OACJR

OLIMPIADA ARGENTINA DE CIENCIAS JUNIOR

Cuaderno de actividades

ABRIL

NIVEL 2 2023

Organizan:

recreo

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

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

ACADÉMICA
SECRETARÍA ACADÉMICA

Auspicia y financia:

Ministerio de Educación
Argentina

Autoridades de la Universidad Nacional de Cuyo

Rectora
Cont. Esther Sánchez

Vicerrector
Lic. Gabriel Fidel

Secretaría Académica
Dr. Julio Leónidas Aguirre

Secretaría General
Cont. Conrado Rizzo Patrón

Secretaría de Bienestar Universitario
Juan Pablo Cebrelli Riveros

Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado
Dra. María Teresa Damiani

Secretaría de Extensión y Vinculación
Prof. Celeste Parrino

Secretaría de Gestión Económica y de Servicios
Cont. Cecilia Asensio

Secretaria de Transformación Digital
Ing. Roberto De Rossetti

OLIMPÍADA ARGENTINA DE CIENCIAS JUNIOR

Responsable Legal
Dr Julio Aguirre

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

Comité Ejecutivo

Lilia M. Dubini

Gabriela Ponce

Marysol Olivera

Comité Académico

Lilia Dubini

Gabriela Ponce

María Florencia Álvarez

María Clara Zonana

Marysol Olivera

María Belén Marchena

María Soledad Ferrer

Matías Nieto

Federico Cartellone

Julieta Trapé

Franco Schiavone

Laura Azeglio

Daniela Locatelli

María Elena Ortiz

Comité Organizador

Lilia Dubini

María Leticia Buttitta

Pablo Nardelli

Equipo responsable del Cuadernillo de Actividades Nivel I

Marysol Olivera

Matías Nieto

Laura Azeglio

María Belén Marchena

María Elena Ortiz

Equipo responsable del Cuadernillo de Actividades Nivel II

Lic. Gabriela Ponce

María Florencia Álvarez

María Clara Zonana

María Soledad Ferrer

Federico Cartellone

Franco Schiavone

Julieta Trapé

Daniela Locatelli

*El **Parque Nacional El Leoncito** se encuentra sobre los faldeos occidentales de las sierras del Tontal en el sur del departamento Calingasta, extremo suroeste de la provincia de San Juan en Argentina (Figura 1). Se halla a 34 km de la localidad de Barreal y en el límite con la provincia de Mendoza. Posee una superficie de 89 706 ha. Se encuentra atravesado por un tramo de 20 km del trazado de la Ruta Nacional 149 que une Barreal con Uspallata.*

El plan de manejo del parque nacional destaca los siguientes valores a conservar:

- *condiciones atmosféricas excepcionales*
- *sistema hídrico de la ladera occidental de la sierra del Tontal y la biodiversidad asociada*
- *tres ecorregiones: Monte de sierras y bolsones, Puna y Altos Andes*
- *presencia de especies endémicas y especies con algún grado de amenaza*
- *especies de valor funcional*
- *recursos paleontológicos de alto valor científico*
- *recursos culturales.*

Figura 1. Parque Nacional El Leoncito

*Entre las especies animales que se encuentran en dicha área protegida, el bagrecito del leoncito (*Silvinichthys leoncitensis*) es la especie endémica de los arroyos de las Cabeceras, El Leoncito y napas subterráneas asociadas a esta pequeña cuenca endorreica la cual, desde hace miles de años, no posee ninguna vertiente fuera del parque nacional. Se alimenta de algas y moho que crece en el barro. En los últimos años se descubrieron 4 ejemplares a una altitud de 1 213 msnm. (metros sobre el nivel del mar).*

La cuenca del arroyo El Leoncito se extiende por alrededor de 4 km hasta desaparecer bajo tierra en un barreal seco. En diciembre la temperatura media del agua fue de 21 °C, con un pH de 7,5.

1. Una especie endémica es aquella que:
    a. su distribución se limita a un ámbito geográfico menor que un continente y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.
    b. su distribución se extiende por todo el planeta.
    c. no pertenece al lugar en el que se encuentra.
    d. tiene un marcado comportamiento invasor, que tiende a colonizar lugares o espacios con cierta facilidad.

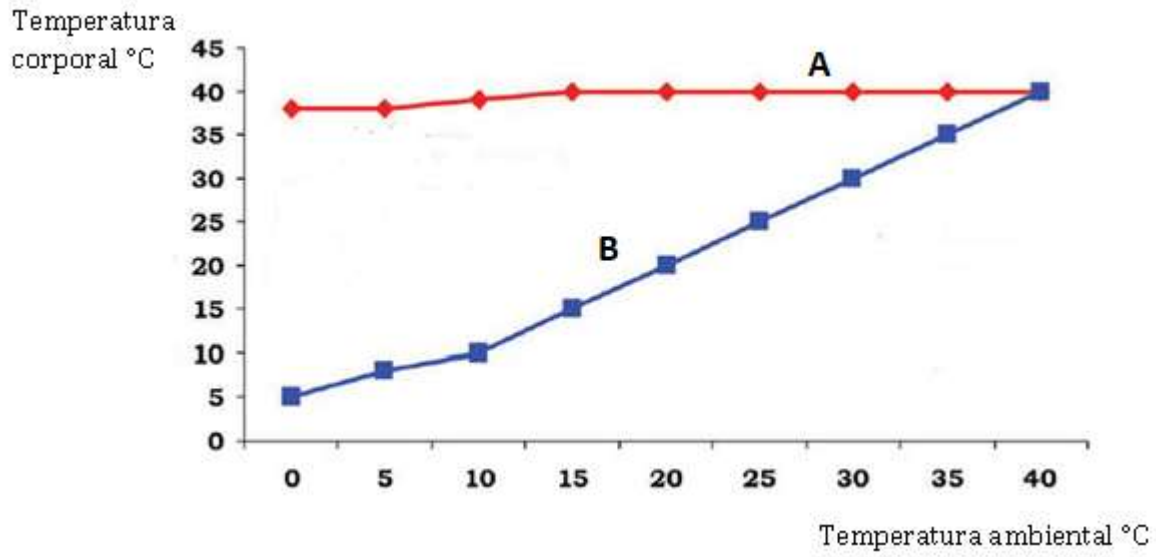
2. El bagrecito vive en un medio acuático de carácter:
    a. neutro.
    b. levemente básico.
    c. levemente ácido.
    d. anfótero.

Esta especie habría evolucionado en el área hace miles de años en una época más húmeda que la actual, cuando el arroyo El Leoncito estaba conectado con el río San Juan o con el Barreal Blanco. Una disminución de los caudales habría desconectado al pequeño arroyo del resto de la cuenca, aislando en él a una población de este género, la cual logró sobrevivir durante miles de años adaptándose a su microhábitat -donde es el único pez nativo- hasta dar lugar a una especie distinta.

3. El bagrecito del Leoncito (*Silvinichthys leoncitensis*), se originó por especiación:
    a. alopátrica.
    b. peripátrica.
    c. parapátrica.
    d. simpátrica.

4. El bagrecito del Leoncito al igual que todos los peces de agua dulce vive en un medio hipotónico, por lo que el agua tiende a entrar en su cuerpo de forma continua por ósmosis y a través de las branquias. Por ello, tienen que eliminar el exceso de agua, para lo cual los riñones reabsorben:
    a. pocas sales y mucha agua, con lo que la orina está muy diluida y es abundante.
    b. pocas sales y mucha agua, con lo que la orina está muy concentrada y es escasa.
    c. las sales y muy poca agua, con lo que la orina está muy diluida y es abundante.
    d. las sales y muy poca agua, con lo que la orina está muy concentrada y es escasa.

5. Considerando el tipo de regulación térmica característico de los peces, observe el gráfico e indique cuál de las siguientes curvas representa mejor la regulación térmica del bagrecito del Leoncito:



La curva que mejor representa al bagrecito es la curva: ……

El bagrecito del Leoncito fue descubierto en el 2011 por los ictiólogos Luis A. Fernández, Jael Dominino, Florencia Brancolini y Claudio Rafael Mariano Baigún. Para poder capturar un ejemplar para su estudio se utilizó la técnica de electropesca, la cual es un método de captura de peces en el que se emplea corriente eléctrica. Dicha técnica consiste en producir una corriente eléctrica dentro del agua al cerrar en ella un circuito eléctrico mediante la introducción en la misma de un ánodo y un cátodo, lo cual hace que los peces entren en un tipo de parálisis que facilita su captura mediante redes. Si se aplica correctamente permite que los ejemplares así obtenidos, luego de ser estudiados, sean devueltos a su hábitat en perfectas condiciones.

6. Respecto a la corriente eléctrica es correcto afirmar que:
    a. si se aumenta la diferencia de potencial en los extremos de un conductor, la intensidad de corriente disminuye.
    b. resistencia e intensidad son directamente proporcionales.
    c. una corriente sea de 2 Ampere significa que pasan 2 Coulomb por segundo.
    d. para que circule corriente eléctrica es necesario un cable.

7. El ánodo es el electrodo que tiene carga eléctrica:
    a. Negativa, por lo que los electrones viajan hacia él.
    b. Positiva, por lo que los electrones viajan hacia él.
    c. Negativa, por lo que los electrones se alejan de él.
    d. Positiva, por lo que los electrones se alejan de él.

Los bagrecitos sobreviven en los tramos superiores de la cuenca del arroyo El Leoncito, viviendo entre la vegetación marginal, con profundidades promedio de entre 10 a 20 cm y fondo formado básicamente por arena, limo y grava. Un ejemplar capturado contaba con un largo de 5,8 cm, una altura de 1,6 cm y un ancho de 1,4 cm.

8. A partir de la información brindada en el texto:
    a. Realice un diagrama de cuerpo libre de un bagrecito del Leoncito que se encuentra en reposo sobre el arroyo El Leoncito.

b. Calcule el empuje realizado por el agua del arroyo sobre el bagrecito. (Tome como densidad del agua: 1 000 kg/m^3 y modelice el bagrecito como un prisma).

c. Considerando que el bagrecito se encuentra en reposo dentro del arroyo, calcule su peso y su masa.

d. Si un bagrecito se encuentra nadando a 15 cm de profundidad, ¿cuál es la presión que soporta?

9. Un estudiante de biología se encuentra realizando una pasantía en el Parque Nacional El Leoncito. En un recorrido rodeando el arroyo visualiza un bagrecito a una profundidad cercana a la superficie del mismo. La profundidad aparente a la que ve el bagrecito es:
    a. menor que su profundidad real ya que el índice de refracción del agua es menor que el índice de refracción del aire.
    b. mayor que su profundidad real ya que el índice de refracción del agua es menor que el índice de refracción del aire.
    c. menor que su profundidad real ya que el índice de refracción del agua es mayor que el índice de refracción del aire.
    d. mayor que su profundidad real ya que el índice de refracción del agua es mayor que el índice de refracción del aire.

*Otra especie llamativa que habita el área protegida es la comadrejita común (*Thylamys elegans*). En esta especie las hembras poseen una placenta primitiva y por tanto presentan un desarrollo embrionario intrauterino incompleto. Sus crías nacen en un estado embrionario poco avanzado y continúan su gestación en forma externa.*

10. Teniendo en cuenta la información brindada anteriormente, indique a qué grupo de mamíferos pertenece *Thylamys elegans*:
    a. Placentarios
    b. Monotremas
    c. Marsupiales
    d. Ninguna de las anteriores

Al visitar el Parque Nacional El Leoncito se podrían observar desplazándose entre el suelo de roca desnuda y la vegetación de apariencia achaparrada y arbustiva, guanacos, suris o ñandúes petisos, cuises, zorros colorados (Figura 2) y pumas; mientras que el límpido aire es surcado por una gran variedad de aves como la agachona y los comesebos.

Figura 2. Zorro en el Parque Nacional El Leoncito

11. Las aves y los mamíferos son dos grandes grupos de vertebrados y presentan diferencias entre sí, aunque poseen algunas características similares como:
    a. son amniotas.
    b. poseen cuatro extremidades.
    c. son dioicos.
    d. a, b y c son correctas.

Además de las mencionadas especies, el Parque Nacional registra la existencia de 166 entidades de vertebrados: 26 especies de mamíferos (3 exóticas), 123 especies de aves (2 exóticas), 13 especies de reptiles, 2 especies de anfibios y 2 especies de peces (1 exótica).

12. Complete la tabla con las características de cada grupo de vertebrados.

	Peces	**Anfibios**	**Reptiles**	**Aves**	**Mamíferos**
Estructuras características del sistema tegumentario					
Sistema circulatorio					
Cavidades del corazón					

Reproducción característica del grupo					
Tipo de respiración					
Regulación de temperatura					

En su extensión el parque conserva muestras representativas de especies vegetales xerófilas, de ambientes húmedos, de alta montaña y altoandinas.

*Entre las especies más representativas podemos mencionar a una especie en riesgo de extinción: el retamo (*Bulnesia retama*), arbusto de durísima madera utilizado históricamente como recurso por la cera que recubre sus ramas jóvenes. Otra especie que se encuentra es la Jarilla, un arbusto silvestre autóctono de América del Sur. Sus beneficios fueron valorados y utilizados por los pueblos originarios como planta medicinal por sus múltiples aplicaciones en diferentes dolencias. Luego sus propiedades fueron validadas científicamente por el CONICET.*

Jarilla es el nombre común con el que se llama a un grupo de plantas, por eso cuando escuchamos dicho nombre se puede estar hablando de (Figura 3):

Larrea ameghinoi	*Larrea cuneifolia*	*Larrea nítida*	*Larrea divaricata*

Figura 3. Variedad de jarillas (imágenes tomadas y editadas de: https://sib.gob.ar/taxonomia).

13. Estos cuatro especímenes son:
    a. de la misma especie.
    b. del mismo género.
    c. de distinta familia.
    d. de distinto género.

14. Todos los seres vivos, en la actualidad, son agrupados según la clasificación biológica. Indique cuál combinación es la correcta, considerando desde la clasificación más amplia a la más específica.
    a. Reino, Dominio, Phylum, Clase, Orden, Familia, Género, Especie.
    b. Especie, Género, Familia, Orden, Clase, Phylum, Reino, Dominio.
    c. Especie, Género, Familia, Orden, Clase, Phylum, Dominio, Reino.
    d. Dominio, Reino, Phylum, Clase, Orden, Familia, Género, Especie.

Una de las cuatro especies de jarilla que se encuentran en América del Sur, Larrea divaricata *o Jarilla hembra, es un pequeño arbusto silvestre y ramoso, con flores solitarias amarillas, que crece en zonas áridas y montañosas, desde el norte al sur del oeste argentino (Figura 4). La jarilla se desarrolla muy bien en el Parque Nacional El Leoncito, por su ambiente árido.*

15. Entre las adaptaciones que permiten disminuir la pérdida de agua, en plantas típicas de este ambiente podemos mencionar que poseen hojas:

    a. con abundantes estomas.
    b. con cutículas finas.
    c. pequeñas.
    d. grandes.

Figura 4. *Larrea divaricata*

Larrea divaricata *florece de octubre a fines de noviembre, aunque esto depende en parte de la latitud y de las lluvias ocurridas previamente. El estilo es receptivo antes que la flor se abra completamente (protoginia), permitiendo recibir polen de otra flor u otra planta antes que sus anteras comiencen a liberar el polen propio.*

16. La flor de *Larrea divaricata* es:

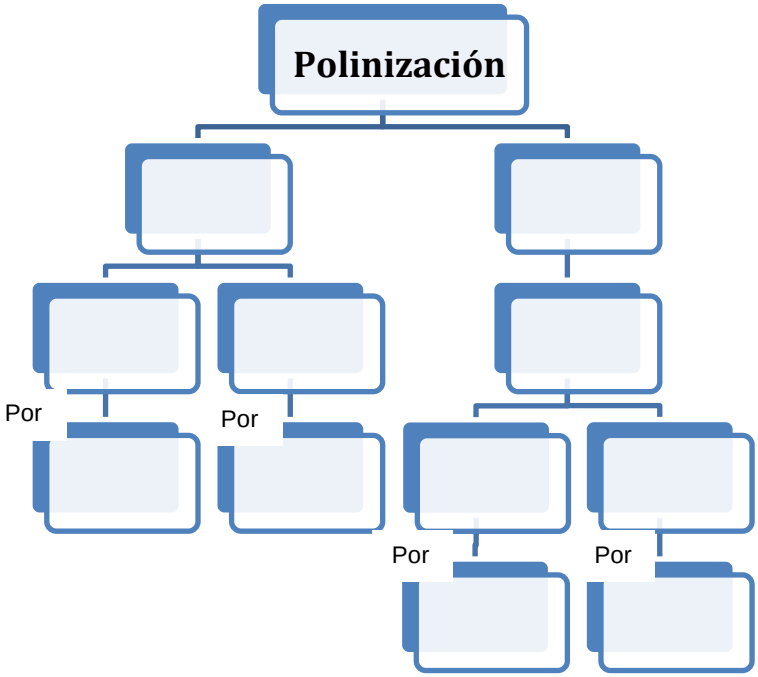
    a. Femenina.
    b. Masculina.
    c. Hermafrodita.
    d. Dioica.

17. Analizando las características de la flor de *Larrea divaricata*, ¿sería correcto denominarla "Jarilla Hembra"? Justifique su respuesta.

Sus flores son entomófilas y generalistas, siendo visitadas por numerosas especies de insectos, principalmente abejas solitarias, produciéndose la polinización cruzada.

18. Existen diversos tipos de polinización, dependiendo de las especies y el ambiente. Completar el esquema, con las palabras contenidas en el catálogo.

Catálogo	Entomofilia – Ornitofilia – Abiótica – Biótica – Anemofilia -Hidrofilia – Zoófilia – Insectos – Agua – Viento - Aves



Si en el momento de la floración no hay insectos u otros animales que transfieran el polen de una flor a otra, la planta es capaz de autopolinizarse y producir algunas semillas, aunque la producción de éstas resulta mayor cuando hay polinización cruzada.

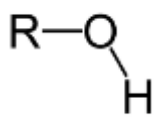
19. Considerando la autopolinización y la polinización cruzada, si ocurre la segunda entonces:
    a. habrá menor variabilidad en la descendencia.
    b. habrá mayor variabilidad en la descendencia.
    c. habrá la misma variabilidad en la descendencia.
    d. la variabilidad en la descendencia es independiente del tipo de polinización.

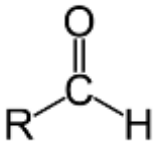
*En la zona Puneña, por encima de los 3 000 metros, la flora cambia: hay coirones y arbustos de tolilla y ajenjo (*Artemisia mendozana*). Esta última es una planta herbácea y aromática. Otra especie del género Artemisia, pero en este caso nativa de Europa, recibe el nombre científico de* Artemisia absinthium *y contiene una esencia de color verdoso azulado que posee un fuerte sabor amargo y un aroma característico. El principal componente de dicha esencia es un aceite esencial denominado tujona.*

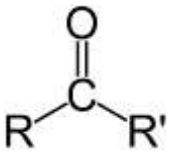
20. Una molécula de tujona está formada por 79% de Carbono, 10,5% de Hidrógeno y 10,5% de Oxígeno y tiene un peso molecular igual a 152,23 g/mol. La fórmula mínima de la tujona:
    a. tiene más átomos que su fórmula molecular.
    b. tiene menos átomos que su fórmula molecular.
    c. tiene más moléculas que su fórmula molecular.
    d. es idéntica a su fórmula molecular.

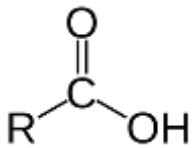
Los aceites esenciales como la tujona están formados por mezclas complejas de sustancias volátiles como terpenos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos y ésteres.

21. Señale cuál de las siguientes moléculas representa un alcohol, considerando que R y R´ son cadenas carbonadas:

a. 

c. 

b. 

d. 

22. La diferencia estructural entre un aldehído y una cetona es que:
    a. El aldehído presenta un enlace doble C=O, mientras que la cetona presenta un enlace simple C-O.
    b. El aldehído presenta un enlace simple C-O, mientras que la cetona presenta un enlace doble C=O.
    c. Ambos presentan un enlace doble C=O, pero el aldehído posee dicho C unido a dos cadenas carbonatadas mientras que la cetona posee dicho C unido a una cadena carbonatada y a un átomo de H.
    d. Ambos presentan un enlace doble C=O, pero el aldehído posee dicho C unido a una cadena carbonatada y a un átomo de H mientras que la cetona posee dicho C unido a dos cadenas carbonatadas.

*Una de las principales aplicaciones del ajenjo (*Artemisia absinthium*) es la elaboración de bebidas alcohólicas como la absenta y el vermut. En las bebidas alcohólicas la concentración de etanol se mide en grados alcohólicos (°), los cuales equivalen a la unidad % (v_{Etanol}/v_{Total}).*

23. En la etiqueta de una botella de vermut de 750 mL se indica que su concentración es de 21° ¿Qué volumen de alcohol etílico contiene la botella?
    a. 0,021 L.
    b. 0,750 L.
    c. 157 L.
    d. 0,157 L.

En el departamento de Calingasta se encuentra el río Los Patos, el cual posee un caudal constante durante todo el año, de aproximadamente 49 m^3/s y un ancho medio de 40 metros. En el río se encuentran ejemplares de trucha arcoíris, truchas marrones y percas, con un porte promedio de 300 a 600 g y un récord reportado de 6 kg.

24. Suponga que una trucha debe nadar hacia el norte (es decir, desde el punto A hasta el punto B como esquematiza la Figura 5). Si el río posee una velocidad constante en la dirección Este, entonces ella debe nadar con dirección:

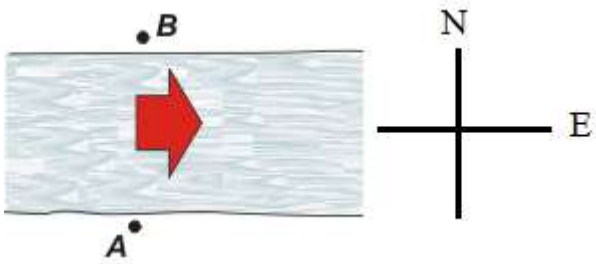


Figura 5.

    a. Norte, pues es hacia donde debe dirigirse.
    b. Oeste, porque así evita ser arrastrada por la corriente.
    c. Noroeste, porque así evita el arrastre del río y avanza a la otra orilla.
    d. Noreste, porque así evita el arrastre del río y avanza a la otra orilla.

El clima sobre la región del Parque Nacional El Leoncito es frío seco en la zona alta y subtropical seco en la baja, donde la temperatura media es de 26 °C en verano (con máximas de 35 °C) y de 10 °C en invierno (con mínimas de -10 °C), con gran amplitud térmica.

El 17 de julio de 1972, en la estación meteorológica del Valle de los Patos Superior, a 2 880 m.s.n.m., los termómetros marcaron una temperatura de -39,0 °C. Esta es la temperatura más baja alguna vez registrada en América del Sur y América Latina.

25. Un técnico estaba en la estación ese día tomando café caliente. Naturalmente, lo tenía en el interior de un termo para que mantuviera su temperatura. Esto sucede porque:
    a. el termo está diseñado para que no se produzca un intercambio de energía entre el entorno y el café mediante convección.
    b. el termo está diseñado para que no se produzca un intercambio de energía entre el entorno y el café mediante radiación.
    c. el termo está diseñado para que no se produzca un intercambio de energía entre el entorno y el café mediante conducción.
    d. todas las opciones son correctas.

26. Ese día, el técnico registró una temperatura máxima de -10°C. Por lo que la amplitud térmica de ese día fue de:
    a. 31 K
    b. 29 K
    c. 31°F
    d. 29°F

El técnico toma café con mucha frecuencia ya que la cafeína lo mantiene despierto durante su jornada laboral. La cafeína (Figura 6) es una molécula orgánica que actúa en el cuerpo humano bloqueando algunos receptores de la adenosina. Esto trae como consecuencia un efecto excitante, ya que la absorción de la adenosina por parte de las células del sistema nervioso es uno de los mecanismos que desencadenan el sueño y la sedación.

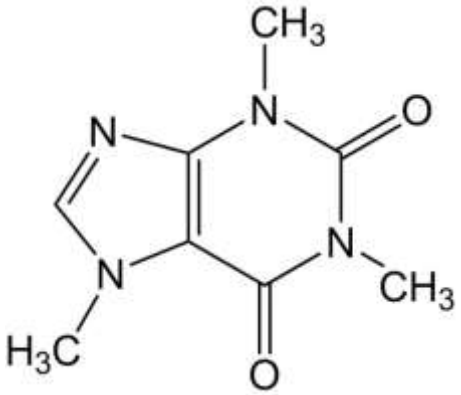


Figura 6. Estructura de Lewis de la cafeína.

27. La molécula de cafeína posee:

    a. 1 enlace doble C=N.
    b. 2 enlaces dobles C=O.
    c. 1 enlace doble C=C.
    d. Todas las respuestas anteriores son correctas.

Cuando su compañera lo ve tomando café, le comenta que para mantenerse despierto es mejor tomar mate ya que el café de filtro contiene 45 mg%ml de cafeína mientras que el mate contiene 68 mg%ml.

28. La compañera del técnico está justificando tomar mate porque:

    a. La yerba mate tiene más concentración de cafeína que el café, entonces al beber el mismo volumen de ambas infusiones el cuerpo incorpora más cafeína tomando mate que tomando café.
    b. La yerba mate tiene menos concentración de cafeína que el café, entonces al beber el mismo volumen de ambas infusiones el cuerpo incorpora más cafeína tomando mate que tomando café.
    c. La yerba mate tiene más concentración de cafeína que el café, entonces al beber el mismo volumen de ambas infusiones el cuerpo incorpora menos cafeína tomando mate que tomando café.
    d. La yerba mate tiene menos concentración de cafeína que el café, entonces al beber el mismo volumen de ambas infusiones el cuerpo incorpora menos cafeína tomando mate que tomando café.

En la reserva El Leoncito el clima es árido y raras veces la vegetación es regada por lluvias. Ocasionalmente se presentan fuertes ráfagas de un viento seco llamado ***Zonda****. El Zonda se origina cuando el aire procedente desde el oeste (Chile) choca con la Cordillera de los Andes y se ve obligado a ascender. Durante ese ascenso, el aire se expande, se enfría y se condensa formando nubes cargadas de precipitaciones en la alta montaña (lluvia y nieve). A medida que avanza por la Cordillera, el aire va descargando poco a poco su humedad. De este modo, en el momento en que termina de cruzar la Cordillera y llega al lado argentino (San Juan), el aire ya está seco y casi sin vapor de agua.*

Como se muestra en la Figura 7, la presencia de la Cordillera de Los Andes genera una diferencia de temperatura a ambos lados de la misma, la cual se acentúa aún más durante los días que corre viento Zonda.

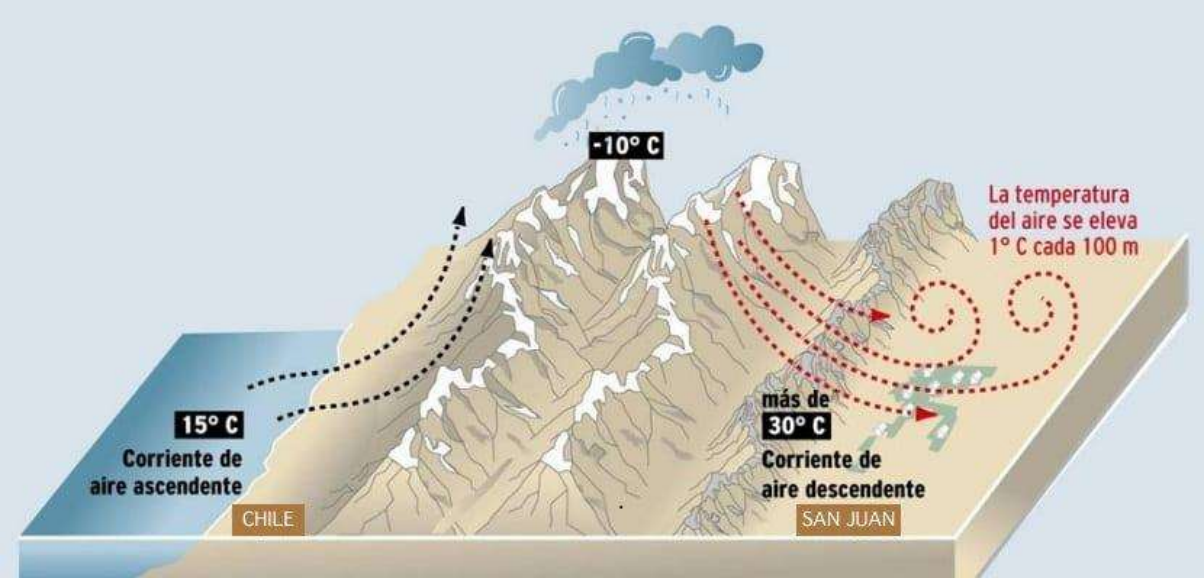


Figura 7. Esquema de formación del viento zonda (extraído y modificado de: https://infoagro.com.ar/el-zonda-el-pampero-y-la-sudestada/)

29. Tache la palabra en negrita que corresponda para que el texto sea correcto:

"En alta montaña la presión es más **alta/baja** que en la reserva, ya que esta se encuentra a una altura sobre el nivel del mar **menor/mayor** que la cima de la montaña.
Si consideramos únicamente el efecto de la presión, la ley de los gases ideales indica que en alta montaña hay **más/menos** número de moles de aire, el cual está compuesto principalmente por los gases **N_2 y O_2 / H_2 y O_2**. Dicho de otro modo, en alta montaña hay **menos/más** oxígeno disponible que en la reserva."

Suponga que la Cordillera de Los Andes desaparece de un día para otro. De acuerdo a lo mencionado, una consecuencia de dicha desaparición sería que ya no existiría una diferencia de temperatura entre San Juan y Chile, sino que el aire en ambos lados de la Cordillera presentaría exactamente la misma temperatura.

30. Determine esa temperatura final considerando que inicialmente el aire de Chile está a 15°C y el de San Juan a 30°C. Ignore la temperatura del aire en lo alto de la montaña (señalado como -10°C en el diagrama) y considere que hay igual masa de aire a ambos lados de la montaña.

Calor específico del aire húmedo: 721 J/kg°C
Calor específico del aire seco: 1 015 J/kg°C

31. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F), siguiendo con la suposición de que la Cordillera ha sido eliminada.

Afirmación	**V o F**
La eliminación de la Cordillera de Los Andes no tendría efectos sobre el clima de la reserva ubicada en San Juan.	
Al entrar en contacto el aire proveniente de Chile con el aire de la reserva, ambas masas de aire igualarían sus temperaturas para alcanzar el equilibrio químico.	
El aire de la provincia de San Juan disminuiría su temperatura al entrar en contacto con el aire de Chile.	
El aire de Chile disminuiría su temperatura al entrar en contacto con el aire de San Juan.	
La igualación de la temperatura entre Chile y San Juan sería necesaria para cumplir con la ley cero de la termodinámica.	

32. Siguiendo con la suposición de que la Cordillera ha sido eliminada, la tasa de cambio de temperatura:
    a. es constante y es mayor para el aire de Chile que para el aire del área protegida.
    b. es constante y es menor para el aire de Chile que para el aire del área protegida.
    c. es constante y es igual para ambas regiones.
    d. no es constante.

Dada la situación geográfica de la reserva, se encuentran ubicados en ella los observatorios CASLEO y Carlos Cesco, debido a la gran limpieza del cielo que permite una excelente oportunidad para la observación astronómica. En consecuencia, el promedio anual de irradiación solar directa es de 9 kWh/m^2 por día.

33. Según el Sistema Internacional, el kW es un múltiplo de la unidad W (Watt), que indica potencia. Entonces, la irradiación mide:
    a. Potencia por unidad de superficie.
    b. Potencia por unidad de longitud.
    c. Energía por unidad de superficie.
    d. Energía por unidad de tiempo.

Dentro del área protegida por este Parque Nacional, no solo se puede disfrutar del avistamiento de fauna y de la belleza de su flora, además se pueden practicar deportes.
En una zona llamada Pampa del Leoncito, una planicie blanca y radiante de 12 km de largo por 4 km de ancho, a 1 900 m.s.n.m., que fuera en el pasado el lecho de un lago. Dicha superficie es ideal para practicar carrovelismo, un deporte en el que competidores se desplazan en vehículos propulsados por viento, que tiene velocidades máximas de 80 km/h.
El viento es una masa de aire en movimiento. Su origen, bajo un esquema simplificado, es debido a diferencias de temperatura y de presión. Se producen movimientos tanto horizontales como verticales, conformando un circuito cerrado. Los horizontales debido a presión y los verticales debido a temperaturas.

34. El viento se produce debido a que el aire se desplaza horizontalmente de puntos del espacio de:
    a. mayor presión a menor presión, y verticalmente asciende porque al tener alta temperatura disminuye su densidad.
    b. menor presión a mayor presión, y verticalmente asciende porque al tener alta temperatura disminuye su densidad.
    c. mayor presión a menor presión, y verticalmente asciende porque al tener alta temperatura aumenta su densidad.
    d. menor presión a mayor presión, y verticalmente asciende porque al tener alta temperatura aumenta su densidad.

A continuación, se muestra una Rosa de los Vientos (Figura 8), un tipo de gráfico que indica la dirección y velocidad (en km/h) del viento. Los datos corresponden a un promedio medido en la primavera desde 2007 al 2017, en la región de la Pampa del Leoncito, útiles para las carreras de carrovelismo.

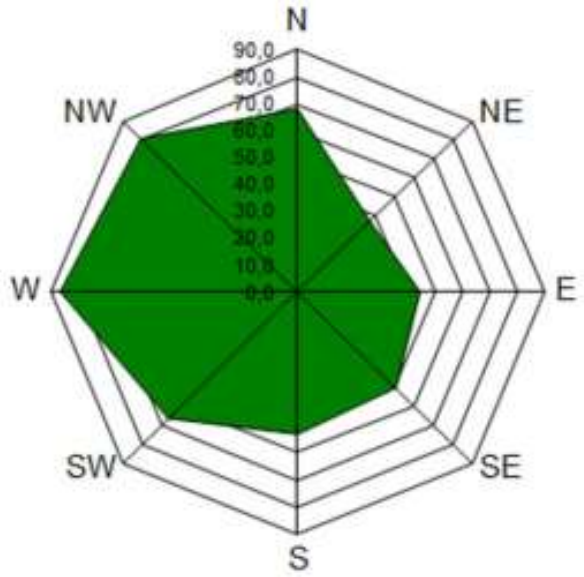


Figura 8. Rosa de los vientos

35. En base al gráfico, se puede asegurar que

    I. La velocidad máxima tiene dirección W, con rapidez entre 80-90 km/h.

    II. La velocidad mínima tiene dirección E, con rapidez entre 40-50 km/h.

    III. La velocidad máxima tiene dirección N, con rapidez de 70 km/h.

    IV. La velocidad mínima tiene dirección NE, con rapidez entre 30-40 km/h.

    V. La velocidad máxima tiene dirección NW, con rapidez de 80 km/h.

    VI. La velocidad mínima tiene dirección S, con rapidez entre 50-60 km/h.

Son correctas las opciones:

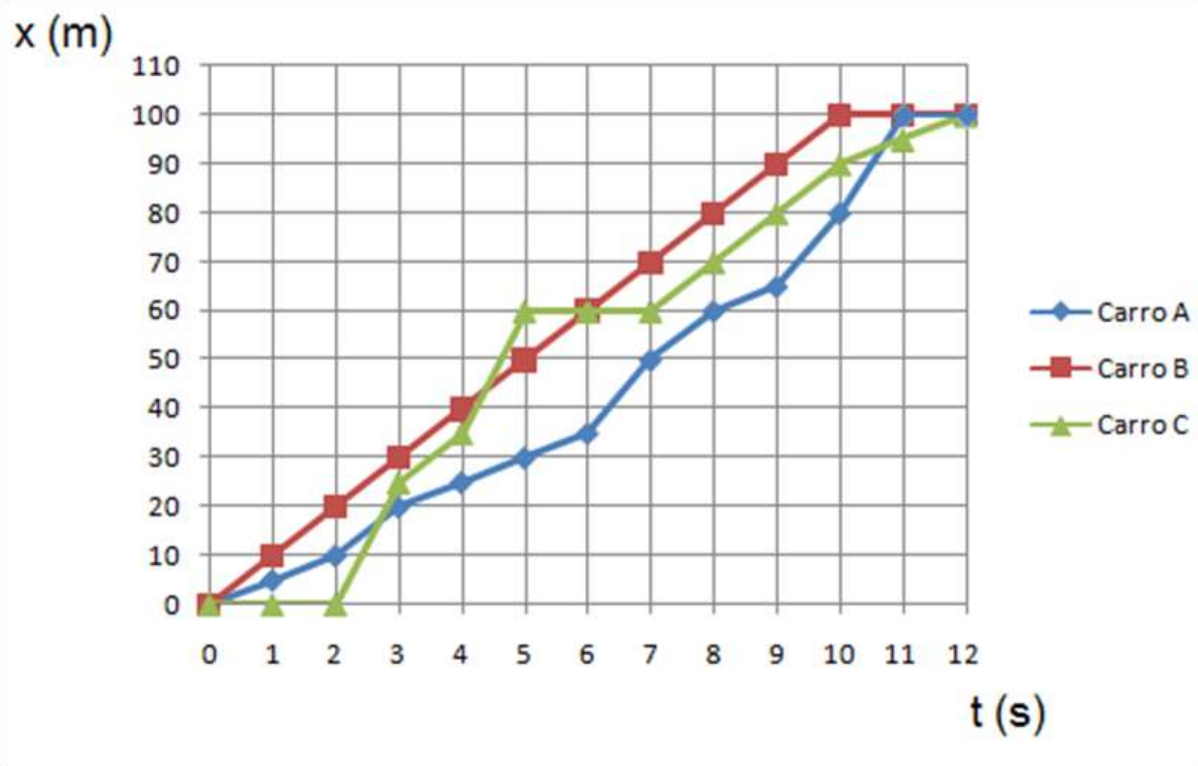
a. I y II.

b. V y VI.

c. III y IV.

d. I y IV.

36. En una carrera de carrovelismo participan 3 competidores en carros denominados **A**, **B** y **C** respectivamente. La distancia entre el punto de partida y el de llegada es de 100 metros y en base a los datos registrados de posición en función del tiempo se obtuvo el siguiente gráfico:



Utilizando la información brindada en el gráfico anterior determine:

a. El tiempo que tardó cada carro en realizar la carrera. ¿Algún carro no llegó a la meta? Justifique.

b. La velocidad media de cada carro en los primeros 5 segundos de carrera.

c. El tiempo que tarda cada carro en recorrer los primeros 60 metros de carrera.

d. La distancia recorrida por cada carro entre los 5 segundos y los 10 segundos.

e. La máxima velocidad alcanzada por cada carro, el tiempo en que la alcanzó y los metros recorridos a esa velocidad.

f. ¿Algún carro estuvo detenido durante la carrera? Justifique.

g. Para el carro C, determine la velocidad en los intervalos de tiempo [0s ; 2s]; [4s ; 5s] y [7s ; 10s].

h. ¿En algún momento de la carrera los tres carros viajaron a la misma velocidad? Justifique.

Otro sitio atractivo para los deportes es el Cerro Leoncito (Figuras 9 y 10), de 2 519 m.s.n.m. El mismo suele ser visitado por senderistas ya que posee una caminata de trekking fácil.

Figura 9. Cumbre del Cerro Leoncito

Figura 10. Vista desde la cumbre del cerro El Leoncito

37. La presión atmosférica está asociada al peso que ejerce una columna de aire sobre la superficie. Por lo tanto, en la cima del cerro, la presión atmosférica es:
    a. Mayor, porque la presión aumenta con la altura.
    b. Menor, porque la presión disminuye con la altura.
    c. Igual, porque la presión no depende de la altura.
    d. Mayor, porque la presión disminuye con la altura.

38. Un visitante en su caminata por el sendero, se encuentra con un trayecto que prácticamente tiene inclinación constante. El camino además posee rocas, por lo tanto se puede pensar que sobre él existe una fuerza de rozamiento. Al llegar a la cima, se siente cansado. Esto se debe a que al ascender:
    a. está realizando trabajo contra la fuerza de rozamiento, por lo tanto gana energía para aumentar su altura.
    b. está realizando trabajo a favor de la fuerza gravitatoria, por lo tanto gana energía para aumentar su altura.
    c. está realizando trabajo contra la fuerza gravitatoria y la fuerza de rozamiento, por lo que pierde energía para aumentar su altura.
    d. está realizando trabajo contra la fuerza gravitatoria, pero no contra la de rozamiento.

EXPERIENCIA 1: ESTABILIDAD DE LOS SUELOS

Introducción: **El suelo y el agua**

Los suelos muestran una estabilidad al agua, que a "groso modo" permite clasificarlos como suelo estable o no estable a la acción del agua. Cuando un terrón de suelo "virgen" no se deshace en contacto con el agua, incluso durante varios días conserva su forma y no se enturbia el agua, se puede decir que el ***suelo es estable****. Cuando el terrón literalmente explota en contacto con el agua, se deshace de inmediato y enturbia a ésta más o menos rápidamente, se dice que el* ***suelo no es estable****.*

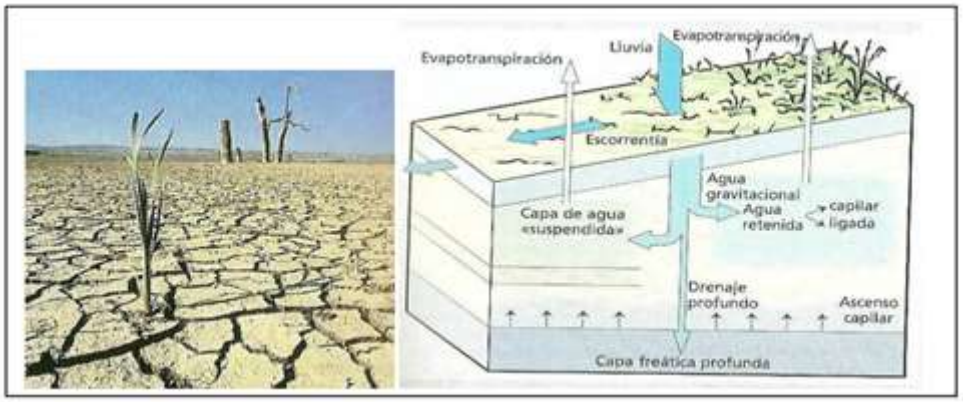


Figura 1. Fotografía de suelo deteriorado, junto a esquema de distribución del agua. Del esquema de la derecha se puede deducir que: agua gravitacional (escorrentía) es agua no útil o escasamente útil, según la rapidez de escorrentía. El agua retenida ubicada en macroporos, es la capacidad de campo del suelo, y está disponible para los vegetales. El agua capilar (en menisco) y el agua higroscópica ligada no están disponibles para los vegetales.

Objetivo:

- Determinar la estabilidad de diferentes tipos de suelos.

Materiales:

- Soporte con agarradera, 1.
- Botella con agua con tapa perforada o bureta, 1.
- Vaso de precipitado o recipiente similar, 1.
- Rejilla de trama fina o tamiz de harina, 1.
- Cronómetro, 1.
- Terrones de tierra fértil (zona cultivada. canteros o jardines), 3.
- Terrones de suelo agotado (sometido a cultivos intensivos), 3.

- Terrones de suelo compactado (de caminos o senderos)[1], 3.
- Lupa, 1.

Montaje del dispositivo:

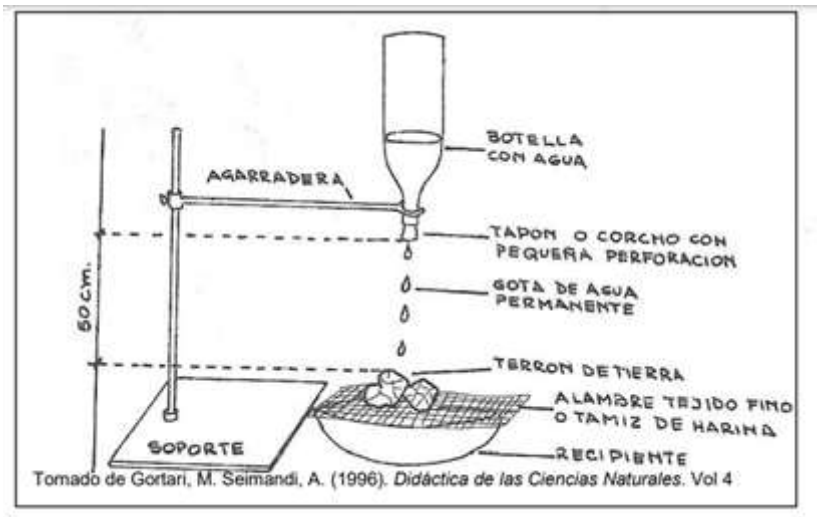


Figura 2: Montaje del dispositivo. Puede tener algunos ajustes, dependiendo de los materiales conseguidos.

Procedimiento:

1. Tomen el soporte y coloquen la agarradera a 50 cm de la base.
2. Tomen la muestra A, observen detenidamente con la lupa y completen las celdas correspondientes de la Tabla A.

Muestra	Características de la muestra (composición, lugar de extracción, etc)	Consistencia de los terrones antes de comenzar el goteo	Estado de los terrones luego del goteo	Aspecto del agua en el interior del vaso de precipitado
A				
B				
C				
D				
E				

Tabla A

[1] Las diferentes muestras de suelo deben estar identificadas, con una letra (A-E) y su lugar de procedencia (o composición). Además, los terrones deben ser de tamaño similar.

3. Monten la rejilla sobre el vaso de precipitado y sobre la misma coloquen un terrón de suelo de la muestra A.
4. Coloquen la botella boca abajo en la agarradera como muestra la Figura 2. Asegurándose que la gota caiga sobre la muestra.
5. Inicien el cronómetro.
6. Dejen gotear sobre los terrones durante 5 minutos y vayan observando que sucede con los terrones.
7. Retiren la botella y rellénenla.
8. Una vez transcurrido el tiempo, registren los resultados en la **Tabla A**.
9. Retiren la rejilla y el vaso de precipitado, laven bien ambos elementos.
10. Vuelvan a colocar la rejilla sobre el vaso de precipitado y coloquen sobre la misma la muestra B.
11. Para cada muestra de suelo repitan los pasos anteriores.
12. Ordenen las muestras según el orden creciente de estabilidad en el siguiente recuadro:

13. Según sus conocimientos y las conclusiones obtenidas la muestra más apta para el cultivo sería la muestra …… porque…….
……

EXPERIENCIA 2: DETERMINACIÓN DEL PH DEL SUELO

Introducción:

Los ácidos y las bases son dos tipos de compuestos químicos que presentan características opuestas. En una escala de acidez los ácidos se ubican en un extremo y las bases en el extremo opuesto. El agua es una sustancia neutra, es decir, no es ni ácida ni básica. Este tipo de sustancias se localiza justo en el medio de la escala de acidez, como se muestra en la ***Figura 1****.*

Figura 1. Escala de pH. El agua es una sustancia neutra, es decir, no es ni ácida ni básica.

Los ácidos tienen un sabor agrio mientras que las bases tienen un sabor amargo. Como no es seguro para la salud probar las sustancias a identificar si son ácidas o básicas, los químicos suelen utilizar métodos analíticos para saber qué tan ácido es un compuesto.

Uno de los métodos más utilizados es el agregado de indicadores de acidez. Los indicadores son compuestos químicos que, cuando se añaden, a una sustancia modifican su color en función de la acidez que tenía dicha sustancia. Hirviendo repollo morado se puede obtener un líquido violeta que sirve como indicador de acidez casero. Dependiendo de qué tan ácida sea la sustancia a la que añadimos el jugo del repollo, éste puede adoptar distintos colores, tal como se muestra en la ***Figura 2****.*

Figura 2. Colores que adopta el jugo del repollo, al entrar en contacto con las sustancias, de acuerdo con el grado de acidez.

Objetivos:

- Identificar cualitativamente cambios de acidez o basicidad de un sustrato.
- Elaborar un indicador casero.
- Reconocer el funcionamiento de un indicador.

Materiales:

- Olla, cacerola o recipiente para hervir, 1.
- Agua de la canilla, 6 L.
- Repollo morado, 1/4.
- Hornalla o anafe, 1.
- Fósforos, 10.
- Pinzas o tenedor, 1.
- Cuchillo 1.
- Recipiente plástico de 1 L, 4.
- Vaso medidor o vaso de precipitado, 1.
- Arcilla, 300 g.
- Yeso, 300 g.
- Granza 500 g.
- Arena 700 g.
- Tierra de jardín, 400 g.
- Jugo de limón, 500 mL.
- Vaso/recipiente transparente (250mL), 5.
- Tubos de ensayo, 4.
- Embudo, 1.
- Papel de filtro (puede ser filtro de café), 4.
- Gradilla, 1.
- Pipeta pasteur, 1.
- Jeringa, 1.
- Balanza, 1.
- Cronómetro, 1.

Procedimiento:

PARTE A: Elaboración del indicador

1. Llenen la olla con agua hasta completar ¾ partes.
2. Separen las hojas del repollo y colóquenlas en la olla también.
3. Coloquen la olla con el agua y el repollo en la hornalla y calienten hasta que el agua hierva.
4. Dejen hervir la mezcla 45 minutos.
5. Apaguen el fuego y dejen enfriar el líquido.
6. Ayudándose con una pinza o un tenedor, retiren las hojas de repollo del agua, sin sacar la olla del fuego.
7. Trasvasen el líquido a un vaso/recipiente transparente, para su posterior uso.

PARTE B: Preparación de distintos tipos de suelo

1. Etiqueten 4 recipientes plásticos enumerándolos del 1 al 4.
2. Al recipiente 1 agreguen 100 g de tierra, 300 g de arcilla, y 100 g de arena. Mezclen todos sustratos muy bien.
3. Al recipiente 2 agreguen 100 g de tierra, 100 ml de jugo de limón, 300 g de granza, 200 g de arena. Mezclen todos sustratos muy bien.
4. Al recipiente 3 agreguen 100 g de tierra, 100 ml de jugo de limón, 300 g de yeso, 200 g de arena. Mezclen todos sustratos muy bien.
5. Al recipiente 4 agreguen 200 g de granza y 200 g de arena. Mezclen todos sustratos muy bien.
6. Completen la Tabla 1 de la sección de respuestas.
7. Con ayuda del vaso medidor, agreguen a cada recipiente, 700 ml de agua. Mezclen muy bien.
8. Completen la Tabla 2 de la sección de respuestas.
9. Dejen reposar los sustratos humedecidos durante 30 minutos, y vuelvan a mezclarlos.
10. Repitan el paso anterior 2 veces.
11. Etiqueten 4 vasos transparentes enumerándolos del 1 al 4.
12. Utilizando el papel de filtro y el embudo, filtren la mezcla del recipiente 1, reciben el líquido en el vaso transparente 1.
13. Cambien el papel de filtro del embudo por uno limpio y seco.
14. Repitan los pasos 12 y 13 para los recipientes 2, 3 y 4, recibiendo cada líquido en el vaso transparente etiquetado con su número correspondiente.

PARTE C: Determinación del pH

1. Etiqueten 4 tubos de ensayo enumerándolos del 1 al 4.

2. Utilizando la pipeta Pasteur, coloquen 10 ml del indicador elaborado en la Parte A en cada uno de los tubos de ensayo.
3. Enjuaguen la pipeta con agua.
4. Uitilizando la pipeta Pasteur, tomen 8 mL del líquido presente en el vaso transparente 1 (obtenido en la Parte B) y colóquenlos en el tubo de ensayo 1.
5. Tapen la boca del tubo 1 con un dedo y mezclen los líquidos por inversión.
6. Registren lo observado en la Tabla 3 de la sección de respuestas.
7. Enjuaguen la pipeta con agua.
8. Repitan los pasos 4, 5, 6 y 7 para las muestras 2, 3 y 4.

Respuestas

	Número de fases	**Número de componentes**	**Tipo de mezcla (homogénea/heterogénea)**
Recipiente 1			
Recipiente 2			
Recipiente 3			
Recipiente 4			

Tabla 1

	Número de fases	**Número de componentes**	**Tipo de mezcla (homogénea/heterogénea)**
Recipiente 1			
Recipiente 2			
Recipiente 3			
Recipiente 4			

Tabla 2

Sustrato	**Color luego de agitar**	**Tipo de suelo (ácido/básico)**
1		
2		
3		
4		

Tabla 3

Actividades

1. ¿De qué color era el indicador antes de mezclarlo con los distintos sustratos? En base a esto ¿dirían que el agua es básica, ácida o neutra?

2. Ordenen los suelos del más ácido al más básico.

_____ >_____ >_____ >_____

Más ácido Más básico

3. De acuerdo con lo realizado en la experiencia, indiquen Verdadero (V) o Falso (F), según corresponda en cada enunciado:

Enunciado	**V o F**
La composición de un suelo influye en el pH del mismo.	
Todos los suelos analizados tienen el mismo pH.	
Si en la Parte C no filtramos las muestras, no se vería con claridad el cambio de color del indicador utilizado.	
Existen otros métodos para determinar el pH de una muestra además del uso de indicadores.	
La finalidad de mezclar bien la muestra con el indicador es preservar la vida útil del indicador.	

EXPERIENCIA N°3: DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE DEL SUELO

Introducción:

El desarrollo de las raíces vegetales, el ingreso y almacenamiento óptimo de agua necesaria para el desarrollo de las plantas depende de la buena calidad física del suelo. El hombre puede modificar la calidad física del suelo a través del manejo agrícola o granadero.

La clasificación y determinación física del suelo puede realizarse mediante observaciones sencillas o mediante instrumental de diverso grado de precisión. Una de las mediciones más comunes para conocer el estado físico de un suelo es la determinación de la ***densidad aparente****: masa de suelo (compuesto por muchas partículas) por unidad de volumen.*

$$\rho_{aparente} = \frac{\mathrm{m}_{\mathrm{suelo}}}{\mathrm{V}_{\mathrm{suelo}}} \qquad \text{(Ecuación 1)}$$

La densidad aparente describe la compactación del suelo, representando la relación entre sólidos y espacio poroso. Sirve también para evaluar la resistencia del suelo a la elongación de las raíces. Esta varía con la textura del suelo y el contenido de materia orgánica.[2]

Objetivos:

- Determinar la densidad aparente de diferentes tipos de suelos.

Materiales:

- Lata de atún sin la tapa, 3.
- Vaso de precipitados, 1.
- Pala, 1.
- Balanza, 1.
- Cinta métrica, 1.

Nota: *en esta experiencia es parte del procedimiento tomar las muestras de suelo, por lo que debe tenerse acceso a los tres tipos de tierra al momento de realizarla.*

- Tierra fértil.
- Tierra de suelo agotado.
- Tierra de suelo compactado.

[2] Texto extraído y adaptado de: Julieta M. Rojas, "*Densidad aparente*". INTA. Disponible en : https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_densidad_aparente.pdf

Procedimiento:

1. Tomen las tres latas y enumérenlas del 1 al 3.
2. Con ayuda de la cinta métrica, determinen el diámetro de esta lata así como su altura.
3. Calculen el volumen de las tres latas. Coloquen su valor en la Tabla 1.
4. Pesen cada una de las tres latas con la balanza. Anoten sus valores en la Tabla 1.

Muestra	Volumen (m^3)	Masa de las latas (kg)	Masa total (lata + muestra de suelo) (kg)	Masa de la muestra del suelo (kg)
1 (tierra fértil)				
2 (suelo agotado)				
3 (suelo compacto)				

Tabla 1

5. Claven suavemente la lata 1 sobre tierra fértil de manera perpendicular al suelo, hasta que la base de ésta quede al ras del suelo.
6. Con ayuda de la pala, retiren del suelo una palada de tierra que incluya la lata 1, procurando no perder tierra del recipiente. Recomendamos que este paso lo realicen con ayuda del docente.
7. Retiren el exceso de tierra que pueda haber quedado, de manera tal que la lata quede completamente llena de tierra.
8. Si notan que la muestra de suelo está húmeda, deberán dejar la lata sobre una estufa hasta que ésta se seque, para lograr determinar la masa seca del suelo.
9. Repitan los pasos 4, 5, 6 y 7 para una muestra de suelo agotado.
10. Repitan los pasos 4, 5, 6 y 7 para una muestra de suelo compacto.
11. Coloquen la lata 1 con su respectiva muestra de tierra sobre la balanza. Anoten el valor de la masa total (masa de la lata + masa de la muestra de tierra) para el caso de tierra fértil en la Tabla 1.
12. Coloquen ahora la lata 2 con su respectiva muestra de tierra sobre la balanza. Anoten el valor de la masa total (masa de la lata + masa de la muestra de tierra) para el caso suelo agotado en la Tabla 1.
13. Coloquen ahora la lata 3 con su respectiva muestra de tierra sobre la balanza. Anoten el valor de la masa total (masa de la lata + masa de la muestra de tierra) para el caso suelo compacto en la Tabla 1.

14. Calculen las masas de las muestras de tierra y anoten sus valores en la Tabla 1 (esto es, la masa total menos la masa de la lata correspondiente).
15. Determinen la densidad aparente de los tres tipos de suelos a partir de la ecuación 1. Anoten el resultado en la Tabla 2.

	Suelo fértil	**Suelo agotado**	**Suelo compacto**
Densidad aparente (kg/m^3)			

Tabla 2

Actividades

1. Ordenen de menor a mayor las densidades de los distintos tipos de suelos.

_____ >_____ > _____

Mayor densidad Menor densidad

2. Expliquen por qué obtuvieron ese orden de densidades.

Bibliografía:

- https://www.ecoregistros.org/site/lugar.php?id=496
- https://mydigitalpublication.com/publication/?i=428451&article_id=2847061&view=articleBrowser.
- https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/biodiverciudad
- https://www.argentina.gob.ar/parquesnacionales/elleoncito/biodiversidad