

OACJR

Olimpiada Argentina
de Ciencia Junior

Cuaderno de
actividades

NIVEL
2



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Presidencia de la Nación



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



recreo

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

Autoridades Universidad Nacional de Cuyo

Rector

Ing. Agr. Daniel Ricardo Pizzi

Vicerector

Dr. Prof. Jorge Horacio Barón

Secretaría Académica

Dra. Ing Agr. Dolores Lettelier

Secretaría de Bienestar Universitario

Lic. Rodrigo L. Olmedo

Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado

Dra. Jimena Estrella Orrego

Secretaría Económica y de Servicios

Ing. MBA Héctor Smud

Secretaría de Extensión y Vinculación

Lic. Guillermo Cruz

Secretaría de Relaciones Institucionales, Asuntos Legales, Administración y Planificación

Dr. Abog. Víctor E. Ibañez Rosaz (Coord. De Gabinete)

Dirección de políticas Públicas y Planificación

Lic. Fernanda Bernabé

Área de Articulación Social e Inclusión Educativa

Ing. Agr. José Guillermo Rodríguez

CICUNC (Centro de Información y Comunicación de la UNCUIYO)

Lic. Mauricio González

OLIMPIÁDA ARGENTINA DE CIENCIAS JUNIOR

Responsable Legal: **Dra. Ing Dolores Lettelier**

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

Comité Ejecutivo

Prof. Mgter. Lilia M. Dubini

Prof. Iris Dias

Prof. Lic. Gabriela Ponce

Comité Académico

Prof. Mgter Lilia Dubini

Prof. Marcela Calderón

Prof. Ing. Leonor Sanchez

Prof. Susana Coll

Prof. Iris Dias

Prof. Gabriela Ponce

Prof. María Florencia Álvarez

Prof. María Clara Zonana

Prof. Marysol Olivera

Prof. María Belén Marchena

Prof. Ing. Agr. María Soledad Ferrer

Comisión Organizadora

Prof. Mgter. Lilia M. Dubini

María Leticia Buttitta

Equipo responsable del Cuaderno de Actividades

Prof. Ing. Leonor Sanchez

Prof. Susana Coll

Prof. Marcela Calderón

Prof. Lic. Gabriela Ponce

Prof. Iris Dias

Prof. María Florencia Álvarez

Prof. María Clara Zonana

INDICE

Introducción. La Antártida.	9
Actividad 1. La preservación de los recursos naturales de la Antártida.	10
Actividad 2. Energías renovables en la Antártida.	25
Actividad 3. La producción de dióxido de carbono a nivel planetario afecta a la Antártida.	38
Actividad 4. ¿La Antártida es marte?	46
Actividad 5. El faro del fin del mundo.	49
Actividad 6. Biodiversidad en la Antártida.	66
Parte Experimental	69
Experiencia 1. Una fábrica muy económica.	71
Experiencia 2. Electrólisis del agua.	75
Experiencia 3. Absorción de energía por radiación o acerca de por qué no conviene vestir de negro en verano.	79
Simulaciones	85
Simulador 1. Preparación de soluciones.	87
Simulador 2. Desarrollo de una vacuna.	93
Simulador 3. Trabajo de una fuerza y transformaciones energéticas.	100

Estimado Estudiante:

El presente cuaderno de actividades es portador de una serie de propuestas de ejercicios y problemas, centrados en preservar la forma que tendrán los instrumentos de evaluación de las diferentes instancias olímpicas, que a saber son: Colegial, Intercolegial y Nacional, como así también de preparatoria para las instancias Iberoamericana e 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 Experimentales que estudian los fenómenos 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 que podrías utilizar son: 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 este conjunto de acciones se fortalecerán tus herramientas cognitivas.

Luego de preparar 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>.

Hay secciones donde los ejercicios se presentan centrados en una de las disciplinas: Biología, Física o 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.

Mucha suerte. Equipo de la OACJr

Estos símbolos te orientarán en las prácticas.



PARA LEER



PARA RESOLVER



PARA EXPERIMENTAR



PARA SIMULAR

Mucha suerte. Equipo de la OACJr

LA ANTÁRTIDA



La Antártida es una de las ocho grandes zonas ecológicas de la Tierra. La presencia de vida en la Antártida está fuertemente condicionada por la temperatura, lo que genera que sean pocas especies las que puedan adaptarse a unas condiciones tan duras. Por este motivo, es en el medio marino donde encontramos una gran riqueza de organismos. De hecho, los mares que rodean la Antártida esconden el ecosistema más productivo y, a la vez, más frágil del planeta.

La palabra Antártida proviene del idioma griego, de antarktikos, que significa 'opuesto al ártico'. A su vez, ártico proviene del vocablo griego arktikos, cuyo significado es 'de la osa', en referencia a la constelación boreal llamada Osa Menor, en la que se encuentra la Estrella Polar, que señala el polo Norte. Por tanto, antarktikos significa 'opuesto a la osa'; es decir, alude al polo Sur, que está ubicado en la Antártida.¹

El 22 de febrero 2019, se cumplieron 115 años de permanencia argentina ininterrumpida en la Antártida. Desde el año 1904, flamea la bandera Argentina en la Isla Laurie, al ser inaugurada la Base Orcadas (Figura 1). En la base se realizan investigaciones sobre glaciología continental y marina y sismología, y observaciones meteorológicas (sin interrupción desde 1903).²



Figura 1: Base Orcadas Argentina, Antártida.

¹ Texto tomado y adaptado de: <http://www.dna.gob.ar/la-ant%C3%A1rtida>

² Texto y Figura tomados y adaptados de: <http://datosdeinteresdeargentina.blogspot.com/2006/05/base-orcadas.html>

ACTIVIDAD 1

LA PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA ANTÁRTIDA



Los glaciares continentales son enormes masas de hielo que se extienden por toda una superficie. La Antártida es uno de los dos únicos glaciares continentales en casquete en existencia. El volumen de hielo que posee es tan grande que, si se fundiera, el nivel del mar aumentaría 108 m a nivel mundial.

A pesar que en la Antártida no existen lagos, ríos y el promedio de sus precipitaciones es similar al de la zona más seca del Sahara, se almacena en su territorio el 70 % del agua dulce del planeta. La intensidad del frío hace que la extensa masa de agua esté congelada. Los glaciares se han formado por la acumulación de nieve y escarcha, lo que significa que el agua es atmosférica.



1. La diferencia entre la nieve y la escarcha es que:

- I. La nieve es una forma de precipitación de pequeños cristales de hielo.
- II. La escarcha es una sublimación del vapor de agua contenido en el aire.
- III. La escarcha es una forma de condensación y solidificación.
- IV. La nieve es una forma de condensación del vapor de agua de las nubes.
- V. La escarcha y la nieve son formas de sublimación de agua líquida.

Son correctas las opciones:

- II y III.
- I y II.
- II y IV.
- III y V.



Un iceberg o témpano de hielo es una gran masa de hielo que se desprende de un glaciar. Sólo se puede ver una pequeña fracción de su tamaño, ya que el resto permanece oculto bajo el agua. El agua de los icebergs no es salada, es agua pura porque procede de agua atmosférica.

2. Una molécula de agua presenta en su estructura:

- dos enlaces covalentes simples polares y por lo tanto es polar.
- un enlace covalente simple polar y otro covalente simple no polar y por lo tanto es no polar.
- un enlace covalente doble polar y por lo tanto es polar.
- dos enlaces covalentes simples no polares y por lo tanto es no polar.



Entre las moléculas de agua se producen fuerzas de atracción que las mantienen unidas entre sí, determinando las propiedades que caracterizan a las distintas sustancias.



3. Las fuerzas de atracción intermoleculares en el agua se denominan:

- Fuerzas de London.
- Fuerzas dipolo-dipolo transitorio.
- Fuerzas ión-dipolo.
- Puente hidrógeno.



Cuando la temperatura del agua disminuye de 20 °C a 15 °C las moléculas de agua se mueven más lentamente acercándose unas a otras cada vez más. A temperaturas menores a los 4 °C los enlaces intermoleculares son suficientes como para ir formando un enrejado cristalino hexagonal que luego a los 0 °C se convertirá en hielo.



4. Estas islas de hielo flotan en el agua porque la densidad del agua sólida con respecto a la del agua líquida es:

- menor porque aumenta su volumen y la masa es constante.
- mayor porque aumenta su volumen y disminuye la masa.
- menor porque disminuye su volumen y disminuye la masa.
- mayor porque disminuye su volumen y la masa es constante.



5. Si el agua sobre la que flota un iceberg antártico fuera dulce, y teniendo en cuenta que la densidad del agua salada es de $\rho_{as}=1,025g/ml$, la del agua dulce $\rho_{ad}=1,000g/ml$, y la del hielo $\rho_{hielo}=0,92g/ml$, el empuje recibido por esta masa de hielo sería:

- igual que el recibido en aguas saladas y el porcentaje de iceberg que quedaría por encima de la superficie es del 10 %.
- igual que el recibido en aguas saladas y el porcentaje de iceberg que quedaría por encima de la superficie es del 8 %.
- menor que el recibido en aguas saladas y el porcentaje de iceberg que quedaría por encima de la superficie es del 8 %.
- menor que el recibido en aguas saladas y el porcentaje de iceberg que quedaría por encima de la superficie es del 10 %.

6. Se tomó una muestra de agua del mar Antártico y se determinó que contenía 2,5 g/ml de cloruro de sodio (*NaCl*). A partir de esta solución se prepararon 500 ml de otra solución de concentración 1 g/l. Para ello se:

- tomaron 20 ml de agua de mar y se agregaron a 500 ml de agua pura.
- agregaron 498 ml de agua pura a 2 ml del agua de mar.
- tomaron 20 cm³ de agua de mar y se agregó agua pura hasta obtener 500ml.
- agregaron 480 ml de agua pura a 20 ml de agua de mar.



Estudios geológicos realizados en la Antártida han revelado la presencia de muchos recursos mineros. Se ha verificado la existencia de yacimientos de carbón en el continente blanco. Los montes transantárticos contienen parte de lo que puede ser el manto carbonífero más grande del mundo.

El carbón es un recurso no renovable. Se formó por la acumulación de vegetales en regiones marinas o pantanosas de escasa profundidad, quedando tapados por el agua al resguardo del aire. Con el tiempo las bacterias anaeróbicas transformaron los restos vegetales, que comenzaron a enriquecerse en C y a cubrirse de arcilla y arena, formando una roca sedimentaria de color negro.



7. Las rocas sedimentarias son el producto final de un largo proceso, que posee tres etapas. Ordene las tres etapas según la cronología en la que ocurren los procesos, en el esquema correspondiente. Para ello utilice las palabras del catálogo.

catálogo	deposición – meteorización – transporte
-----------------	---



El carbón surgió principalmente en el período carbonífero que finalizó hace 300 millones de años. Cuando las rocas carbonosas sufren metamorfosis comienzan a cristalizarse formando las vetas de grafito. El grafito se utiliza en la fabricación de lápices y por ser buen conductor del calor y de la electricidad, se emplea para fabricar crisoles y moldes que tienen que soportar temperaturas muy altas. Se lo considera también un mineral estratégico para la construcción de armamento nuclear como moderador para reducir la acción de los neutrones del Uranio.

El grafito es negro, opaco y blando. Los átomos de C están estructurados en forma de planchas unas sobre otras.

Un equipo de científicos encontró kimberlita en la Antártida, en las montañas Príncipe Carlos. Es una roca ígnea volcánica que suele contener diamantes. Los diamantes son difíciles de encontrar en la naturaleza porque se forman únicamente a altísimas temperaturas y mucha presión. Es incoloro, transparente y muy duro. Los átomos de C están estructurados en forma de red con tres dimensiones.



Figura 1³: Kimberlita.



Figura 2⁴: Diamante.



Figura 3⁵: Grafito y diamante.

8. El grafito y el diamante, por ser sustancias simples diferentes constituidas sólo por átomos de C, reciben la denominación de:

- Isómeros.
- Alótropos.
- Isóbaros.
- Isótopos.



Existen grandes reservas de Hierro en los montes Príncipe Carlos, cerca de la costa de la Antártida Oriental.



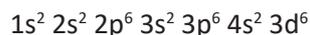
³ Figura tomada de: Departamento de Petrología y Geoquímica (Universidad Complutense de Madrid).

⁴ Figura tomada de: <https://www.slideshare.net>

⁵ Figura tomada de: buendiario.com



9. El Hierro (${}_{26}^{56}\text{Fe}$) posee la siguiente configuración electrónica:



Un electrón del Fe con números cuánticos:

- 3, 1, 0, +1/2 tiene menor energía que un electrón del mismo átomo con números cuánticos 2, 0, 0, -1/2.
- 3, 2, +1, -1/2 tiene mayor energía que otro del mismo átomo con números cuánticos 3, 2, -2, +1/2.
- 2, 0, 0, +1/2 tiene igual energía que otro del mismo átomo con números cuánticos -4, 0, 0, +1/2.
- 3, 1, -1, -1/2 tiene mayor energía que otro del mismo átomo con números cuánticos 2, 1, -1, -1/2.

10. Los orbitales 2s y 2p del átomo de Fe tienen:

- igual energía y orientación.
- distinta forma e igual energía.
- igual forma y energía.
- distinta forma y energía.

*También se ha descubierto **Antimonio, Cromo, Oro, Molibdeno y Uranio** en el territorio antártico.*

11. Teniendo en cuenta la ubicación de estos elementos en la Tabla Periódica y su configuración electrónica, se puede afirmar que:

- I. Fe, U y Cr son elementos de transición y pertenecen al bloque d.
- II. Au y Cr son metales nobles y pertenecen al bloque d.
- III. U es un elemento de transición interna y pertenece al bloque f.
- IV. Au y Sb son elementos representativos.
- V. Fe y Cr son metales y pertenecen al bloque d.
- VI. Sb es un no metal, representativo y pertenece al bloque p.
- VII. Sb y Mo se encuentran en el mismo grupo de la tabla periódica.

Son correctas las afirmaciones:

- I, III y V.
- II, IV y VI.
- III, V y VI.
- II, V y VII.

12. Para la tríada de elementos Cr, Mo y Sb se puede decir que el:

- I. Cr tiene mayor potencial de ionización que el Mo.
- II. Sb tiene mayor electronegatividad que Cr y Mo.
- III. Sb tiene mayor radio atómico que el Mo.
- IV. Mo tiene mayor afinidad electrónica que el Cr y Sb.
- V. Mo y Sb tienen igual potencial de ionización.
- VI. Cr tiene menor carácter metálico que el Mo.

Son correctas las opciones:

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



Las rocas más comunes en la Antártida Occidental son la **andesita** y la **riolita** formadas durante el período Jurásico.

La **riolita** es una roca ígnea de color gris a rojizo con textura de granos finos y una composición química muy parecida a la del granito. Presenta como minerales esenciales cuarzo y **feldespato potásico**. Está compuesta por el 25 % de cuarzo.

La **andesita** también es una roca ígnea de tonalidades grisácea oscura o negra. Es la roca más común de la Tierra después del basalto. Su textura es fina y presenta como minerales esenciales **plagioclasa**, **hornblenda** y **piroxeno**. Contiene cantidades pequeñas de cuarzo. El nombre de esta roca proviene de los Andes de América del Sur.

Feldespato es el nombre dado a una clase de silicatos que contienen Al. Los feldespatos incluyen a la ortoclasa y la plagioclasa.

La ortoclasa es un **feldespato potásico** ($KAlSi_3O_8$). La **plagioclasa** es una solución sólida entre **albita** ($NaAlSi_3O_8$) y **anortita** ($CaAl_2Si_2O_8$).

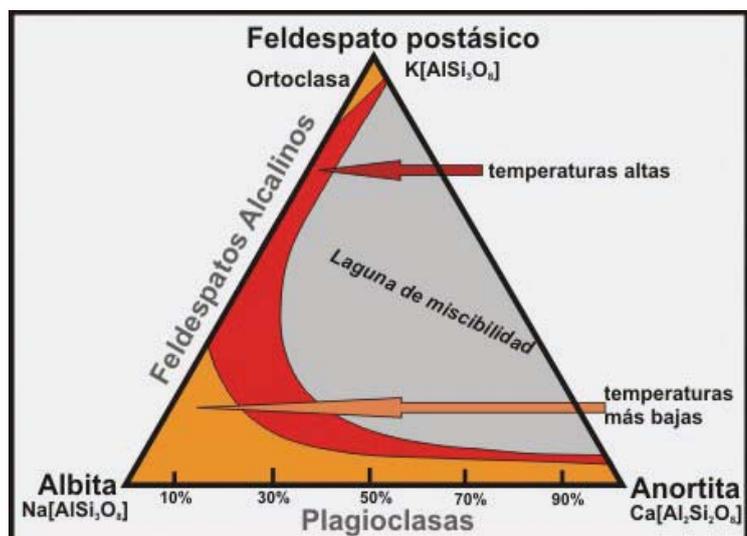


Figura 4⁶

⁶ Figura tomada de: <https://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/ggcap02e.html>



13. Los números de oxidación del K, Al, Si y O en el feldespató potásico y de Ca, Al, Si y O en la anortita respectivamente son:

- 1+, 3+, 4+, 2- ; 2+,3+,4+, 2-
- 1+,2+, 3+, 4- ; 1+, 2+,2+, 4-
- 4+, 4+,6-, 2-; 2+,6+,4-,4-
- 3+,3+, 4-,4-; 2+,2+,2-,2-

14. La **albita** y la **anortita** están constituidas por óxido de sodio (Na_2O), óxido de calcio (CaO) sesquíóxido de aluminio (Al_2O_3) y sílice (SiO_2).

La albita contiene 68,7 % de SiO_2 , 19,5 % de Al_2O_3 y 11,8 % de Na_2O .

La anortita contiene 43,2 % de SiO_2 , 36,7 % de Al_2O_3 y 20,1 % de CaO .

Teniendo en cuenta los porcentajes anteriores, complete el número de moles de todos los componentes y reactivos que participan en las siguientes ecuaciones:



Con el objetivo de conservar el recurso hídrico de la Antártida, existe un proceso normativo que tuvo su momento cumbre en el año 1991 cuando se firmó el Protocolo del Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, conocido también como Protocolo de Madrid y vigente desde el año 1998. Entre los principales aspectos abarcados por el Protocolo de Madrid, están la protección de la flora y la fauna, el tratamiento de los residuos, la gestión de las zonas protegidas y la prevención de los impactos ambientales⁷.



Teniendo en cuenta este protocolo los integrantes de la expedición Acciona Windpowered Antártica⁸ viajaron por todo el continente 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 está compuesto por cuatro módulos articulados, cada uno de ellos realizado con rieles y travesaños de madera y con unas dimensiones entre 3 y 4,5 m de largo y entre 3,7 a 4 m de ancho. Es la denominada 'plataforma Larramendi', el nombre de su inventor. Estos rieles y travesaños van unidos por unos 2 000 nudos con cuerdas de alta resistencia, lo que le

⁷ Texto tomado y adaptado de: <http://www.dna.gob.ar/la-ant%C3%A1rtida>

⁸ Texto e imágenes tomadas y adaptadas de: https://es.wikipedia.org/wiki/Expedici%C3%B3n_Acciona_Windpowered_Ant%C3%A1rtica

otorga flexibilidad para adaptarse a las irregularidades del terreno. En la parte inferior, lleva unas plataformas de teflón para facilitar el deslizamiento.

El primero de los módulos lleva encima una tienda de pilotaje: es donde se sitúan los mandos de las cometas, pero además cuenta con un espacio de trabajo. A continuación, van enganchados dos módulos para la carga, y es ahí donde va todo el equipamiento. El último módulo lleva otra tienda de campaña de mayor tamaño destinada al descanso de la tripulación. Gracias a esta configuración, puede dividirse en dos vehículos cuando las condiciones del terreno lo precisan.

El trineo de viento funciona con cometas de diferentes tamaños, las más grandes de 80 m^2 , según las condiciones del viento. En condiciones normales, su velocidad media perfecta es de unos 40 km/h , si bien ha llegado a superar los 80 km/h en algunos momentos.



Va equipado con placas fotovoltaicas para el suministro eléctrico de los equipos científicos y de comunicaciones que lleva a bordo.

No sólo no contamina, sino que todas las piezas que lo componen pueden ser reparadas sin necesidad de asistencia externa, lo que aumenta su eficiencia.



15. Durante uno de esos 34 días, atravesaron una meseta prácticamente horizontal a una velocidad constante de 36 km/h . Por lo tanto, la fuerza resultante que actuaba sobre el trineo-catamarán era:

- mayor que cero, en dirección horizontal e igual sentido al desplazamiento.
- mayor que cero, en dirección horizontal y sentido contrario al desplazamiento.
- nula.
- mayor que cero, con dirección y sentido hacia la cometa.

16. Suponiendo en el caso anterior que la masa total del trineo-catamarán es de 500 kg y actúa una fuerza de rozamiento constante de aproximadamente 196 N , la fuerza con que tira la cometa, si la sogla que la une al trineo forma un ángulo de 30° con la horizontal, es de:

- 196 N
- $226,32 \text{ N}$
- 392 N
- $169,74 \text{ N}$

17. Si la cometa y la soga que la sostiene en un momento dado se acerca a la superficie del suelo, disminuyendo el ángulo que forma con la horizontal, esto genera que la fuerza de rozamiento:

- disminuya, porque la reacción del piso sobre el trineo aumenta.
- aumente, porque la reacción del piso sobre el trineo aumenta.
- disminuya, porque la reacción del piso sobre el trineo disminuye.
- aumente, porque la reacción del piso sobre el trineo disminuye.

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

- 324 000 J
- 2 500 J
- 9 000 J
- 25 000 J

19. 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:

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

20. Si al subir la loma ascendió una altura de 3 m, su energía potencial varió en:

- 1 500 J
- 14 700 J
- 7 350 J
- 1 470 J



Con el objeto de proteger la vida autóctona de la Antártida, está prohibido matar, herir, manipular y molestar a los animales o dañar la vegetación. Uno de los mayores efectos de la acción del hombre, podría presentarse sobre las poblaciones del krill antártico (Euphausia superba), ya que constituye una biomasa estimada de alrededor de 379 000 000 toneladas, lo que la convierte en una de las especies con mayor biomasa del planeta. Se alimenta de fitoplancton y, en menor medida, de zooplancton, y tiene un tamaño adecuado para muchos animales más grandes, para los cuales constituye la mayor parte de su dieta. De la totalidad de la biomasa del krill antártico, más de la mitad es consumida por ballenas barbadas, focas, pingüinos, calamares y peces cada año.



21. El lugar que ocupa el Kril en la red alimentaria es de:

- I. productor.
- II. consumidor de 1º orden.
- III. consumidor de 2º orden.
- IV. descomponedor.

Son correctas las opciones:

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



La temporada principal de reproducción del krill antártico abarca desde enero hasta marzo, tanto en la placa continental como en las áreas de mar profundo. En la forma típica de todos los *Euphausia*, el macho adhiere un paquete de esperma en la abertura genital de la hembra. Con este propósito la primera pata del macho tiene una estructura específica de herramienta de apareamiento. La hembra pone entre 6 000 y 10 000 huevos en cada puesta, que son fertilizados a medida que salen por el canal genital, por el esperma liberado desde el espermatóforo adherido por el macho. Los huevos liberados se hunden hasta el fondo del mar antes de la eclosión, esto permite que los huevos estén a salvo de los depredadores de la superficie. Luego de la eclosión las larvas deben ascender con el fin de encontrar comida (Figura 5).

Con un tamaño de 15 mm los juveniles ya poseen los hábitos de los ejemplares adultos. La madurez se alcanza a una edad de entre dos y tres años. Como el resto de los crustáceos, el krill debe mudar para poder crecer. Cada trece a veinte días, aproximadamente, pierde su exoesqueleto quitinoso.

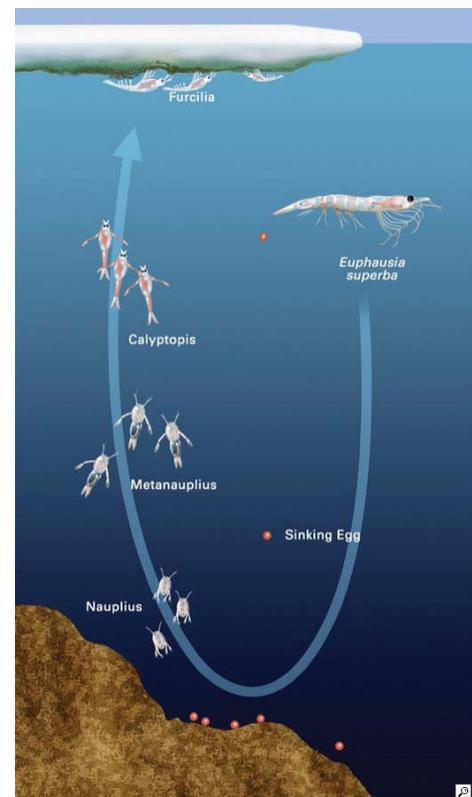


Figura 5⁹

⁹ Figura tomada de: <http://www.karencarr.com/portfolio-images/Marine-animals-and-fish/Modern/Smithsonian-National-Museum-of-Natural-History-Sant-Oceans-Hall/Krill-life-cycle/421>



22. La quitina es un polisacárido, y se encuentra en las paredes celulares de los organismos del:

- dominio Archaea.
- dominio Bacteria.
- reino Fungi.
- reino Plantae.



En la Antártida se pueden observar, en primavera y verano, grandes masas densas de estos crustáceos que pueden colorear de rosa o rojo la superficie del océano. Uno de los principales beneficios que obtienen los animales que consumen krill, es la adquisición de fosfolípidos, ácidos grasos omega-3 y antioxidantes. La base de los ácidos omega-3 es el ácido linolénico.

Los mamíferos pueden sintetizar ácidos grasos saturados y monoinsaturados, pero son incapaces de sintetizar ácidos que contengan más de una doble ligadura entre sus átomos de C. Tal es el caso del ácido linoleico que contiene dos doble enlace en su cadena carbonada y del ácido linolénico que contiene tres doble enlace entre sus átomos de C. Por lo tanto son ácidos esenciales y deben ser incorporados con los alimentos de la dieta diaria.



Figura 6.¹⁰: krill antártico.



23. El ácido linolénico tiene una masa molar de 278 g, que corresponde a 77,7 % de C, 10,8 % de H y 11,5 % de O. A partir de estos datos determine su fórmula molecular.

¹⁰ Figura tomada de: <http://www.karencarr.com/portfolio-images/Marine-animals-and-fish/Modern/Smithsonian-National-Museum-of-Natural-History-Sant-Oceans-Hall/Krill-life-cycle/421>



La foca cangrejera se encuentra en la Antártida desde hace 15 a 25 millones de años, en una época en la que esa región era mucho más cálida que hoy, una de las adaptaciones que ha desarrollado para poder vivir en un clima tan hostil es la acumulación de reservas bajo su piel.

Figura 7¹²: Foca cangrejera.



14. Las reservas de las focas bajo su piel, que les permiten soportar los duros fríos invernales, son principalmente de:

- lípidos.
- proteínas.
- glúcidos.
- ácidos nucleicos.



Vive en pequeños grupos familiares y es una especie pagófila (vive entre los bloques de hielo). El periodo de gestación es de once meses, suele nacer un cachorro por parto con un peso de unos 33 kg. Tanto el macho como la hembra cuidan de sus crías. A diferencia de otras especies de focas, se cree que pueden vivir en grupos de pequeñas familias. Hay evidencias de que las relaciones son monógamas.



15. Las especies monógamas se refieren a:

- 1 macho se reproduce con varias hembras, a lo largo de sus vidas.
- 1 hembra se reproduce con varios machos, a lo largo de sus vidas.
- 1 macho solamente se reproduce con 1 hembra y viceversa, a lo largo de sus vidas.
- 1 progenitor se hace cargo del cuidado y protección de la cría.

¹² Figura tomada de: <https://www.anipedia.net/focas/foca-cangrejera/>



Estas focas son atacadas por numerosos predadores, entre otros la foca (Foca leopardo) y la orca (Orcinus orca), cuando sobreviven lo hacen con numerosas cicatrices. Los machos también tienen cicatrices como resultados de las peleas con otros machos durante el cortejo y apareamiento.

Las focas cangrejeras al vivir entre los hielos necesitan sumergirse a grandes profundidades y por largos períodos de tiempo para poder alimentarse. Las focas, al igual que otros mamíferos marinos, han desarrollado adaptaciones para el buceo. En primer lugar, no almacenan oxígeno en sus pulmones, sino en la sangre. Para ello, poseen, en relación con el tamaño de su cuerpo, mayor volumen de sangre que los mamíferos terrestres. Además su sangre posee, por unidad de volumen, mayor porcentaje de hemoglobina y de mioglobina en sus músculos.

Otra adaptación que presentan las focas para el buceo es la disminución del ritmo cardíaco durante la inmersión, lo cual hace que el oxígeno presente en la sangre sea consumido lentamente por los tejidos. A fin de complementar este efecto, el consumo se restringe a los órganos cuya necesidad de oxígeno es prioritaria. Por último, las focas también exhiben algunas adaptaciones anatómicas y funcionales que reducen la cantidad de aire dentro del cuerpo, para hacer frente así a las grandes presiones encontradas en las profundidades.



16. Coloque Verdadero o Falso según corresponda en cada una de las siguientes sentencias.

Sentencias	Verdadero o Falso
a. Cuando el corazón se contrae, la cavidad interna se reduce, la presión sanguínea aumenta y la sangre es expulsada.	
b. El corazón de las focas está compuesto por 1 aurícula y 2 ventrículos.	
c. La sangre de las focas está constituido por plasma y por células en suspensión: glóbulos rojos, blancos y fragmentos celulares como las plaquetas.	
d. En las focas, como en otros vertebrados superiores, el plasma transporta los nutrientes, las hormonas y/o diversas sustancias de naturaleza reguladora a los tejidos y recoge de ellos los productos de desecho metabólico.	
e. Las focas poseen un sistema circulatorio cerrado, porque la sangre se desplaza por vasos sanguíneos y lagunas.	
f. Al disminuir el ritmo cardíaco durante la inmersión, las focas logran que la sangre circule con mayor velocidad.	
g. La mioglobina es una enzima que actúa como catalizador en los proceso de respiración celular en las células de los músculos.	

17. Reescriba las sentencias falsas, de manera que sean verdaderas.

Sentencias	
a.	
b.	
c.	
d.	
e.	
f.	
g.	



La Fuerza Aérea Argentina sirve de apoyo a tareas científicas en la región, opera las bases Marambio y Matienzo (de ocupación semipermanente).

El Programa para el **uso de energías renovables (usina verde)** en las bases antárticas se compone de diversas actividades, cuyas metas comunes convergen en la obtención y uso de energías alternativas, basados en recursos renovables que reemplazan total o parcialmente los combustibles de origen fósil en general.

Por poseer en la Base Marambio de la Antártida Argentina un Sistema de Gestión Ambiental certificado con la **Norma ISO 14001/2004**, la Dirección del Sistema de Gestión contempla estrategias para alcanzar el equilibrio de los tres aspectos de la eco-eficiencia, como la implementación del uso de energías renovables en la base, en la cual se va a contemplar la optimización energética de la red eléctrica, la adaptación de los generadores de energía eléctrica con biocombustibles, la reorientación de los mismos para utilizar el calor emitido y el uso de aerogeneradores¹³ El siguiente artículo nos informa acerca de las actividades desarrolladas en el proyecto mencionado.

Antártida ecológica: generan energía solar con temperaturas bajo cero



Utilizar energía solar en una de las zonas más frías del planeta parece ciencia ficción, sin embargo expertos argentinos se encargaron de que sea posible en la Antártida Argentina, donde las temperaturas llegan fácilmente a los treinta grados bajo cero y los vientos pueden soplar a 120

¹³ Texto tomado y modificado de: <http://www.marambio.aq/energiasrenovables.html>

kilómetros por hora, se están haciendo pruebas para la utilización de energía solar. En la **Base Marambio** instalaron un sistema fotovoltaico que alcanzó un rendimiento óptimo, apenas un 30 % menor de lo que se consigue en Capital Federal. Un caso de éxito que marca el rumbo en tierra firme.

Con una temperatura promedio anual de nueve grados bajo cero, el sistema fotovoltaico instalado en la Antártida alcanzó un rendimiento óptimo.

El lugar seleccionado fueron los techos del edificio de la terminal aérea.

Esta prueba piloto que comenzó en el frío verano de 2014 estuvo a cargo de Iresud, un colectivo público y privado conformado por especialistas de la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Universidad Nacional de San Martín y cinco reconocidas empresas del sector energético.¹⁴

Las células fotovoltaicas son dispositivos que convierten energía solar en electricidad, en un proceso en el que la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia del voltaje o de potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo que se pueda producir trabajo útil.

El Selenio y el Silicio son los materiales que más se usan en las celdas solares, aunque también se emplean: arseniuro de galio (GaAs), arseniuro de indio (InAs), seleniuro de cobre (CuSe), seleniuro de indio (In_2Se_3), seleniuro de cadmio (CdSe), telurio de cadmio (CdTe), sulfuro de cadmio (CdS) entre otros.

Los elementos que conforman los materiales utilizados para fabricar celdas fotovoltaicas están constituidos por elementos semiconductores. Se llama semiconductor a los elementos que se comportan como conductores o como aislantes dependiendo de diversos factores que inciden sobre ellos, como el campo eléctrico o magnético, la presión, la radiación, o la temperatura del ambiente en el que se encuentren.



1. Si se ordenan todos los elementos metálicos de los materiales mencionados anteriormente de acuerdo al carácter metálico creciente, la opción correcta será:

- Cu < Ga < Cd < In
- Cd < In < Cu < Ga
- Ga < Cu < In < Cd
- In < Cd < Ga < Cu

¹⁴ Texto tomado y modificado de: <http://www.marambio.aq/energiasrenovables.html>

Propiedades periódicas: Apantallamiento y carga nuclear efectiva

CARGA NUCLEAR EFECTIVA (Z_{ef}):

Es la carga real que mantiene unido a cada e^- al núcleo.

Depende de dos factores contrapuestos:

- o **Carga nuclear (Z)**. A mayor " Z " mayor " Z_{ef} ", pues habrá mayor atracción por parte del núcleo al haber más protones.
- o **Apantallamiento o efecto pantalla (a)** de e^- interiores o repulsión electrónica (es como si estos e^- interiores "tapasen", "cubriesen" al núcleo parcialmente). A mayor apantallamiento menor " Z_{ef} ".

Así consideraremos que:

$$Z_{ef} = Z - a$$



Figura 1¹⁵: Propiedades periódicas: apantallamiento y carga nuclear efectiva

2. Ordene los siguientes elementos de acuerdo a su carga nuclear efectiva en orden creciente: Te, Si, As

- $As < Si < Te$
- $Te < As < Si$
- $Si < As < Te$
- $Si < Te < As$

Los elementos de la de la tabla periódica que poseen propiedades intermedias entre los metales y los no metales se los llama metaloides y su característica principal es que son semiconductores.

3. Marca con una cruz las propiedades químicas y físicas correspondientes a los metales, no metales y metaloides.

Propiedades químicas y físicas	Metales	No metales	Metaloides
Son sólidos a temperatura ambiente (exceptuando el mercurio que es líquido).			
Variados en cuanto a su forma y su color.			
Pueden ser brillantes u opacos.			
Muchos de ellos presentan más de un estado alotrópico.			

¹⁵ Figura tomada de: <https://slideplayer.es/slide/169148/>

Pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos a temperatura ambiente.			
Algunos son sumamente tóxicos.			
Dúctiles: tienen la propiedad de ser moldeados para producir alambres o hilos.			
Tienen elevada electronegatividad.			
Son buenos conductores de la electricidad y del calor.			
No reflejan la luz, por lo que carecen de brillo (superficie opaca).			
Son malos conductores de la electricidad y el calor.			
Son aprovechados para la fabricación de aparatos electrónicos como pueden ser los rectificadores, transistores, diodos, circuitos integrados, chips y microprocesadores.			
Algunos presentan magnetismo.			
Se oxidan con facilidad en contacto con el agua.			
Al combinarse con el oxígeno forman óxidos anfóteros.			

En la siguiente tabla se presentan los materiales utilizados en la fabricación de las celdas fotovoltaicas. Todos ellos son compuestos iónicos.

4. Complete la tabla con los cationes y aniones que conforman estas sustancias y sus correspondientes especies isoelectrónicas.

Sustancia	Catión	Especie isoelectrónica del catión	Anión	Especie isoelectrónica del anión
<i>GaAs</i>				
<i>In₂Se₃</i>				
<i>CdTe</i>				

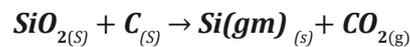
PROCESO DE OBTENCIÓN DE SI ELECTRÓNICO PARA FABRICACIÓN DE CELDAS FOTVOLTAICAS



PRIMER PASO

Obtención de Silicio de grado metalúrgico: El Silicio se encuentra en la naturaleza combinado con oxígeno en forma de cuarcita que es en un 90 % óxido de silicio (SiO_2). El proceso de extracción de la cuarcita y su posterior purificación es laborioso y se realiza en varios pasos, en cada uno de los cuales se obtiene un Silicio con un grado de pureza creciente.

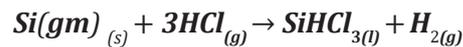
Para ello, se separa del Oxígeno mediante una reacción con Carbono calentándolo a 1800 °C en un horno de arco eléctrico. Allí se somete a campos eléctricos muy elevados que rompen los enlaces químicos que unen al Silicio con el Oxígeno. La reacción química que se produce es la siguiente:



El Silicio resultante se denomina **Silicio de grado metalúrgico** (gm) y tiene una pureza del orden del 99 %, con una importante contaminación de elementos como Fe, Al, C, B, etc.

SEGUNDO PASO

Obtención de Silicio electrónico ($Si_{(ge)}$). Se alcanza en dos nuevos pasos: en el primero, el $\text{Si}_{(gm)}_{(s)}$ se convierte en gas en un proceso químico. Para ello, el $\text{Si}_{(gm)}_{(s)}$ se hace reaccionar con HCl a 300 °C en un reactor para formar tricloro silano (SiHCl_3) mediante la reacción:



La clave del proceso es que durante la reacción, las impurezas del Silicio tales como Fe, Al, y B reaccionan con el $\text{HCl}_{(g)}$ formando haluros ($\text{FeCl}_{3(l)}$, $\text{AlCl}_{3(l)}$ y $\text{BCl}_{3(l)}$). Estos se pueden separar del Silicio realizando un proceso de destilación fraccionada, que consiste en la separación sucesiva de los líquidos de la mezcla del $\text{SiHCl}_{3(l)}$ y los diversos haluros de impurezas, aprovechando la diferencia entre sus puntos de ebullición.

Finalmente, el $\text{SiHCl}_{3(l)}$ ya purificado se hace reaccionar con hidrógeno a 900 °C en hornos eléctricos mediante la siguiente reacción:



El proceso tiene lugar en el interior de grandes cámaras de vacío, en las que el $\text{Si}_{(ge)}_{(s)}$ se condensa y se deposita sobre barras de polisilicio para obtener sobre ellas el $\text{Si}_{(ge)}_{(s)}$ ya purificado de 99,999% de pureza. La técnica fue desarrollada por primera vez por Siemens en la década de los 60.

En la figura 2 se representa el método de obtención de $\text{Si}_{(ge)}_{(s)}$ antes descrito.

MÉTODO DE OBTENCIÓN

SILICIO

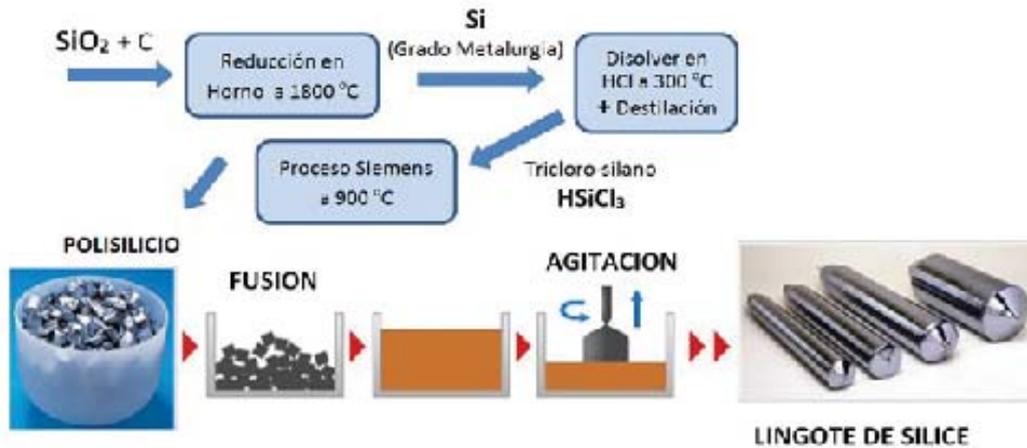


Figura 2¹⁶: Método de obtención de Silicio grado electrónico.

Los ocho módulos fotovoltaicos instalados en la Base Marambio tienen 72 celdas fotovoltaicas cada uno. Cada celda se ha elaborado utilizando planchas de **Si monocristalinas** muy delgadas.



El $\text{Si}(\text{ge})_{(s)}$ es de una pureza muy elevada (99,999%) y debe tener una estructura cristalina casi perfecta. Suponga que las dimensiones de cada celda son de 8 cm por 15 cm y la profundidad de las mismas es de 4,57 cm. La densidad del $\text{Si}(\text{ge})_{(s)}$ es de $2,33\text{ g/cm}^3$

Figura 3: Panel de celdas fotovoltaicas.¹⁷



5. Teniendo en cuenta la información dada acerca del proceso de producción de $\text{Si}(\text{ge})_{(s)}$ calcule:

- masa de Cuarzita expresada en kg necesaria para fabricar las celdas fotovoltaicas que conforman los ocho paneles solares de esta base antártica.

¹⁶ Figura tomada y adaptada de: <https://slideplayer.es/slide/10513109/>

¹⁷ Figura tomada de <http://www.marambio.aq/energiasrenovables.html>

Todos los módulos fotovoltaicos disponen de los polos positivo (+) y negativo (-) por la parte trasera para su conexión y cableado. Recordemos que, los paneles solares fotovoltaicos, están preparados para generar corriente continua, que se transformará en corriente alterna, mediante inversores.

Las conexiones que se pueden realizar en una instalación fotovoltaica son dos: **serie** o **paralelo**.

6. Por lo tanto, en una conexión en serie de paneles (Figura 4) de iguales características, se cumple que:

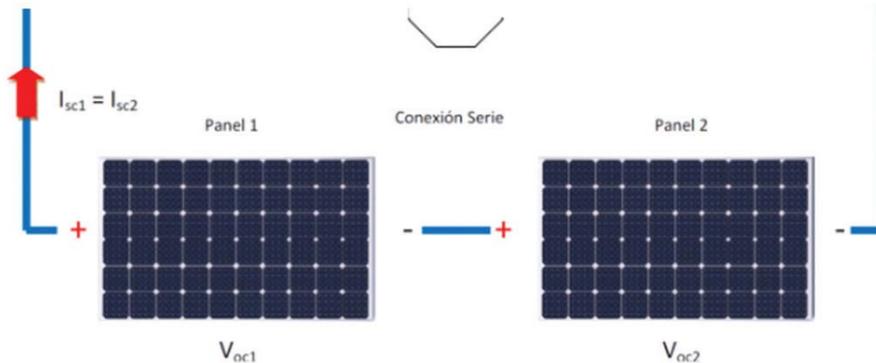


Figura 4: Conexión en serie.

- los voltajes de cada panel se suman y la intensidad resultante es la que produciría uno de los paneles.
- el voltaje total es igual al de cada panel y la intensidad resultante es la suma de la producida por cada uno de ellos.
- los voltajes de cada panel se suman y la intensidad resultante es la suma de la producida por cada uno de ellos.
- los voltajes de cada panel se restan y la intensidad resultante es la que produciría uno de los paneles.

7. En cambio, en una conexión en paralelo (Figura 5) de paneles de iguales características, se cumple que:

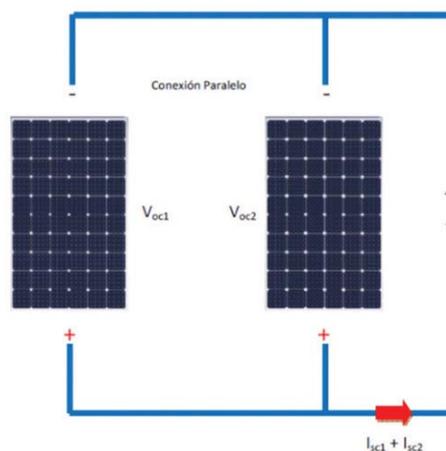


Figura 5: Conexión en paralelo.

- los voltajes de cada panel se suman y la intensidad resultante es la que produciría uno de los paneles.
- el voltaje total es igual al de cada panel y la intensidad resultante es la suma de la producida por cada uno de ellos.
- los voltajes de cada panel se suman y la intensidad resultante es la suma de la producida por cada uno de ellos.
- los voltajes de cada panel se restan y la intensidad resultante es la que produciría uno de los paneles.

8. Si tenemos seis paneles fotovoltaicos de iguales características, cada panel fotovoltaico genera 22,646 V de diferencia de potencial y corriente de cortocircuito $I = 8,45$ A aproximadamente. De las tres combinaciones, de la figura 5, se cumple que la diferencia de potencial entre A y B es máxima y el amperaje total en A y B es máximo, respectivamente para las conexiones:

- 2 y 3.
- 1 y 2.
- 1 y 3.
- 3 y 2.

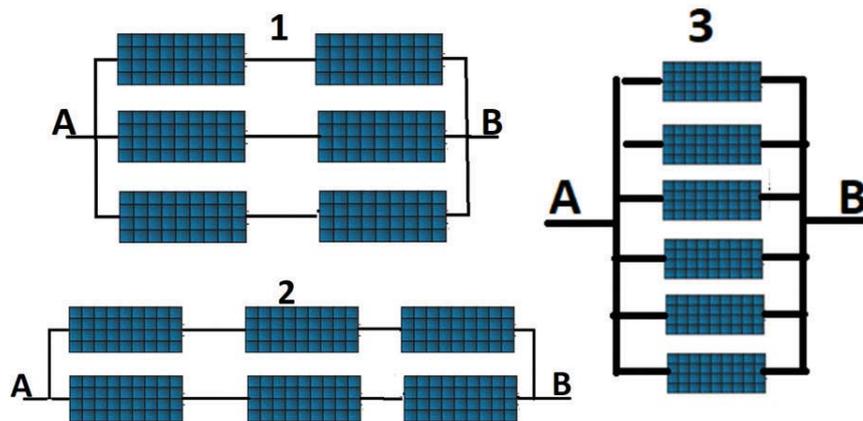


Figura 6

9. La potencia entregada por las conexiones anteriores es:
- mayor en 1 y menor en 3.
 - mayor en 2 e igual en las otras dos.
 - mayor en 3 e igual en las otras dos.
 - igual en las tres.



PROYECTO BIOJET - Biodiesel para bajas temperaturas

Este proyecto gerenciado por la Dirección General de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Argentina (DGID-FAA), nace como una necesidad de desarrollar tecnologías duales, es decir, de uso civil militar, para satisfacer los requerimientos futuros de la Institución.

Su principal característica es la de ser un biocombustible de uso aeronáutico, que soporta bajas temperaturas, una demanda esencial de los combustibles aeronáuticos.

En la segunda etapa de este proyecto se trabajó en el desarrollo de biocombustible a partir del aceite de ricino. Se produjo un biodiesel para bajas temperaturas (BioGOAB15) con resultados altamente exitosos en un vehículo Unimog MB16 de la dotación de la Base Antártica Marambio con más de 2000 horas de funcionamiento.



Figura 7¹⁸: Vehículo Experimental Ecológico para Marambio - Fundación Marambio.



Figura 8¹⁹: Ciclo del biodiesel

¹⁸ Figura tomada de: <http://marambio.aq/vehiculoecologico.html>

¹⁹ Figura tomada de: <http://www.juventudtecnica.cu/contenido/sembrar-combustible>

El **ácido ricinoleico** es un ácido graso insaturado que se encuentra naturalmente en el aceite de ricino (*Ricinus communis* L., también llamado castor o tártago, *Euphorbiaceae*), extraído de semillas obtenidas de plantas maduras. El 90 % del aceite de ricino está formado por triglicéridos de ácido ricinoleico.

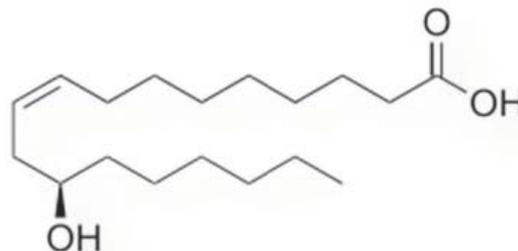


Figura 7: Estructura del ácido ricinoleico.

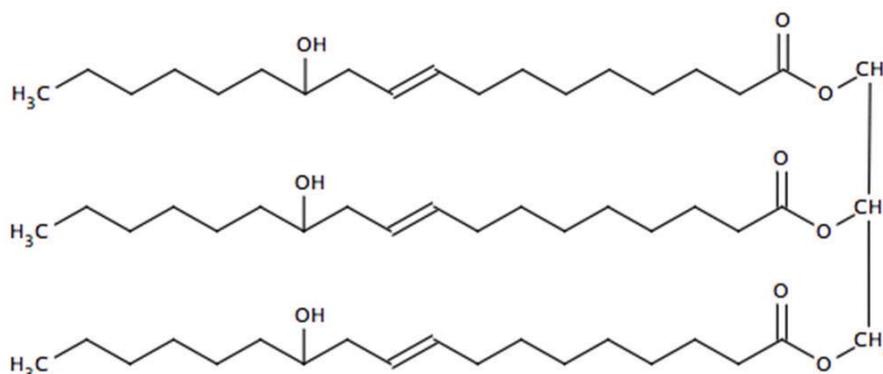
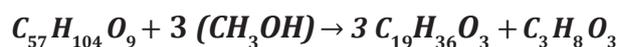


Figura 8²⁰: Triglicérido del aceite de ricino.



10. La reacción química entre el triglicérido del aceite de ricino con el metanol (CH_3OH) da como producto glicerina ($C_3H_8O_3$) y ricinoleato de metilo ($C_{19}H_{36}O_3$), reacción que se denomina de “transesterificación”. Estos ésteres son los que componen el biodiesel ya que pueden ser usados como combustibles.



- a) Calcule el volumen de ricinoleato de metilo obtenido a partir de 2 kg de aceite de ricino si la reacción de transesterificación tiene un rendimiento del 79% y la densidad del ricinoleato de metilo es de 0,875 g/ml.

²⁰ Figura tomada de: <https://www.textoscientificos.com/polimeros/poliuretanos-biogenerados>

b) Escriba la ecuación de combustión completa del ricinoleato de metilo.

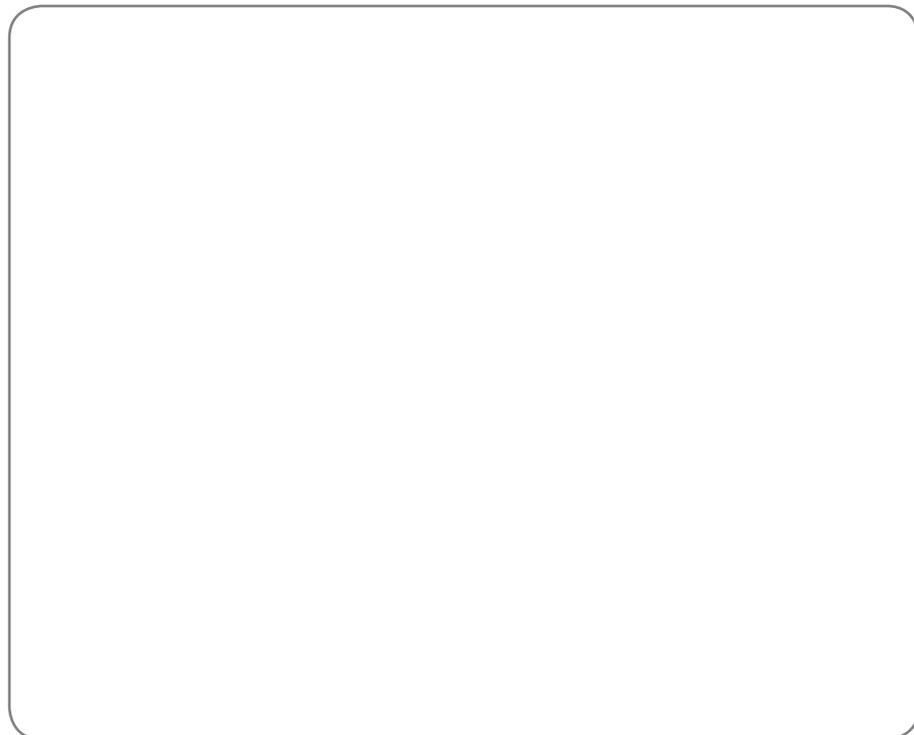
c) Calcule el volumen de aire en L (21% v/v O_2) necesario para combustionar un tanque lleno de biodiesel de un vehículo Unimog MB16 a 0°C . Volumen del tanque: 100L

- d) Cuando se realiza la combustión completa de 1 Kg de ricinoleato de metilo en presencia de suficiente Oxígeno a 1 atm y 0 °C se liberan $3,8160 \cdot 10^3$ kJ. Calcule la energía liberada en kJ cuando se quema el tanque lleno de combustible del vehículo del ítem c) en estas condiciones.

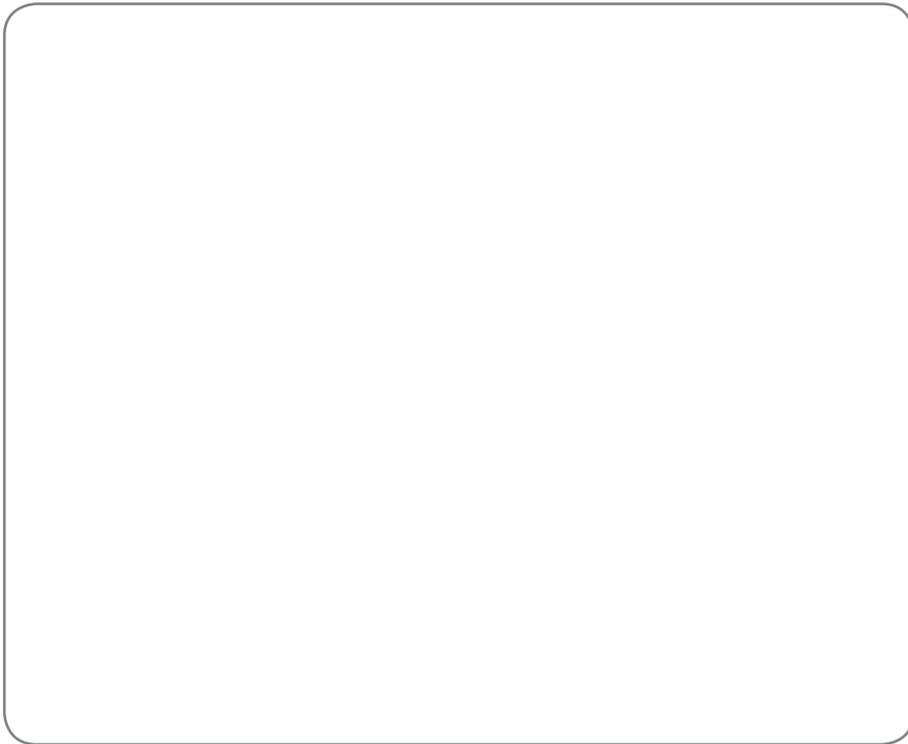


*El producto principal de la reacción química que se da en la producción de biodiesel es la **mezcla** de ésteres metílicos de los ácidos grasos del aceite de origen, pero además hay impurezas que deben eliminarse para no dañar los equipos que funcionarán con el mismo.*

- e) Si se han procesado 6000 L de ricinoleato de metilo con las siguientes impurezas: glicerina 0,2 m % m, jabón 3500 ppm, metanol 1 m % m. Determine la masa de glicerina, de jabón y de metanol presentes en el biodiesel producido.



f) Calcule la pureza del biodiesel obtenido en el punto e)



ACTIVIDAD 3 LA PRODUCCIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO A NIVEL PLANETARIO AFECTA A LA ANTÁRTIDA



ABSORCIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO Y AUMENTO DE LA ACIDEZ

Gran parte del dióxido de carbono liberado por la quema de combustibles fósiles va al océano en donde altera el equilibrio ácido del agua marina. Las repercusiones para la vida marina podrían ser enormes.²¹

Scott C. Doney 1950.

El sistema en estudio, disolución del dióxido de carbono atmosférico en las aguas oceánicas, es bastante complejo porque son muchas las reacciones que se producen. En primer lugar, el dióxido de carbono de la atmósfera al ser absorbido por las aguas provocará un aumento en la concentración del gas disuelto, una parte del cual reaccionará con el agua para formar ácido carbónico (H_2CO_3).



1. Teniendo en cuenta las sustancias que se presentan en la ecuación 1, clasifíquelas en sustancias simples o compuestas y luego colóquelas en el cuadro según corresponda:

Sustancias simples:

Sustancias compuestas:

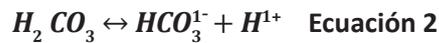
2. Indique el tipo de interacción que se produce entre las moléculas de dióxido de carbono y del agua del océano:

3. Realice la representación de Lewis correspondiente al gas emitido a la atmósfera que es el responsable de la acidificación del océano:

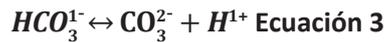
²¹ Texto tomado y modificado de: Scott C. Doney. Los peligros de la acidificación oceánica. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47284/Documento_completo_.pdf?sequence=1



Cabe destacar que en este proceso una pequeña porción de este ácido débil se disocia originando iones bicarbonato o carbonato ácido (HCO_3^-) e iones hidrógeno (H^+) tal como se muestra a continuación:



Asimismo, una porción aún más pequeña de bicarbonato se disocia produciendo iones carbonato (CO_3^{2-}) e iones hidrógeno (H^+) de acuerdo con la siguiente ecuación:



El análisis químico de las aguas revela que de todas las especies formadas, el anión bicarbonato (HCO_3^-) es el que prevalece.

Hasta el año 2005 la disminución del pH registrado en las aguas es aproximadamente 0,1; los científicos predicen que si sigue aumentando la emisión de dióxido de carbono, en el año 2100 la acidez de las aguas oceánicas aumentará en forma notable, hasta alcanzar un $\text{pH} = 6,7$.



4. Realizando una proyección a futuro, si se tomara una muestra de agua del océano que se encuentra en ese valor de pH y se quisiera confirmar experimentalmente colocando la muestra sobre papel indicador de pH.

- a. Encierre en un círculo las dos posibles columnas de colores que se observarían sobre la figura 1.

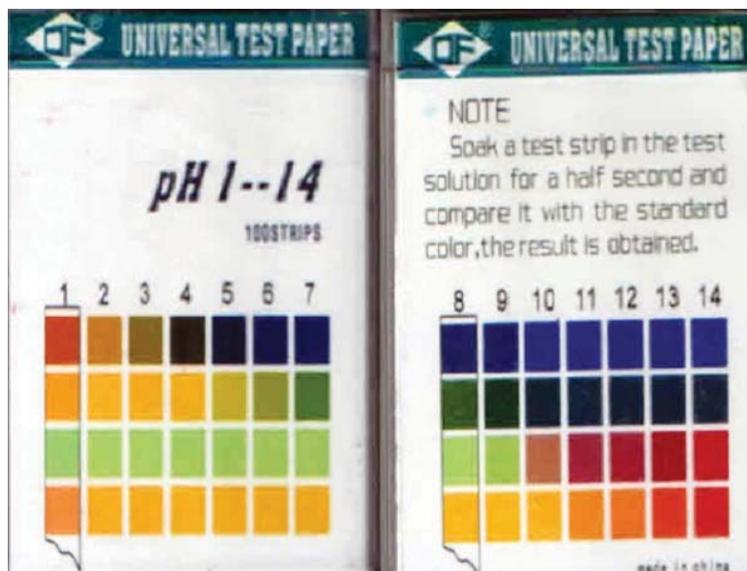


Figura 1: Cartilla para reconocimiento de pH.

- b. Justifique su respuesta.



Evaluando los efectos de la acidificación en los mares antárticos, los científicos han encontrado que los caracoles marinos se están viendo afectados por la misma.

En la Antártida vive un diminuto caracol marino transparente, de tan solo un centímetro, cuyo nombre científico es Limacina antartica, y que los investigadores suelen llamar mariposa de mar.

Pero ¿Por qué se le compara con una mariposa? Porque nunca está quieto.

Nada en frías aguas de un lado a otro, apoyado de dos alas, que junto a su concha son completamente transparentes, lo que hace destacar los colores de sus órganos.

Este caracol no vive en el fondo marino, sino entre los cinco y doce metros de profundidad, donde se alimenta principalmente de microalgas. Es ahí donde debe ocultarse y escapar de depredadores como medusas y peces.



Figura 2²²

Otra característica llamativa es que son organismos hermafroditas protándrica. La cópula entre dos individuos, es a través de la unión de sus partes ventrales. En cada puesta de huevos, la hembra puede poner cientos de ellos.



5. Esto significa que el caracol desarrolla:

- ambos sexos en el mismo instante.
- ambos sexos, primero es macho y luego hembra.
- ambos sexos, primero es hembra y luego macho.
- uno de los sexos, según las proporciones en la población.



Un equipo internacional de investigadores encontró que las conchas de estos y otros caracoles están siendo corroídas. Los expertos dicen que los resultados son significativos para predecir el impacto futuro de la acidificación de los océanos en la vida marina. Los resultados del estudio se publican en la revista NatureGeoscience.

Los caracoles marinos, son un eslabón importante en la cadena alimentaria 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

²² Figura tomada de: <http://www.centroideal.cl/2017/en-la-antartica-vive-un-caracol-transparente/>

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^-).

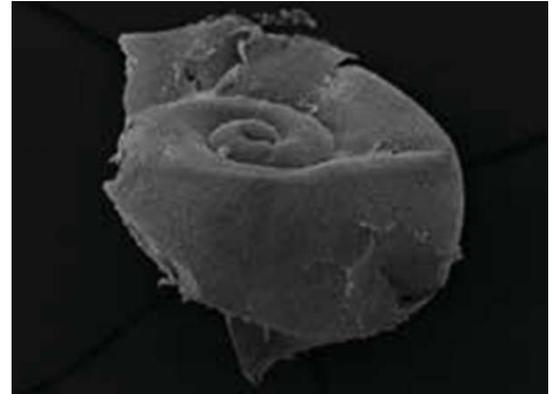
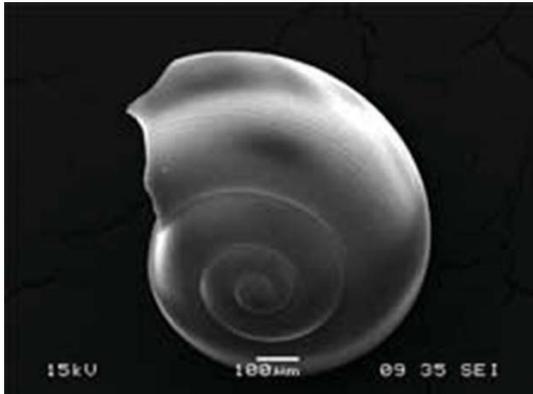
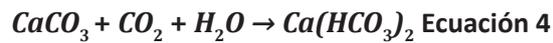


Figura 3²²

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:



En la figura 4 puede verse de forma esquemática el proceso descrito en los párrafos anteriores.

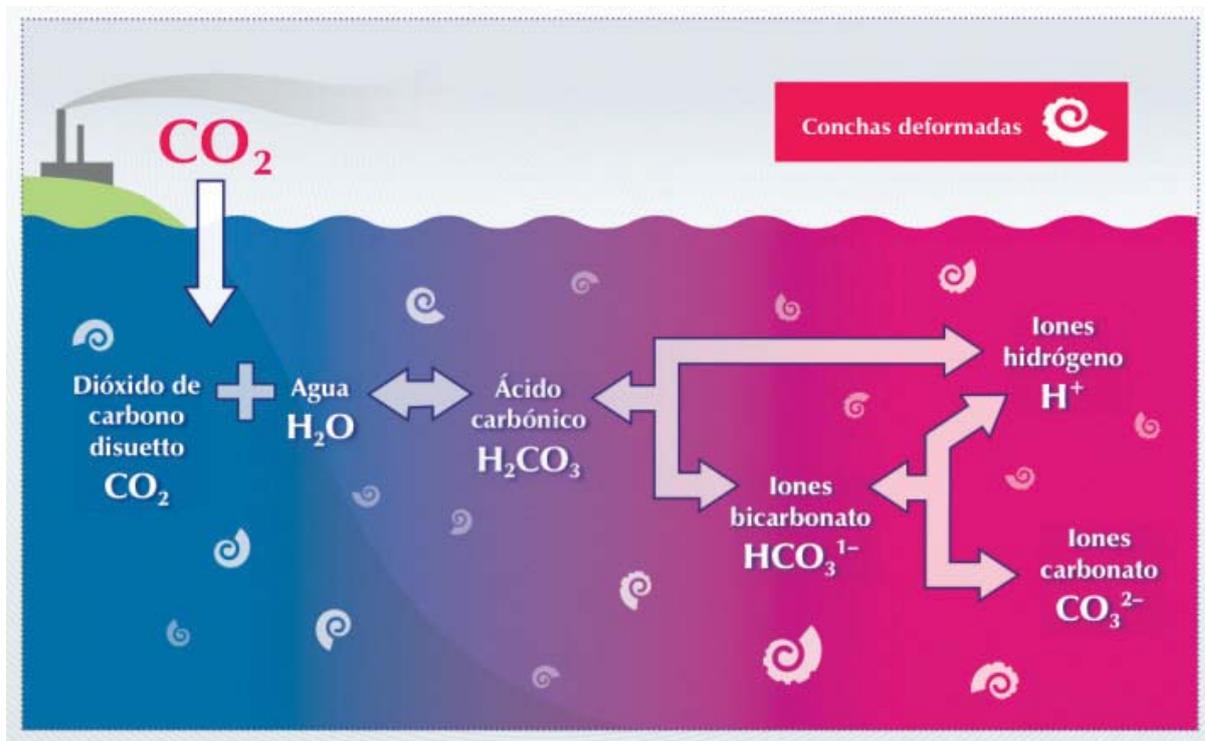


Figura 4²³

²³ Figura tomada de: <https://oceanocimat.wordpress.com/2018/08/22/la-acidificacion-oceanica-en-la-ria-de-vigo-primera-serie-de-medidas-autonomas-de-ph-en-las-aguas-gallegas/>



6. Escriba a continuación cada uno de los átomos individuales (sin repetirlos) que forman parte de las diferentes especies químicas que aparecen en las ecuaciones 1 a 4 planteadas anteriormente en el texto:

7. Teniendo en cuenta a los átomos presentes en esa lista responda cada uno de los puntos que aparecen a continuación.

a. El elemento representativo que se ubica en el mismo período que el no metal más electronegativo presente en esa lista es:

- oxígeno
- hidrógeno
- carbono
- calcio

b. Escriba los símbolos químicos de los elementos de transición que se ubican en el mismo período que el metal presente en esa lista:



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 figura 5 que presenta la solubilidad de gas oxígeno y gas dióxido de carbono en función de la temperatura:

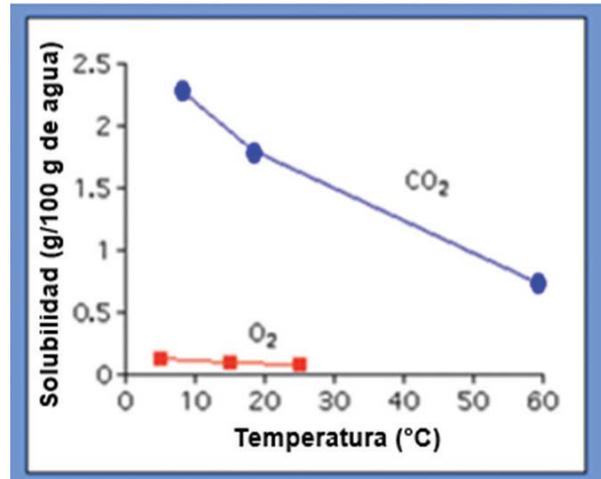


Figura 5²⁴: Solubilidad de los gases en función de la temperatura.

8. A partir del análisis de la figura 5, es posible afirmar que en el rango de 5 a 10 °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 del carbono aumentan.
- oxígeno y la de dióxido del carbono disminuyen.

Con respecto a los valores de absorción del dióxido de carbono por el agua, que se encuentra en la Antártida, debe advertirse que su concentración aumenta en las aguas más profundas, ya que la solubilidad del gas se eleva con la disminución de temperatura del agua y con el aumento de la presión que soporta obedeciendo a la Ley de Henry.



9. En consecuencia, el grado de acidez del agua:



- disminuye a mayor nivel de profundidad y aumenta el valor de pH de la misma.
- aumenta a mayor nivel de profundidad y disminuye el valor de pH de la misma.
- disminuye a menor nivel de profundidad y disminuye el valor de pH de la misma.
- aumenta a menor nivel de profundidad y aumenta el valor de pH de la misma.

²⁴ Figura tomada y adaptada de: https://sites.google.com/site/aleprocesos/_/rsrc/1336261091023/producto-de-solubilidad/grafica.png?height=320&width=304



El agua de mar de las profundidades es más corrosiva para la aragonita (el tipo de carbonato de calcio que forma las conchas de los caracoles marinos). “Los carbonatos de las conchas se disuelven más cuando las temperaturas son frías y la presión es alta, que son las propiedades características de las profundidades del océano”, explicó el Dr. Tarling.

En las aguas profundas, más frías, aumenta la absorción de dióxido de carbono atmosférico y, en consecuencia, su grado de acidez, alcanzando un nivel suficiente para la disolución de las conchas de carbonato de calcio. Se dice de estas aguas que están subsaturadas con respecto a la presencia de carbonato de calcio. En cambio, las aguas poco profundas, inmediatas a la superficie, son cálidas y disuelven, comparativamente, poco dióxido de carbono. En consecuencia, su nivel de acidez resulta insuficiente para disolver al carbonato de calcio.



10. Escriba la fórmula molecular del compuesto químico constituyente de las conchas de caracoles y luego plantee la ecuación de ionización correspondiente a ese compuesto:

11. Realice la representación de Lewis correspondiente al anión que forma parte de la ecuación iónica que planteó anteriormente:

12. Indique la cantidad de electrones, neutrones y protones que posee el catión de esa misma ecuación iónica:

13. Realice la configuración electrónica correspondiente a ese catión:

14. A partir de esa configuración electrónica es posible afirmar que el último nivel ocupado fue el:

- tres y el subnivel p correspondiente a ese nivel presenta los electrones apareados.
- cuatro y el subnivel s correspondiente a ese nivel presenta los electrones apareados.
- tres y el subnivel p correspondiente a ese nivel presenta electrones desapareados.
- cuatro y el subnivel s correspondiente a ese nivel presenta los electrones desapareados.

15. Teniendo en cuenta la configuración electrónica que escribió, marque con una cruz las especies isoelectrónicas a ese catión:

Especies isoelectrónicas	
Anión cloruro	
Átomo de Argón en estado fundamental	
Catión potasio	
He ²⁺	
Anión sulfuro	
Átomo de Cloro en estado fundamental	

16. Teniendo en cuenta lo que aparece a continuación a modo de conclusión, tache lo que no corresponda:

Los animales marinos calcificantes no sólo podrían ser afectados en su etapa de crecimiento, sino que también sus conchas de **carbonato de calcio / hidróxido de calcio / dióxido de carbono / ácido carbónico** podrían **sublimarse / disolverse / evaporarse** como consecuencia de la acidificación oceánica.

ACTIVIDAD 4 LA ANTÁRTIDA ES MARTE?



Los Valles Secos de McMurdo, en el sector antártico de Tierra Victoria, son considerados el análogo terrestre más parecido a Marte. Se trata de uno de los entornos más secos y hostiles de nuestro planeta, donde el fuerte viento barre incluso la nieve y el hielo. Solo los llamados microorganismos criptoendolíticos, capaces de sobrevivir en las grietas de las rocas, y algunos líquenes pueden resistir tan duras condiciones climatológicas.

Hasta esos remotos valles se desplazó hace unos años un equipo de investigadores europeos para recoger muestras de dos especies de hongos criptoendolíticos: *Cryomyces antarcticus* y *Cryomyces minteri*. El objetivo era enviarlos a la Estación Espacial Internacional (ISS) para someterlos a condiciones marcianas y espaciales para observar su respuesta. Tras permanecer allí durante un año y medio en condiciones parecidas a las de Marte, más de un 60 % de sus células permanecían intactas, con el ADN estable. Los resultados aportan nueva información en la búsqueda de vida en el planeta rojo.

En la Antártida además de las dos especies de hongos mencionados anteriormente, existen alrededor de 1150 especies de hongos. La evolución en condiciones tan extremas ha hecho que la mayoría de estos hongos sean criptoendolíticos, o sea, organismos que viven en el interior de grietas en las rocas y arrecifes²⁵.



1. Marque con una cruz, las estructuras que se encuentran en las células de los hongos.

Estructura	Presencia
Pared celular de quitina	
Pared celular de celulosa	
Pared celular de peptidoglicano	
Membrana celular	
Mitocondria	
Cloroplasto	
Núcleo	

²⁵ Texto tomado y adaptado de: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Hongos-de-la-Antartida-sobreviven-a-condiciones-marcianas-en-la-Estacion-Espacial-Internacional>



Algunas de las especies de hongos de la Antártida han establecido una relación con algas, formando así 400 especies de líquenes. Una de estas especies es la Usnea fasciata. Los líquenes producen gran cantidad de compuestos, conocidos como “metabolitos secundarios” para sobrevivir en hábitats inhóspitos.



Figura 1²⁶: Líquen antártico (*Usnea aurantiaco-atra* / *Usnea fasciata*)



2. El líquen de la especie *Usnea fasciata*, está compuesto por una relación interespecífica de:

- simbiosis, siendo el hongo el organismo micobionte y el alga el fotobionte.
- simbiosis, siendo el hongo el organismo fotobionte y el alga el micobionte.
- parasitismo, siendo el hongo el organismo micobionte y el alga el fotobionte.
- parasitismo, siendo el hongo el organismo fotobionte y el alga el micobionte.



Los líquenes también pueden conformarse por la relación entre hongos y bacterias.

A grandes profundidades, en los glaciares, se han encontrado restos de antiguos ecosistemas, en los cuales, diversos tipos de bacterias que quedaron atrapadas allí se han mantenido con vida a lo largo del tiempo.

En cuanto a las bacterias, los Coccus son las más abundantes en la Antártida. Tienen forma redondeada y según los tipos de agrupaciones se definen como: Diplococos (por ejemplo Streptococcus pneumoniae), Estreptococos (en cadena, como la Streptococcus pyogenes), o Estafilococos (se asocian en forma de racimo de uva, como la Staphylococcus aureus). Existen también otras formas de bacterias más escasas como los *Flavobacterium* y los bacilos.

²⁶ Figura tomada de: <https://natureduca.com/antartida-ecologia-vegetacion-liquenes-y-fanerogamas.php>



3. A continuación se presentan esquemas de las diferentes bacterias que viven en la Antártida. Teniendo en cuenta la información brindada en el texto, realice un esquema representativo de las tres especies de los géneros *Staphylococcus* y *Streptococcus*.

<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>



Los faros son torres de señalización luminosas utilizadas como referencia y aviso costero para navegantes. Presentan una lámpara potente en su parte superior, y no sólo son identificados por su luz, sino también por los intervalos y los colores de los haces de luz.

El Faro del Fin del Mundo es una novela póstuma de Julio Verne, publicada en 1905, en donde se relata la historia de una banda de piratas que atacan a las embarcaciones que encallan en la Isla de los Estados, perteneciente a Tierra del Fuego. El modo de vida de dicha banda se ve amenazada por la construcción del **Faro de San Juan de Salvamento** (conocido también como el 'faro del fin del mundo') por parte del gobierno argentino, el cual es el faro más antiguo de la Argentina y el primero en ser edificado en aguas australes.

Si bien actualmente el Faro de San Juan de Salvamento no es el más austral, el título del 'faro del fin del mundo' sigue perteneciendo a la Argentina, con el **Faro 1° de Mayo** ubicado en la Isla 1° de Mayo, en el archipiélago Melchior del Sector Antártico Argentino (coordenadas 64°17'09"S 62°58'03"O).



Figura 1²⁷: Faro 1° de Mayo

Nacho es un biólogo marino fanático de los viajes aventureros, pasión que descubrió de chico al leer a Verne. Una vez finalizados sus estudios, decide gastar sus ahorros en una expedición hacia el Círculo Polar Antártico en el crucero MV Plancius. Ya en la recta final de su tan ansiado viaje, la noche antes de desembarcar en la Isla Melchior, distingue una luz parpadeante y el líder de la expedición le explica que proviene del Faro 1° de Mayo y que fue el primer faro luminoso argentino instalado en la Antártida. Además, le comenta que presenta 4,9 millas náuticas de alcance visual, y que dicho valor depende principalmente de la altura del faro y la potencia de la lámpara, aunque también se puede ver afectado por las condiciones climáticas y la curvatura de la Tierra.

²⁷ Figura tomado de: <https://web.archive.org/web/20110925041941/http://www.hidro.gov.ar/Historia/FPrimerodeMayo.ASP>



1. Una milla náutica equivale a 1,852 kilómetros, luego el alcance visual del Faro 1° de Mayo en metros es de:

- 9 074,8 m
- 9,0748 m
- 2,6457 m
- 0,00264 m



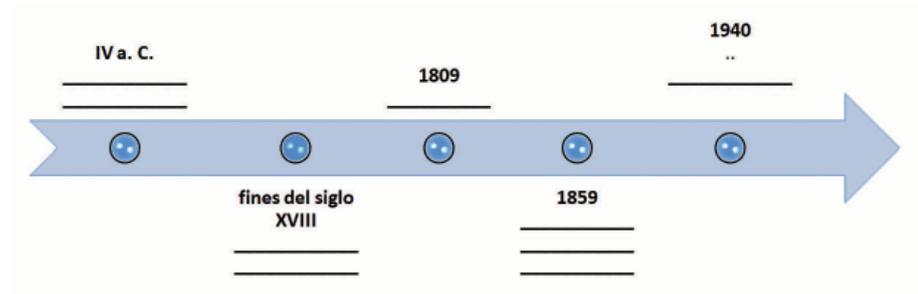
Durante su largo viaje, Nacho empezó a leer “El origen de las especies”, de este libro le llamó la atención la importancia del apartado donde Darwin analiza la evolución geológica que le da marco a su teoría de la evolución biológica.

Actualmente la evolución biológica, es uno de los procesos que gran parte de la comunidad científica acepta. Pero esto no siempre fue así, esta idea tuvo que enfrentarse a muchos pensadores y teorías (por muchos siglos) para hoy ser conocida y aceptada por la comunidad científica.



2. A continuación se presenta una línea del tiempo con fechas, aproximadas, de cuando surgieron diferentes teorías preevolutivas y evolutivas. Complete la misma con los nombres de los científicos y/o los nombres de las teorías que se encuentran en el catálogo.

catálogo	C. Darwin – J.B. Lamarck – Aristóteles – A. Wallace – Fijismo – Teoría de la evolución mediante selección natural – G. Cuvier – Teoría sintética de la Evolución o Neodarwinismo – Catastrofismo
-----------------	--



Línea del tiempo



Nacho recordó que sus amigos les habían regalado revistas científicas para que leyera durante el viaje, en una de esas revistas encontró el siguiente artículo:

Darwin, el Beagle y las diatomeas como biomarcadores

En la segunda expedición del Beagle (1831-1836), bajo el mando del comandante Robert FitzRoy, viajó a bordo el joven naturalista Charles Darwin cuyo trabajo hizo del Beagle uno de los buques más famosos de la historia. Antes de que Darwin diera a conocer su teoría al mundo su compañero de viaje, el Beagle, fue desarmado.

En estos días, el arqueólogo británico Robert Prescott, de la Universidad de St. Andrews, encontró los restos de la Beagle enterrados bajo unos pantanos cerca de Essex, en la costa sur de Inglaterra. Pero para comprobar la autenticidad de este hallazgo, se identificaron mediante microscopía electrónica restos de diatomeas presentes en los estanques del buque. Esto es porque ciertas especies son específicas de algunos lugares del mundo y, por lo tanto, si en las muestras había diatomeas únicas de las aguas del Pacífico o de Australia, entonces los restos enterrados sí serían del Beagle. Los resultados hasta ahora son muy positivos; estos marcadores revelan que éstas corresponderían al compañero de aventuras de Charles Darwin alrededor del mundo²⁸.

La especificidad de ciertas especies de diatomeas (algas unicelulares), nos permiten identificar de dónde provienen. Éstas poseen una amplia distribución espacial, en la cual podemos encontrarlas en zonas muy diversas, como en zonas muy cálidas tales como el Mar del Caribe o muy frías como las aguas de la Antártida.

En la Antártida habitan alrededor de setecientas especies de algas, la mayor parte de las cuales constituye el fitoplancton. En el verano pueden verse en las costas grandes cantidades de algas de nieve multicolor y diatomeas. Las diatomeas (taxón *Diatomea*, *Diatomeae* o *Bacillariophyceae*), es un grupo de algas unicelulares que constituye uno de los tipos más comunes de fitoplancton.



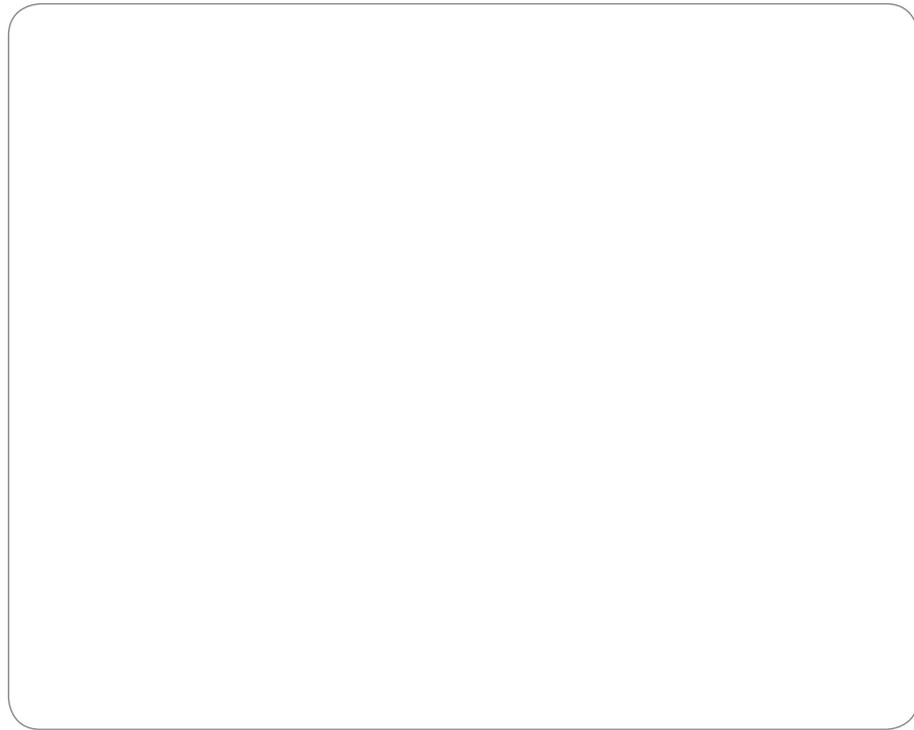
3. Teniendo en cuenta las características de las diatomeas, tache las palabras en negrita que no correspondan de modo que el texto sea correcto.



Las diatomeas pertenecen al Dominio **Archaea/Eukarya**, estos son organismos unicelulares compuesto por una célula **procariota/eucariota**. Son especies fotosintetizadoras, debido a esto ocupan el lugar de **productores/descomponedores** en las redes tróficas de los ecosistemas. Realizan el proceso de fotosíntesis en **la membrana celular/ el cloroplasto**.

²⁸ Texto tomado y modificado de: http://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/3366/boletin_v28%20_n1_p18-19.pdf?sequence=1

4. Realice el dibujo de un cloroplasto, con un corte, para que se observen en detalle sus componentes internos.



5. Etiquete el dibujo anterior con las palabras contenidas en el siguiente catálogo.

Catálogo	Estroma – espacio intermembrana – tilacoide – membrana interna – membrana externa – grana – cloroplasto
-----------------	---



En la Antártida se ha descrito un grupo especial de microalgas conocidas como “diatomeas bentónicas”, que viven en el fondo del mar, pegadas a las piedras o sedimentos. Ellas son capaces de hacer fotosíntesis con niveles de luz muy bajos. Esta capacidad se ha llamado foto-adaptación. Esto significa que están capacitadas para vivir con la luz invernal, muy baja en duración, e incluso cubiertas por una capa de hielo marino. Por esto, contienen sistemas para captar y utilizar esa poca energía solar economizando cada fotón para fabricar productos tan preciados para su subsistencia, la del krill y para la de todos los animales invernantes que se quedan en esas zonas y que dependen de él como alimento. El ecosistema antártico depende en gran medida de esta alga microscópica.

Aunque las diatomeas de la Antártida posean la capacidad de la foto-adaptación, la ecuación básica de la fotosíntesis es igual a la de otras diatomeas que no tienen esta capacidad y viven en otros ambientes con mayor radiación solar.

6. Considerando la ecuación básica de la fotosíntesis, los moles de dióxido de carbono que se necesitan y los moles de oxígeno que se producen son, respectivamente:

- 3 y 4.
- 6 y 2.
- 6 y 6.
- 3 y 3.



Durante el proceso total de la fotosíntesis, ocurren subprocesos, generando subproductos. A continuación, se presentan los procesos que ocurren dentro del cloroplasto, durante las dos etapas de la fotosíntesis: fase dependiente de la luz y fase independiente de la luz.

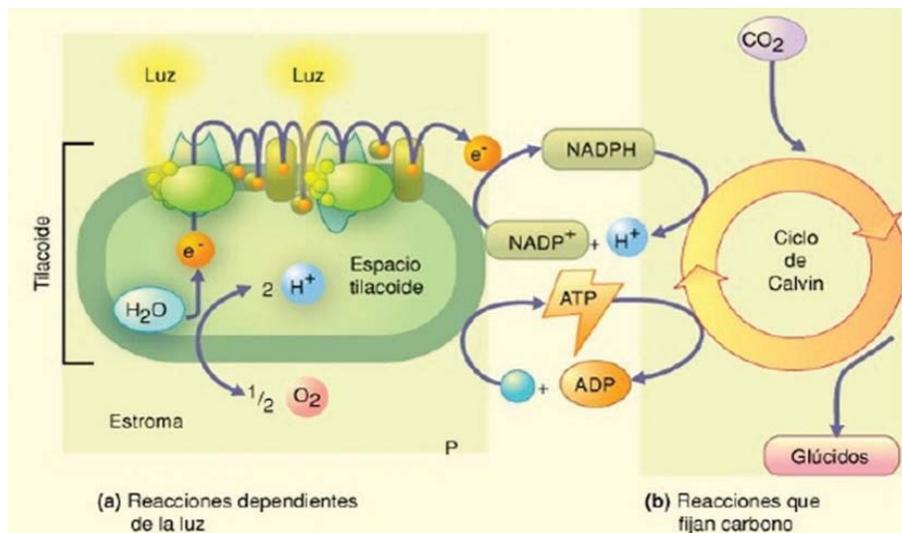


Figura 2²⁹ : Etapas y procesos de la fotosíntesis.

7. Durante las reacciones independientes de la luz se producen los siguientes productos:

- dióxido de carbono, NADPH y ATP.
- dióxido de carbono, ATP y glucosa.
- glucosa, NADP⁺ y ADP.
- agua, dióxido de carbono y NADPH.



²⁹ Figura tomada y adaptada de: <http://www.curtisbiologia.com/node/96>

8. Durante las reacciones dependientes de la luz se lleva a cabo el siguiente proceso:

- utilización del dióxido de carbono.
- reducción del oxígeno para producir agua.
- síntesis de glucosa.
- hidrólisis del agua.



Las diatomeas son capaces, además de realizar la fotosíntesis, de realizar la respiración celular. El proceso de respiración celular en todas las células eucariotas se realiza en las mitocondrias, y en las células que poseen cloroplasto se produce el proceso de la fotosíntesis. Estas organelas poseen un origen diferente al resto de las organelas de las células.



9. La mitocondria y el cloroplasto, respectivamente, son organelas que:

- ambas se originan a partir de las membranas internas de la célula.
- ambas son el producto de la sobrevivencia de un organismo procariota en el interior de las células eucariotas.
- se originan a partir de las membranas internas de la célula y es el producto de la sobrevivencia de un organismo procariota en el interior de las células eucariotas.
- son el producto de la sobrevivencia de un organismo procariota en el interior de las células eucariotas y se origina a partir de las membranas internas de la célula.



Las diatomeas antárticas no son los únicos organismos fotosintéticos que viven y se han adaptado a las condiciones del lugar. Las plantas antárticas también han adaptado su fotosíntesis al frío extremo. Es decir, no sólo toleran la congelación, sino que siguen activas a temperaturas muy bajas.

Además de las bajas temperaturas, la mala calidad de los suelos, la carencia de humedad y de luz afectan el crecimiento de las plantas en esta región del mundo. Por tanto, estas son muy limitadas en su distribución.

El 99 % del continente Antártico está permanentemente cubierto por nieve o hielo, pero en el 1 % de superficie no congelada crecen musgos, helechos, líquenes y también dos plantas que florecen: el pasto antártico (Deschampsia antártica) y el clavel antártico (Colobanthus quitensis). Ambas especies se encuentran principalmente en la Península Antártica, que es la zona menos fría.

Las plantas pasan los 6 o 7 meses del invierno protegidas bajo un manto de nieve, pero incluso en verano tienen que soportar temperaturas bajo cero frecuentemente. Las dos especies están adaptadas al frío y a la congelación, aunque siguen estrategias distintas:

El pasto antártico es una hierba perenne que crece entre las rocas. Es una planta que se autopoliniza, es decir, nunca abre sus flores, sino que las mantiene cerradas y el polen fecunda el óvulo de su misma flor. Además, sintetiza unas proteínas especializadas para evitar que se congele el agua de su interior, pues los cristales de hielo podrían dañar sus células. Estas proteínas se llaman APF (anti-freeze proteins) y se unen a los márgenes de los cristales de hielo cuando se empiezan a formar impidiendo su crecimiento.



Figura 3³⁰: *Deschampsia antarctica*



10. El pasto antártico posee:

- I. flores hermafroditas.
- II. flores femeninas.
- III. flores masculinas.
- IV. reproducción sexual.
- V. reproducción asexual.

Son correctas:

- I y IV.
- I y V.
- II y IV.
- III y V.



El clavel antártico es una planta muy pequeña que crece en forma de “cojines” de 5 a 8 cm de altura. Cuando no tiene flores se puede confundir con un musgo, pero se reconoce fácilmente en verano cuando hace flores amarillas o blancas en forma de campana alargada. Sin embargo, aunque florece todos los años no siempre hace semillas y se reproduce sobre todo mediante esquejes (trozos de tallos que se rompen de la planta “madre” y enraízan en otro sitio). El clavel antártico no tiene APF, sino que su estrategia para evitar los daños por congelación consiste en acumular azúcares en elevadas concentraciones, los cuales “secuestran” el agua por efecto osmótico evitando que se formen cristales de hielo. Esta estrategia es la más común en las plantas de alta montaña.



Figura 4³⁰: *Colobanthus quitensis*

³⁰ Figura tomada y adaptada de: <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/53/posts/las-flores-de-la-antrtida-12856>



11. La reproducción por esquejes, es un tipo especial de reproducción:

- sexual, donde no intervienen los gametos.
- asexual, donde no intervienen los gametos.
- sexual, donde intervienen los gametos.
- asexual, donde intervienen los gametos.



Cuando Nacho se prepara para desembarcar en la Isla Melchior, uno de los destellos del faro, le permite visualizar un pez hielo y sabe que la profundidad a la que nada dicho animal es de 2 m. Al compartir sus conocimientos con Pedro, uno de sus compañeros de viaje, este le dice que es imposible que el pez se encuentre nadando a esa profundidad, ya que él lo vio más cercano a la superficie del océano.



12. Explique por qué Pedro ve al animal a una profundidad menor que la real.

Nacho decide averiguar cuál es la profundidad aparente a la que vio su compañero al pez. El biólogo sabe que los rayos de luz se desvían al cambiar de un medio a otro, y esta desviación está dada por la ley de Snell:

$$n_a \cdot \sin \theta_a = n_b \cdot \sin \theta_b$$

En donde, en este caso, el medio a puede ser tomado como el aire, cuyo índice de refracción es $n_a=1$, y el medio b es el agua, con índice de refracción es $n_b=1,33$.

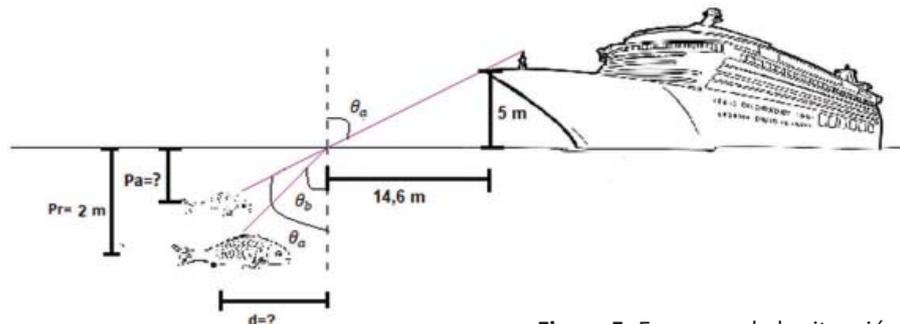


Figura 5: Esquema de la situación.



13. El fenómeno óptico descrito por la ley de Snell es:

- Reflexión
- Dispersión
- Polarización
- Refracción

14. A partir de la ley de Snell y de los datos de la figura 5, calcule la profundidad aparente del pez, hallada por Nacho.



El pez hielo (Chaenocephalus aceratus) habita en aguas de la Península Antártica. Es predador con una gran cabeza y poderosos dientes. Si bien hay peces antárticos con menor concentración de glóbulos rojos y de hemoglobina que la mayoría de los peces óseos, el caso extremo son los peces hielo. Su número de glóbulos rojos es bajo y son los únicos vertebrados conocidos sin el pigmento transportador de oxígeno en sangre: la hemoglobina. A diferencia de la mayoría de los peces óseos, en los caeníctidos, el oxígeno está simplemente disuelto en la sangre, o sea que es un transporte físico, y no químico.



Figura 6³¹: Pez hielo

La hemoglobina es una proteína de la sangre, de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, y también participa en la regulación de pH de la sangre, en vertebrados y algunos invertebrados.

³¹ Figura tomada de: <http://conjuntodeorganismos.blogspot.com/2016/09/pez-de-hielo-austral-o-draco-antartico.html>



15. Una proteína es una macromolécula formada por:

- cadenas de aminoácidos.
- cadenas de glúcidos.
- cadenas de lípidos.
- cadenas de nucleótidos.



Las hembras desovan en fiordos y gargantas submarinas, luego los machos liberan sus espermatozoides. Cuando nacen los juveniles primero habitan en las aguas superficiales que están cerca de la costa. Estos son de rápido crecimiento alcanzando la madurez sexual al llegar a medir entre 22 y 26 centímetros de longitud; esto puede tardar entre 3 y 4 años. Por otro lado, los adultos nadan a aguas profundas donde se puede conseguir mayores concentraciones de krill y demás especies de peces forrajeros pequeños.

Luego de determinar la profundidad en la que se encontraba el pez, una niebla se hace presente en el lugar, y la visibilidad de la luz del faro disminuye. Pedro le pregunta al líder de la expedición si el crucero se encuentra fuera del alcance óptico del faro, a lo que el líder responde que aún no. Así, Nacho comienza a explicarle a su compañero por qué la visibilidad varía a partir del concepto de dispersión de la luz.



16. Escriba en un párrafo la explicación que Nacho le da a Pedro.



Al día siguiente de desembarcar, inicia con mucho entusiasmo el recorrido por la Antártida. Observa una población de Pingüinos emperador (Aptenodytes forsteri), una especie que sólo se encuentra en el continente antártico. Pueden superar los 120 cm de altura y pesan entre 20 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 7³²: Pingüinos emperador

³² Figura tomada de: <https://www.anipedia.net/pinguinos/pinguino-emperador/>

17. 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.



18. 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 _____.

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

Figura A ³³	Figura B ³³
<p>Topo (mamífero)</p> <p>Grillotopo (insecto)</p>	<p>Delfín (mamífero)</p> <p>Murciélago (mamífero)</p>
Órganos: _____	Órganos: _____

³³ Figura tomada y adaptada de: <http://cmclagunas.blogspot.com/2012/11/los-organos-analogos-y-homologos.html>



La dieta del pingüino emperador está compuesta principalmente de peces, pero también puede incluir crustáceos como el krill y cefalópodos como el calamar.

Es la única especie de pingüino que se reproduce durante el crudo invierno antártico, realizando caminatas de entre cincuenta y ciento veinte kilómetros sobre el hielo hasta las colonias de cría que pueden incluir a miles de individuos. La hembra pone un único huevo que es incubado inicialmente por el macho, mientras que ella regresa al mar para alimentarse; posteriormente

los padres se turnan para alimentarse en el mar y el cuidado de sus polluelos en la colonia. Su esperanza de vida suele ser de unos veinte años en su hábitat natural, aunque hay datos que indican que algunos ejemplares pueden vivir hasta cincuenta años de edad.



Figura 8³⁴

El pingüino emperador pertenece al clado Amniota, este grupo está formado por vertebrados tetrápodos que se caracterizan porque el embrión desarrolla cuatro membranas extraembrionarias: el corion, el alantoides, el amnios y el saco vitelino, creando un medio acuoso en el que puede respirar y del que puede alimentarse. Ésta es una adaptación evolutiva que, a diferencia de lo que ocurre con los anfibios, permitió la reproducción ovípara en un medio seco y terrestre.



20. Indique en la figura las estructuras, presentes en el catálogo, de un huevo amniota.

Catálogo	Embrión – corion – saco vitelino – alantoides – saco amniótico
-----------------	--

³⁴ Figura tomada de: <https://soldef.westnet.com.ar/api/notificacionmaternidad/mamas-al-natural>

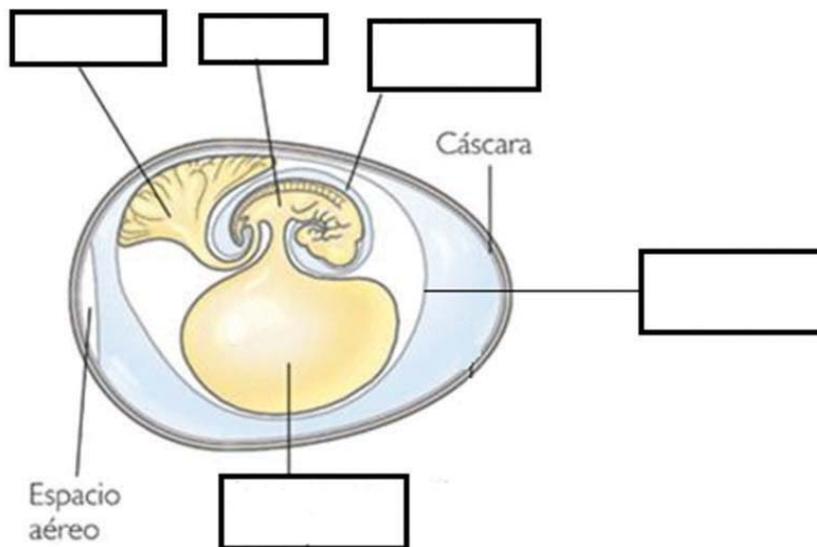


Figura 9³⁵



El pingüino emperador se reproduce en un ambiente más frío que el de cualquier otra especie de ave; la temperatura ambiente es de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ de media y puede llegar a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, y la velocidad del viento puede alcanzar los 144 km/h . La temperatura del agua es de $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, y la temperatura corporal media de este pingüino es de $39\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Para sobrevivir en este ambiente ha experimentado diversas adaptaciones que le permiten contrarrestar la pérdida de calor. El plumaje proporciona el $80 - 90\%$ de su aislamiento; sus plumas son rígidas y cortas, y se agrupan de forma densa en varias capas sobre toda la superficie de su piel. Con alrededor de quince plumas por centímetro cuadrado, el pingüino emperador tiene la mayor densidad de plumas de entre todas las aves. También cuentan con una capa adicional de aislamiento formada por varias capas de suaves filamentos entre las plumas y la piel. Los músculos mantienen las plumas erguidas en tierra, reduciendo la pérdida de energía, manteniendo una capa de aire sobre la piel. Por el contrario, el plumaje se aplana en el agua, impermeabilizando la piel y el suave plumón. El acicalamiento es vital para facilitar el aislamiento y mantener el plumaje aceitoso y repelente al agua. Tiene además una capa de grasa hipodérmica que puede ser de hasta tres centímetros de grosor antes del período de cría.

Es capaz de mantener su cuerpo a una temperatura constante sin modificar su metabolismo con temperaturas ambiente comprendidas entre -10 y $20\text{ }^{\circ}\text{C}$; por debajo de estas temperaturas su ritmo metabólico aumenta de manera significativa, aunque un individuo puede mantener su temperatura corporal entre $37,6$ y $38,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ con una temperatura ambiente de $-47\text{ }^{\circ}\text{C}$.

³⁵ Figura tomada y adaptada de: <http://deberesmy.blogspot.com/2016/06/estructuras-embriónicas-desarrollo-el.html>



21. Teniendo en cuenta las características de los pingüinos, tache las palabras en negrita que no correspondan de modo que el texto sea correcto.

El pingüino emperador es un animal **ectotérmica/endotérmico**, ya que posee la capacidad de mantener **constante/variable** su temperatura interna. Se conoce como homeostasis al conjunto de mecanismos que mantienen **constantes/variables** las condiciones del medio **interno/externo** de un organismo, a pesar de grandes oscilaciones en el medio **interno/externo**. Funciones como la presión sanguínea, temperatura corporal, frecuencia respiratoria y niveles de glucosa sanguínea, entre otras, son mantenidas en un intervalo **amplio/restringido** alrededor de un punto de referencia, a pesar de que las condiciones externas pueden estar cambiando.



El pingüino emperador es un animal social en su comportamiento de nidificación y de búsqueda de alimento; estas aves cazan juntas y pueden coordinar sus zambullidas y sus salidas a la superficie. Los individuos pueden

ser activos durante el día o durante la noche. Un adulto maduro viaja a lo largo de la mayor parte del año entre las áreas de cría y de alimentación; la especie se dispersa en los océanos de enero a marzo.

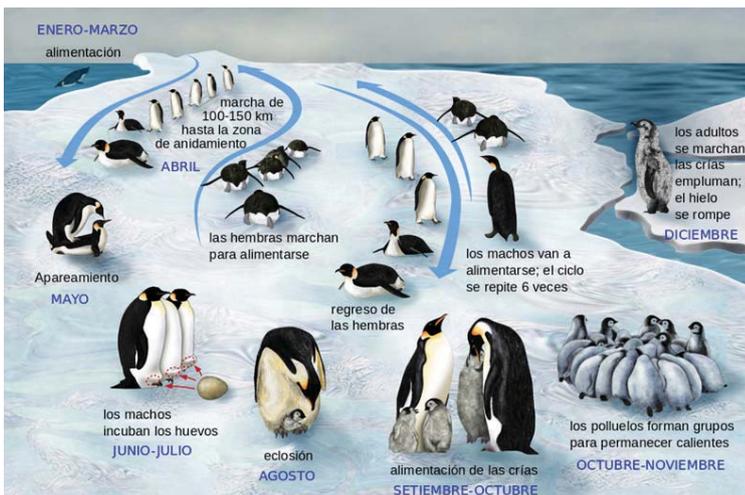


Figura 10³⁶

Como defensa contra el frío, los emperadores forman grupos compactos compuestos generalmente de cinco a diez individuos pero que pueden llegar a varios cientos de aves, donde cada uno avanza pegado a su vecino. Los individuos situados en el exterior cara al viento andan arrastrando los pies despacio alrededor del borde de la formación y se pasan a su borde de sotavento, produciendo una acción de giro lento que permite a los componentes del grupo estar en el interior y en el exterior de la formación y así exponerse al frío viento y alternativamente protegerse en el interior del grupo o en el extremo protegido del viento.

³⁶ Figura tomada de <https://es.slideshare.net/febemella/presentacin1-10075471>



22. El pingüino emperador posee una distribución espacial:

- agrupada, ya que los individuos están uniformemente espaciados a través del ambiente.
- aleatoria, ya que los individuos están uniformemente espaciados a través del ambiente.
- agrupada, ya que los individuos viven en zonas de alta abundancia local, que están separadas por zonas de baja abundancia.
- aleatoria, ya que un individuo tiene la misma probabilidad de encontrarse en cualquier lugar en una zona.

23. Complete la tabla 1, colocando el número correspondiente en la columna "Nº", de forma tal que el concepto coincida con la definición.

	Concepto	Nº	Definición	Fecundación
1	Ovulíparos		El macho introduce los espermatozoides dentro de la hembra, una vez fecundada, esta deposita huevos con cáscara dura que protegen al embrión.	
2	Ovíparos		La cría se desarrolla dentro del cuerpo de la madre intercambiando sustancias.	
3	Ovovivíparos		Las hembras depositan óvulos en el medio ambiente y los machos, depositan espermatozoides sobre ellos. Requieren de un medio acuático.	
4	Vivíparos		El embrión es encerrado en un huevo dentro del cuerpo de la madre con el que no intercambia sustancias. Cuando el embrión está desarrollado, la hembra pare a la cría, o deposita el huevo poco antes de que la cría salga de él.	

Tabla 1

24. Complete la columna "fecundación" de la tabla 1, teniendo en cuenta la definición.



Además de al frío, estas aves están sometidas a otras exigentes condiciones durante sus inmersiones a gran profundidad, momento en el que experimentan presiones de hasta cuarenta veces la existente a nivel de superficie, lo que causaría un barotraumatismo a la mayoría de animales terrestres. Sus huesos son particularmente sólidos y no tienen aire en su interior, lo que limita los riesgos de traumatismo físico.

Cuando se sumerge, su consumo de oxígeno disminuye drásticamente, su ritmo cardíaco se reduce a tan sólo quince o veinte latidos por minuto y dirige el flujo sanguíneo hacia los órganos vitales, lo que facilita inmersiones prolongadas. A diferencia de otras especies, que son incapaces de utilizar todo el oxígeno de sus pulmones debido a que su hemoglobina puede unirse eficazmente al oxígeno y transportarlo en concentraciones bajas, la hemoglobina del emperador tiene una excepcional capacidad aglutinante y aprovecha todo el oxígeno contenido en sus sacos aéreos para transportarlo hasta los órganos vitales incluso cuando su concentración es muy débil, y así evitar dañar los tejidos y permitiéndole permanecer consciente con tasas muy bajas de oxígeno.

El fisiólogo estadounidense Gerry Kooyman dio un gran paso en el estudio del comportamiento de búsqueda de alimento de esta especie en 1971 cuando publicó sus resultados al colocarles dispositivos que registraban sus inmersiones. Mediante este método descubrió que el emperador alcanzaba profundidades de 265 m, con períodos de inmersión de hasta dieciocho minutos. Investigaciones posteriores revelaron que una pequeña hembra se sumergió a una profundidad de 535 m cerca del estrecho de Mc Murdo.



25. La presión relativa que soporta el pingüino a estas profundidades (535 m), considerando la densidad del agua de mar prácticamente constante e igual a $1,05 \text{ g/cm}^3$, es de:

- $5,5 \cdot 10^6 \text{ Pa}$
- $5,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$
- $5,62 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- $5,62 \cdot 10^2 \text{ Pa}$



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.

ACTIVIDAD 6 BIODIVERSIDAD EN LA ANTÁRTIDA



La biogeografía del Océano Austral es el resultado de la compleja interacción de distintas fuerzas macroevolutivas sobre su particular biota en el tiempo y en el espacio. Los procesos de tectónica de placas que derivaron en la separación de los continentes junto al establecimiento de la Corriente Circumpolar Antártica y el enfriamiento paulatino de la región desde el Eoceno se han asociado directamente a la composición, abundancia y distribución de su fauna marina bentónica. Más recientemente, los procesos glaciales del Cuaternario impactaron fuertemente en la distribución de la variación genética intraespecífica en una variedad de taxones³⁷.

Teniendo en cuenta todas las lecturas y los ejercicios realizados, sobre la biodiversidad en la Antártida, resuelva las siguientes actividades.

Los seres vivos, poseen diversas estrategias para sobrevivir y perpetuar la especie. Se han descrito dos estrategias reproductivas básicas: las pródigas y las prudentes, luego denominadas r y K, respectivamente.



1. Complete el cuadro comparativo entre estrategias r y k.

Características	Estrategia r	Estrategia k
Tiempo de vida		
Desarrollo de la descendencia		
Cuidados parentales		
Cantidad de descendencia		
Adaptación a condiciones ambientales		

2. A continuación se presenta un gráfico, que representa la densidad de la población a través del tiempo, de dos poblaciones de seres vivos con diferentes estrategias de vida. Indique a qué tipo de estrategia corresponde cada una de las dos curvas representadas.

³⁷ Texto tomado y adaptado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-686X2016000300005

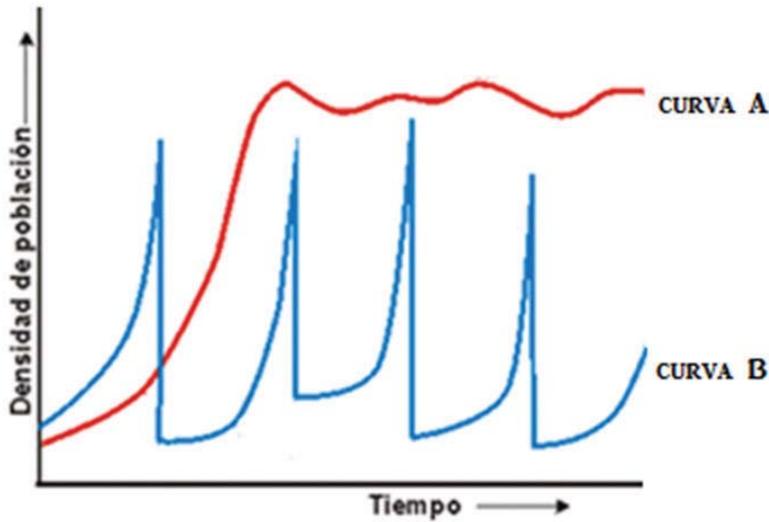


Figura1³⁸: Densidad de población en función del tiempo.

Curva A: _____ Curva B: _____

3. Teniendo en cuenta los seres vivos que se han mencionado, completen la tabla 2.

Nombre común de la especie	Nombre científico de la especie	Estrategia reproductiva básica
Krill antártico		
Caracol "mariposa de mar"		
Foca cangrejera		
Pez hielo		
Pingüino emperador		

Tabla 2

4. Teniendo en cuenta el desarrollo embrionario y la fecundación, marque la opción correcta.

a. El pingüino emperador es:

- Ovulíparo.
- Ovíparo.
- Ovovíparo.
- Vivíparo.

b. La foca cangrejera es:

- Ovulíparo.
- Ovíparo.
- Ovovíparo.
- Vivíparo.

³⁸ Figura tomada y adaptada de: <http://4esobioygeogaudem.blogspot.com/2011/05/estrategias-k-y-r-dos-modos-distintos.html>

c. El pez hielo es:

- Ovulíparo.
- Ovíparo.
- Ovovíparo.
- Vivíparo.



La riqueza de la biodiversidad de la Antártida depende de las corrientes de afloramiento que condicionan las redes tróficas y por lo tanto afectan a todo el ecosistema.



5. Considerando todas las especies mencionadas, realice la red trófica correspondiente a la Antártida.

PARTE EXPERIMENTAL



EXPERIENCIA 1

Una fábrica muy económica.



La fotosíntesis es un proceso anabólico, de síntesis o construcción. Los organismos fotosintetizadores utilizan la energía de la luz solar para elaborar materia orgánica a partir de dióxido de carbono y agua. En este proceso liberan oxígeno a la atmósfera.

En esta experiencia el dióxido de carbono será obtenido de la disolución del bicarbonato de sodio (NaHCO_3) en agua.

Objetivos

- ✓ Observar los gases que se desprenden durante la fotosíntesis.
- ✓ Reconocer el gas liberado durante la fotosíntesis.
- ✓ Observar y analizar el efecto de la luz en el proceso de la fotosíntesis.

Materiales y Reactivos

- Vaso de precipitado de 250 ml, taza o vaso de plástico, 1.
- Cuchara tamaño té, 1.
- Embudo, 1.
- Tubo de ensayo, 4.
- Gradilla, 1.
- Caja de Petri o platos hondos, 1 o 2.
- Marcador, 1.
- Hojas frescas de árboles, 4.
- Varilla de vidrio, 1.
- Caja de cartón (tamaño caja de zapato o similar), 1.
- Lámpara con foco, 1.
- Guantes, 1 par por estudiante.
- Bicarbonato de sodio, 2 cucharaditas tamaño té.
- Agua, 250 mL.



Procedimiento:

1. Colóquense los guantes.
2. Etiqueten cada tubo de ensayo del 1 al 4.
3. Coloquen 250 ml de agua en el vaso de precipitado.

4. Disuelvan una cucharadita de bicarbonato de sodio en el vaso de precipitado. Revuelvan, hasta disolver todo el bicarbonato.
5. Con el contenido de uno de los vasos, llenen dos tubos de ensayo (etiquetados como 1 y 3) al ras, colóquenlos en la gradilla.
6. Luego, llenen la tapa y la base de la caja de Petri.
7. Tomen dos hojas e introdúzcalas en un tubo de ensayo vacío (etiquetado como 2), traten de que queden pegadas en la pared del tubo. Colóquenlo en la gradilla.



Figura 1

8. Repitan el paso 7. para el otro tubo vacío (etiquetado como 4) con las 2 hojas restantes.
9. Llenen los tubos de ensayo al ras, con la solución del vaso. Colóquenlos en la gradilla.
10. Tapen con el dedo pulgar la boca de uno de los tubos de ensayo, gírenlo y póngalo boca abajo en una de las caja de Petri, figura 1.
11. Repitan el paso 10. para el otro tubo.

NOTA 1: En cada caja de Petri deben quedar un tubo sin hojas y un tubo con hojas.

NOTA 2: Deben cuidar que no queden burbujas de aire, para ello llenen bien al ras cada uno de los tubos.

12. Coloquen una de las cajas de Petri con los tubos de ensayo (Tubos 1 y 2) cerca de la lámpara.

13. Cubran con la caja de cartón la otra caja de Petri que contienen los otros tubos de ensayo (Tubos 3 y 4).

14. Formulen y planteen hipótesis, proponiendo:

a) ¿Qué sucederá en cada uno de los tubos luego de 2 horas?

Hipótesis Tubo 1:

.....

Hipótesis Tubo 2:

.....

Hipótesis Tubo 3:

.....

Hipótesis Tubo 4:

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

15. Esperen 2 horas y luego observen detenidamente que sucede en cada tubo de ensayo.

Si desean pueden repetir el procedimiento y observar lo que sucede con hojas de otras especies!



Resultados y conclusiones

1. Observen detenidamente cada uno de los tubos.
2. Realicen un dibujo del resultado obtenido, en los cuatro tubos de ensayos.

Caja de Petri cerca de la lámpara		Caja de Petri tapada por la caja de cartón	
Sin hojas (Tubo 1)	Con hojas (Tubo 2)	Sin hojas (Tubo 3)	Con hojas (Tubo 4)

3. ¿Cambió el nivel del líquido en algunos de los tubos iluminados? ¿En cuál/ cuáles?

.....

4. ¿Qué ocurrió con el nivel del líquido de los tubos tapados?

.....

5. ¿Por qué el nivel del líquido cambió en alguno/s tubo/s?

.....
.....

6. ¿De dónde provienen los gases que aparecen en el extremo del tubo?

.....
.....

7. ¿Cuál de los tubos se usó para mostrar que los gases aparecen por la presencia de las hojas y no del bicarbonato? ¿Cuál es el gas que se encuentra en el tubo?

.....
.....

8. Al finalizar la experiencia (transcurridas las 2 horas) y teniendo en cuenta sus hipótesis, tachen lo que no corresponda y luego completen de tal forma que las oraciones estén correctas según lo observado en su experiencia.

a) La hipótesis para el Tubo 1 **se corrobora/no se corrobora**, porque

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

b) La hipótesis para el Tubo 2 **se corrobora/no se corrobora**, porque

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

c) La hipótesis para el Tubo 3 **se corrobora/ no se corrobora**, porque

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

d) La hipótesis para el tubo 4 **se corrobora/ no se corrobora**, porque

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

9. ¿Por qué llamamos a esta experiencia: “Una fábrica muy económica”?

EXPERIENCIA 2

Electrólisis del agua

Las moléculas de agua (H_2O) se componen de dos átomos de Hidrógeno enlazados a un átomo de Oxígeno. Se necesita energía para romper dichos enlaces, de modo que pueda formarse el hidrógeno gaseoso (H_2) y el oxígeno gaseoso (O_2). Para lograr esta descomposición se necesita energía eléctrica.

Cuando el paso de la corriente eléctrica por una sustancia pura produce una reacción química no espontánea, el proceso se denomina electrólisis.

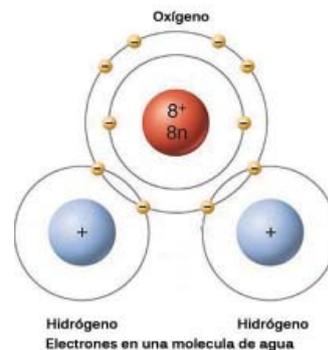
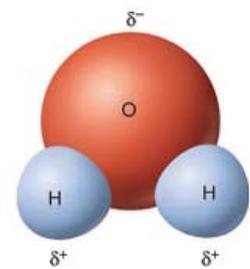


Figura 1³⁹



Distribución de las cargas parciales en una molécula de agua

Este fenómeno se produce si la sustancia pura es iónica y se encuentra en estado líquido, fundida, o en disolución. Es importante la presencia de **iones libres** que permitan el paso de la corriente eléctrica.

Por acción de la electrólisis la sustancia se descompondrá en los elementos que la constituyen.

Objetivos:

- ✓ Construir un dispositivo para realizar la electrólisis del agua.
- ✓ Comprobar el desprendimiento de hidrógeno y oxígeno gaseosos en la reacción de descomposición mediante el paso de una corriente eléctrica.
- ✓ Interpretar las reacciones químicas como procesos en donde la materia no se crea ni se destruye sólo se transforma.
- ✓ Asociar la ruptura y formación de enlaces químicos con las reacciones químicas.
- ✓ Identificar las reacciones de óxido-reducción que se producen.
- ✓ Verificar el comportamiento de un electrolito durante el proceso de electrólisis.

³⁹ Figura tomada de: http://www.bonsaimenorca.com/articulos/articulos-tecnicos/el_camino_del_agua/

Materiales

- Minas de grafito de 10 cm de largo aproximadamente, 2.
- Pila de 9 V, 1.
- Recipiente plástico (sirve la base de un envase de gaseosa de 2 ½ L), 1.
- Placa de madera balsa de 20 cm de largo por 3 cm de ancho con dos perforaciones, 1.
- Cables con pinzas cocodrilo en cada extremo, 2.
- Cúter, 1.
- Pipeta Pasteur, 1.
- Solución de sulfato de sodio 1 M, 5 mL
- Indicador ácido-base: jugo de repollo morado, 20 gotas.
- Agua destilada, 500 mL



Procedimiento

1. Con la finalidad de sostener las minas de grafito, tomen la botella plástica, realicen dos marcas en la botella ubicándolas a 5 cm del borde superior del envase plástico como se ve en la figura 2.

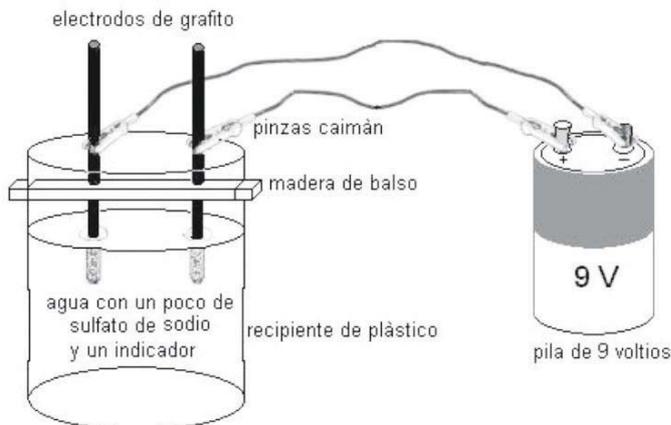


Figura 2⁴⁰: Dispositivo para desarrollar la electrólisis del agua.

2. Utilizando un cúter realicen un corte sobre las marcas realizadas en forma de ojal de 4 cm de largo.
3. Coloquen el trozo de madera balsa a través de los cortes practicados en el recipiente plástico tal como indica la figura 2.
4. Tomen la madera balsa y con cuidado inserten los electrodos de grafito en la misma.
5. Coloquen suficiente agua destilada en el recipiente plástico hasta que los electrodos queden sumergidos en ella como indica la figura 2.

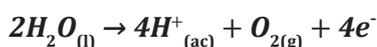
⁴⁰ Figura tomada y adaptada de: http://matematicas.udea.edu.co/~carlopez/expe_jovenes.pdf

6. Con la ayuda de una pipeta Pasteur, añadan 5 mL de solución de sulfato de sodio para obtener una solución conductora.
7. Utilizando la misma pipeta o un gotero, agreguen 20 gotas del indicador.
8. Conecten las dos barras de grafito a uno de los extremos de los cables conductores y el otro extremo libre a cada uno de los polos de la pila de 9 V. Observen lo que sucede alrededor de cada electrodo.
9. Anoten las reacciones químicas que se producen en cada uno de los electrodos.

Analícemos qué reacciones químicas se producen en el interior de la botella cuando conectamos los electrodos a la batería de 9V

Semirreacción de oxidación:

En el electrodo llamado **ánodo (+)**, al que se le asigna el signo positivo **porque está conectado al polo positivo de la pila**, se produce la siguiente reacción:



En esta **semirreacción de oxidación**, el oxígeno se oxida, los cationes hidrógenos quedan en la solución y el oxígeno gaseoso es desprendido en el ánodo. Los electrones liberados se dirigen al electrodo (-) de la pila. Se considera convencionalmente la circulación de corriente eléctrica desde el polo positivo al polo negativo.

Semirreacción de reducción:

En el electrodo llamado **cátodo (-)** al que se le asigna el signo negativo, **porque está conectado al polo negativo de la pila**, se produce la siguiente reacción:



En esta **semirreacción de reducción**, el agua toma electrones de la solución que están circulando hacia el polo negativo de la pila y el hidrógeno se reduce, los aniones oxhidrilos quedan en la solución y el hidrógeno gaseoso es liberado en el cátodo.



Resultados y conclusiones

1. Completen el siguiente párrafo utilizando para ello las palabras o grupos de palabras del catálogo. Algunas palabras pueden utilizarse más de una vez.

catálogo	medio básico – solución – cátodo – indicador – azul o verde – medio ácido – rojos – electrólisis – ánodo
-----------------	--

Durante el proceso de y debido a la presencia del, en la electrolítica se produce alrededor del una coloración..... debido a la presencia de un, y alrededor del..... una coloración en la gama de los debido a la presencia de un

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

Sentencias	V o F
Al realizar la electrólisis se usa agua pura ya que es una sustancia iónica.	
Realizar esta electrólisis permite obtener hidrógeno gaseoso y oxígeno gaseoso.	
El agregado de sulfato de sodio permite disponer de iones libres con la consecuente circulación de corriente eléctrica.	
La presencia del indicador permite identificar claramente la zona anódica (-) de la catódica (+) en esta electrólisis.	
En esta electrólisis el agregado del electrolito dificulta el proceso.	
En las reacciones químicas involucradas en todo el proceso, se produjeron rupturas y formación de nuevos enlaces químicos.	
No se produjeron nuevas sustancias puras por la electrólisis.	
La electrólisis es un fenómeno químico.	
Alrededor del cátodo se produce un medio básico, que en presencia de repollo morado da una coloración azul o verde.	
Alrededor del ánodo se produce un medio básico, que en presencia de repollo morado da una coloración en la gama de los rojos.	

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:

$$Q = m \cdot c_e \cdot \Delta T \text{ (Ecuación 1)}$$

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:

$$c_e = 4\,181 \frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot \text{K})}$$

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

- Lata de aluminio pintada de blanco, 1.
- Lata de aluminio pintada de negro, 1.
- Termómetros, 2.
- Foco de 100 W y 240 V, 1.
- Porta foco con cable y enchufe, 1.
- Termo con 500 mL de agua a 15°C, 1.
- Termo con 500 mL de agua a 75°C, 1.
- Regla, 1.
- Cronómetro, 1.



Procedimiento

1. Coloquen las latas blanca (**lata 1**) y negra (**lata 2**) sobre una misma línea, separadas por 20 cm.
2. Sitúen el foco apagado entre las dos latas a 10 cm de cada una.
3. Agreguen 150 mL del agua a 15°C a ambas latas.
4. Coloquen un termómetro por lata. Midan la temperatura inicial del agua en ambos recipientes, procurando que el termómetro no toque sus paredes. Anoten estos valores en la **tabla 1**, correspondiente al tiempo 0 min.

Tiempo (min)	Temperatura Lata 1 (°C)	Temperatura Lata 2 (°C)
0 min		
2 min		
4 min		
6 min		
8 min		
10 min		
12 min		
14 min		
16 min		
18 min		
20 min		

Tabla 1

5. Enciendan el foco e inicie el cronómetro. Midan las temperaturas del agua en ambas latas cada 2 minutos, por un tiempo total de 20 minutos. Procuren que el termómetro no toque las paredes del recipiente. Anoten los valores en la **tabla 1**.
6. Apaguen el foco, retiren y sequen los termómetros, y vacíen las latas.

7. Coloquen ahora 150 mL del agua a 75 °C en ambas latas.
8. Nuevamente coloquen un termómetro por lata. Midan la temperatura inicial del agua en ambos recipientes, procurando que el termómetro no toque sus paredes. Anoten estos valores en la **tabla 2** correspondiente al tiempo 0 min.

Tiempo (min)	Temperatura Lata 1 (°C)	Temperatura Lata 2 (°C)
0 min		
2 min		
4 min		
6 min		
8 min		
10 min		
12 min		
14 min		
16 min		
18 min		
20 min		

Tabla 2

9. Inicien el cronómetro y midan las temperaturas del agua en ambas latas cada 2 minutos, por un tiempo total de 20 minutos. Procuren que el termómetro no toque las paredes del recipiente. Anoten los valores en la **tabla 2**.
10. Retiren y sequen los termómetros, y vacíen las latas.
11. Resuelvan las actividades propuestas.

Resultados y conclusiones

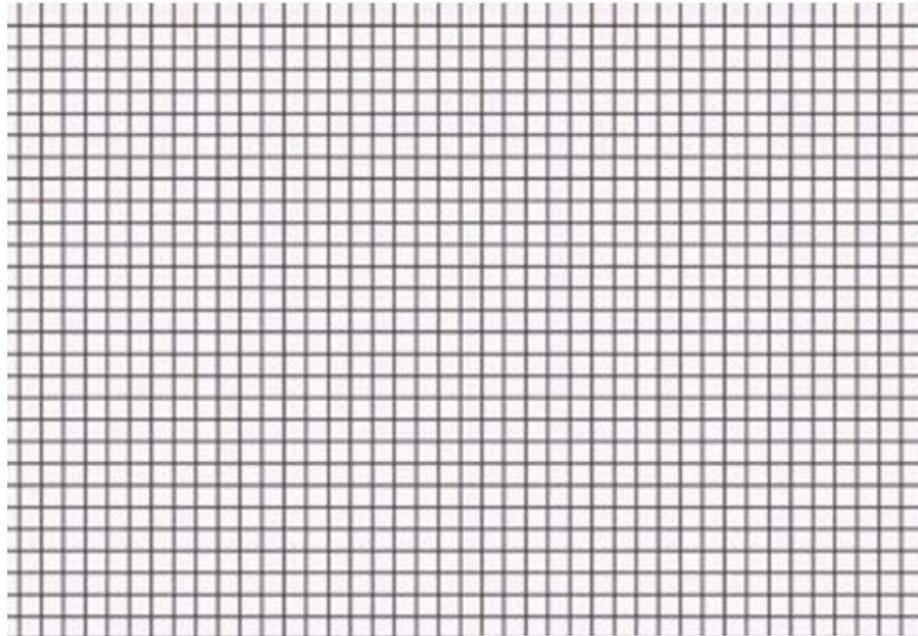


1. A partir de la ecuación 1 y de los datos de las tablas, calculen la energía transferida durante los 20 minutos por ambas latas.

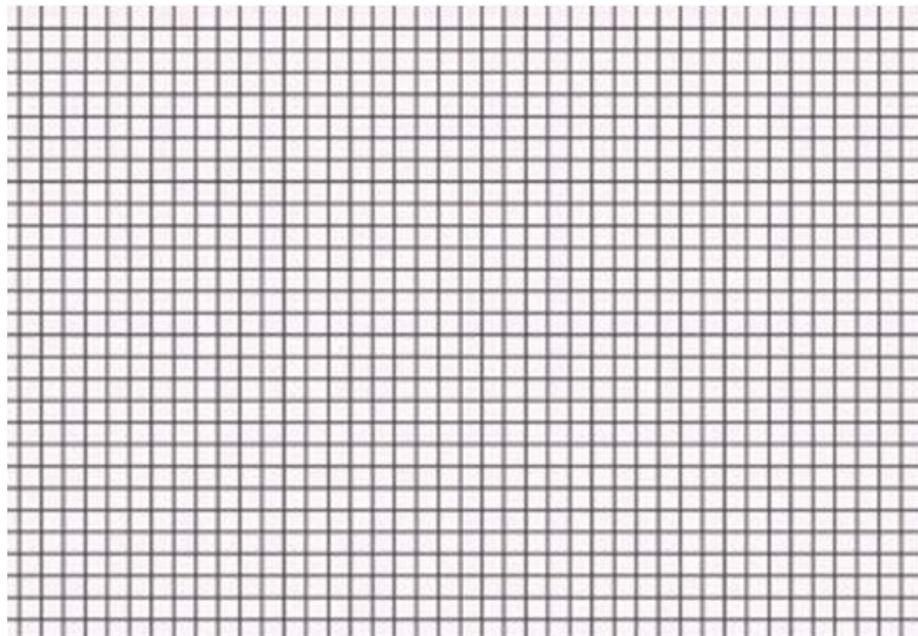
Q_c durante aumento de la temperatura (tabla 1)	Lata 1:	Lata 2:
--	----------------	----------------

Q_e durante el descenso de la temperatura (tabla 2)	Lata 1:	Lata 2:
--	----------------	----------------

2. A partir de los datos de la **tabla 1**, grafiquen la curva de calentamiento para ambas latas, utilizando distintos colores para cada curva.



3. A partir de los datos de la **tabla 2**, grafiquen la curva de enfriamiento para ambas latas, utilizando distintos colores para cada curva.



4. Marquen la opción correcta

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

- directamente proporcional
- inversamente proporcional

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

Sentencia	V o F
La lata 2 al cabo de los 20 minutos alcanza una temperatura mayor que la lata 1 al estar el foco prendido ya que el color negro absorbe más energía radiante por unidad de tiempo que el color blanco.	
Cuando el foco se encuentra apagado, la lata 1 disminuye su temperatura de manera más rápida que la lata 2, ya que el color negro emite menos energía radiante por unidad de tiempo que el color blanco.	
El mecanismo por el cual se transfiere energía desde el foco hacia la lata se denomina convección.	
El mecanismo por el cual se transfiere energía desde la lata hacia el agua se denomina conducción.	
La lata que absorbió más energía por unidad de tiempo fue la que emitió menos energía por unidad de tiempo.	



SIMULACIONES





En este apartado le presentamos actividades donde deberá interactuar con un recurso digital que se denomina simulación.

Una simulación como indica la palabra le permite recrear situaciones del mundo real o establecer la factibilidad de un experimento que no es posible realizar en el laboratorio real por su complejidad o por no contar con los recursos necesarios. A partir de la simulación, se logra visualizar a un sistema físico, haciendo una conexión entre lo abstracto y la realidad. Las simulaciones le generan un ambiente de aprendizaje interactivo y la posibilidad de explorar la dinámica de un proceso físico, químico o biológico.

Le proponemos que interactúe, juegue, con cada actividad que hemos diseñado para profundizar sus conocimientos.

PREPARACIÓN DE SOLUCIONES SIMULACIÓN 1

En la siguiente experiencia, podrá afianzar saberes relacionados con la preparación de soluciones y una de las formas de expresar la concentración de las mismas, la Molaridad.

Para comenzar con el desarrollo, a continuación le pedimos brinde una respuesta a las siguientes preguntas:



- a. ¿Cómo define a una disolución y cómo se llaman sus componentes?

- b. ¿Cómo se denomina el solvente universal que generalmente se emplea para preparar disoluciones?

c. ¿Cuáles son las formas de expresión de la concentración de una solución? Escriba un ejemplo.

d. ¿Qué entiende por disolver y por diluir?

e. Al diluir, ¿el valor de la concentración de la disolución aumenta o disminuye? ¿Por qué?

f. Si usted evapora el solvente de una disolución, ¿la concentración de la misma aumenta o disminuye? ¿Por qué?



SOLUCIONES

La solución es un sistema homogéneo de dos o más sustancias.

Los componentes de una solución son clasificados en soluto/s y solvente/s. El solvente en una solución con los componentes en diferentes estados de agregación, es el que conserva el mismo estado de agregación que la solución formada.

En el caso de las soluciones cuyos componentes tienen el mismo estado de agregación, el solvente, generalmente, es el componente que se encuentra en mayor proporción.

Concentración de las soluciones

Al trabajar con las soluciones, frecuentemente se necesita conocer con exactitud la concentración del soluto presente. La concentración de una solución es la medida numérica de la cantidad relativa de soluto en la solución; esta medida siempre es expresada como una relación.

I) Formas físicas de expresión de la concentración de las soluciones

Porcentaje masa en masa (%m/m):

$$\% m/m = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de solución}} \times 100$$

Una solución al 10 % m/m de NaOH contiene 10 gramos de NaOH por 100 gramos de solución.

Porcentaje volumen en volumen (% v/v):

$$\% v/v = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de solución}} \times 100$$

Una solución al 25 % v/v de alcohol en agua, contiene 25 mililitros de alcohol por 100 mililitros de solución.

Partes por millón, ppm:

$$ppm = \frac{\text{una parte de soluto}}{\text{un millón de partes de solución}} \times 100$$

Una parte por millón representa, por ejemplo, 1 mg de soluto por cada litro de solución. Esta unidad de concentración se utiliza para expresar el contenido de los minerales y los contaminantes en el agua potable e industrial.

II) Formas químicas de expresión de la concentración de las soluciones:

Molaridad, M:

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litro de solución}}$$

Como el número de moles de una sustancia se determina dividiendo los gramos de la sustancia sobre su masa molar, la expresión anterior puede tomar la siguiente forma:

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{masa molar} \times \text{litro de solución}}$$

La molaridad representa el número de moles de soluto por cada litro de solución. Por ejemplo en una solución 0,36 M de HCl, hay 0,36 moles de HCl por cada litro de solución.

Objetivos

- ✓ Aplicar el concepto de concentración de soluciones.
- ✓ Calcular analíticamente valores de concentración.
- ✓ Identificar materiales de laboratorio necesarios en la preparación de soluciones.



Procedimiento

Recuerde que antes de comenzar a realizar lo que se indica en este instructivo debe ingresar al siguiente link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_es.html

Encontrará este esquema en la pantalla.



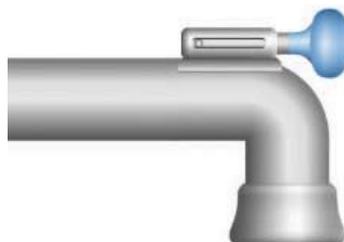
A continuación se propone una serie de procedimientos para que haga uso de la simulación.

1- Preparación de soluciones con soluto sólido

- Utilice el cuadro que se encuentra en el borde superior derecho y seleccione en las opciones propuestas el soluto sólido.



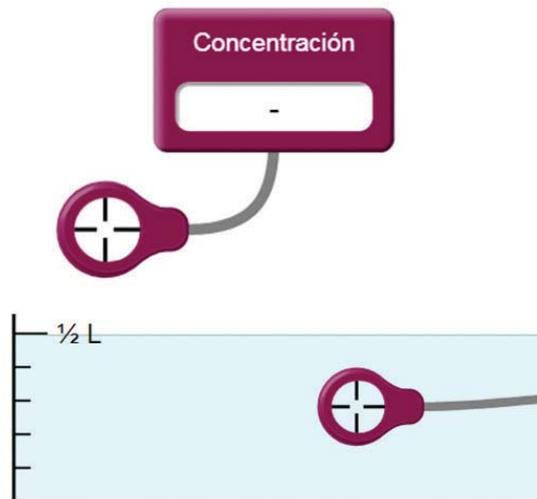
- En la ventana que aparece la palabra “Mezcla” haga clic sobre la flecha negra y luego seleccione “Cloruro de Sodio”.
- Realice un clic sobre la llave celeste de la canilla y agregue 0,250 L de agua pura.



- d. Realice un clic sobre el recipiente perforado que contiene el sólido y agregue desde el mismo el soluto seleccionado.



- e. Tome el sensor que mide la concentración e introdúzcalo en el interior de la solución.



- f. Lea el valor registrado en el visor denominado “Concentración”.
- g. Anote el valor del mismo:.....
- h. Retire el sensor que mide concentración del interior de la solución.
- i. Si usted estuviera en el laboratorio, ¿qué materiales utilizaría y qué masa de soluto necesitaría para lograr la concentración de la solución obtenida en la experiencia?

2- Dilución de la solución preparada

- a. Realice un clic sobre la llave de la canilla y agregue sobre la solución preparada 0,250 L de agua pura.
- b. Lea el valor registrado en el visor denominado “Concentración”.
- c. Anote el valor del mismo:.....

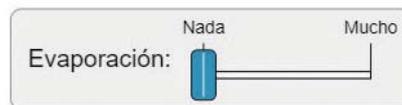
d. Justifique analíticamente el cambio de concentración hallado.

e. Retire el sensor que mide la concentración del interior de la solución.

j. Si usted estuviera en el laboratorio, ¿qué materiales utilizaría y qué masa de soluto necesitaría para lograr la concentración de la solución obtenida en esta experiencia?

3- Concentración de la solución preparada

a. Disminuya el volumen de la solución hasta que mida 0,300 L utilizando el cuadro “Evaporación”.



b. Coloque nuevamente el sensor en el interior de la solución resultante.

c. Lea el valor registrado en el visor denominado “Concentración”.

d. Anote el valor del mismo:.....

e. Justifique analíticamente el cambio de concentración hallado.

f. Si usted estuviera en un laboratorio, realice el esquema del aparato que utilizaría para concentrar la solución preparada. Identifique el material utilizado.

Si desea preparar una solución con otro soluto deberá utilizar el cuadro “Remover soluto” y realizar los pasos indicados desde el ítem a. hasta ítem g.

Remover Soluto

DESARROLLO DE UNA VACUNA SIMULACIÓN 2

Objetivos

- ✓ Reconocer el funcionamiento del sistema inmunológico.
- ✓ Identificar el proceso de elaboración de una vacuna.

Procedimiento

Recuerde que antes de comenzar a ejecutar este simulador, debe tener instalado en su computadora *Adobe Flash Player*.

Ingrese a: <https://www.xplorehealth.eu/es/media/investiga-una-vacuna-para-la-malaria>

Encontrará este esquema en la pantalla.



Figura 1

1. Realice un clic sobre el botón “VER ANIMACIÓN”.
2. Observe detenidamente y con atención la animación.

3. Haga clic en el botón “SIGUIENTE” las veces que sea necesario hasta terminar la presentación.

4. Luego realice las siguientes actividades:

a. Los microorganismos son noxas de tipo:

- Química.
- Física.
- Biológica.
- Psicosociales.

b. Complete la tabla 1.

Linfocitos	B	T
Tipo de inmunidad		
Produce anticuerpos		

Tabla 1

c. ¿Por qué en las vacunas se incorporan fragmentos del patógeno contra el que se desea generar inmunidad?

d. Complete la siguiente tabla con ejemplos en cada tipo de inmunidad.

Inmunidad	Natural	Artificial
Activa		
Pasiva		

5. A continuación se presentará este esquema en la pantalla:

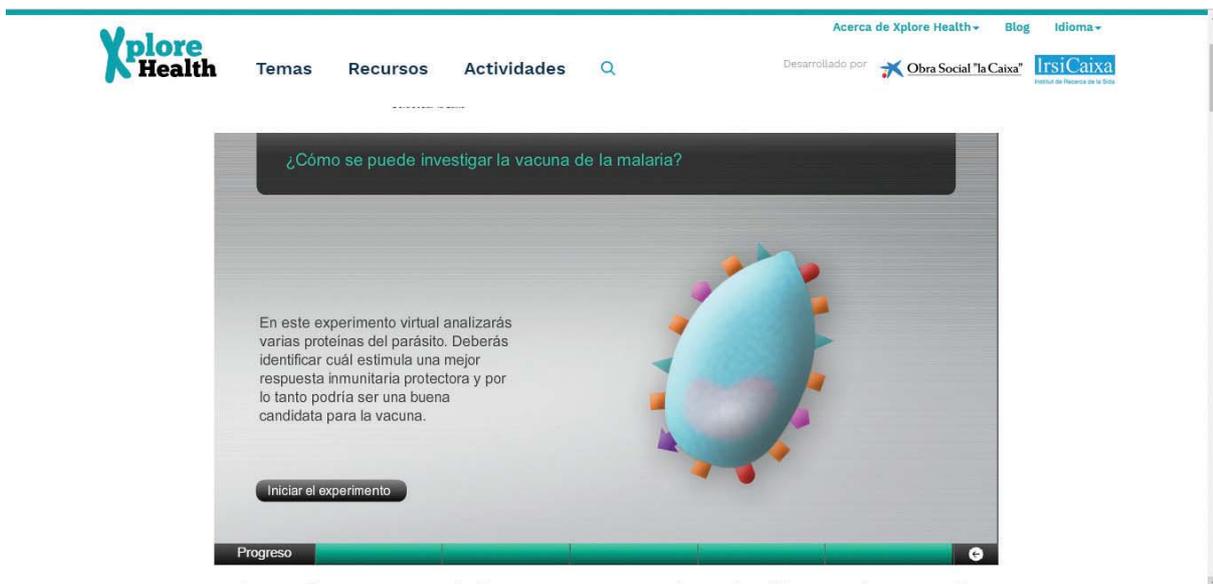


Figura 2

6. Realice un clic sobre el botón “Iniciar el experimento”.
7. Seleccione el modo de trato hacia usted (Sr./ Sra.).
8. Coloque su nombre en el segundo casillero.



Figura 3

9. Realice un clic sobre el botón de “Entrar”.
10. Lea con atención cada uno de los textos presentados por el simulador.
11. A continuación haga clic sobre la imagen del laboratorio (XploreLab).

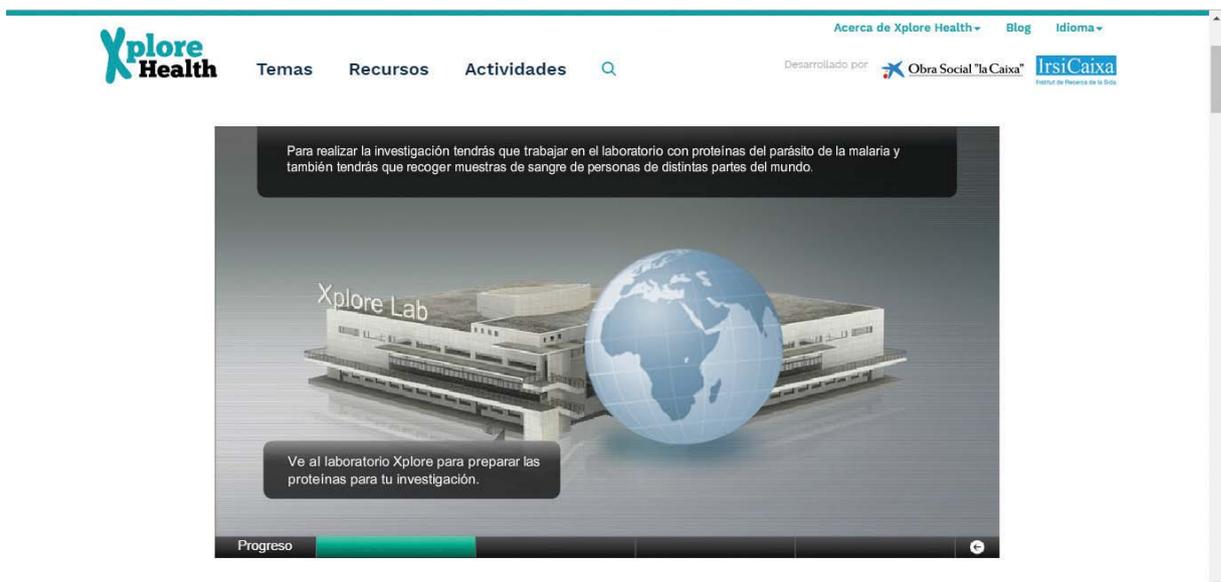
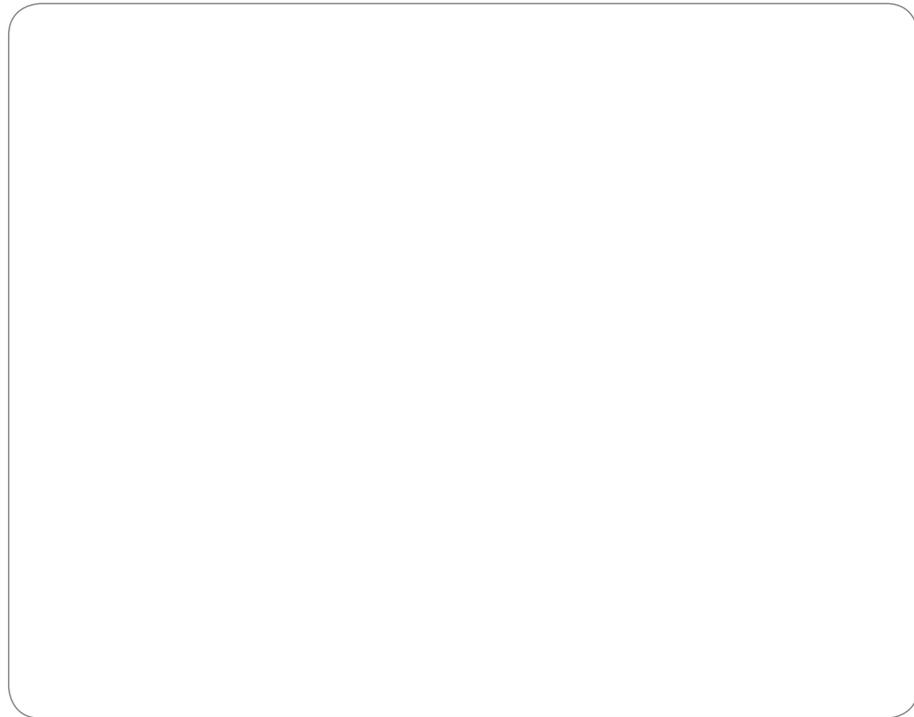


Figura 4

12. Una vez ingresado al laboratorio lea atentamente cada texto, luego haga clic en el botón “siguiente”.

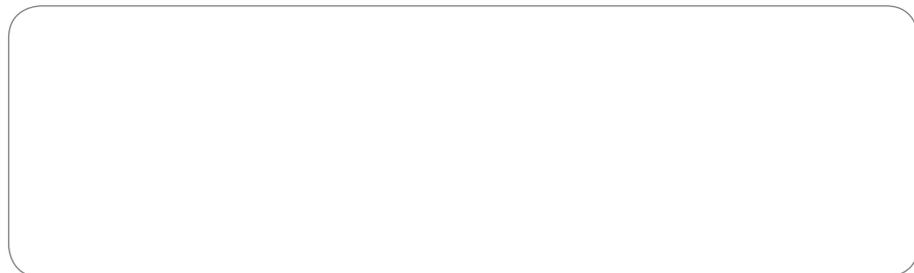
13. Resuelva las siguientes actividades:

a. Realice un mapa conceptual, sobre la acción de los linfocitos.

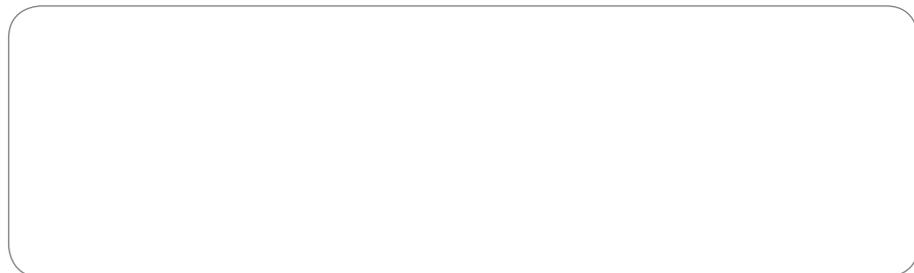


b. Teniendo en cuenta al parásito que produce la Malaria, responda:

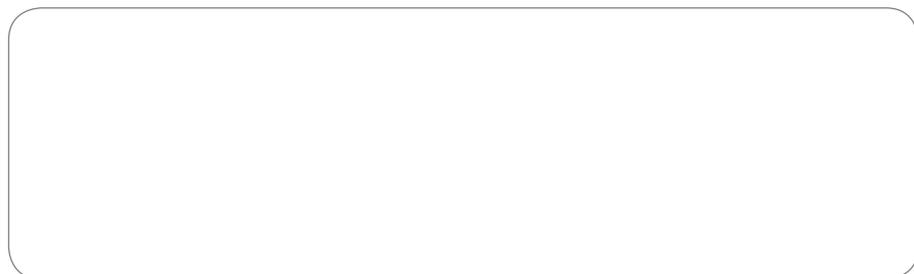
i. ¿Qué tipo de reproducción posee?



ii. ¿Cuántos hospedadores necesita para realizar su ciclo de vida completo?



iii. Nombre el o los hospedadores necesarios.



14. Lea atentamente cada texto, luego haga clic en el botón “Iniciar”.
15. Realice clic sobre la pipeta y arrástrela al frasco 1 y luego hacia el tubo 1.
16. Repita este paso para los cuatro tubos restantes.
17. Una vez finalizado el procedimiento anterior, complete la tabla 2, considerando qué hubiera sucedido en un laboratorio real si este mismo procedimiento se realizara tal cual (sin cambio de pipetas o tips de pipetas). Tenga en cuenta como referencia la figura 5.



Figura 5

Tubo N°	Contaminado / no contaminado	Contaminante/ contaminantes
1		
2		
3		
4		
5		

Tabla 2

18. Realice clic en el botón “aceptar”.
19. Observe detenidamente la animación del simulador.
20. Luego realice clic en el botón “iniciar”.
21. Realice clic sobre la pipeta y arrástrela a las moléculas de bloqueo, luego hacia el tubo 1.
22. Repita este paso para los cuatro tubos restantes.
23. Realice clic en el botón “aceptar”.
24. Observe detenidamente la animación del simulador.
25. Luego realice clic en el botón “siguiente”.

26. Realice clic en el planeta Tierra.
 27. Seleccione tres países de los que tomará muestras de sangre para el estudio, haciendo clic sobre los mismos.
 28. Realice clic en el botón “siguiente”.
 29. Seleccione la cantidad de muestras de cada continente.
 30. Realice clic sobre el botón “Comprobar la selección”
 31. Observe detenidamente el simulador.
 32. Realice clic sobre el botón “Ir al laboratorio”.
 33. Elija nuevamente el modo de trato hacia usted (Sr. / Sra.) y coloque su nombre.
 34. Una vez ingresado al laboratorio, observe detenidamente la simulación y realice clic sobre el botón “Iniciar”.
 35. Utilizando la pipeta multicanal, coloque las muestras de suero de cada continente en la sección de la placa correspondiente.
 36. Realice clic en el botón “Iniciar”.
 37. Utilizando la pipeta multicanal, coloque las bolas con proteínas en cada una de las tres secciones de la placa.
 38. Realice clic en el botón “De acuerdo”.
 39. Observe la animación y realice clic sobre el botón “Siguiente”.
 40. Realice clic en el botón “Iniciar”.
 41. Utilizando la pipeta multicanal, coloque los anticuerpos con fluorescencia en cada una de las tres secciones de la placa.
 42. Realice clic en el botón “De acuerdo”.
 43. Observe la animación y realice clic sobre el botón “Analizar las muestras”.
 44. Realice clic en el botón “Siguiente” las veces que sea necesario.
 45. Realice clic en el botón “Analizar” las veces que sea necesario.
 46. Realice clic en el botón “Siguiente”.
 47. Interprete la información resultante de los análisis para cada continente, seleccionando las proteínas que podrían ser las mejores candidatas para la elaboración de la vacuna contra la malaria.
- Nota:** si necesita ayuda realice clic en el botón “CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS”.
48. Al finalizar realice clic en el botón “PUBLICA TUS RESULTADOS” y comparte en el facebook de OACj:<https://www.facebook.com/OACJr-103527396385511/>



Figura 6



49. Resuelva las siguientes actividades:

- a. ¿Por qué se utilizan inmunoglobulinas para probar las distintas proteínas?

- b. Realice un texto en el que explique por qué seleccionó esas proteínas y no otras.

- c. ¿Qué sucedería si hubiera tomado las muestras de países con bajo riesgo de Malaria?

SIMULACIÓN 3 TRABAJO DE UNA FUERZA Y TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS



¿Se anima a predecir qué magnitudes físicas influirán en la velocidad que alcanza un joven cuando se desliza sobre su skate?

Escríbalas en el siguiente recuadro, para que cuando termine las actividades propuestas, las relea y juzgue si su elección fue acertada o no.

Objetivos

- ✓ Aplicar los conceptos de energía cinética y potencial.
- ✓ Reconocer y calcular transferencias y transformaciones energéticas.
- ✓ Relacionar la degradación energética con sus causas y consecuencias.



Procedimiento

Para las siguientes actividades ingrese a:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-skate-park>

Parte A. ¿Qué ocurre si solo trabaja la fuerza gravitatoria?

1. Abra la simulación.
2. Lleve el cursor de la velocidad de animación, que se encuentra en la parte inferior, en lento para que pueda apreciar los cambios de energía que se producen en una pista de patineta. Puede hacer clic en imprimir pantalla en la computadora y pegar el gráfico en los ítems que considere necesarios para poder estudiar mejor el movimiento.

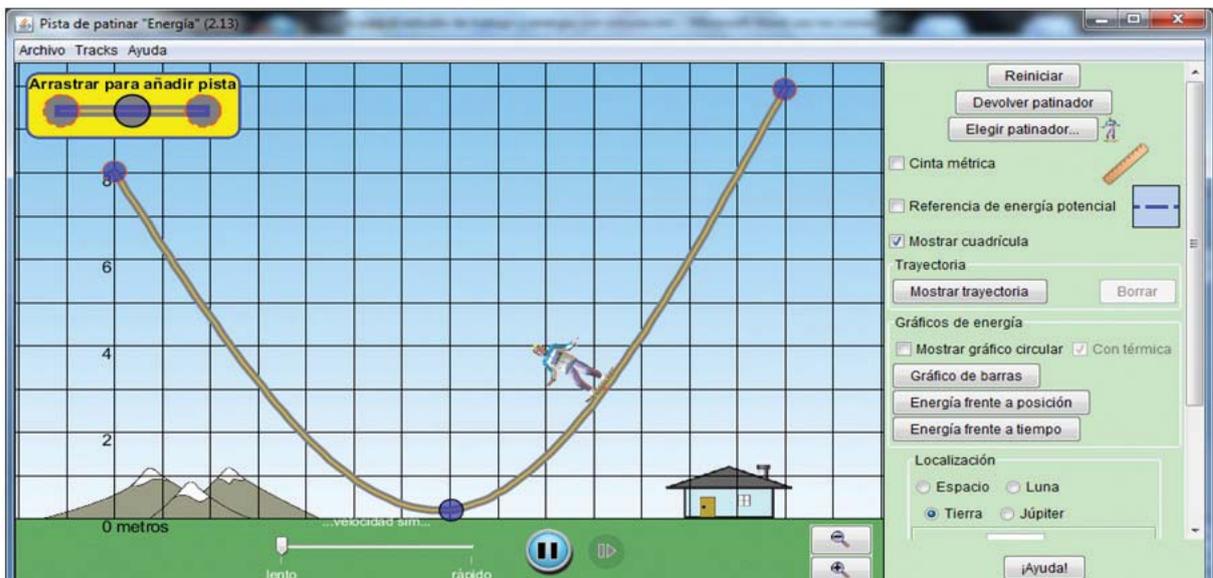


Figura 1

3. Haga clic en mostrar cuadrícula.
4. Mueva el punto azul, del medio de la trayectoria, hasta las coordenadas (7;0).
5. Mueva el punto azul de su izquierda hasta las coordenadas (0;8) y el de su derecha hasta las coordenadas (14;10) (Figura 2).

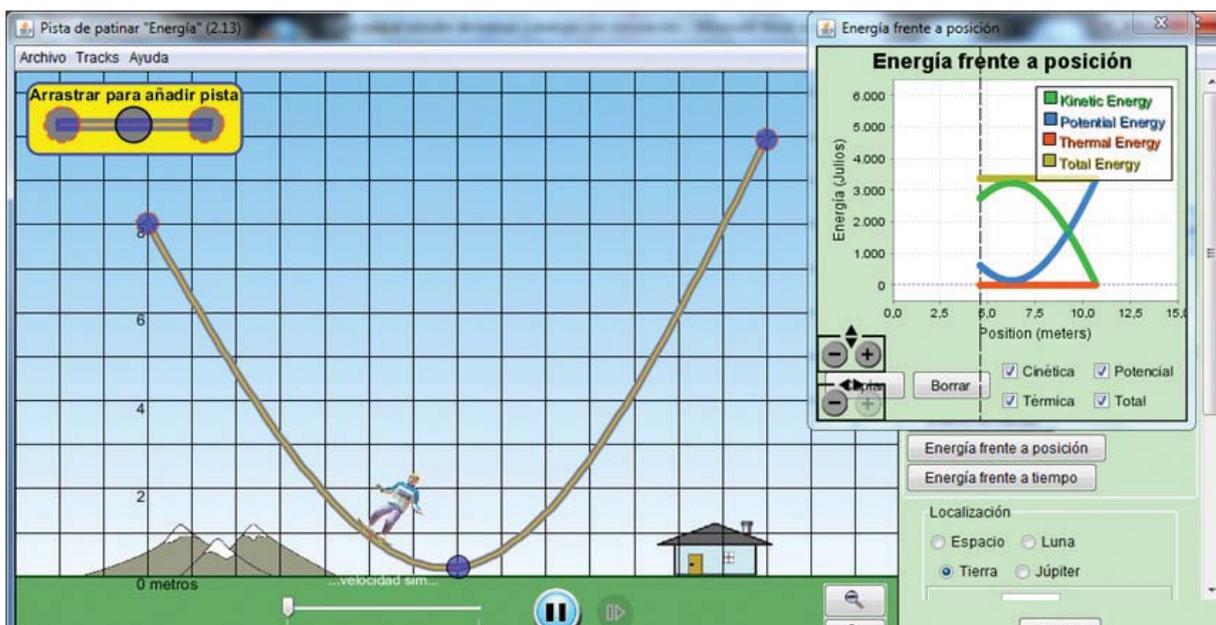


Figura 2

6. Ubique al patinador en el extremo izquierdo de la pista, verifique que el punto rojo que está en la patineta esté ubicado correctamente en el punto (0;8) y en el medio de la línea de la pista (sino caerá verticalmente).
7. Haga clic en Energía frente a posición. Ubique el gráfico como lo indica la figura 2 a su derecha, de tal manera de poder ver el movimiento del patinador.

- 8.** Verifique que no haya fricción.
- 9.** En las condiciones dadas inicie el movimiento y active el botón “paso a paso” que se encuentra a la derecha del botón “inicio”.
- 10.** Detenga el movimiento en el punto (7;0). Hasta ese punto:
- a. ¿Qué energía disminuyó?
 - b. ¿Qué energía aumentó?
 - b. ¿Qué energía se mantuvo constante?
- 11.** Continúe el movimiento paso a paso y detenga el movimiento en el punto (13;8); desde el punto (7;0). Hasta el punto (13;8):
- a. ¿Qué energía disminuyó?
 - b. ¿Qué energía aumentó?
 - c. ¿Qué energía se mantuvo constante?
- 12.** ¿Puede llegar a una altura de 10 m? ¿Por qué?

- 13.** ¿Qué valor aproximado tiene la energía mecánica?

- 14.** ¿En qué punto de la trayectoria tienen el mismo valor la energía potencial y la cinética?

- 15.** ¿Es más adecuado decir “variación de energía cinética/potencial/mecánica” o “energía cinética/potencial/mecánica”? ¿Por qué?

- 16.** ¿En qué punto de la trayectoria la variación de energía cinética tiene el mismo valor que la variación de energía mecánica?

- 17.** ¿En qué punto de la trayectoria la variación de energía potencial tiene el mismo valor que la variación de energía mecánica?

- 18.** En “elegir patinador” aparece la masa del mismo. Calcule con los datos de la aceleración de la gravedad, la masa del patinador y la máxima altura a la que llega, el valor de energía potencial gravitatoria máxima.

- 19.** ¿Cuál es el valor de energía mecánica?

- 20.** ¿Cuál es el valor de energía cinética máxima?

21. ¿Cuál es el valor de la velocidad cuando la energía cinética es máxima?

.....

22. ¿Qué fuerzas actúan sobre el patinador? Indíquelas en la figura 3.

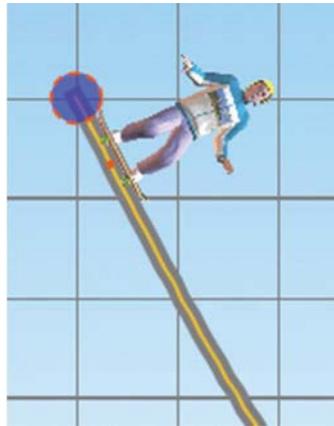


Figura 3

23. ¿Todas las fuerzas indicadas en la figura 3 realizan trabajo? Justifique.

24. ¿Cuál es el valor del trabajo de la fuerza resultante cuando el patinador va desde el punto más bajo al más alto? Indique las formas que tiene para calcularlo.

25. ¿A qué es igual el valor del trabajo calculado?

Parte B. ¿Qué ocurre si además de trabajar la fuerza gravitatoria, existe rozamiento entre el patinador y la pista?

1. Haga clic en “devolver patinador”, haga clic en fricción de la pista y lleve el cursor hasta la mitad de la barra horizontal. Déjelo funcionando. ¿Qué observa en el movimiento del patinador? Justifique su respuesta.

Parte C. ¿Qué ocurre si cambiamos el valor de la gravedad?

1. ¿Qué ocurre con el valor de las velocidades al disminuir o aumentar el valor de la gravedad? Justifique.

2. ¿Qué ocurre cuando el valor de la gravedad es nulo? Justifique.

Parte D. Retomando el planteo inicial.

1. Luego de realizadas estas actividades, ¿qué podría decir de su predicción inicial?, añadiría y/o reduciría las variables predichas. Justifique su respuesta.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alegría M., Franco R., Jaul M., Martínez Filomeno M., y De Maio, F. (2007) *Química, Estructura, Comportamiento, Transformaciones de la materia*. Buenos Aires Santillana.
- Atkins P. y Jones L. (1998) 3ª edición. *Química, Moléculas, Materia, Cambio*. Barcelona: Omega.
- Atkins, P. y Jones, L. (2009) *Principios de Química: Los caminos del descubrimiento*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Barbadilla, A. (s/d). *Genética de poblaciones*. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado en: <http://bioinformatica.uab.es/divulgacio/genpop.html>. Consultado en mayo 2015.
- Botto J. y Bulwit M. (2010) *Química*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Campbell, N. y Reece, J. (2007) 7ª edición. *Biología*. España: Médica Panamericana.
- Chang, R. (1995) 7ª edición. *Química*. edición. México: Mc.Graw-Hill.
- Curtis, H. Barnes, S. Schnek, A. Massarini, A. (2007) 7ª edición. *Biología*. España: Médica Panamericana.
- Curtis, H. Barnes, S. Schnek, A. Massarini, A. (2015) 7ª edición. *Invitación a la Biología en contexto social*. España: Médica Panamericana.
- Depau, C. Tonelli, L. y Cavalchino, A. (1987) *Química. Tercer año* Buenos Aires: Plus Ultra.
- Guyton, A. Hall, J. (2006) 11ª Edición. *Textbook of Medical physiology*. China: Elsevier-Saunders. ISBN: 0-7216-0240-1
- Hein, M. y Arena, S. (2005) 11ª *Fundamentos de química*. México: Thomson Learning.
- Hewitt, P. (2012) *Física Conceptual*. México: Addison- Wesley- Iberoamericana.
- Kupiec, J., Grandillon, O., Morange, M. y Silberstein, M. (2009) *Le Hasard au coeur de la cellule*. Paris : Matériologiques.
- Le Mays, E., Burten B., Brown T., Burge J. (2004) 9ª Edición. *Química la Ciencia Central*. México: Pearson Educación.
- Levin, L. (2011) 1ª Edición. *Biología*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Madigan M. T., Martinko J. M. y Parker J. (2004) 10ª edición. *Biología de los Microorganismos*. Ed. Prentice Hall-Pearson Education.
- Máximo-Alvarenga. (2009) *Física General*. Oxford
- Milone, J.O. (1994) *Química Orgánica V*. Buenos Aires: Estrada.
- Camilloni, I. y Vera, C. (2010) *Explora. Las ciencias en el mundo contemporáneo. Ciencias naturales. La atmósfera*. Buenos Aires: Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación.

- Orozco Barrenetxea, C., González Delgado, M. y Pérez Serrano, A. (2011). *Problemas resueltos de Química Aplicada*. Madrid: Paraninfo.
- Perez Aguilar, M. Alarcón, M. Araujo, S. y Gonçalves, L. (2012) *Efecto de la infección congénita por Trypanosomacruzi sobre el desarrollo intrauterino y la respuesta inmune fetal-neonatal*. *Investigación clínica* [online]. Vol.53, n.2, pp. 190-204. ISSN 0535-5133.
- Petrucci, R., Harwood, W. y Herring F. (2003) *Química General*. Madrid: Pearson
- Purves, W., Sadava, D., Orians, G. Heller, G. y Hillis, D. (2009) 8ª edición. *Vida. La ciencia de la Biología*. Madrid: Médica Panamericana.
- RotembergWilf, E. y SmaisikFrydman, K. (2009). *Manifestaciones periodontales de los estados fisiológicos de la mujer*. *Odontoestomatología*, 11(13), 16-26. Recuperado de:
- http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392009000200003&script=sci_arttext y consultado en octubre de 2015
- Raymond A. Serway, Chris Vuille (2012) *Fundamentos De Física Vol 1 y 2*. 9ª Edición México: CengageLearning
- Sears, Zemansky, Young, Freedman (2009) « *Física Universitaria* », Vol. I y II, 11ª Edición México Pearson, 1999
- Serway, R. y Faughn, J. (2005) *Fundamentos De Física Vol 1 y 2*. Thomson.
- Tarbuck, E., Lutgens, F. K. y Tasa, D. (2005) 8ª Edición. *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*. Madrid: Pearson Educación S. A.
- UNESCO-LLECE (2009). *Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago de Chile: Salesianos Impresores S.A. ISBN: 978-956-322-007-0
- Whitten K., Gailey R. y Davis R. (1992) 8ª Edición. *Química General*. México: Mc Graw Hill.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA ESTUDIANTES

Para estudiar cada uno de los temas propuestos por el temario y representados de diversas maneras por los ejercicios del “Cuaderno 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 1º y 2º año de Secundaria (Ex 8º y 9º año de la EGB); libros propuestos para 3º ó 4º año de la secundaria (Ex 1º y 2º 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, 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: Tinta Fresca.
- Abellán, K. Bazán, M. Figueroa, J. Nisenholc de Muler, R. y Sellés Martínez, J. (2007) *Ciencias Naturales ES1*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Antokolec, P., Cousau de Graham, M., y Serafini, G. (2003) *Átomo7. Ciencias Naturales*. Buenos Aires: SM.
- Bazán, M. y Nisenholc de Muler, R. (2005) *Ciencias Naturales 9*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Carranza, A., Chernisky, M., Florio, A., Harburger, L., et al. (2012) *Ciencias Naturales 1. Sistemas en Interacción*. Buenos Aires: 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.
- Carreras, N., Conti, O., Lantz, M., Milano, C., Oliver, C. y Vargas, D. (2001) *Ciencias Naturales. Activa.9*. Buenos Aires: Puerto de Palos.
- Frid, D., Gordillo, G., Martínez, J. y Vásquez, C. (1999) *El libro de la Naturaleza y la Tecnología 9*. Buenos Aires: Editorial Estrada.
- Frid, D., Umerez, N., Cerdeira, C., Costa, M., et al. (2000) *El libro de la Naturaleza y la Tecnología 8*. Buenos Aires: Estrada.
- Hurrel, J., Leschiutta Vazquez, M., Rela, A. y Tignanelli, H (2003) *Átomo 9. Ciencias Naturales*. Buenos Aires: SM.
- Hurrel, J., Leschiutta Vazquez, M., y Rela, A. (2003) *Átomo 8. Ciencias Naturales*. Buenos Aires: SM.
- Labate, H., Briuolo, P. y Botto, J. (1997) *Ciencias Naturales 7 Química*. Buenos Aires: A-Z. Mosquera, C. (2010) *Ciencias Naturales 1/7*. Buenos Aires: Editorial Longseller
- Perlmutter, S., Stutman, N., Cerdeira, S., Galperin, D., Ortí, E. y Orta Klein, S. (1998) *Ciencias Naturales y tecnología 9*. Madrid: Aique.
- Perlmutter, S., Stutman, N., Chernizki, M., Miranda, F., y Pinski, A. (2004) *Ciencias Naturales y tecnología 9*. Madrid: Aique.

FÍSICA

- Maiztegui y otros. (2006) *Física*. Tomo 1 y 2. Buenos Aires: Santillana.
- Le Marchand y otros. (2004) *Física Polimodal*. Buenos Aires: Puerto De Palos.
- Ramirez-Villegas. (2003) *Investiguemos Física* Tomo 1 Y 2. Voluntad.
- Reynoso, L. (1998) *Física. EGB3*. Buenos Aires: Plus Ultra.

BIOLOGÍA

- Bocalandro, N., Frid, D., y Socolovsky, L. (1999) *Biología I. Biología humana y Salud*. Buenos Aires: Estrada
- Botto, J. Mateu, M. Caro, G., Longobucco, P. Reján, A. Rodríguez, M. y Settani, C. (2008) *Biología ES2*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Botto, J., Bazám. M., Caro, G., Lassalle, A. y otros. (2006) *Biología*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- Cuniglio, F., Barderi, M., Capurro, M, Fernández, E. y otros. (2000) *Educación para la Salud*. Buenos Aires: Santillana.
- Curtis, H. Barnes, S. Schnek, A. Massarini, A. (2015) *7ª edición. Invitación a la Biología en contexto social*. España: Médica Panamericana.
- Espinoza, A. y Suárez, H. (2002) *Biología. Polimodal. El organismo humano: funciones de nutrición, relación y control*. Buenos Aires: Longseller.
- Espinoza, A. y Muzzanti, S. (2002) *Biología. Polimodal. El ecosistema y la preservación del ambiente*. Buenos Aires: Longseller.
- Madigan M. T., Martinko J. M. y Parker J. (2004) 10^{ma} edición. Brock. *Biología de los Microorganismos*. Ed. Prentice Hall-Pearson Education.

QUÍMICA

- Alegría, M., Franco, R., Jaul, M., Martínez Filomeno, M. y De Maio, F. (2007) *Química, estructura, comportamiento y transformaciones de la materia*. Buenos Aires: Santillana.
- Aldabe, S., Aramendía, P. y Lacreu, L. (1999) *Química I. Fundamentos*. Colihue.
- Agustench, M., Del Barrio, J., Barcena, A., Camaño, A., Deparati, A., Majas, F. y Sanchez, A. (2010) *Química. Materiales - Compuestos – Reacciones*. Buenos Aires: Sm.
- Hein, M. y Arena, S. (2005) *Fundamentos de química*. México: Thomson Learning.
- Rolando, A. y Jellinek, M. R. (1995) *Química 4*. Buenos Aires: A-Z.

CIENCIAS DE LA TIERRA

- Selles Martínez, J. (1999) *El libro de la naturaleza 9- Geología*. Buenos Aires: Estrada.
- Tarradellas, E. Escasany, M. (2000) *Geología*. Buenos Aires: Santillana.

PAGINAS WEB de interés:

Ciencias Naturales.

- <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/EL002666.pdf>. Serie Horizontes.
- <https://books.google.com.ar/books?isbn=842917933X>. Introducción a la Química Industrial
- <https://es-wikipedia.org/wiki/Carbono-14>. Carbono -14
- www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/azufre.pdf Materiales y materias primas. Azufre-Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación.
- <http://esdocs.com/doc/990280/trabajos-pr%C3%A1cticos-de-laboratorio---escuela-superior-de-->. Sistemas Materiales