud que mide la transferencia de energía relacionada con las diferencias de temperaturas y/o los cambios de estado de la materia. Se utiliza la letra Q para designar esta magnitud. Si se quiere modificar la temperatura de una masa m de T_1 a T_2 , encontramos que Q es aproximadamente proporcional a esta diferencia de temperatura y a la masa m . Así, se tiene que:



$$Q = m \cdot c_e \cdot (T_2 - T_1) \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde c_e es una cantidad que depende de cada material, denominada **calor específico** del material. Para el caso del agua líquida a temperatura ambiente, el calor específico es de:

$$c_e = 4181 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g } ^\circ\text{C}}$$

La transferencia espontánea de energía siempre se da de cuerpos de mayor temperatura a los de menor temperatura, hasta que ambos alcanzan la misma temperatura; en este punto se dice que se encuentran en equilibrio térmico. Existen tres mecanismos a partir de los cuales se transfiere energía: conducción, convección y radiación.

La **radiación** es la transferencia de energía que se da a partir de ondas electromagnéticas, como las ondas de radio, microondas, infrarrojo, luz visible, radiación ultravioleta, rayos X y rayos gamma. Un cuerpo emite radiación por el hecho de tener temperatura. Así como los cuerpos emiten energía radiante, también la absorben y la reflejan. Un cuerpo que absorbe gran cantidad de energía radiante por unidad de tiempo refleja muy poca de esta misma.

Los colores de los cuerpos son percibidos por el ojo humano debido a la radiación que reflejan. Así, un cuerpo que se percibe de color verde absorbe en todas las longitudes de onda de la luz visible menos la correspondiente al verde. En consecuencia, los cuerpos oscuros absorben gran cantidad de energía.

Objetivos

- ✓ Observar el fenómeno de radiación.
- ✓ Relacionar los colores de los objetos con la energía radiante absorbida.

Materiales

- Vasos de telgopor de 200 ml, 3.
- Termómetro, 1.
- Café instantáneo, 3 cucharadas.
- Cuchara, 1.
- Agua a temperatura de ebullición, 1 litro.
- Cronómetro, 1.
- Marcador, 1.

Nota: *El experimento va a durar varias horas desde su preparación inicial hasta su finalización. Es necesario que el día que se lleve a cabo sea un día soleado y que comiencen con los preparativos en la mañana, para poder empezar a medir cerca del mediodía y así aprovechar al máximo la luz solar.*

Procedimiento

1. Coloquen el agua caliente en los tres vasos, procurando que queden llenos casi hasta el borde, y que todos tengan la misma cantidad de agua.
2. Con ayuda del marcador, titulen los vasos con la numeración 1, 2 y 3.
3. En el vaso n°2 agreguen una cucharada de café instantáneo y revuelvan hasta que el mismo quede totalmente disuelto.
4. En el vaso n°3 agreguen dos cucharadas de café instantáneo y revuelvan hasta que el mismo quede totalmente disuelto.
5. Dejen reposar los tres vasos en algún lugar fresco y alejado de la luz solar por al menos una hora, de manera que los tres líquidos alcancen la temperatura de equilibrio con el ambiente (al comenzar con las mediciones todos deben tener la misma temperatura inicial, idealmente a temperatura ambiente).
6. Una vez pasado este tiempo corroboren con el termómetro que la temperatura de los tres vasos sea la misma. En caso de no ser así dejen reposar un tiempo más hasta alcanzar este equilibrio.
7. Lleven cuidadosamente los tres vasos hasta algún lugar donde reciban directamente la luz solar. En la medida de lo posible sería ideal que los tres vasos queden al reparo del viento u otros factores que puedan afectar el experimento (por ejemplo, que al cabo de un tiempo les dé sombra).
8. Una vez ubicados los vasos inicien el cronómetro y midan la temperatura inicial de los tres líquidos con el termómetro *(al efectuar la medición de temperatura deben sostener el*

termómetro quieto, con el bulbo sumergido completamente en el seno del líquido, y esperar a que la temperatura se estabilice). Anoten estos datos en la primera fila de la Tabla 1.

- Dejen pasar 10 minutos y vuelvan a medir la temperatura de los líquidos, sin mover los vasos de sus posiciones actuales. Anoten los datos de temperatura en la Tabla 1.
- Repitan el paso 9 tomando medidas de temperatura cada 10 minutos hasta completar la Tabla 1.

Tiempo	Temperatura Vaso 1 (°C)	Temperatura Vaso 2 (°C)	Temperatura Vaso 3 (°C)
0 min			
10 min			
20 min			
30 min			
40 min			
50 min			
60 min			
70 min			
80 min			
90 min			
100 min			
110 min			
120 min			

Tabla 2.

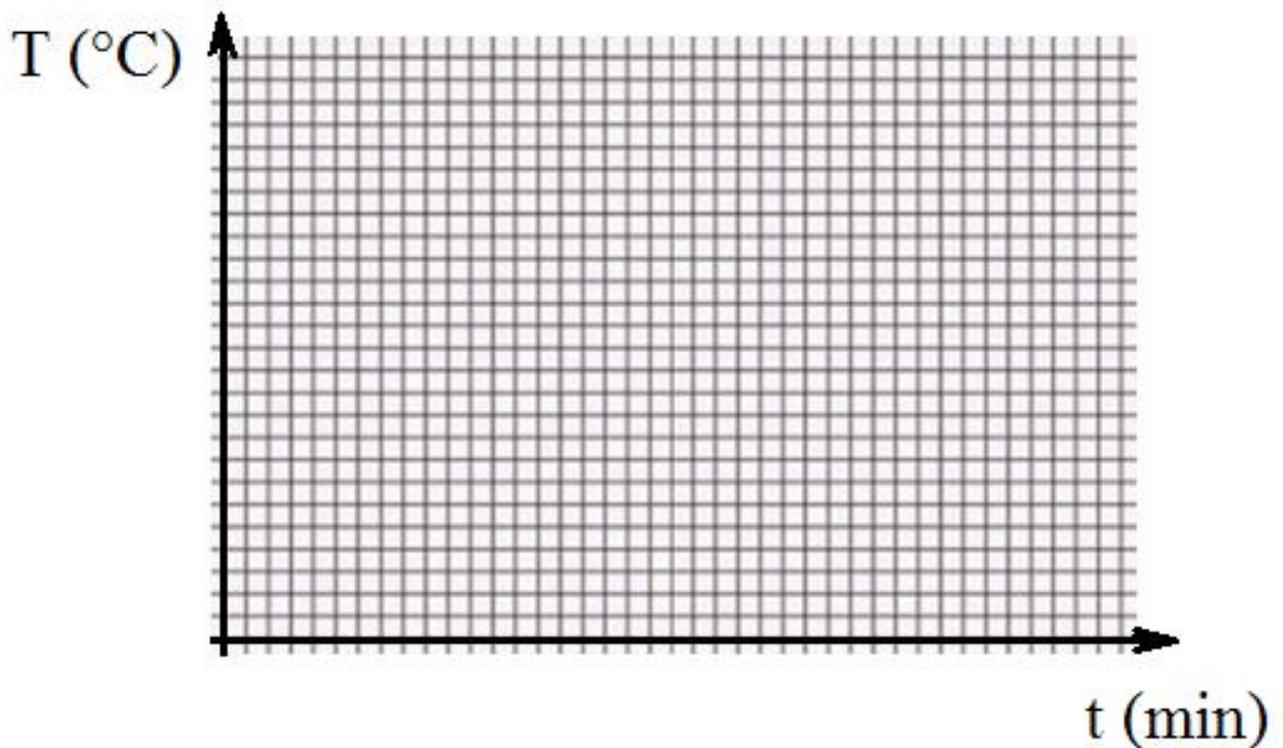
- Una vez completadas las dos horas de medición, descarten el contenido de los vasos y completen las siguientes actividades.

Resultados y conclusiones

1. A partir de la ecuación 1 y de los datos de la Tabla 2, calculen la energía transferida durante los 120 minutos a cada vaso. Para ello deben utilizar el valor del calor específico del agua provisto en la introducción (asumir que el calor específico de las tres sustancias es el mismo).

Cantidad de energía Q_1 transferida al Vaso 1:	
Cantidad de energía Q_2 transferida al Vaso 2:	
Cantidad de energía Q_3 transferida al Vaso 3:	

2. A partir de los datos de la Tabla 2, grafiquen la curva de calentamiento para los líquidos de los tres vasos, utilizando distintos colores para cada curva.



3. Marquen la opción correcta:

De acuerdo a los gráficos realizados, la energía absorbida es:

- directamente proporcional al tiempo transcurrido.
- inversamente proporcional al tiempo transcurrido.

4. Calcule el coeficiente de eficiencia β , dado por

$$\beta = \frac{Q_1}{Q_3}$$

$\beta =$

5. Indiquen si las siguientes sentencias son verdaderas o falsas:

Sentencia	V ó F
El agua (Vaso 1) alcanza menos temperatura que los otros vasos ya que los líquidos más oscuros (Vasos 2 y 3) absorben más energía radiante por unidad de tiempo.	
Si quitásemos los vasos de la luz solar, el vaso con agua se enfriaría más lentamente que los Vasos 2 y 3.	
El mecanismo por el cual se transfiere energía desde el Sol hacia cada líquido se denomina convección.	
Los Vasos 2 y 3 reflejan más energía que el Vaso 1.	
El coeficiente de eficiencia β indica cuantitativamente la proporción de absorción de energía radiada. Que su valor sea cercano a 1 significa que toda esa energía es absorbida por el sistema.	
En función del experimento realizado, podemos afirmar que no conviene vestir de negro en verano.	

EXPERIMENTAL 3: Soluciones saturadas y no saturadas

Materiales y Reactivos

- Tubos de ensayo o frascos, 6.
- Gradilla, 1.
- Tapones de goma, 6.
- Cucharita, 1.
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (sulfato cúprico pentahidratado).



Procedimiento

1. Coloquen los tubos de ensayo en una gradilla, numerados del 1 al 6.
2. Coloquen 10 ml de agua en cada uno de los tubos.
3. Agreguen sulfato cúprico pentahidratado a cada uno de los tubos de la siguiente manera:

Tubo	Cantidad de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ a añadir
1	1 pizca
2	$\frac{1}{4}$ de cucharadita al ras
3	$\frac{1}{2}$ cucharadita al ras
4	1 cucharadita al ras
5	2 cucharaditas al ras
6	4 cucharaditas al ras

Tabla 3.

4. Tapen todos los tubos con tapón de goma y agítenlos enérgicamente durante algunos minutos.
5. Comparen las intensidades de color y señalen cómo varían.

Actividades:

1. Completen la siguiente tabla:

Tubo	Cantidad de componentes	Cantidad de fases	Homogéneo / Heterogéneo	Color de la solución	Saturada / No saturada
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Tabla 4.

2. Entre las soluciones no saturadas se pueden distinguir dos clases:
 - a. Aquellas que tienen poca cantidad de soluto con relación a la cantidad de solvente y se denominan soluciones diluidas.

- b. Aquellas que presentan una masa mayor de soluto, pero sin llegar a la saturación y que reciben el nombre de soluciones concentradas.

Indiquen en qué tubos se encuentran soluciones diluidas y en cuáles concentradas.

3. Supongan que 1 cucharadita de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ representa 2 g. Expresen la concentración de cada uno de los tubos en gramos de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (solute) cada 100 ml de agua (solvente).

Tubo	Concentración (g/ml)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Tabla 5.

EXPERIMENTAL 4: Un modelo experimental para comprender el concepto de masa atómica relativa

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

En realidad, no podemos pesar la masa de un átomo individualmente. ¿Cuál es la unidad de referencia? Se llama u.m.a. que quiere decir Unidad de Masa Atómica y su valor es igual a la 1/12 parte de la masa del isótopo 12 del átomo de carbono.



Masa atómica relativa

Es un número que indica cuántas veces es mayor la masa de un átomo que la unidad de masa atómica. Debemos tener en cuenta cuando leemos esto que para cualquier medición que realizamos diariamente siempre tomamos una unidad de referencia. Por ejemplo:

Cuando medimos el largo de una calle nuestra unidad de referencia es el metro. Entonces: ¿qué leemos en la tabla periódica?

La masa atómica se simboliza por sus letras: u.m.a. La masa atómica del Cu es de 63,54, es decir, la masa de un átomo de Cu es 63,54 veces mayor que la u.m.a. **Sería incorrecto decir que la masa de un átomo de Cu es 63,54 g.**

Objetivos

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

Materiales

- Fósforos, 100.
- Escarbadientes, 100.
- Porotos, 100.
- Lentejas, 100.
- Balanza, 1.
- Calculadora, 1.

Procedimiento

1. Midan la masa de cada centena de objetos utilizando la balanza electrónica. Completen la **Tabla 6**.
2. Obtengan la masa unitaria de cada objeto y colóquenlas en la **Tabla 6**. Para ello deben dividir por cien la masa de la centena obtenida para cada objeto:

$$\text{Masa unitaria del objeto} = \frac{\text{Masa de la centena del objeto}}{100}$$

3. Elijan el objeto de menor masa como unidad arbitraria y dividan cada masa unitaria obtenida por la masa de ese objeto:

$$\text{Masa relativa del objeto} = \frac{\text{Masa unitaria del objeto}}{\text{Menor masa unitaria de todos los objetos}}$$

Colóquenlas en la **Tabla 6**.

4. Hagan una escala relativa de masas desde la más pequeña a la más grande.

Objetos	Masa de la centena de objetos	Masa unitaria del objeto	Masa relativa
Fósforos			
Escarbadientes			
Porotos			
Lentejas			

Tabla 6.

Actividades

1. Respondan:
 - a. Entre los analizados, ¿cuál es el objeto con menor masa unitaria?
 - b. ¿Cuál es la masa relativa del objeto mencionado en el inciso anterior? ¿Por qué creen que tendrá ese valor?
 - c. La masa relativa del resto de los objetos ¿es mayor, menor o igual que la del objeto mencionado en el primer inciso? ¿Por qué creen que sucede esto?

2. Seleccionen una opción de cada par para que el siguiente párrafo sea verdadero:

En la experiencia llevada a cabo la masa relativa se calcula **dividiendo / multiplicando** por la masa del objeto que tiene **mayor / menor** masa unitaria. Es por este cálculo justamente que la masa relativa **es adimensional / tiene dimensiones de masa**.

Lo que se ha hecho en la experiencia es crear un estándar donde podemos saber **cuánta masa / cuánto peso** tienen distintos objetos en relación al más liviano. Así, si un objeto tiene una masa relativa de 2 quiere decir que tiene **la mitad / el doble** de masa que aquel con menor masa unitaria.

La experiencia realizada nos sirve como analogía para entender el concepto de unidad de masa atómica (UMA). En este último caso, en vez de calcular la masa de 100 unidades, se calcula la masa de **una molécula / un mol** de átomos, que contiene $6,02 \times 10^{23}$ **moléculas / átomos**. Luego se divide esa masa por $6,02 \times 10^{23}$ para obtener la masa unitaria. Finalmente se obtiene la masa relativa dividiendo la masa unitaria por la masa de un átomo de **hidrógeno / carbono**. Al igual que en la experiencia, esta masa relativa **es adimensional / tiene dimensiones de masa**.