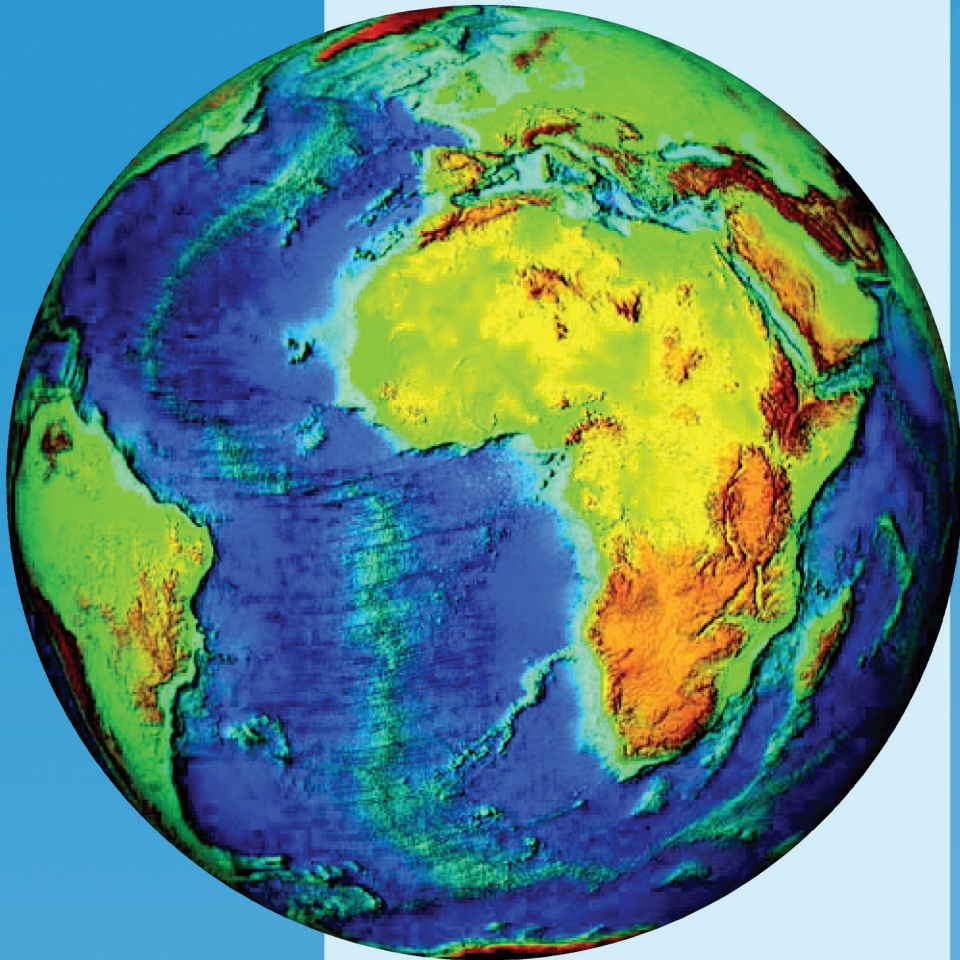


CAPÍTULO 1:

¿POR QUÉ EL AGUA?



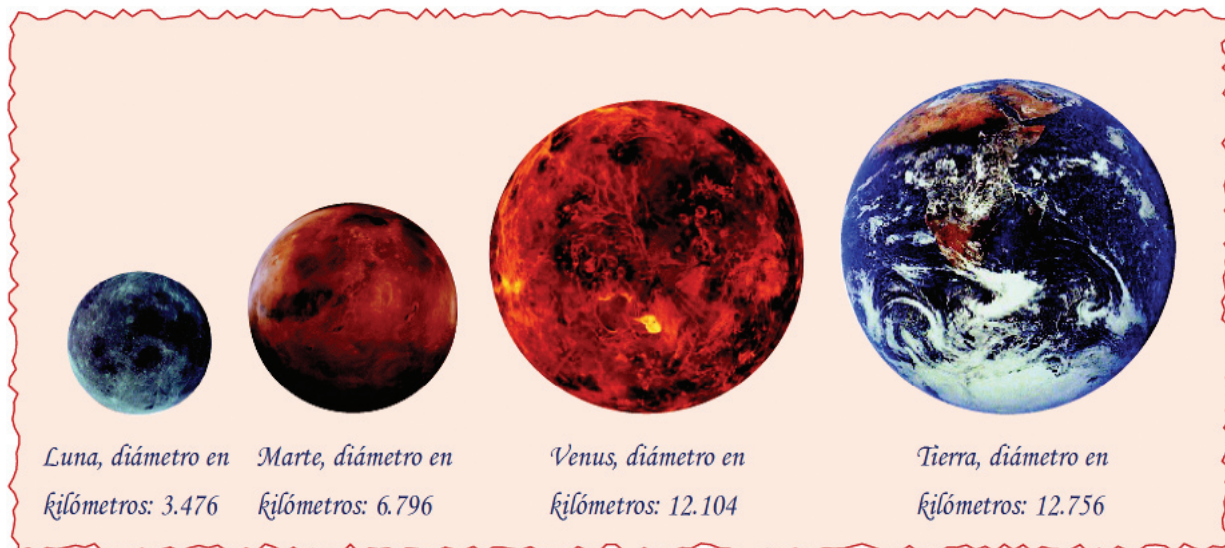


EL PLANETA TIERRA – UNA MIRADA DESDE EL ESPACIO

Actividad 1:

Lo que está más lejos es más azul

Frente a ustedes hay tres imágenes de los planetas Tierra, Marte y Venus y una imagen de la Luna. Observen las imágenes y respondan a las siguientes preguntas:



1. ¿Qué es semejante y qué es diferente entre la Tierra, Marte, Venus y la Luna?

Diferente:

Semejante:

2. ¿Qué caracteriza a la Tierra en comparación con Venus, Marte y la Luna?

¿Cómo se manifiesta esto en las imágenes?

3. ¿Por qué se denomina a la Tierra “El Planeta Azul”?

4. ¿Cuál sería el color de la Tierra vista desde el espacio, si su superficie no estuviera cubierta por océanos?



*Aprendemos
Navegando*

http://www.windows.ucar.edu/cgi-bin/tour_def/spanish.html

Ingresen al sitio de Internet “Ventanas al Universo”, cuya dirección aparece arriba, o al enlace correspondiente en el sitio de Internet del libro. Presionen sobre el botón “El sistema solar”. Elijan el planeta a estudiar.

Misión: Ingresen a alguno de los sitios que presentan información acerca de los planetas del Sistema Solar. Preparen tarjetas de identidad de los planetas: Júpiter, Marte, Venus, Mercurio y la Tierra. Recuerden incluir los siguientes datos de cada planeta: su distancia al Sol, la temperatura de su superficie, la presencia de agua en estado líquido y la composición de su atmósfera. ¿Cómo influyen los datos que reunieron sobre la posibilidad de encontrar vida en cada uno de estos planetas?

Actividad 2:

Lo que está más cerca es más verde

En la actividad anterior aprendimos que el Planeta Tierra se denomina “El Planeta Azul” debido a que los océanos, cuyo color es azul, cubren 2/3 partes de su superficie. En esta actividad examinaremos qué podemos deducir de este hecho.

1. En la imagen que está frente a ustedes, ¿Cuál es la Tierra y cuál es la Luna? Expliquen.
2. Imaginen que ustedes están en un viaje espacial de la Luna a la Tierra. Esta fotografía les muestra como se vería la Tierra al iniciar el viaje. ¿Qué otros detalles podrán notar sobre la superficie terrestre cuando la nave espacial descienda a la altura a la que vuelan normalmente los aviones de pasajeros?



3. ¿Pueden verse detalles como éstos cuando nos acercamos a otros planetas? Expliquen.
4. Expliquen el vínculo que hay entre las dos hipótesis que se utilizaron en esta actividad, a saber:
 - a. El planeta Tierra es, al parecer, el único planeta del Sistema Solar que tiene agua en estado líquido.
 - b. El planeta Tierra es, al parecer, el único planeta en el Sistema Solar en el que hay seres vivos.



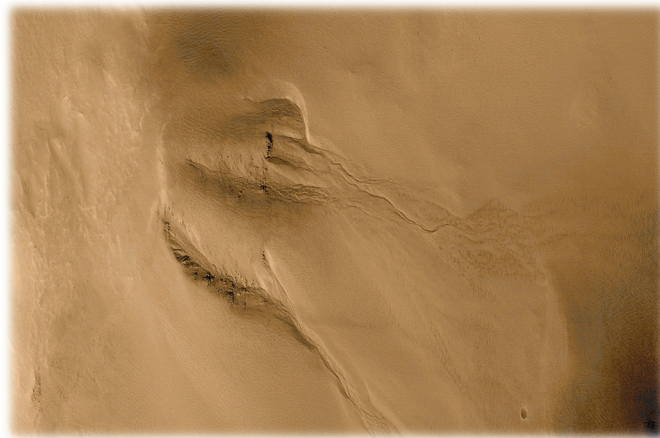
*Aprendemos
Navegando*

http://www.windows.ucar.edu/cgi-bin/tour_def/spanish.html

Ingresen al sitio de Internet “Ventanas al Universo”, cuya dirección aparece arriba, o al enlace correspondiente en el sitio de Internet del libro. Presionen sobre el botón “El sistema solar”. Elijan el planeta Marte.

Misión: Exploración de Marte

1. Uno de los objetivos de la exploración de Marte es investigar si existe vida sobre la superficie de este planeta. Ingresen a alguno de los sitios en los que se presentan fotografías e información sobre el planeta Marte. Observen las fotografías y lean la información incluida.
2. ¿Cuáles son los testimonios que hay en las fotografías acerca de la presencia de agua en estado líquido, en el pasado geológico de Marte?
3. ¿Cuáles son, en opinión de los científicos, los testimonios sobre la presencia de agua en estado líquido en el pasado geológico de Marte?
4. Un análisis geológico de las fotografías tomadas por la sonda espacial “Pathfinder” que descendió en el año de 1998 sobre la superficie de Marte, muestra claramente que hubo ríos que fluyeron sobre la superficie de Marte en su pasado geológico. ¿Consideran que este descubrimiento prueba necesariamente que también hubo vida sobre la superficie de Marte en dicha época? Expliquen.



Viŝta de Marte

Actividad 3:

¿Qué tipo de medio ambiente posibilita la vida sobre la Tierra?

En esta actividad trataremos de comprender de dónde llegó el agua a la Tierra

Dos características sobresalientes del “Planeta Azul” son: la cantidad abundante de agua en estado líquido que se encuentra en el mismo y la existencia de seres vivos.

La investigación de **planetas** como Mercurio, Venus, Marte y Júpiter muestra que en estos planetas no hay en el presente **agua en estado líquido** y no se han encontrado testimonios de la existencia de **seres vivos**.

Los planetas **Mercurio** y **Venus** se encuentran relativamente cerca del Sol, las temperaturas en los mismos son relativamente altas (por encima de 100 grados Celsius) y es por ello que no tienen agua. Los planetas **Marte** y **Júpiter** están relativamente alejados del Sol y es por esto que las temperaturas son relativamente bajas (debajo de los 0 grados Celsius). Es razonable suponer que si existe en ellos agua, está congelada.

La distancia entre la Tierra y el Sol es tal, que la amplitud térmica predominante en la Tierra permite la existencia de agua en estado líquido, así como la de seres vivos.





Enciclopedia/Foro

[http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_\(mol%C3%A9cula\)#Origen_del_agua](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_(mol%C3%A9cula)#Origen_del_agua)

Ingresen al sitio de Internet de “Wikipedia, la enciclopedia libre: Origen del agua” cuya dirección aparece arriba, o al enlace correspondiente en el sitio de Internet del libro.

Luego, ingresen al sitio de Internet “Foro de Meteored” (<http://foro.meteored.com/index.php/topic,23889.0.html>), o al enlace correspondiente en el sitio de Internet del libro, y lean el artículo sobre “Teorías del origen del agua en la Tierra”.

En el transcurso de la lectura anoten qué componentes del medio ambiente aparecen en los textos.



Preguntas

Lean los textos nuevamente y respondan a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las diferentes teorías aceptadas acerca de la creación del agua sobre la superficie de la Tierra?
2. ¿Cuáles son las evidencias que, según los investigadores, permiten suponer que el agua de la Tierra provino del impacto de cometas?
3. ¿Qué hechos científicos interesantes aprendieron de la lectura de los textos?
4. Representen en un diagrama la cadena de eventos que posibilitó la existencia de seres vivos en la Tierra.



Aprendemos Navegando

<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2005/abril/anteaula107.htm>

Ingresen ahora al sitio de Internet de la unidad “Correo del Maestro” cuya dirección aparece arriba. Lean el texto hasta el final a partir de “Formación de los océanos”.

¿Coinciden las conclusiones a las cuales Uds. arribaron acerca de las condiciones que posibilitaron la vida sobre la Tierra con lo que se manifiesta en este último artículo?





SIN AGUA NO HAY VIDA



En el capítulo anterior observamos el vínculo que existe entre la presencia de agua en su estado líquido y la presencia de seres vivos en la Tierra. En este capítulo examinaremos la relación entre la vida y el agua y trataremos de explicar y entender por qué todos los seres vivos tienen necesidad de agua.

Para analizar esta pregunta intenten primero investigar si el agua es realmente un componente importante de los seres vivos.

Actividad 1:

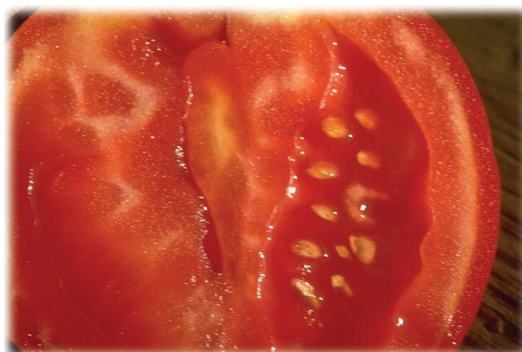
¿Cuánta agua hay en los seres vivos?

¿Cuál es el contenido del agua en el cuerpo humano?

¿Cuánta agua contiene un jitomate (tomate)?

Cuál es la relación entre estas preguntas y la pregunta:

¿En qué medida es necesaria el agua para las actividades de los seres vivos?



Ante ustedes presentamos una tabla que describe la cantidad porcentual de agua en relación al peso en diferentes organismos.

Organismo	Cantidad de agua en el cuerpo expresada como porcentaje en relación al peso del cuerpo
Ser Humano	66
Bacteria	70
Gallina	75
Rana	78
Lombriz	80
Medusa	98
Semilla de Girasol	9
Piña (Ananá)	84
Jitomate (Tomate)	88



Preguntas

Observen los datos que contiene la tabla anterior y respondan a las siguientes preguntas:

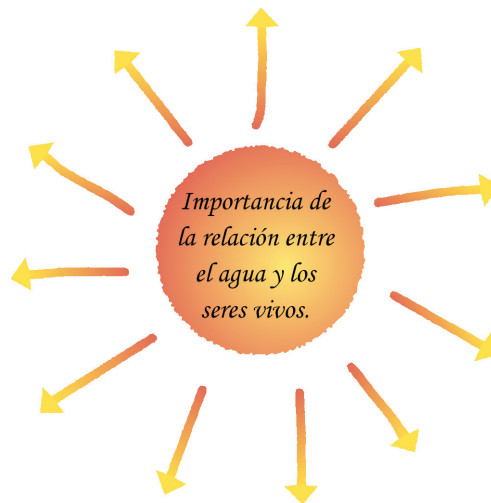
1. Anoten 3 conclusiones que surgen de los datos que aparecen en la tabla.
2. Clasifiquen a los organismos de acuerdo con el porcentaje de agua que contienen en orden descendente, del más alto al más bajo.
3. ¿Cuáles son los organismos que más agua tienen? ¿Cuál es el organismo más seco?
4. La semilla de un girasol contiene 9% de agua. ¿Qué necesitará la semilla de girasol para germinar?
5. ¿Qué es lo más importantes que aprendieron y que concluyeron en el transcurso del análisis de datos?
6. En la actividad anterior aprendimos que los seres vivos contienen agua. Traten de describir dónde se encuentra el agua en el cuerpo de los seres vivos como el hombre.

Actividad 2:

¿Qué aprendí hasta ahora sobre la relación entre el agua y los seres vivos?

En la actividad anterior aprendimos que la mayoría de los seres vivos contienen una gran cantidad de agua. Vamos ahora a analizar cuál es la relación que existe entre el agua y las características de la vida.

1. Escriban frente a cada flecha todos los conceptos que ejemplifican, a su criterio, la relación entre el agua y la vida.



2. En la tabla que aparece en la próxima hoja hay dos títulos: seres vivos y seres inertes:
 - a. Clasifiquen cada uno de los elementos que se encuentran en la columna de la izquierda bajo el título "vivo" o bajo el título "inerte", según sea el caso.
 - b. Escriban el fundamento de su elección en la columna "comentarios".
 - c. Si no pudieron clasificar alguno de los elementos en una de las columnas ("vivo" o "inerte"), describan y fundamenten por escrito la razón en la columna "comentarios".



	Vivo	Inerte	Comentarios
Gato doméstico		
Río que fluye		
Camión grande		
Hoja seca		
Robot con forma humana (<i>humanoide</i>)		
Carpa dorada		
Roca calcárea (<i>caliza</i>)		
Huevo de gallina		
Hongos silvestres		
Lechuga romana (<i>Lactuca sativa</i> var. <i>longifolia</i>)		
Lana de borrego		
Ciprés de Monterrey (<i>Cupressus macrocarpa</i>)		

4. A continuación presentamos una lista de “características de los seres vivos” y una lista de “definiciones”. Hagan corresponder por medio de una flecha la “característica de los seres vivos” con la “definición” que le corresponde.

Características de los seres vivos		Definición
1. Metabolismo	● ●	a. Los seres vivos son sensibles a estímulos como la luz, el sonido, la humedad y la temperatura y reaccionan a los mismos.
2. Estructura celular	● ●	b. Proceso de respiración y nutrición que realizan los seres vivos con las sustancias que toman del medio ambiente, para conformar su cuerpo y generar energía.
3. Reacción al estímulo	● ●	c. Los seres vivos crecen por medio de la división celular, la diferenciación y el cambio de forma.
4. Reproducción y herencia	● ●	d. Los seres vivos pueden reproducirse y tener descendientes que se asemejan a ellos en sus propiedades.
5. Crecimiento y desarrollo	● ●	e. Todos los seres vivos están conformados y funcionan por medio de una célula o de varias células. Cada célula viva – en los seres unicelulares o en los seres pluricelulares – tiene todas las características completas del ser vivo del que forma parte.

5. En su opinión, ¿Pueden una o más de las cinco características de los seres vivos mencionadas arriba, ocurrir en un medio ambiente sin agua? Expliquen su inferencia.



Críaturas que viven en un ambiente acuático

Actividad 3:

La relación entre el metabolismo y el agua



Una de las características de la vida es el metabolismo que se lleva a cabo en los seres vivos. En el proceso de respiración se capta oxígeno (O_2) y se libera dióxido de carbono (CO_2). Para verificar si en las semillas se lleva a cabo el proceso de respiración utilizaremos azul de bromotimol que es un compuesto que se utiliza para detectar la presencia de dióxido de carbono.

El siguiente experimento ejemplifica uno de los cambios que suceden en un ser vivo– la semilla de un frijol – cuando absorbe agua.

Instrumental de Laboratorio y Materiales: 2 tubos de ensayo graduados que contengan semillas de frijol (poroto, habichuela), solución de azul de bromotimol, popotes (pajillas para sorber líquidos), dos tapones con tubo.



Experimento

Primera Parte: ¿Qué sustancia es la que estamos exhalando?

1. Tienen ante ustedes dos tubos de ensayo que contienen una solución de azul de bromotimol diluido en agua (hasta una altura de 2 cm) ¿De qué color es la solución?



Información Adicional

El azul de bromotimol es un compuesto que se utiliza para la detección del dióxido de carbono, es decir que en presencia del dióxido de carbono la solución cambia de color (indicador de pH).

2. Soplen lentamente, con la ayuda del popote dentro de uno de los tubos de ensayo. ¿Qué cambio hubo en el color?
3. ¿Cómo se puede explicar el cambio que hubo en el color de la solución como resultado de la acción de soplar?



Segunda Parte ¿Cómo influye el agua en las semillas?

Tienen ante ustedes dos tubos de ensayo graduados. En el primero hay 20 semillas secas de frijol y en el segundo hay 20 semillas de frijol que se remojaron previamente, durante 24 horas, en agua.

1. ¿Qué diferencias existen entre las semillas de los dos tubos de ensayo?
2. ¿Cuál es, en su opinión, la razón de las diferencias que se detectaron?
3. Ahora, agreguen a los dos tubos anteriores, un tercer tubo de ensayo vacío y un tapón. Agreguen a todos los tubos de ensayo 10 cm³ de azul de bromotimol. Cierren cada uno de los tubos de ensayo con un tapón y esperen 20 minutos.
4. Traten de inferir qué sucederá en cada uno de los tubos de ensayo. Expliquen.
5. Observen los tubos de ensayo después de unos 20 minutos del inicio del experimento y resuman los resultados en la siguiente tabla:

Tratamiento	Color de la solución en el tubo de ensayo al inicio del experimento	Color de la solución en el tubo de ensayo al término del experimento
Sin semillas		
Semillas secas		
Semillas húmedas remojadas en agua		

6. ¿Qué semillas respiraron más rápido, las secas o aquéllas que fueron remojadas en agua? ¿En qué observación se basan sus conclusiones?
7. ¿Cuál es la importancia del agua que se manifiesta en la actividad metabólica de la respiración?
8. ¿Cuál tubo de ensayo es el tubo de control? Expliquen.
9. El caracol silvestre se encierra en su caparazón durante el verano y hiberna. Cuando se acerca la época de lluvias el caracol sale de la hibernación. ¿Cómo cambia, en su opinión, el metabolismo del caracol con el inicio de las lluvias?
10. ¿De qué características de los seres vivos nos ocupamos en esta actividad?
11. ¿Cuál es la importancia del agua para la actividad relacionada con estas características de los seres vivos?





Síntesis

1. ¿Cómo podrán explicar de la mejor manera posible, a sus compañeros, lo que aprendieron?
2. En las tumbas de los faraones en Egipto se encontraron semillas de trigo de 3.000 años de antigüedad. Propongan a los investigadores un experimento cuantitativo que examine si las semillas están muertas o se encuentran en estado de hibernación (dormidas).



Pensando Científicamente

En muchas investigaciones científicas se trata de responder a las interrogantes que plantea la investigación.

1. ¿Cuál es el interrogante que plantea la investigación en este caso?

En un experimento científico se examina cómo reacciona el sistema a los cambios. Se examina cómo una variable (factor) influye sobre otra variable.

Por ejemplo, en el experimento que acaban de realizar, la variable que ejerce influencia (independiente) es el contenido de agua en la semilla, como consecuencia del remojo de las mismas, y la variable sobre la que se ejerce influencia (dependiente) es la respiración de las semillas. Debido a que la variable, **respiración de las semillas**, depende de la variable, **contenido de agua en la semilla**, aquella se denomina variable dependiente. Por lo tanto el interrogante de la investigación es: ¿Cómo se ve influenciada la característica de los seres vivos “respiración” por el contenido de agua?

2. ¿Qué cambio hicimos en este experimento con las semillas de frijol, para responder al interrogante de la investigación?

En todo experimento científico se desea verificar que las observaciones que se registraron o hicieron se deben sólo al cambio realizado y no a otros factores. El componente del experimento que cumple con esta función de verificación se llama **control** o **testigo**.

3. En la primera parte del experimento, ¿Cuál de los tubos de ensayo es el de control?

4. En la segunda parte del experimento, ¿Cuál de los tubos de ensayo es el de control?

En todo experimento científico se desea asegurar que la observación que se hizo es exacta y que, por lo tanto, se pueden sacar conclusiones.

Los factores que influyen sobre la autenticidad de la observación son:

- a. Error en la medición: En este experimento, por ejemplo, agregamos al tubo de ensayo 10 cm³ de azul de bromotimol. Si se agrega un poco más, el color que se obtendrá en el tubo de ensayo, como reacción a la respiración de las semillas de frijol, puede variar.
 - b. Cambio en las propiedades de los objetos que se están midiendo: una semilla grande de frijol puede emitir más dióxido de carbono (CO₂) que una semilla pequeña.
5. Para verificar que los resultados que obtuvimos son exactos, se acostumbra realizar por lo menos tres observaciones del experimento y en los resultados se presenta el promedio de todas las observaciones que se hicieron. Expliquen por qué.
6. En su opinión, ¿es científicamente confiable el experimento que realizaron?

Generalmente, en un salón cada grupo de estudiantes lleva a cabo el experimento de tal manera que, en todo el salón, se tienen de 5 a 6 ensayos similares (o repeticiones). En este caso, del promedio de los grupos, se pueden llegar a inferencias ciertas basadas en observaciones ciertas.

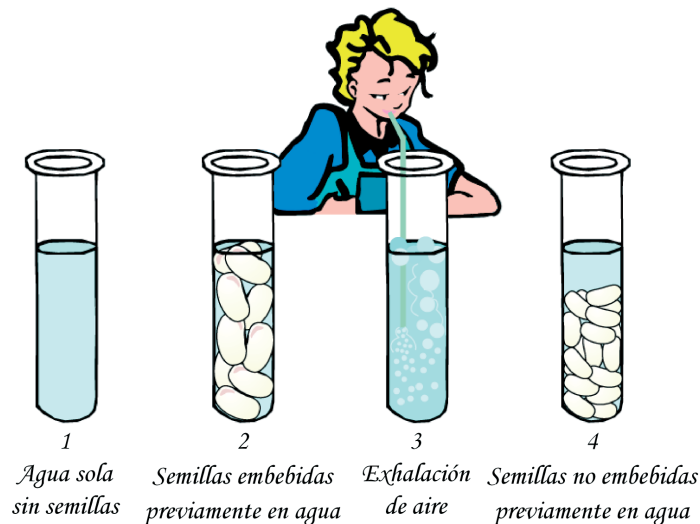


Clasificación

¿Qué función tiene cada uno de los tubos de ensayo en el experimento?

Hagan corresponder, por medio de flechas, lo que se experimenta en los tubos de ensayo (componentes del experimento), con el factor que se examina (la función de cada tubo de ensayo).

Componentes del experimento		¿Cuál es su función?
1. Agua sola sin semillas	● ●	a. Examinar si la presencia del agua en la semilla da origen a la respiración
2. Semillas embebidas previamente en agua	● ●	b. Examinar si en ausencia del agua en la semilla, se lleva a cabo la respiración y en caso de ser afirmativo, a qué ritmo sucede en comparación con las semillas embebidas en agua.
3. Exhalación de aire	● ●	c. Verificar que el factor causante del cambio de color en la solución de azul de bromotimol es, en efecto, el dióxido de carbono CO_2 .
4. Semillas no embebidas previamente en agua	● ●	d. Verificar que el CO_2 proviene, en efecto, de las semillas y no del agua.



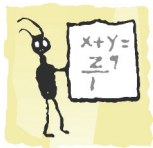
Actividad 4:

¿Cuál es la importancia del agua para las actividades vitales?

En las próximas páginas encontrarán seis actividades diferentes que se ocupan del aprendizaje de un solo tema – la importancia del agua en las actividades vitales. A pesar de que todas las actividades se ocupan del mismo tema, en cada una de ellas se ha abordado el aprendizaje basándose en una forma diferente de comprensión. La premisa de esta forma de aprendizaje es que diferentes estudiantes alcanzan la comprensión por caminos diferentes. Hay quienes comprenden mejor cuando deben leer un material escrito y reaccionar frente al mismo. Hay estudiantes que les es más fácil comprender por el camino que utiliza hechos y números que prueban argumentos diferentes. Hay quienes comprenden mejor a través de actividades en las que se involucra la escucha, el ritmo, la música, etc.

Podrán elegir la forma de aprendizaje preferida por ustedes de acuerdo con las siguientes instrucciones:

Forma de elección: Marquen con una X el enunciado con el que estén de acuerdo. El método de aprendizaje que acumule mayor número de “X” será, al parecer, el método que más se adapta a ustedes.



Método de Aprendizaje 1

- Hago muchas preguntas con respecto a la forma como funcionan las cosas. ☐
- Resuelvo rápidamente problemas aritméticos. ☐
- Me gustan las matemáticas. ☐
- Me gusta jugar ajedrez, damas chinas u otros juegos de estrategia. ☐
- Me gusta resolver adivinanzas lógicas u otras adivinanzas. ☐
- Me gusta ordenar las cosas por categorías o jerarquías. ☐

Puntaje Total ____



Método de Aprendizaje 2

- Escribo mejor que el promedio de las personas. ☐
- Me gusta crear historias o contar chistes y cuentos. ☐
- Disfruto de los juegos verbales. ☐
- Disfruto de la lectura. ☐
- Me gustan las rimas, los juegos de palabras, las expresiones formadas por homónimos, etc. ☐
- Me gusta prestar atención a través de la palabra (escuchar cuentos, programas hablados de radio, audio libros, etc.) ☐

Puntaje Total ____



Método de Aprendizaje 3

- Tengo la capacidad de detectar un plagio musical, disonancias o un instrumento desafinado. ☐
- Recuerdo las melodías de canciones. ☐
- Toco un instrumento musical o canto en un coro u otro grupo coral. ☐
- Tarareo en forma inconsciente. ☐
- Soy sensible a sonidos del ambiente (por ejemplo, el goteo de la lluvia sobre el techo). ☐
- Reacciono positivamente cuando escucho una obra musical. ☐

Puntaje Total ____



Método de Aprendizaje 4

- Leo mapas y gráficos mucho más fácil que textos. ☐
- Me gustan las actividades que tiene un carácter artístico. ☐
- Dibujo formas más complejas que lo que corresponde a mi edad. ☐
- Me gustan los rompecabezas, laberintos u otras actividades visuales similares. ☐
- Construyo estructuras tridimensionales relativamente interesantes (por ejemplo, estructuras de Lego®) ☐
- Disfruto más de imágenes que de textos. ☐

Puntaje Total ____



Método de Aprendizaje 5

- Destaco en una o más ramas deportivas. ☐
- Me muevo, tamborileo o muestro inquietud cuando me encuentro mucho tiempo sentado en un mismo lugar. ☐
- Me gusta desarmar cosas y después volverlas a armar. ☐
- Me gusta tocar cada cosa que veo. ☐
- Me gusta correr, brincar, luchar o realizar actividades similares. ☐
- Me gusta el trabajo con barro o experimentar con otros materiales (por ejemplo, dáctilo pintura). ☐

Puntaje Total ____

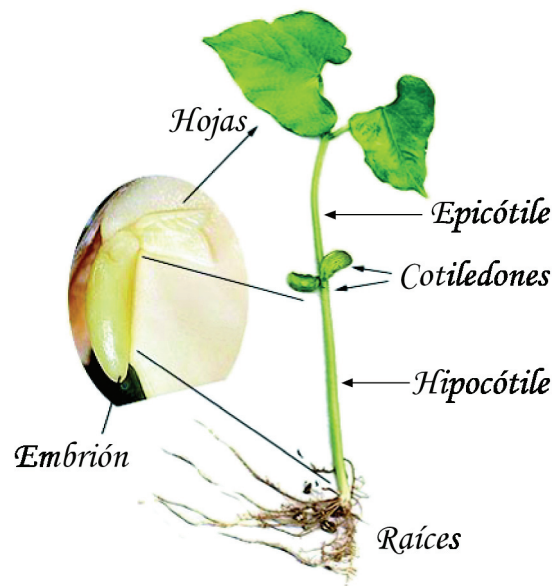


Método de Aprendizaje 1

La relación entre el crecimiento y desarrollo con el agua

Ante ustedes se encuentra una bandeja con semillas y una maceta con algunas plántulas de frijol.

Extraigan delicadamente algunas plántulas de la tierra y traten de identificar los componentes estructurales de las mismas.



Plántula de frijol

- Identifiquen en la plántula de frijol la parte de la raíz que atraviesa los tegumentos de la semilla y penetra hacia abajo el sustrato. La raíz sostiene mecánicamente la plántula en la tierra. Traten de inferir si la raíz tiene alguna función adicional.
- Identifiquen los cotiledones (las primeras hojas) ¿Emergieron estos hacia el sol o permanecieron bajo tierra?
- Identifiquen el tallo (hipocótil y epicótil) y las hojas.
- Traten de programar un experimento que describa la relación entre crecimiento y el desarrollo con el agua.
 - ¿Cuál es el interrogante de la investigación en este experimento?

2. En el experimento que están programando, ¿cuál es la variable que ejerce influencia (independiente) y cuál es la variable sobre la cual se influye (dependiente)?
3. ¿Consideran ustedes importante que haya en este experimento un control? ¿Por qué? Si su respuesta es afirmativa, ¿cuál será el control en el experimento que están programando?
4. ¿Cómo corroborarían que la observación que hicieron fue exacta y que se pueden hacer inferencias confiables a partir de la misma?
5. ¿Cómo lograrían evitar un error en la medición o un cambio en las características de los objetos que se están midiendo?



Síntesis

¿De qué manera conviene transmitir a sus compañeros los temas más importantes que aprendieron?

Preparen en una hoja de papel, un diagrama de flujo, que describa la germinación de una semilla como resultado de su imbibición con agua.



Método de Aprendizaje 2

La relación entre la reproducción y el agua (1)



Información Adicional

Lean el siguiente párrafo con información y respondan a continuación a las preguntas:

Los seres pluricelulares llegan a la edad adulta cuando sus sistemas reproductivos también maduran y están listos para la reproducción. Lo fundamental en el proceso de reproducción es la unión del **espermatozoide** (célula sexual masculina) con el **óvulo** (célula sexual femenina) para generar una **célula huevo** o **zigoto**. El zigoto contiene material genético del padre y la madre y a partir de éste se genera un **embrión** cuyo desarrollo culmina en un **descendiente**. El proceso de unión del espermatozoide con el óvulo sólo puede ocurrir en un ambiente húmedo. En la naturaleza hay por lo menos dos caminos que garantizan que este proceso ocurra en un **ambiente húmedo**.

Entre los animales que viven en el agua como por ejemplo, peces y anfibios, la **fecundación** (o **fertilización del óvulo**) es **externa**. Las hembras depositan en el agua sus óvulos y los machos esparcen en el medio líquido sus espermatozoides. Los espermatozoides se mueven en el agua y cuando encuentran a un óvulo, estos se unen y sucede la fecundación (unión de los contenidos genéticos). Entre los animales terrestres como los mamíferos, las aves, los insectos y los reptiles, la **fecundación** es **interna**. En este tipo de fecundación el óvulo se encuentra dentro del ambiente húmedo del cuerpo de la hembra. En el transcurso del cortejo, el macho y la hembra se envían señales sobre sus intenciones, en preparación para que luego ocurra el proceso de copulación. Durante la copulación los espermatozoides se trasladan (en un medio fluido, el líquido espermático) directamente del orificio sexual masculino al orificio sexual femenino o al sistema reproductivo de su cuerpo. Dentro del sistema reproductivo húmedo de la hembra, los espermatozoides se mueven hacia el óvulo a través de las trompas de Falopio u oviductos. Cuando el espermatozoide encuentra al óvulo sucede la fertilización. En algunos de los animales terrestres existen órganos que ayudan al

traspaso de los espermatozoides del cuerpo del macho al cuerpo de la hembra. Estos órganos se conocen como órganos de copulación y su objetivo es evitar que los espermatozoides estén expuestos a condiciones de sequedad y así aumentar las posibilidades de la fecundación.

En los **seres humanos**, considerados como animales terrestres, la fecundación es interna. Los espermatozoides son trasladados por medio del órgano de copulación masculino (miembro viril) al órgano de copulación de la mujer (vagina) y de ahí se desplazan en dirección al útero. La fecundación ocurre en el ambiente húmedo de las trompas de Falopio, que unen a los ovarios con el útero.

También en las **plantas**, el sistema de fecundación es interno y se encuentra protegido dentro de la flor. Una planta que está floreciendo es una planta madura para la reproducción. El **gineceo** o **pistilo** es el órgano reproductivo femenino de la flor y allí se generan los óvulos. El pistilo tiene una base ensanchada conocida como **ovario**. En los ovarios se producen los óvulos* dentro de los cuales se encuentran varias células ováricas y una de ellas es la célula sexual femenina. Los óvulos se encuentran protegidos dentro de un ambiente húmedo por medio de varios tegumentos. La flor también tiene **estambres** que son el aparato reproductor masculino de la flor y son los que producen las células sexuales masculinas que son los **granos de polen**. El polen llega por diferentes medios desde el estambre al órgano reproductor femenino de la misma flor o de otra flor y allí fecunda a los óvulos en un ambiente húmedo.

Después de la fertilización las células ováricas que se encuentran dentro del óvulo se transforman en la semilla y una de ellas, la célula sexual femenina, se convertirá en el embrión.



Preguntas

1. Proporcionen algunos ejemplos de seres vivos que habitan en el agua. Traten de inferir cómo ocurre la fecundación en cada uno de ellos.
2. Proporcionen algunos ejemplos de seres vivos que habitan en la tierra. Traten de inferir cómo ocurre la fecundación en cada uno de ellos.

* Cuando se tratan procesos que se llevan a cabo en animales se puede utilizar el concepto de óvulo para describir la célula sexual femenina. Sin embargo en las plantas hay que hacer una diferenciación entre estos dos conceptos, ya que la célula sexual femenina se desarrolla dentro del óvulo junto a otras células ováricas, como está explicado arriba.

3. ¿Cómo se asegura la existencia de un ambiente húmedo para la fecundación en seres vivos que habitan en la tierra?
4. ¿Cuáles son las ventajas de la fecundación interna para los seres vivos que habitan en la tierra?
5. En la página siguiente se muestra una ilustración que describe el ciclo de vida de una planta, desde el gránulo de polen hasta el crecimiento y desarrollo de una planta entera.
 - a. Escriban dos hechos nuevos, que han aprendido de su observación de la ilustración.
 - b. Formulen dos preguntas con respecto al proceso que se muestra en la ilustración.
6. ¿Qué característica vital se ejemplificó en esta actividad?

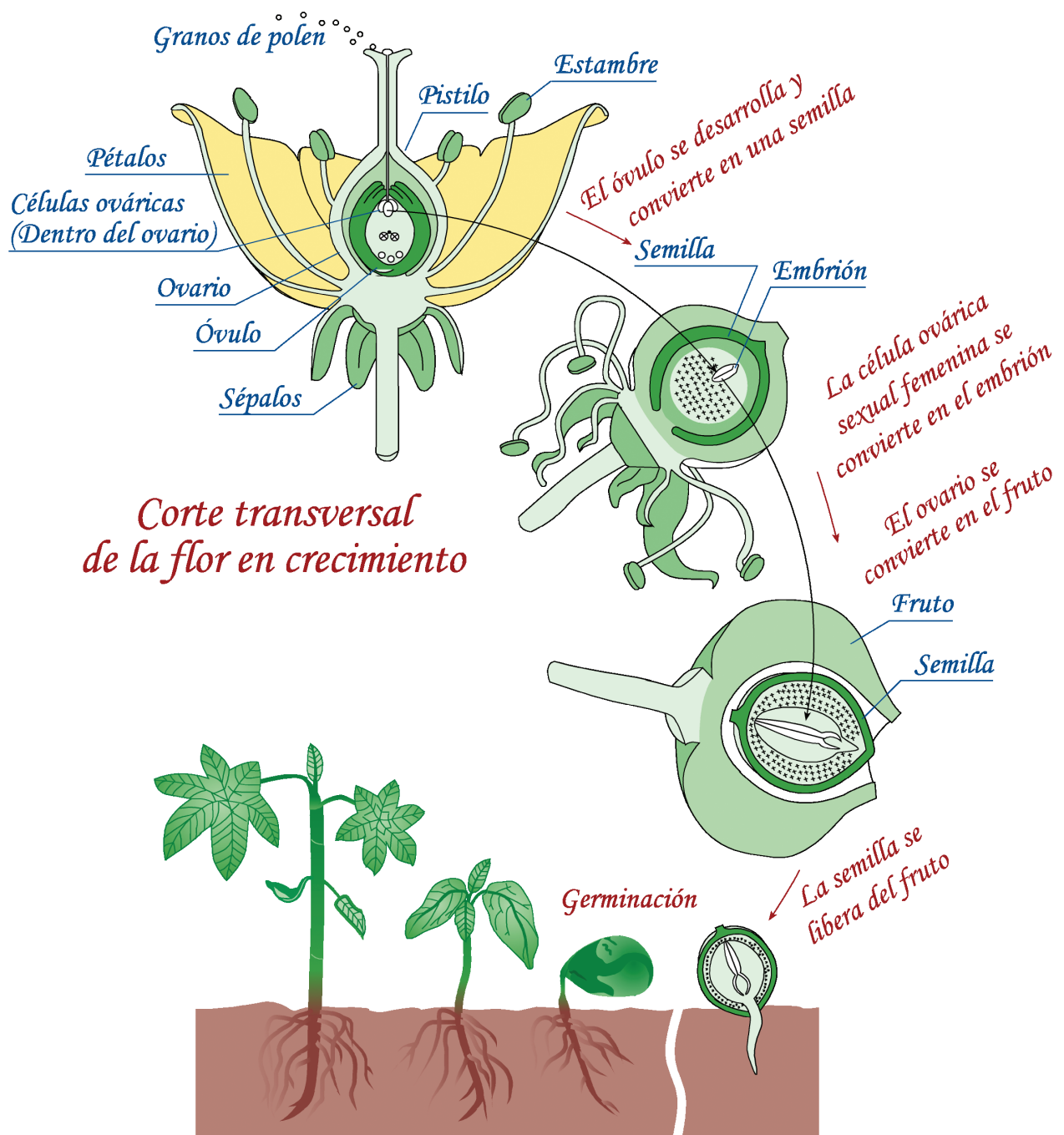


Lince africano (caracal) – Ser (animal) que habita en un medio desértico. (imagen cortesía del periódico “Teva Hadvarim”)



Síntesis

1. Realicen una síntesis sobre la importancia del agua en las actividades de vida relacionadas con la reproducción.
2. ¿De qué forma consideran conveniente transmitir a sus compañeros los puntos importantes que aprendieron?
3. Elijan una de las opciones enumeradas a continuación para describir, dentro de un ambiente acuoso, el camino que siguen los espermatozoides para llegar al óvulo.
 - a. Mapa conceptual o diagrama de flujo.
 - b. Cuento corto.
 - c. Presentación en Power Point®



El ciclo de vida de la planta desde el grano de polen hasta planta adulta



Método de Aprendizaje 3

El vínculo entre el proceso de reproducción y el agua (2)



Película

1. Vean los primeros cinco minutos de la película “Mira quién habla” (<http://www.filmaffinity.com/es/film964679.html>) y presten atención a lo que sucede.
 - a. Vuelvan a ver el fragmento de la película y traten de identificar los componentes que participan en el proceso de fertilización, escribiendo cuáles son.
 - b. Lean el siguiente fragmento y escriban cuáles de los procesos que aparecen en el mismo, suceden también en la película.

En los **seres humanos** la fertilización es interna. Durante la copulación, o unión sexual, los espermatozoides se trasladan en el líquido espermático directamente del orificio sexual masculino al orificio sexual femenino o al sistema reproductivo de su cuerpo. En los seres humanos, como seres terrestres, existen órganos que ayudan a trasladar los espermatozoides del cuerpo del hombre al cuerpo de la mujer. Estos órganos se denominan órganos de copulación y su objetivo es evitar que los espermatozoides estén expuestos a condiciones de sequedad. En el sistema reproductivo femenino los espermatozoides se trasladan hacia los óvulos a través de las trompas de Falopio. Cuando el espermatozoide encuentra al óvulo sucede la fertilización y ésta se lleva a cabo en el ambiente húmedo de las trompas de Falopio, que conectan a los ovarios con el útero.

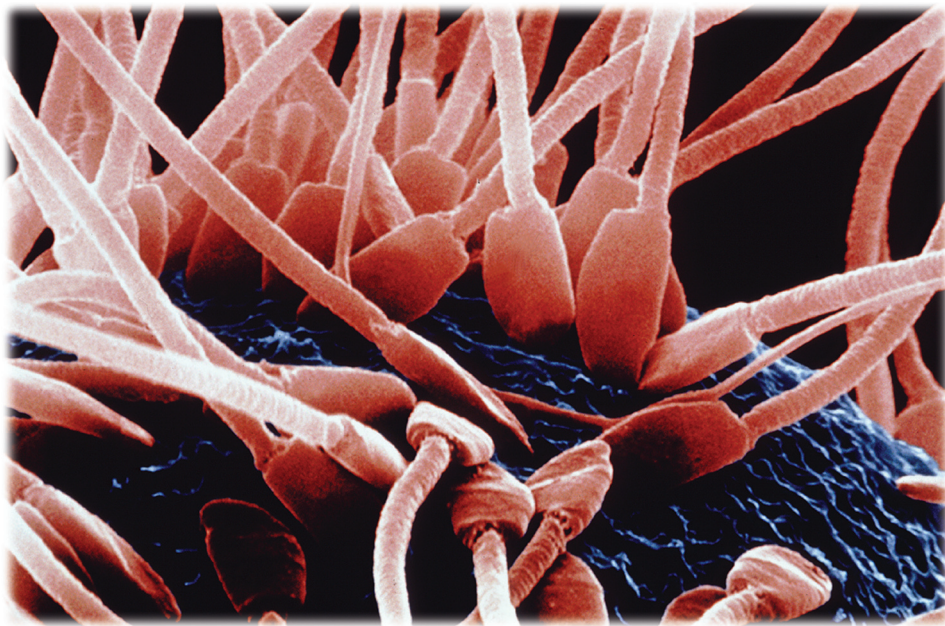


2. ¿En su opinión, tienen el agua y los líquidos alguna otra función en la fase de gestación?
3. ¿Qué características de los seres vivos se manifiestan en esta película?
4. ¿De qué forma la música que acompaña a este fragmento de la película aporta a la comprensión del tema?



Síntesis

1. ¿Cómo podrían, transmitir a sus compañeros los puntos importantes que aprendieron? Preparen una síntesis exhaustiva.
2. Preparen un cuento corto que describa el camino de los espermatozoides al óvulo, dentro de un ambiente acuoso.
3. Compongán una canción tipo “rap” (golpeteo) u otro tipo de canción cuya letra pueda ser utilizada como acompañamiento de la banda sonora de esta película. En la canción debe haber una explicación exhaustiva acerca del fenómeno estudiado.



Los espermatozoides en la etapa de intento de penetración del óvulo. Tomado con un microscópico electrónico de barrido (ampliación x 4000).



Método de Aprendizaje 4

El nexa entre la estructura celular y el agua

Primera Parte: Observación de plantas de “impatiens” (*Impatiens wallerana*)

1. Frente a ustedes tienen dos plantas de “impatiens”. Traten de describir en qué se parecen las dos plantas y en qué son diferentes:

Diferente:	
Semejante:	

2. ¿En su opinión, qué origina la diferencia entre las dos plantas?
3. Ante ustedes tienen dos fotografías de la misma planta “impatiens”, que fueron tomadas con una diferencia de seis días a partir del día que se dejó de regar la planta. Traten de inferir qué relación existe entre la apariencia exterior de la planta y el hecho de que haya dejado de regarse.



Impatiens wallerana

Segunda Parte: Construyendo un modelo

En esta actividad ustedes deben construir un modelo que sea semejante a las dos plantas que observaron. Los materiales que están a su disposición son: un recipiente con agua, dos bolsas de lámina de polietileno divididas en celdas, cinta adhesiva.

1. ¿En su opinión, en qué medida representa este modelo a las plantas que observaron en la primera parte?
2. ¿Con qué dificultades se encontraron en el proceso de construcción del modelo?
3. Traten de relacionar los componentes del modelo con los componentes del fenómeno natural que está siendo simulado. Copien en su cuaderno la siguiente tabla y hagan corresponder los números con las letras.

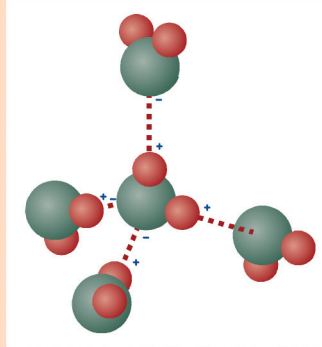
Componentes del experimento simulado			Componentes del fenómeno natural
1. Agua en el recipiente	●	●	a. Tejido de la planta
2. Bolsa	●	●	b. Células de la planta
3. Espacios dentro de la bolsa	●	●	c. Agua en los seres vivos
4. La lámina de polietileno de la que está compuesta la bolsa	●	●	d. No existe en el fenómeno natural
5. Cinta adhesiva	●	●	e. La planta
6. No existe en la simulación	●	●	f. La pared celular de la célula

4. Observen nuevamente las dos plantas – aquella que está en estado de marchitez (se ve deplorable) y aquella que se ve vital. ¿Para usted, en dónde se encuentra el agua dentro de las plantas?

Es importante comprender dónde se encuentra el agua dentro de la planta antes de pasar a la tercera parte.

Tercera Parte: ¿Dónde se encuentra el agua en los seres vivos?

1. Ante ustedes hay cuatro imágenes que describen una planta o sus componentes, en cuatro escalas de magnitud diferente. Clasifiquen las imágenes de acuerdo al tamaño verdadero de los objetos que aparecen en las fotografías. Anoten los nombres de los objetos, desde el más grande hasta el más pequeño.



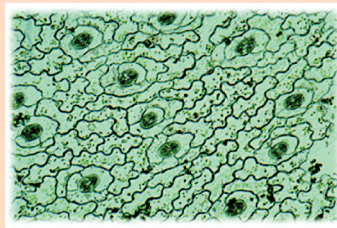
Moléculas de agua



Planta de helecho



Hojas del helecho



Células de la epidermis del helecho
(fotografiadas con un microscopio óptico,
ampliación $\times 80$)

Construyendo un modelo



Información Adicional

El agua mantiene la forma del cuerpo

En esta actividad aprendieron que el agua cumple con una función muy importante al mantener firme la forma del cuerpo de los seres vivos. Observaron que una célula que pierde parte de su agua, pierde también parte de su volumen o turgencia y se ve más marchita. También cuando a la planta entera le falta agua, se **marchita** y se ve flácida. La razón se encuentra en el papel que juega el agua en el mantenimiento del volumen o turgencia de la célula y en la firmeza del cuerpo en su totalidad. Como es sabido, todos los seres están constituidos por células que contienen una cantidad determinada de agua. Una célula llena de agua está hinchada como una bolsa llena de agua. Una célula a la que le falta agua está flácida y arrugada. Este fenómeno se aplica a todos los seres vivos. Más aún, en seres vivos como la lombriz y la medusa, que carecen de un esqueleto sólido, el agua llena todo el volumen interno y da firmeza a la totalidad del cuerpo.



¿Cómo podrán explicar a sus compañeros, de la mejor manera posible, lo que aprendieron en esta actividad? Preparen su explicación para la reunión plenaria.



Modo de Aprendizaje 5

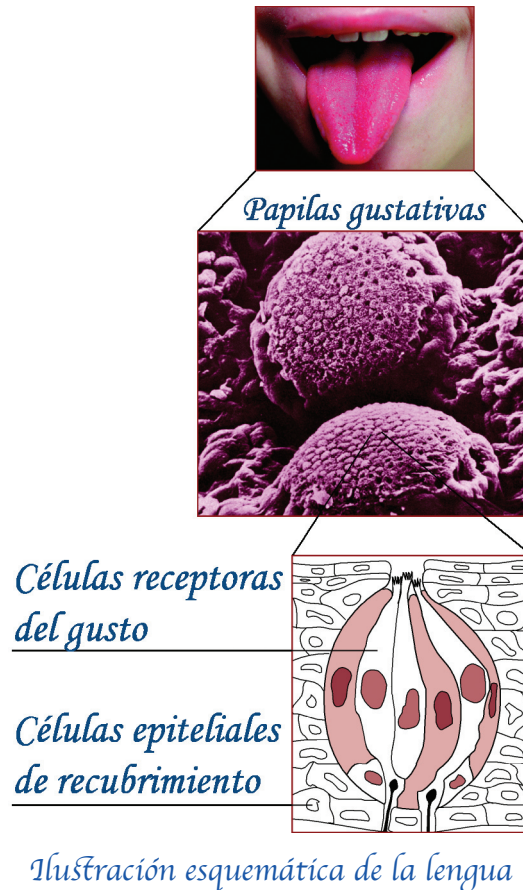
La relación entre la respuesta a un estímulo y el agua

Primera Parte: El vínculo entre el sentido del gusto y la presencia de agua en la lengua

El sentido del gusto nos permite identificar sustancias diferentes. Nuestra lengua discrimina con facilidad diferentes tipos de comida. De hecho, nosotros sólo percibimos cuatro gustos o sabores por separado: dulce, agrio, salado y amargo. En la lengua hay diferentes zonas que son sensibles a los diferentes sabores. La sensación de sabor se obtiene cuando diferentes sustancias

entran en contacto con sensores o receptores especiales, que se encuentran dentro de las papilas gustativas. La mayoría de las papilas gustativas se concentran en la punta de la lengua, en su parte posterior y en su perímetro.

Debido al contacto de los compuestos del sabor con los receptores que se encuentran en la superficie de las células del sentido del gusto, la sensación de sabor (o estímulo) se transmite al cerebro. La conexión de los compuestos del sabor con los receptores y la transmisión de la sensación de sabor sólo pueden darse en un ambiente acuoso.



1. Séquense muy bien la lengua con un pañuelo desechable. Coloquen sobre la punta de la lengua seca unos cuantos gránulos de azúcar. ¿Sienten el sabor?
2. ¿Cuál es la importancia que tiene el agua en la sensación del sabor?
3. Hay quienes suelen relacionar el sentido del olfato y del gusto. Cuando estamos resfriados no sentimos el sabor. ¿Es el agua también un factor importante para el sentido del olfato? Traten de inferir qué contiene la nariz que permite lo anterior.

Segunda Parte: El vínculo entre el sentido de la vista y la presencia de agua en el ojo

1. Observen de cerca el ojo de uno de sus compañeros de clase, seguramente apreciarán que el ojo parece “húmedo”. El ojo está lleno de líquido conocido como humor vítreo (parecido al vidrio), que está compuesto en su mayoría por agua.



2. ¿Dónde se encuentra, el agua en el ojo?
3. Este líquido en el ojo tiene una gran importancia para el sentido de la vista, ya que focaliza los rayos de luz.
Traten de formular, al menos dos preguntas, sobre el vínculo que hay entre el sentido de la vista y la presencia de agua en el ojo.



Síntesis

1. ¿De qué característica de los seres vivos nos ocupamos en esta actividad?
2. Resuman para ustedes la importancia del agua para las actividades de vida relacionadas con esta característica.
3. ¿Cómo podrán explicar de la mejor manera a sus compañeros lo que aprendieron en esta actividad? Preparen una explicación exhaustiva para la reunión plenaria.



¿Cuál es la importancia del agua para las funciones de los seres vivos?

1. Pidan a su docente una copia de la tabla que se encuentra a continuación.
2. Cada grupo debe marcar en la tabla la característica de los seres vivos en la cual trabajó, y que depende de la presencia de agua.
3. Cada grupo debe escribir en la tabla qué observación los condujo a cada una de las conclusiones.

Características de los seres vivos	Observación y Conclusiones
Grupo que se ocupó del Metabolismo	Observación..... Conclusiones
Grupo que se ocupó del Crecimiento y Desarrollo	Observación..... Conclusiones
Grupo que se ocupó de la Reproducción (1)	Observación..... Conclusiones
Grupo que se ocupó de la Reproducción (2)	Observación..... Conclusiones
Grupo que se ocupó de la Estructura Celular	Observación..... Conclusiones
Grupo que se ocupó de la Reacción al Estímulo	Observación..... Conclusiones