SERES VIVOS: DIVERSIDAD, UNIDAD, INTERRELACIONES Y CAMBIOS

EJE

Seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios

Los saberes que se ponen en juego

El primer núcleo de este Eje apunta a promover el aprendizaje de criterios para observar, comparar e identificar seres vivos de distintos ambientes, por ejemplo, acuáticos y aeroterrestres, y la reflexión acerca de las características, comportamientos, ciclos de vida, cambios y necesidades identificadas en plantas y animales, y la manera en que estas últimas se satisfacen. El desarrollo de la capacidad para describir los detalles observados y reconocer la complementariedad entre patrones de organización y ambiente facilitará el avance en el proceso de modelización de los seres vivos. El segundo núcleo se propone continuar trabajando algunas de estas ideas a partir del reconocimiento de los principales cambios en el propio cuerpo y las posibilidades que estos cambios ofrecen, como resultado de los procesos de crecimiento y desarrollo, para identificar en el hombre el patrón de organización de los seres vivos. El conocimiento de algunas acciones básicas de prevención primaria de enfermedades que promuevan una mejor calidad de vida, como por ejemplo, la vacunación, las visitas frecuentes al pediatra y el análisis de las ventajas de una dieta variada, se trabajarán con los alumnos a través de actividades donde se discutan las posibilidades y ventajas de estas conductas.

Propuestas para la enseñanza

Claves de un enfoque para abordar la diversidad, la unidad, las interrelaciones y los cambios en los seres vivos

Durante el 2do año/grado de la EGB/Primaria es importante que abordemos situaciones problemáticas que permitan a los niños profundizar sus conocimientos sobre la diversidad de la vida (las características que diferencian unos seres vivos de otros) y la unidad de la vida (los patrones de organización que los organismos vivos tienen en común).

El conocimiento de que existe una gran diversidad de seres vivos constituida por distintos tipos de organismos con características que los diferencian es una idea que los niños van construyendo desde edades muy tempranas. En el 1er año/grado, comenzamos a desarrollar esta idea, que es central en el proceso de construcción del **modelo ser vivo**. Por ese motivo, es necesario retomarla en los distintos años/grados, poniendo en juego **diversas facetas del modelo** y buscando **explicaciones en distintas escalas**, adecuadas a las edades de los alumnos. Por ejemplo, las diferencias entre plantas y animales no sólo están en su apariencia externa y sus características observables, sino que existen también en sus estructuras internas, tipos celulares, modelos de nutrición y en su papel diferenciado en los ecosistemas, entre otros aspectos.

Enseñar los contenidos de este núcleo abre la posibilidad de promover el aprendizaje de criterios para observar, comparar e identificar **seres vivos de distintos ambientes**, por ejemplo, **acuáticos y aeroterrestres**, describiendo los detalles observados. Se espera que los alumnos de 2do año/grado tengan oportunidades de identificar, entre otros aspectos, las múltiples **formas de movimiento** de los animales en un mismo ambiente y de reconocer que estas formas pueden variar mucho al comparar ambientes diversos. En este sentido, observar el movimiento de los animales es la clave que permite a los alumnos establecer relaciones entre las distintas formas de locomoción –patrones de organización– y las características del ambiente en que se mueven.

Por otro lado, en paralelo con el tratamiento de la diversidad, encontraremos oportunidades de poner en evidencia algunas regularidades y patrones comunes que permitan a nuestros alumnos avanzar en la construcción del concepto de **unidad de la vida**. Para ello, resulta útil planificar actividades para el reconocimiento de las características comunes a todos los organismos vivos. No nos proponemos en este ciclo una caracterización acabada de la vida, cuestión que resulta compleja aun en etapas avanzadas de la escolaridad. Sin embargo, la idea de **unidad** estará presente cada vez que trabajemos con generalizaciones como: *hay árboles que pierden sus hojas y otros que no, pero todos son plantas; hay animales que vuelan, otros que nadan, corren o caminan, pero todos son animales*, etcétera.

Para proseguir con esta tarea, iniciada en forma sistemática en 1º, es necesario fortalecer en los niños la capacidad de formularse preguntas y buscar respuestas por medio de actividades de anticipación, observación y elaboración de conjeturas, así como de exploraciones guiadas sobre los seres vivos. En este sentido, es importante superar el enfoque centrado únicamente en la descripción de sus estructuras. La idea es partir de ellas para elaborar explicaciones sobre la compleja trama de relaciones que establecen con el medio. Por ejemplo, acti-

vidades que favorezcan la identificación de relaciones entre las distintas partes de los seres vivos y sus funciones, o sucesos que involucren a los seres vivos en interacción con el ambiente o con otros seres vivos.

Hay muchos tipos de relaciones que pueden estudiarse. La más simple, que vamos a continuar trabajando con los alumnos de 2do año/grado, es la **comparación**, que a la vez permite realizar **clasificaciones**, es decir, agrupamientos por una propiedad común, o bien realizar ordenamientos en función de un atributo que va aumentando o disminuyendo, por ejemplo, el tamaño de la "cola" en renacuajos de distintas edades.

Un segundo tipo de relaciones que podemos incluir en el trabajo en este año/ grado son aquellas vinculadas con la **ubicación en el espacio y en el tiempo**. Por ejemplo, la distribución de ciertas matas de pasto en los lugares más altos o más húmedos de un terreno; la presencia de ciertos animales asociada con vegetales o lugares específicos; la presencia de caracoles después de la lluvia o de bichos bolita solo en terrenos húmedos; la aparición de mariposas y otros insectos que se relacionan con las flores, sólo en primavera y verano; los cambios sucesivos que ocurren en una semilla durante un período corto de tiempo, en una planta anual o en una perenne a lo largo del año, etcétera.

Otro tipo de relaciones que podemos trabajar son aquellas que vinculan las estructuras de los seres vivos, sus partes y funciones con otros organismos y con distintos procesos. Por eso es importante poner énfasis en las relaciones que existen entre algunas estructuras y las funciones que permiten llevar a cabo en un ambiente determinado o, dicho de otro modo, los problemas que permiten resolver. Por ejemplo, la estructura de ciertas semillas permite la dispersión por el viento (semillas "voladoras") o por ciertos animales ("abrojos") y favorece la colonización de nuevos ambientes, o las estructuras respiratorias de los bichos bolita están asociadas con ciertos comportamientos observados. Desde un punto de vista biológico, conocer las relaciones entre los seres vivos y su ambiente significa reconocer el valor adaptativo de ciertas características que hacen posible la vida en un determinado medio y sienta las bases para la comprensión del proceso evolutivo en otras etapas más avanzadas de la escolaridad.

El estudio de las **funciones vitales** se aborda en este grado/año, a partir de los requerimientos que poseen los seres vivos de alimentarse, respirar, reproducirse o hallar refugio, desde la perspectiva de unidad de la vida. En este sentido, si bien la función de fotosíntesis no es un tema adecuado para trabajar en este ciclo por su nivel de complejidad, los alumnos pueden explorar mediante experiencias sencillas las condiciones para la germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas o las necesidades de alimento y refugio de los animales. La construcción de terrarios les brindará la oportunidad de utilizar el conocimiento que han cons-

truido a partir de sus observaciones en el ambiente visitado, o en el jardín de la escuela, y de los resultados de las exploraciones, para resolver el problema de diseñar distintos tipos de hábitat que permitan la supervivencia de los seres vivos recolectados. Para ello tendrán que pensar en las necesidades de las plantas y los animales pequeños (invertebrados) que habitarán sus terrarios y en la mutua dependencia que existe entre ellos.

Las múltiples ocasiones en que se pone en juego la reconstrucción del modelo de ser vivo por parte de los niños, revisitado desde varios puntos de vista, facilitan la incorporación de un vocabulario específico incipiente.

El estudio sistemático de los cambios que se producen en los organismos vivos a través del tiempo –incluso los que atañen al propio cuerpo– es de gran importancia, ya que permitirá a los alumnos construir una primera aproximación a la noción de ciclo de vida y a las características de las distintas etapas biológicas. Este tema puede trabajarse a partir de la recuperación de sus historias de vida utilizando fotos, relatos propios y familiares u otros documentos, y de la realización de mediciones de talla y peso comparadas en el tiempo o con otros compañeros. Como la noción de ciclo es compleja, requiere de múltiples oportunidades de abordaje, exploración y reflexión para su construcción. Por otra parte, mediante el estudio de este tema, los alumnos realizarán un acercamiento a otra de las características fundamentales de los seres vivos: la reproducción.

Otro aspecto que debemos abordar es el conocimiento de algunas acciones básicas de prevención primaria de enfermedades. Desde el punto de vista del logro de actitudes, la educación para la salud, entendida como el desarrollo de comportamientos para prevenir enfermedades y generar espacios saludables, es un campo fértil de trabajo.

Sin embargo, no podemos perder de vista que esta temática, por su complejidad, requiere enfoques diferentes y complementarios desde otros campos de conocimiento. Por ejemplo, podría suceder que no todas las familias estén de acuerdo con las mismas prácticas médicas o tradiciones alimentarias y al trabajar sobre esas diferencias se abordarán temáticas y perspectivas relacionadas con la educación en valores.

Enseñar la diversidad de animales acuáticos y aeroterrestres a partir de su observación, comparación y clasificación

Para que los niños de esta edad puedan identificar y comparar las características de distintos animales acuáticos y aeroterrestres, es conveniente estudiar las adaptaciones más visibles y evidentes de los organismos. Por ejemplo, las formas y estructuras corporales de los "animales grandes", es decir, los vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y sus formas de locomoción.

Una cuestión importante que debemos considerar es que una comparación siempre debe hacerse entre fenómenos u objetos similares y a partir de rasgos esenciales, descartando los aspectos irrelevantes.
Cuando los alumnos ponen en juego la habilidad cognitiva de **comparar**, lo primero que tendrán que hacer es una descripción (implícita o explícita) de los elementos involucrados (objetos, seres vivos, estructuras, fenómenos, procesos). A partir de estas primeras observaciones y descripciones, deberán elegir los rasgos o criterios esenciales que serán la base de la comparación y contrastar una por una las propiedades de cada elemento para justificarlas en función de un modelo de referencia. En ese sentido, el hecho de que un rasgo sea esencial o significativo depende del modelo científico escolar elegido para hacer la comparación. No es lo mismo definir los rasgos esenciales para comparar las extremidades o la forma del cuerpo de un animal acuático y uno terrestre, analizándolo desde la perspectiva del tipo de locomoción, que desde su inclusión en la categoría de los vertebrados.

Antes de abordar la propuesta de aula, haremos una breve digresión sobre la clasificación de seres vivos[1] acuáticos y aeroterrestres, que resulta fundamental para definir el modo de trabajo con los chicos.

Trabajar esta clasificación de tipo ecológica, ya que agrupa a los seres vivos según el ambiente que habitan, en lugar de utilizar una clasificación morfológica, que se basa en las estructuras del cuerpo, puede resultar en principio un poco ambiguo. Si bien los organismos que presentan ciertas adaptaciones como aletas y patas planas son nadadores, y por lo tanto acuáticos, o mejor dicho, habitantes de ambientes acuáticos, no todos los organismos –en este caso particular, animales– que viven en esos ambientes tienen aletas o nadan, y su clasificación a partir de características prototípicas y muy visibles se hace a veces difícil. Por eso, es conveniente que identifiquemos previamente cuáles son los criterios que vamos a elegir para discutir con los alumnos y llegar a definir esas categorías. Debemos tener presente que no podemos trabajar con los niños adaptaciones morfológicas no evidentes o de tipo fisiológico, ya que les resultarían incomprensibles.

[1] Para ahondar en el tema de las clasificaciones de los seres vivos, se puede consultar en *Cuaderno para el aula: Ciencias Naturales 1*, el apartado "Clasificar las partes del cuerpo de los animales vertebrados: pistas sobre sus formas de vida".

En general, suele no haber dudas para clasificar seres vivos que viven permanentemente dentro del agua –como peces o ballenas (aunque esta última salga a respirar aire fuera del agua)– dentro de la categoría acuáticos (o reiteramos: que habitan en un ambiente acuático). Dentro de este grupo, los chicos pueden llegar a ubicar casi sin discusión a los cocodrilos y yacarés, a las ranas, a los pulpos, a la mayoría de los caracoles, las estrellas de mar y los cangrejos, porque siempre los ven asociados a cuerpos de agua. Sin embargo, al referirnos a animales como los pingüinos, los patos y otras aves que se zambullen para pescar, o al pensar en focas, lobos y elefantes marinos que pasan mucho tiempo nadando, y también largas temporadas en tierra, y respiran fuera del agua, el tema de clasificarlos como acuáticos o aeroterrestres es un poco más complejo. En este sentido, no bien los chicos identifican las visibles adaptaciones que dan cuenta de la pertenencia al ambiente acuático, el problema se soluciona. Este también es el caso del carpincho, que pasa mucho tiempo en la costa, pero que se alimenta en el agua y allí se protege de sus predadores. El carpincho presenta membranas interdigitales en sus patas como adaptación a la natación.

Otro ejemplo que puede complicar la clasificación en las categorías acuático o aeroterrestre es el de las aves zancudas, como flamencos, garzas y cigüeñas, porque no presentan las estructuras prototípicas para la natación. Estas aves, que se mantienen paradas dentro de los cuerpos de agua, se alimentan de organismos estrictamente acuáticos. En este caso, el largo de sus patas, las características de sus picos y sus hábitos implican ventajas adaptativas para la vida en el ambiente acuático. Es importante, entonces, que los chicos puedan construir, como criterio para clasificar los organismos que viven en un determinado ambiente, la identificación de las características que representan ventajas adaptativas para vivir en él.

Podemos comenzar a trabajar con este tema proponiendo a los alumnos una consigna sencilla para conocer sus ideas iniciales, por ejemplo: *dibujen en una hoja animales que no nadan y, en otra, animales que nadan*. En una actividad de este tipo, se verán los problemas de clasificación que mencionábamos antes. En efecto, entre los animales nadadores, los chicos incluirán peces, ballenas y delfines; pero, en algunos casos pueden incluir como animales que nadan a los castores o a los pingüinos –porque los vieron en la televisión– o a los perros –pues los han visto nadar ocasionalmente– y, quizá, según la región que habiten y el contacto o interés que hayan tenido por la naturaleza, pueden mencionar ciertas víboras. En estos casos, es conveniente que no desechemos esos ejemplos que salen del estereotipo, no sólo porque efectivamente esos animales nadan, sino porque más adelante nos permitirán revisar la noción de acuático y aeroterrestre, enriqueciendo la construcción del concepto de diversidad.

A continuación, en el siguiente registro de clase, vemos cómo la docente aprovecha los dibujos para plantear nuevas preguntas a la clase, que generan una reflexión significativa entre los chicos.

Registro de clase

Maestra: –*Y vos, Ana, ¿qué animales dibujaste entre los que nadan?*
Ana: –*Un pez, una rana y un perro.*
Maestra: –*¿Un perro?*
Ana: –*Mi perro nada. Cuando vamos al río y lo llevamos, se mete en el agua y avanza con la cabecita afuera…*
Maestra: –*Ajá. El dibujo de Ana es interesante, porque me lleva a pensar otra pregunta: las personas, entonces, ¿no tendríamos que aparecer también entre los seres vivos que nadan?*

Alumno: –*Sí, porque yo voy al club para aprender a nadar. El profesor me enseña a moverme en el agua y usamos las patas de rana para correr carreras con los otros chicos…*
Alumno: –*No. Porque nosotros no somos animales… y la seño dijo animales que nadan…*
Maestra: –*Creo que aquí tenemos una nueva cuestión para analizar… ¿En qué aspectos los humanos nos parecemos a otros animales?*

A partir de estos intercambios de ideas entre los chicos y la maestra, se irán descartando algunos ejemplos y complejizando o ampliando los criterios para incluir ejemplares en las distintas categorías. En este ejemplo, también aparece la oportunidad para discutir las categorías "ser vivo" y "animal". Debido a las múltiples variantes analizadas sobre la categoría "acuático", una tarea muy importante es la organización de los intercambios de opiniones y la expresión de todas las ideas de los alumnos, dado que esta actividad contribuye a la construcción de las nociones científicas escolares.

En esta secuencia, el propósito de tales intercambios y contrastaciones es que los niños finalmente puedan construir la idea de que los seres vivos de los ambientes acuáticos (a los que llamamos "acuáticos", de manera simplificada) son aquellos que viven permanentemente dentro del agua o aquellos cuya supervivencia depende de los recursos que ofrece el ambiente acuático para alimentarse o reproducirse en él.

Si bien todos los seres vivos requieren agua para vivir, los acuáticos no pueden vivir alejados de ese ambiente (pantano, laguna, lago, río, océano). Los animales de los ambientes aeroterrestres necesitan agua, pero presentan ciertas estructuras y mecanismos que les permiten conservarla por un tiempo en su cuerpo y de esta manera resolver sus necesidades vitales (alimentarse, reproducirse) en el ambiente aeroterrestre.

Si elegimos comenzar la tarea sobre este tema con una consigna de dibujo como la que planteamos más arriba, se pueden utilizar los dibujos realizados por los niños para seguir. Por ejemplo, a partir de ellos, se pueden formular preguntas para que hablen sobre los animales elegidos y expliciten los criterios por los cuales los colocaron en una u otra categoría:

¿Cómo o dónde conocieron estos animales?
¿Cómo saben que nadan o que no nadan?
¿Cómo hacen para nadar?
¿Dónde viven los animales nadadores?
Si no nadan, ¿cómo se desplazan?
¿Dónde viven los que no nadan?

Durante la conversación, es conveniente que vayamos registrando sobre el dibujo correspondiente las palabras más significativas de sus respuestas, como el movimiento del cuerpo o de las aletas, colas y patas, las formas de los órganos que mencionen, las comparaciones con objetos cotidianos o con otros animales, etc. Según lo anotado en los dibujos, podemos plantear a los niños un problema que pone el énfasis en las relaciones entre estructura, forma de locomoción y ambiente, como el siguiente:

Si en un paseo por las montañas o por el desierto encontráramos un fósil de un animal del pasado, o en un paseo por la playa halláramos un animal actual muerto totalmente desconocido. ¿Qué características del cuerpo deberíamos tener en cuenta para saber cómo se desplazaba cuando estaba vivo?

El objetivo de esta secuencia es que los niños puedan pensar en aletas o patas planas y, quizás, en la forma del cuerpo con los extremos aguzados (hidrodinámica) y en la presencia de escamas, que son algunas de las características más sobresalientes de los animales vertebrados de ambientes acuáticos, que permiten distinguirlos de los aeroterrestres.

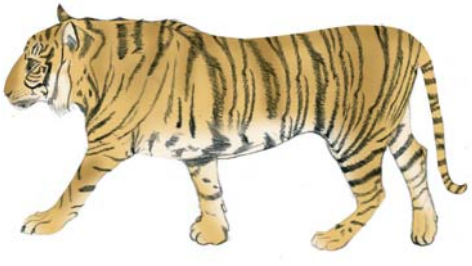
Para que los chicos sigan poniendo en juego sus ideas, pero ampliando sus marcos de referencia, podemos ofrecer al grupo imágenes mezcladas de animales acuáticos y aeroterrestres del pasado o del presente, que ellos no hayan mencionado en sus anticipaciones. Es importante que seleccionemos aquellos que presentan aletas, patas planas, cuerpo aguzado y escamas. También, en esta etapa, la idea es que se los mostremos todavía fuera de su ambiente, para que los chicos puedan detenerse en el reconocimiento de las estructuras propias de

organismos acuáticos o aeroterrestres. Por ejemplo, podemos utilizar esquemas de: una tortuga terrestre y una acuática marina, un carpincho en el que se vean bien las patas, un yaguareté, un manatí, una morsa, un cisne, etcétera. En el caso de los animales prehistóricos, podemos presentar mezclados los clásicos dinosaurios de cuello largo, como el brontosaurio, los de patas delanteras pequeñas como el tiranosaurio o velocirraptor, un tigre dientes de sable, un megaterio o un gliptodonte, con otros acuáticos como los plesiosaurios, ictiosauros o algún mamífero marino antecesor de las ballenas.

Ictiosaurio

Morsa

Tiranosaurus Rex



Yaguareté

Una salida para observar seres vivos acuáticos y aeroterrestres y ampliar nuestra información

A partir de las ideas que hayan surgido del análisis de imágenes del apartado anterior, los niños necesitarán obtener información para contrastarlas. Una forma muy interesante de que accedan a esa información es ofrecerles la oportunidad de que observen ejemplares en su ambiente o vean ejemplares descriptos por científicos en ambientes simulados, como en los museos, o por medio de fotografías o videos que los muestren en su medio. Según las posibilidades de cada escuela, se pueden organizar salidas para observar la fauna de la zona, para visitar un zoológico, un museo de ciencias naturales o una granja.

En este caso, vamos a proponer una visita al museo, ya que se trata de una salida enmarcada en la secuencia didáctica que venimos desarrollando. Pero vale la pena resaltar que podemos planificar salidas alternativas para incluir en esta misma secuencia o en otras, que nos permitan trabajar distintos aspectos del modelo ser vivo. Por ejemplo, podríamos planificar una visita a un ambiente natural para ampliar el tema de los seres vivos acuáticos y terrestres mediante las siguientes actividades.

- Observar las raíces, los tallos y las hojas de plantas acuáticas y terrestres.
- Focalizar la atención en las características de gusanos, insectos y otros invertebrados acuáticos y terrestres.
- Señalar y analizar los nidos que construyen algunos animales y los lugares donde se refugian.
- Detenerse en las características que diferencian a los adultos de los juveniles y otros estadios de desarrollo de plantas y animales acuáticos y terrestres, para identificar sus cambios.

Durante la salida, los chicos también podrán observar, de acuerdo con los objetivos que nos hayamos propuesto en cada caso, las características del paisaje: su relieve, los lugares de sombra y de sol, el cielo. Por esta razón, una salida de la escuela puede ser, dependiendo de cómo la diseñemos, una actividad disparadora de las ideas previas o representaciones de los niños, una actividad de búsqueda de información para confrontar sus anticipaciones (como la que proponemos en esta secuencia) o una actividad integradora. A modo de ejemplo, sugerimos consultar una secuencia de trabajo diseñada para realizar una salida a ambientes naturales, cuyo propósito es recoger información sobre variados aspectos de un ambiente aeroterrestre y de los seres vivos que habitan en él, en *Cuaderno de propuestas para la enseñanza para 3er grado de la EGB Primaria* (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2005).

Ahora bien, antes de desarrollar la salida que proponemos para esta secuencia didáctica, puede resultar útil realizar una nueva digresión respecto de las salidas en general, ya que son de fundamental importancia para que los niños lleven a cabo interacciones directas con el ambiente natural y social. Por otro lado, si están planificadas, resultan un potente recurso para la motivación y una oportunidad de aprendizajes significativos debido a que permiten diversificar las fuentes de información. En efecto, la información proviene en estos casos de los mismos objetos de estudio o de los aportes de distintos especialistas y no sólo de nuestras explicaciones o de los libros de texto. Una salida resulta más provechosa cuando no se yuxtapone a las clases en el aula, sino que forma parte de una secuencia didáctica y tiene una continuidad de sentido con otras actividades planificadas.

En muchas ocasiones, al visitar un museo, un zoológico o al realizar una salida de campo, intentamos que los chicos adquieran la mayor cantidad de información que ofrece el lugar, pero a veces no tomamos en cuenta que el exceso de información puede distraer del propósito principal de la visita. Una salida didáctica comienza antes de llegar al lugar elegido y termina mucho después de haberla finalizado. A la hora de diseñar las actividades, es importante prestar atención a los distintos momentos, ya que apuntan a objetivos y temáticas diferentes, pero también porque cada etapa se convierte en prerrequisto de la siguiente.

- Antes de la salida. En el momento de planificar la visita, es importante pensar en cómo aprovechar lo más intensamente posible las características del lugar elegido. Por esta razón, sugerimos recorrerlo previamente, para anticiparnos a los puntos de atención que emerjan en el recorrido o sobre los cuales nos interese trabajar con los alumnos. En la etapa previa a la salida, es necesario conversar con los chicos sobre la visita a realizar, lo que suponen que van a encontrar allí u otras cuestiones semejantes. A partir de sus respuestas, podremos ampliar la información de que disponen y comentarles otras características del lugar, las razones por las cuales lo elegimos y los objetivos de aprendizaje que nos proponemos, haciendo una elaboración y registro conjunto del plan de acción.
- Durante la salida. Es fundamental que los niños tengan una actitud activa y no sean sólo receptores de una información transmitida por nosotros, por el guía o el especialista. Si la visita es guiada o existen encargados de dar explicaciones a los alumnos, es muy importante que les aclaremos cuáles son nuestros objetivos. Podemos proponer a los chicos realizar observaciones a simple vista o con instrumentos como lupas y binoculares, registros de datos y otras informaciones. En el caso de un zoológico o una granja, pueden tomar fotografías o llevar un grabador para registrar los sonidos del lugar. Si se trata de museos, lo ideal es que puedan realizar actividades de observación, de búsqueda con consignas o realizar una entrevista al guía científico. En este caso, quizá sea útil grabar las explicaciones para volver a escuchar algunas partes en el aula.
- Después de la salida. En la clase o en clases siguientes, evaluaremos con los chicos la información obtenida en relación con las anticipaciones y los propósitos iniciales. Propondremos hacer críticas y comentarios no sólo acerca de si nos gustó o no la visita sino también si resultó útil a nuestros propósitos y por qué. Seguramente, a partir de este trabajo podrán surgir nuevas preguntas y anticipaciones que pueden resultar útiles para realizar actividades de ampliación del tema.

En esta secuencia didáctica proponemos una actividad para desarrollar en un museo o en un zoológico, aunque puede diseñarse incluso para el interior del aula, utilizando láminas o fotos de animales y tarjetas descriptivas. Consiste en ofrecer a los niños una hoja con el nombre de algunos ejemplares que hallarán en el recorrido previamente planificado. Por ejemplo, pueden ser cuatro nombres por cada alumno, que qeberá encontrarlos con la ayuda de los carteles y dibujar su silueta, anotando si son acuáticos o aeroterrestres, según lo que ven y lo que dice la información proporcionada por el museo o zoológico.

Es importante que en estas listas de nombres figuren, además de animales que nadan, algunos acuáticos cuya ubicación en esta categoría no sea tan directa, como las aves zancudas o los pingüinos. Cuando regresemos a la escuela para organizar la información recogida y los niños puedan volver a armar los dos grupos de acuáticos y aeroterrestres, es muy posible que estén en condiciones de sacar conclusiones del siguiente tipo.

Si un animal tiene aletas o patas en forma de aletas y el cuerpo aguzado en los extremos, es seguramente acuático. Por lo tanto, habita dentro del agua o muy cerca de ella. Sin embargo, no todos los animales de ambientes acuáticos nadan, ya que también hay otras formas de locomoción acuática que no se realizan empujando el agua por medio del movimiento de extremidades planas.

En este punto, para seguir ayudando a construir la idea de diversidad puede ser muy interesante ofrecer a los alumnos nueva información (un video sería óptimo) sobre la asombrosa diversidad de formas de vida que existe en los océanos, especialmente para ver las distintas formas de desplazamiento que tienen pulpos, medusas, babosas, caracoles, estrellas de mar y anguilas, animales que no poseen ningún tipo de aleta o remo (ver imágenes en pág. 35). Los mecanismos que poseen estos animales para sostenerse, mantener su forma o desplazarse son muy variados y están íntimamente ligados a cuestiones de captura de alimentos, protección, crecimiento y otras. Muchas respuestas de los animales a los estímulos del ambiente van asociadas al movimiento.

El siguiente objetivo de la secuencia será plantear situaciones didácticas que permitan trabajar los mecanismos y el funcionamiento del aparato locomotor, poniendo el énfasis en la búsqueda de explicaciones sobre las ventajas que ofrece una determinada forma del cuerpo o una determinada localización de extremidades o de órganos. Para profundizar el tema de las ventajas que representan las aletas para el desplazamiento en el agua, podemos traer al aula el tema de las embarcaciones a remo, que son un buen ejemplo para hacer com-

paraciones. A partir de imágenes de botes, canoas o kayaks modernos y antiguos, primitivos y sofisticados, podemos proponer a la clase preguntas como las siguientes: *¿para qué sirven los remos en las embarcaciones? ¿En qué se parecen los remos de los botes a las patas de la tortuga marina o a las aletas de un pez?* Para estimular estas comparaciones y reflexiones, sugerimos presentar ilustraciones como las del ejemplo que sigue, y una consigna para que formulen sus anticipaciones.

Marquen con un + la embarcación que llegará más rápido a la costa y con un – la que tardará más en llegar. Expliquen por escrito por qué eligieron esas opciones.

Para contrastar estas primeras anticipaciones, se puede proponer a la clase agruparse en equipos para llevar a cabo un experimento del tipo del presentado a continuación.

¿Cómo funcionan distintos tipos de remos?

Materiales

- Una fuente profunda o una pileta o una palangana con agua.
- Un corcho partido al medio y una tuerca, envueltos con varias capas de papel aluminio (esto será el "bote" o la "balsa": debe flotar pero tener cierto peso para que no sea demasiado móvil).
- Un palito delgado como un escarbadientes, y una cucharita plana de helado o el extremo plano de una cucharita común como remo.

Procedimiento

• Una vez que la superficie del agua esté bien quieta, colocar el "bote" en un rincón de la fuente. Esperar a que vuelva a aquietarse la superficie y, con el escarbadientes, empujar suavemente el agua al costado del "bote", sin tocarlo ni tocar el fondo del recipiente.

• Contar cuántas veces hace falta pasar el escarbadientes por la superficie del agua para que el "bote" salga del rincón y anotarlo.

• Volver a realizar el procedimiento, utilizando ahora la cucharita ancha y plana.

• Controlar que, cada vez que empiece el experimento, la superficie del agua esté quieta.

• Presentar los datos en un cuadro como el siguiente:

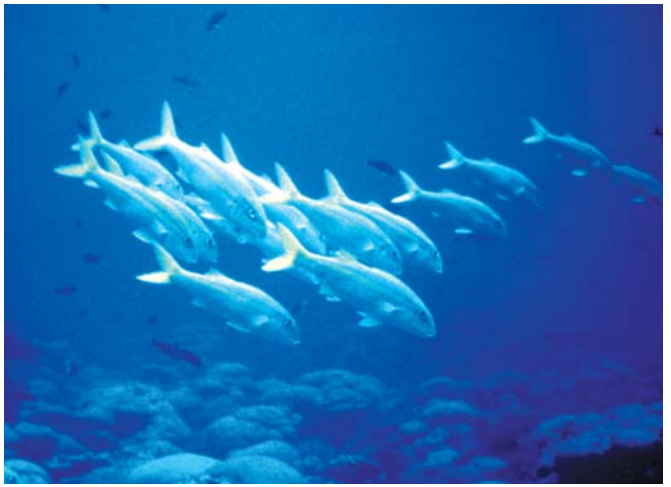
Nombre del observador	Cantidad de veces que se pasó el escarbadientes	Cantidad de veces que se pasó la cucharita

Si se controla que, cada vez que los chicos realicen la experiencia, el agua esté quieta, los resultados serán muy claros. Con el escarbadientes se necesitan más de diez pasadas para que el botecito de corcho salga del rincón, mientras que, con la cucharita, a la segunda o tercera pasada el bote se desplazará.

Animales acuáticos

Flamencos

Pingüinos



Cardumen

Gentileza de National Oceanic and Atmospheric Administration

Patos

Michel Ravassard / UNESCO Photobank

Delfines

Lori Mazzuca

Estrella de mar

Dr. James P. McVey, NOAA Sea Grant Program

Medusa

OAR/National Undersea Research Program (NURP); Harbor Branch Oceanographic Institution

Tortuga marina

Florida Keys National Marine Sanctuary

La discusión de los resultados que haga cada grupo servirá para contrastar las anticipaciones con los datos obtenidos y volver sobre el tema de las aletas y las patas planas, así como para analizar la ventaja adaptativa que representan para los animales acuáticos que las poseen. Seguramente se podrá concluir en conjunto que las superficies planas desplazan más agua que las curvas y que eso favorece el desplazamiento en el agua.

Es importante que los niños elaboren un breve informe, en el que dibujen el dispositivo de la experiencia y coloquen el nombre a cada elemento utilizado, e incorporen el cuadro con los datos obtenidos y las conclusiones a las que llegaron por medio de la escritura de frases sencillas con ayuda del maestro. En este proceso de escritura tendrán una nueva oportunidad de reconstruir sus aprendizajes mediante el lenguaje.

Es posible relacionar el tema estudiado con contenidos de tecnología y explicar a los chicos que el hombre descubrió la relación entre la forma de las aletas y su función. Por esta razón, le dio forma plana a los remos e inventó las patas de rana, que utilizan los buzos, para hacer más eficiente el desplazamiento en el agua.

Para terminar y evaluar los aprendizajes, una propuesta interesante es construir con los chicos, en forma de cuadro, un inventario de animales acuáticos, ordenados quizá por tipo de ambiente acuático (mar, río, lago, laguna, pantano), según distintos criterios. Por ejemplo, podríamos analizar si cada uno de los ejemplares posee:

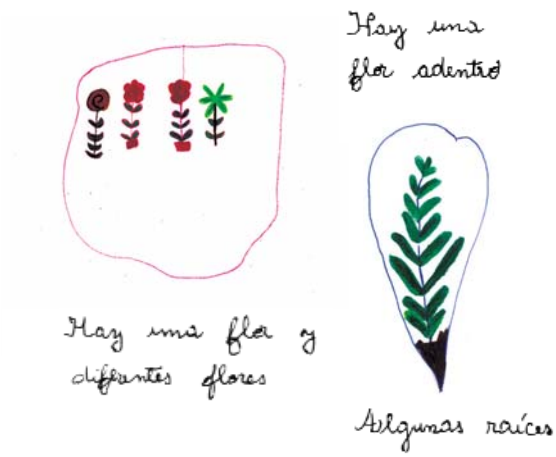
- aletas o patas planas (membranas interdigitales);
- cuerpo aguzado o en forma de “huso” (alargado, afinado en los extremos y comprimido lateralmente);
- otras características asociadas a la locomoción en el medio acuático observadas en los animales del video, los del museo o los del zoológico (propulsión a chorro, estructuras para la flotación, para arrastrarse en el fondo u otras);
- otras características ventajosas para obtener el alimento o vivir en el medio acuático; por ejemplo, patas muy largas que impiden mojarse el cuerpo, plumas impermeables y/o picos filtradores con los que pescan, patas de insectos para “apoyarse” en el agua, etcétera.

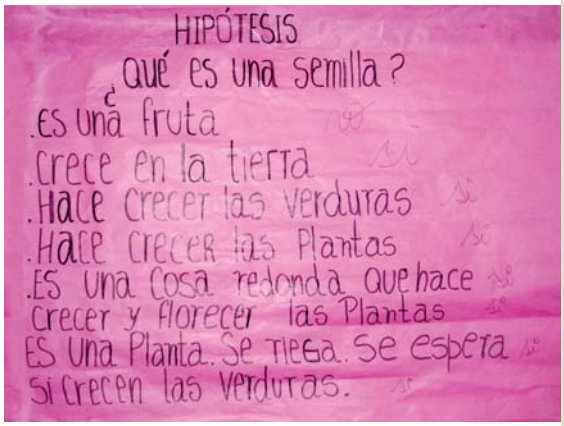
Enseñar los cambios en las plantas durante su desarrollo: la germinación y el ciclo de vida

¿Es o no es una semilla?

Para comprender los cambios que se producen en las plantas durante su desarrollo y las particularidades de sus ciclos de vida, los niños deben construir algunas ideas básicas, por ejemplo: *los seres vivos crecen y se reproducen; en el interior de las semillas se encuentra el embrión de la futura planta; las semillas se encuentran en el interior de distintos frutos, que se forman a partir de las flores de la planta madre*. Con el propósito de trabajar estas ideas, una opción interesante es diseñar una secuencia de actividades que incluya el trabajo sistemático de observación, descripción y comparación de distintos ejemplares de semillas y su siembra, para ayudar a los niños a construir paulatinamente la idea de función biológica.

Se trata de una secuencia de varias clases, durante un período de trabajo en el aula de dos o tres semanas, que es necesario sostener, porque a partir de las anticipaciones elaboradas por los chicos y de las actividades propuestas ellos van a ir construyendo paso a paso las conclusiones. En este sentido, las conclusiones más significativas: *una semilla germina en determinadas condiciones y origina una nueva planta, debido a que su estructura tiene determinadas características que lo hacen posible* pueden llegar un par de semanas después de iniciada la secuencia. Como sabemos, es importante comenzar planteando a nuestros alumnos preguntas simples o desafíos sencillos como los siguientes: *¿Quién nos puede decir cómo "nacen" las plantas?, ¿Qué piensan ustedes que hay dentro de las semillas? ¿Cómo imaginan una semilla por dentro?*





Los dibujos reflejan las ideas que tienen los alumnos sobre el interior de las semillas.

Este inicio les dará oportunidad de reflexionar y explicitar sus conjeturas y de contrastarlas con el resto de la clase. A continuación, será necesario que los niños registren sus ideas sobre cómo imaginan el interior de las semillas, mediante esquemas y dibujos. Del mismo modo, será importante que expresen por medio de frases escritas qué es para ellos una semilla y que registren todas estas ideas iniciales en sus cuadernos de ciencias. Es muy probable que piensen que en el interior de la semilla existe una pequeña planta o partes de una planta. En este momento, interesa que aparezcan **todas las ideas existentes** y no sólo las ideas correctas. Más adelante, podrán confrontar las observaciones que se realicen a lo largo de las clases con sus propias "hipótesis" iniciales.

Para continuar con esta secuencia, podemos realizar una salida al jardín de la escuela y pedirles a los chicos que recojan elementos que, a su juicio, son semillas o que *se parecen mucho a una semilla*. Para establecer una relación entre las muestras y el origen de las semillas, debemos sugerirles anotar con cuidado en los cuadernos de ciencias el lugar en donde se hallaba la muestra (bajo un árbol, en un árbol o en una planta; en el suelo, en medio de una pila de hojas; adherido a las medias o zapatos, u otros). Para los chicos que viven en la ciudad, donde puede resultar difícil realizar ese tipo de recolección, se puede preparar previamente una colección variada de semillas y diversos tipos de cuerpos similares a ellas en tamaño y forma (por ejemplo, piedritas, escamas de sal gruesa, cuentas de collar, hebras de té, etc.) y entregarlos a cada uno de los pequeños grupos.

La ventaja de esta última opción es que, al conocer de antemano que el material incluye semillas el "experimento" de siembra será más previsible.

Ejemplo de pequeñas muestras de semillas y "no semillas". La moneda da idea de la escala.

Cuando las colecciones provengan de la salida, para estar seguros de que el muestreo abarca tanto muestras de "semillas" como de "no semillas", podremos reunir las muestras recolectadas y redistribuirlas en los grupos de alumnos, o bien sugerirles a los chicos que compartan lo que han recolectado. El propósito principal de esta actividad es que piensen cómo reconocer las semillas en medio de todos esos objetos y puedan realizar la selección. Una vez que todos los grupos tienen su colección, hay que formular una pregunta inicial que desencadene la reflexión, por ejemplo: *para ustedes, ¿cuáles de todas estas muestras son semillas?*

Es importante aclarar que si la actividad se realiza afuera, en el jardín o en el patio de la escuela, tendrá unas consignas y modos de trabajo un poco diferentes de las que tendría si se realizara con colecciones previamente armadas, ya que en un caso tendrán en la mesa de trabajo más o menos la misma variedad de elementos frente a ellos, y en el otro caso, dependerá de la recolección realizada antes. A continuación, cada alumno deberá registrar (dibujos, palabras o frases) en su cuaderno esta primera clasificación en una tabla simple (semilla y "no semilla") y justificar su elección. Luego de esta reflexión, que conduce a una primera selección de muestras, es muy posible que no todos estén de acuerdo en considerar que tal o cual muestra es una semilla. El maestro sistematizará, entonces, en un afiche, las distintas clasificaciones y argumentos y señalará las dudas o desacuerdos.

Para continuar con la indagación, con el objeto de seguir problematizando la situación y estimular la búsqueda de respuestas por parte de los alumnos, se puede preguntar: *¿cómo podríamos verificar si son semillas u otros objetos?*

En esa oportunidad, es posible que se produzca un cierto consenso en la clase, según el cual *para verificar hay que sembrar todo lo que nos parece que es una semilla*. Cuando los chicos propongan esta idea, será el momento de entablar un intercambio colectivo oral para que formulen sus anticipaciones en cuanto al resultado. Para acompañar a los alumnos en ese tipo de razonamiento, se pueden utilizar varias preguntas, por ejemplo: *¿qué puede pasar si sembramos todo esto? ¿De qué manera vamos a realizar la siembra? ¿En qué condiciones de humedad y temperatura deberíamos sembrar para asegurarnos que broten?*

El debate guiado deberá transcurrir hasta llegar colectivamente a la siguiente "hipótesis": *si brota o germina quiere decir que es una semilla*.

Los alumnos deberán, entonces, esquematizar en su cuaderno de ciencias el "diseño experimental" para la siembra y anotar el resultado anticipado explicitando las razones.

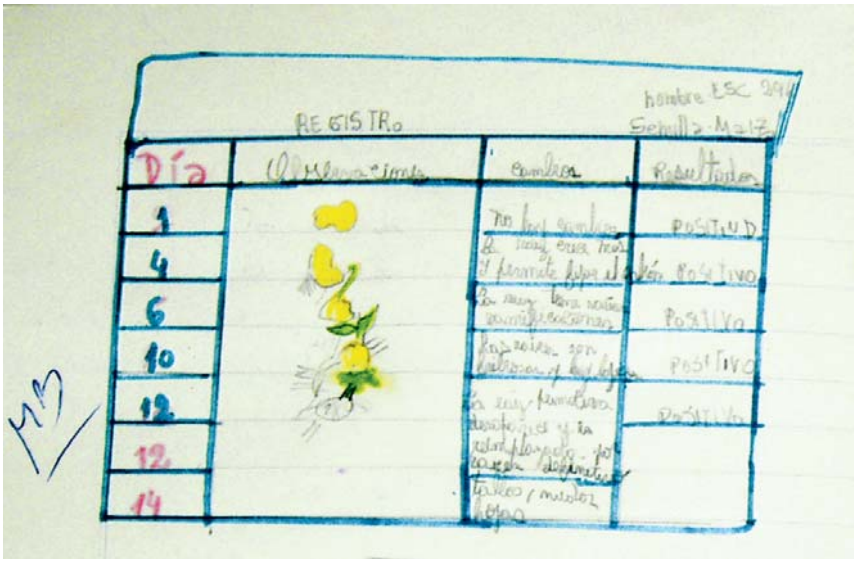
Armado y observación de los germinadores: ¿cuáles ejemplares germinan?

Es conveniente que propongamos a los alumnos plantar semillas y no semillas en recipientes separados (con tierra o una cama de algodón húmedo para que se vea mejor) de modo de poder observar y controlar su germinación y crecimiento. Es importante que los sectores sean identificados con algún recurso: pueden ser cartelitos o banderitas (pueden elaborarse con pie de madera de fósforo o alambre, al que se le agregue una etiqueta), donde se indique el tipo de ejemplar, según la primera clasificación realizada por los alumnos (semilla y "no semilla"), y la cantidad de elementos sembrados en el sector del que se trate.

Germinadores armados con sus diferentes carteles indicadores.

Será muy útil proponer la construcción o el uso de un calendario donde los chicos registren en forma sistemática sus observaciones. Es importante que guiemos estas observaciones para que sean periódicas y que no se olviden de proporcionar a la siembra los cuidados necesarios. Presentamos, a modo de ejemplo, un cuadro o tabla de registro de datos.

Día	Novedades		Altura (en cm)
	Semillas	**"No Semillas"**	
1	No se observan cambios	No se ven cambios	
2	Se hincharon algunas de las semillas (lentejas y porotos), se empiezan a abrir las "cascaritas". En el maíz no vemos cambios...	No se observan cambios	
3			
4			
5			



Ejemplo de registro de datos de una germinación.

Respecto de la columna de "altura", puede suceder que realizar las mediciones no resulte una tarea sencilla, especialmente para niños pequeños, ya que hay que utilizar una regla en forma vertical y apoyarla sobre la tierra, muy cercana a la plantita que se quiere medir. Por eso, los alumnos pueden realizar la medición mediante fideos secos largos, del tipo de los tallarines, que son resistentes y pueden cortarse en el lugar apropiado con facilidad. Además de que estos se pueden medir en forma horizontal sobre la regla, también podrían pegarse en el cuaderno y ser un buen instrumento para comparar de modo concreto la altura de la plantita.

Otra utilidad de pegar los fideos uno al lado del otro y a la misma distancia es que nos permitirá construir con los alumnos una aproximación cercana a un gráfico de barras. Incluso podemos avanzar con los niños en la interpretación del gráfico, analizando los segmentos diferenciales, que llamaremos "crecimiento", y ver que el crecimiento, si se mantienen las condiciones sin variaciones, se produce a un ritmo constante.

Del mismo modo, una vez que hayan pegado varios trocitos de fideos, podemos proponerles que tracen una recta uniendo los extremos y que anticipen la altura que va a alcanzar la planta en días sucesivos, anticipación que se podrá verificar o descartar con las mediciones siguientes.

Como resultado de las observaciones y las reflexiones que se suscitan en la clase, se podrán consensuar otras conclusiones que podemos registrar en una tira larga de papel, colocada al lado de la sistematización inicial y del cuadro de seguimiento de la siembra. Entre las conclusiones, tal vez se encuentren frases semejantes a las que siguen:

Las semillas se diferencian de los otros elementos que sembramos porque son capaces de cambiar.
Una semilla brota si la ponemos en la tierra y la mantenemos húmeda, pero también germina en una "cama" de algodón húmedo.
Hay tantos brotes como semillas, aunque a veces un poco menos (cuando alguna no se desarrolló), pero nunca hay más.
Una semilla que germina "da" un tipo de "brote" o planta; dos semillas que se parecen dan dos "brotes" o plantas que se parecen.

La tarea de medición e interpretación gráfica de los datos llevada a cabo servirá no sólo para corroborar o descartar las hipótesis iniciales elaboradas por los alumnos en cuanto a la identificación de semillas y el reconocimiento de su función biológica, sino también para poner en evidencia algunas relaciones entre la germinación, el crecimiento de las plántulas y los factores ambientales que intervienen en estos procesos, por ejemplo, humedad, temperatura, luz o sustrato.

En este momento, se puede volver a apelar a la curiosidad de los chicos y preguntarles cómo estos factores pueden influir en la germinación y el crecimiento de las plántulas y quizá diseñar nuevas exploraciones que permitan valorar la influencia de diferentes variables (humedad del suelo, tipo de suelo, iluminación, temperatura ambiente).

¿Cómo es una semilla por dentro?

A continuación, podemos proponer una actividad para observar el interior de las semillas. Esta actividad complementaria puede ayudar a responder las preguntas planteadas en el inicio de la secuencia y a verificar las anticipaciones que los niños elaboraron mediante sus dibujos, pero también puede favorecer la búsqueda e identificación de las estructuras que permiten que una semilla germine. Reproducimos un diálogo de clase registrado previamente a la realización de una actividad similar a la que estamos proponiendo (adaptado de Pujol, 2003).

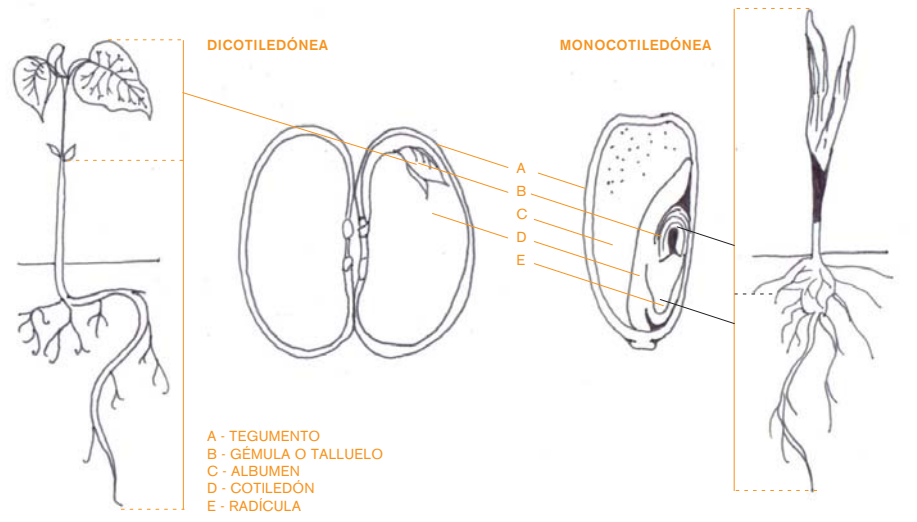
Registro de clase

Maestra: –*En los últimos días vimos germinar muchas semillas distintas...*
¿Cómo puede ser que una semilla se transforme en una planta?
Alumno 1: –*Lo que pasa es que la semilla se rompe y comienza a sacar de la tierra las cosas que le sirven para alimentarse y convertirse en una planta.*
Alumno 2: –*Yo creo que la semilla tiene adentro una plantita muy chiquita y cuando la regamos se convierte en planta.*
Alumno 3: –*A mí me parece que tiene algo adentro, pero cuando se partió la semilla de poroto que no había brotado, nosotros no vimos una plantita, debe ser otra cosa...*
Alumno 4: –*¡Tendríamos que volver a mirar adentro de las semillas!*

En este caso, la pregunta del docente conduce a los alumnos a imaginarse qué sucede en el interior de la semilla cuando tiene las condiciones apropiadas para germinar y es un ejercicio intelectual que otorga significado científico a las observaciones que se llevan a cabo en el marco de las experiencias realizadas. Harán falta nuevas observaciones y nuevas acciones para encontrar respuestas a las "hipótesis" planteadas, pero también nuevas orientaciones.

Las preguntas mediadoras del docente irán cambiando en la medida en que vayan evolucionando los modelos explicativos que se construyen para responderlas.

Para realizar la actividad propuesta, necesitaremos semillas variadas, entre las que debemos incluir ejemplares del mismo tipo que utilizamos en la siembra y algunas de las semillas que no brotaron. Para observar el interior, lo mejor será utilizar semillas grandes de plantas **dicotiledóneas**, como las habas y los porotos, que pueden abrirse con facilidad sin destruir el embrión (es conveniente ponerlas en remojo la noche anterior). Los chicos pueden primero observar el interior de las semillas a simple vista y luego con lupas, para ir aumentando la precisión. De ese modo, van a descubrir y luego a dibujar los diversos órganos de una semilla: el **embrión** o **germen** (con su **talluelo** y su **radícula**), los elementos de reserva o **cotiledones** y la envoltura protectora, llamada **tegumento**.



Nuevo manual de la Unesco para la enseñanza de las ciencias, Unesco, 1973

A medida que los chicos realizan esta observación, les propondremos confrontar sus concepciones y dibujos iniciales con lo que ven. Ahora están en condiciones de diferenciar en forma definitiva los elementos de las muestras utilizadas para responder a la pregunta inicial: *¿es o no es una semilla?* y caracterizarlas desde la mirada científica escolar. También puede ser muy interesante abrir las semillas que no brotaron (no viables) y verificar si tenían el embrión y si estaba completo, para intentar explicar por qué, en esos casos, no se produjo la germinación. Podrán identificar las mismas estructuras o partes en semillas similares (lentejas, arvejas) y advertir algunas diferencias en semillas con un solo cotiledón, como por ejemplo, la de maíz, para continuar complejizando el modelo estudiado, en un proceso de abstracción creciente.

De esta manera, la **comparación** no es solamente un hecho perceptual sino que está íntimamente relacionada con el uso de un modelo teórico de referencia. En este caso, el **modelo semilla** condiciona y restringe la elección de los criterios esenciales que nos permiten comparar diversos ejemplares entre sí.

El ciclo de vida de las plantas con flor

Para comenzar con el estudio del ciclo de vida de las plantas con flor, podemos pensar en otra secuencia posible de actividades, que podría iniciarse a continuación de la secuencia anterior, sobre la base de los conocimientos construidos por los alumnos, o implementarse en otro momento del año, con el propósito de retomar y revisitar esos saberes.

Para comenzar el trabajo, podemos plantear a los chicos preguntas del tipo: *¿dónde se encuentran las semillas?* o *¿todos los frutos tienen en su interior semillas?* o *¿habrá plantas que no tengan frutos o semillas?* Luego de un debate inicial en el que se pongan en juego todas las ideas de los alumnos y a partir del cual pueden quedar planteadas nuevas preguntas, es importante que registremos esta "lluvia" de ideas en un afiche y que elijamos entre todos las cuestiones por los cuales comenzar.

A continuación, podemos proponer a los chicos que lleven a la clase distintos frutos que tengan en sus casas, o que hayan recolectado en la salida, en un jardín o en una plaza. Con este material podremos organizar una actividad para observar las semillas dentro de los frutos y para que los chicos registren esas observaciones mediante dibujos naturalistas y notas aclaratorias que aporten datos adicionales, como tamaños relativos, texturas, número de semillas en cada fruto, etcétera.

Para avanzar en la exploración, podemos proponerles una pregunta como la siguiente: *¿de dónde "vienen" los frutos y las semillas?* y ofrecerles información e ilustraciones sobre cómo se forman los frutos a partir de las flores, para enriquecer sus respuestas y ampliar sus marcos de referencia. Si en las cercanías de la escuela hay algún ejemplar que presenta flores en distintos estados de desarrollo (por ejemplo, una planta de limonero, naranjo o retama, o la enredadera conocida como pasionaria), la ocasión será óptima para que los alumnos observen, en forma directa, la transformación del ovario de una flor en fruto. Si esto no es posible, será útil que dispongamos de fotografías o dibujos secuenciados, de los que aparecen en los libros, o algún video que muestre la secuencia.

Otro interrogante que podemos formular es: *¿cómo creen que se forman los frutos?* La observación de flores (naturales en las plantas o en el aula, o mediante representaciones gráficas y fotografías) permitirá a los niños reconocer la presencia de polen. Este hallazgo nos dará pie para introducir la información básica acerca de cómo el polen llega hasta el pistilo y así el ovario se transforma en fruto. Esta primera noción de fecundación no implica el conocimiento profundo de las estructuras florales ni de las estructuras celulares involucradas, ya que estos conceptos se abordarán en los próximos ciclos de la escolaridad. Durante el desarrollo de las propuestas de enseñanza, hay se pondrá énfasis en la idea de cambio para realizar un primer acercamiento a la noción de ciclo de vida.

Finalmente, podemos construir con los alumnos un gráfico sobre el ciclo de vida de una planta con flor, para que reconstruyan el proceso estudiado o bien para que analicen las secuencias registradas durante el crecimiento de las plantas cultivadas en la escuela.

Ciclo de vida

SEMILLAS DE NARANJA | PLANTÍN | FLOR ABIERTA A FRUTO | FRUTO ENTERO | FRUTO PARTIDO CON SEMILLAS

Otra alternativa para observar el ciclo de las plantas es visitar con los chicos varias veces durante el año un mismo ambiente al aire libre (una plaza, campo o terreno baldío) para explorar *in situ*, el crecimiento de diferentes tipo de plantas (en especial, herbáceas anuales, entre las que se encuentran algunas malezas y plantas de jardín). Así, se podrán observar y registrar sus distintos estadios y marcar similitudes y diferencias en las etapas de desarrollo. Este tema también se podría trabajar incluyendo, en la secuencia didáctica, el trabajo en una huerta escolar, o bien realizando visitas a huertas o viveros de producción.

Enseñar cambios, interacciones y ciclos de vida en invertebrados: cría y observación de sus comportamientos

Para desarrollar el tema de los cambios en los seres vivos y sus interacciones con el ambiente, elegimos trabajar aquí con **animales invertebrados** porque nos ofrecen la posibilidad de que los chicos puedan identificar algunas de sus **necesidades vitales** y las **respuestas frente a distintos estímulos** y reconocer algunos **cambios** que se producen durante su **desarrollo**, así como ciertas particularidades de sus **ciclos de vida**. En este sentido, resulta muy enriquecedor que los niños críen alguna especie que implique cuidados sencillos, por ejemplo, lombrices, bichos bolita o algún insecto, como hormigas o escarabajos, que pueden haberse recolectado en una salida de campo a un ambiente aeroterrestre, como la citada en un apartado anterior.

Este tipo de actividades, cuidadosamente planificadas, en las cuales se trabaja intensamente por breves períodos (se cuidan los ejemplares y se los observa registrando sus cambios, características y conductas), favorece que los chicos

incorporen la dinámica de las relaciones entre los seres vivos y el ambiente. También les da la oportunidad de realizar experiencias concretas (ofrecer distintos tipos de alimentos a los ejemplares colectados, modificar condiciones como humedad, luz y temperatura, etc.) y de desarrollar así la observación sistemática, la comparación y el registro de datos. Asimismo, además de propiciar la construcción de ciertas nociones biológicas, promueve el desarrollo de actitudes de respeto y cuidado hacia los seres vivos.

Terrarios: diseñar una "casa" adecuada para plantas y animales pequeños

Hemos elegido desarrollar con más detalle algunos momentos clave de esta secuencia, que hacen referencia al planteo del problema inicial: el armado de los terrarios y su utilización como un recurso en el aula. Se presentarán, entonces, dos formatos posibles de actividades para llevar a cabo en clase (experiencias con bichos bolita y relato de la cría de hormigas) que ponen el foco en el trabajo sobre algunas necesidades básicas, respuestas, comportamientos y cambios en los seres vivos. La construcción de un **terrario** –es decir, "una casa" o hábitat artificial para plantas y animales– les brindará a los chicos la oportunidad de utilizar el conocimiento que han construido hasta el momento para resolver el problema de diseñar distintos tipos de hábitat que permitan la supervivencia de los seres vivos recolectados. Para ello, tendrán que pensar en las necesidades de las plantas y los animales invertebrados que habitarán sus terrarios y en la mutua dependencia que existe entre ellos.

Para iniciar esta nueva secuencia de trabajo y orientar la construcción del terrario, podemos retomar con los niños las discusiones planteadas en la secuencia anterior sobre los elementos que las semillas necesitan para germinar y las plántulas para crecer y compararlos con aquello que van a necesitar las plantas que vivirán en nuestro hábitat artificial.

En este momento de la secuencia, podemos proponerles una salida al patio, esta vez para centrar la observación en los animales pequeños (invertebrados) y también en los sitios donde ellos viven. La palabra **animal** se usa aquí en sentido científico. La mayoría de los animales que los niños van a encontrar serán **invertebrados** (**artrópodos**: insectos, arañas, ciempiés, algún **crustáceo** o tal vez algunos **gusanos cilíndricos**). Conviene discutir el término "animal" antes de la salida, retomando las características de los animales, pues es posible que muchos chicos consideren que los insectos y otros "bichos" no son animales.

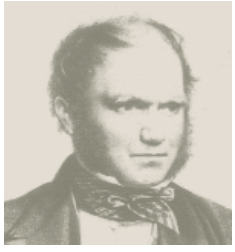
Una vez aclarado el uso de la palabra animal y el tipo de animales con el que vamos a trabajar, podemos pedirles que enumeren, en base a su experiencia, los animales pequeños que esperan encontrar en esta salida y dónde creen que

pueden encontrarlos. Terminadas las anticipaciones, es el momento de explicarles que van a traer al salón algunos de ellos para observarlos con detenimiento, identificar sus semejanzas y diferencias y llevar a cabo algunas exploraciones, y que les van a construir una "casa" apropiada (el terrario) para que vivan mientras dura su visita. Es importante enfatizar la necesidad de cuidar bien a los animales y el hecho de que una vez finalizada la secuencia de trabajo deberán llevarlos de regreso a su ambiente natural.

Es conveniente dividir la clase en grupos de trabajo para la observación y recolección de animales. Podemos entonces entregar a cada grupo una caja de plástico (puede ser un frasco más grande u otro recipiente transparente) donde construirán la "casa" temporaria para los animales "invitados". Es importante sugerir a los niños que se fijen bien cómo son las casas de los animales para poder construir algo parecido para su estancia en el salón.

Una opción atractiva para desarrollar antes de la salida es narrar un breve relato sobre la vida de Charles Darwin, que de niño era un gran coleccionista de escarabajos. En el texto que transcribimos se cuenta una anécdota risueña, que puede servir también para comentar las precauciones que se deben tener en cuenta en la recolección de animales invertebrados.

Así cuenta Darwin sus aventuras de coleccionista



Durante el tiempo que pasé en Cambridge no me dediqué a ninguna actividad con tanta ilusión, ni ninguna me procuró tanto placer como la de coleccionar escarabajos. Lo hacía por la mera pasión de coleccionar, ya que no los disecaba y raramente comparaba sus caracteres externos con las descripciones de los libros, aunque, de todos modos, los clasificaba. Voy a dar una prueba de mi entusiasmo: un día, mientras arrancaba cortezas viejas de árboles, vi dos raros escarabajos y tomé uno con cada mano; entonces vi a un tercero de otra clase, que no me podía permitir perder, así que metí en la boca el que sostenía con la mano derecha. Pero ¡ay!, expulsó un fluido intensamente ácido que me quemó la lengua, por lo que me vi forzado a escupirlo, perdiendo este escarabajo, y también el tercero.

E. Wolovelsky (2004), Charles Darwin, El naturalista del Beagle*, Colección: La ciencia, una forma de leer el mundo, Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*

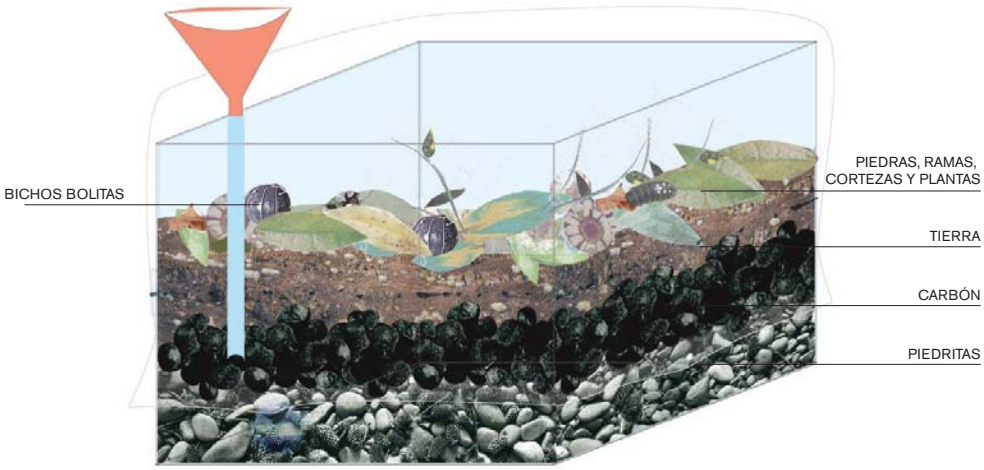
La construcción de un terrario

Materiales

• Un recipiente adecuado: puede ser una pecera de vidrio o un frasco grande de 3 kg (de los que se utilizan para dulces, aceitunas y conservas).
• Piedritas en cantidad necesaria para cubrir el fondo del recipiente.
• Carbón en trozos pequeños en cantidad necesaria para cubrir el fondo del recipiente.
• Un embudo pequeño.
• Un trozo de tubo de plástico.
• Trozos de ramas, cortezas y algunas plantas.
• Tierra de buena calidad.
• Agua.
• Envoltura plástica e hilo.

Procedimiento: armado del terrario

1) Distribuir piedritas en el fondo del recipiente en forma pareja.
2) Agregar trocitos de carbón sobre las piedritas.
3) Distribuir la tierra sobre el carbón.
4) Ubicar piedras, trozos de ramas, cortezas y algunas plantas.
5) Instalar los bichos bolitas u otros animales pequeños en ese ambiente.
6) Colocar un embudo dentro de un trozo de tubo de plástico, cuyo extremo debe hundirse en la tierra y las piedritas.
7) Verter agua periódicamente para mantener la tierra húmeda.
8) Cubrir cada terrario con una envoltura plástica y atar con un hilo o cuerda.



Antes de empezar a trabajar con los grupos en el armado de los terrarios, será necesario disponer de un lugar seguro dentro del aula para ubicarlos. También es muy importante dividir la clase en grupos, pero como es una tarea que requerirá nuestra guía y atención, es aconsejable que no sean más de cuatro o cinco grupos.

Mientras estemos trabajando con los chicos en la búsqueda de los materiales y en el armado del terrario, tendremos que explicarles, por ejemplo, que un terrario es pequeño y se mantiene cerrado, de modo que las piedritas que coloquemos en el fondo servirán para que el agua escurra y el suelo no esté demasiado húmedo. También, explicaremos el uso del carbón, que ayuda a mantener el suelo fresco, y la necesidad de usar tierra de buena calidad para que las plantas crezcan adecuadamente.

Para trabajar en el cuaderno, cuando aún no se han ubicado los seres vivos en el terrario, podemos pedir a los chicos que hagan un dibujo de aquel completo, con sus distintos estratos, indicando la disposición que van a tener las plantas y los animales recolectados. A continuación, podemos entregar a cada alumno una copia de un dibujo, tipo historieta, con la secuencia desordenada del armado del terrario, para que la ordenen y recapitulen la tarea realizada.

El análisis de estos dibujos brindará la oportunidad de volver a conversar en la clase sobre las condiciones que los ejemplares seleccionados necesitan para vivir y la importancia de considerar las relaciones que pueden establecer entre ellos.

En este terrario podrían colocar distintos tipos de seres vivos que pueden convivir en el mismo ambiente, salvo algunas excepciones que son interesantes de explorar y que no tardarán en descubrir.[2]

Una alternativa a este proyecto es armar un terrario exclusivo para lombrices o lumbricario. En este sentido, sería interesante que se armaran dentro de la clase distintos tipos de terrarios, diseñados de acuerdo con las necesidades de las diferentes clases de animales pequeños.

[2] Para ampliar la información sobre cómo recolectar los ejemplares, *véase Cuaderno para el aula: Ciencias Naturales 1*, "Modelizar la diversidad de los animales invertebrados: recolección, comparación y clasificación de especies".

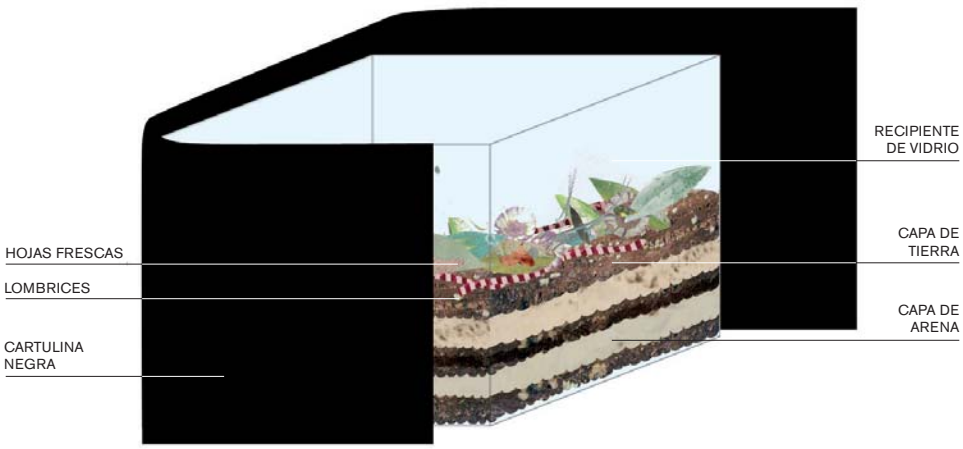
La construcción del lumbricario

Materiales

• Un recipiente adecuado: puede ser una pecera de vidrio o un frasco grande de 3 kg (de los que se utilizan para dulces, aceitunas y conservas).
• Arena y tierra en cantidad necesaria para aplicar varias capas sobre el fondo del recipiente.
• Hojas frescas.
• Cartulina negra.
• Agua.

Procedimiento: armado del lumbricario

1) Ubicar en el interior del recipiente de vidrio capas de tierra alternadas con capas de arena.
2) Colocar las lombrices sobre la tierra y cubrirlas con hojas frescas.
3) Tapar toda la superficie exterior con cartulina negra y retirarla sólo para observar el comportamiento de las lombrices.
4) Agregar agua regularmente para mantener la humedad y renovar periódicamente las hojas ubicadas sobre la tierra.



Es posible que para realizar este proyecto sea necesario consultar a criadores u otros especialistas, o bien, bibliografía específica adecuada a la edad de los chicos.[3]

La consulta de estas fuentes tiene como finalidad aprender a ser responsables acerca del cuidado de los animales y evitar también algún acontecimiento que pudiera perturbarlos y que fuera, a la vez, contraproducente en relación con el propósito de promover en los chicos actitudes de respeto hacia los seres vivos.

Estudiamos algunas respuestas de los bichos bolita

Una de las especies que suele mantenerse en los terrarios, y cuyos ejemplares son fácilmente recolectables, son los bichos bolita (pertenecen al grupos de los artrópodos crustáceos y su nombre científico es *Armadillidium vulgare*). Si promovemos que los chicos reúnan algunos de estos animalitos para vivir en el terrario, será más fácil y enriquecedor llevar a cabo esta experiencia porque los habrán observado y manipulado previamente.

Este momento de la secuencia es adecuado para que los alumnos, con nuestra orientación, diseñen y pongan en marcha una serie de "experimentos" para observar cuáles son las respuestas de algunos de los ejemplares recolectados frente a ciertos factores ambientales. En esta actividad exploratoria, como en todas, es importante que los ayudemos a formular anticipaciones o conjeturas sobre los resultados para ir avanzando hacia explicaciones plausibles sobre los fenómenos observados.

En este sentido, proponemos comenzar esta actividad retomando algunas preguntas ya planteadas a los niños en 1er año/grado o en actividades anteriores (salida de recolección) y que quedaron abiertas para seguir investigando, por ejemplo:

[3] En Internet, se puede consultar el dominio http://www.mascotanet.com/otras_esp/in_otras.htm.

¿Dónde encontramos estos animalitos?
¿Qué ocurre con ellos cuando los queremos capturar o los molestamos?
¿Responden de alguna forma cuando perciben peligro?
¿Qué creen que les sucedería si los iluminamos con una luz fuerte?
¿Creen que preferirían un lugar frío o cálido?
¿Elegirían una zona húmeda o seca?

Las respuestas de los alumnos a esos interrogantes se constituirán en las suposiciones que la experiencia tiene por objeto corroborar. Es importante que los chicos formulen sus anticipaciones teniendo en cuenta una variable por vez y que luego las registren en sus cuadernos de ciencias. Es posible que las anticipaciones queden formuladas más o menos como las siguientes.

1) *Los bichos bolita prefieren los lugares húmedos*. (Los niños suelen recordar este hecho a partir de sus observaciones en el ambiente o en el terrario y de sus experiencias cotidianas.)
2) *A los bichos bolita les da lo mismo la luz que la oscuridad*. (Los alumnos suelen no darse cuenta de que los lugares protegidos son oscuros.)
3) *Los bichos bolita prefieren estar calentitos o prefieren los lugares cálidos*. (Los niños suelen suponer que por eso viven debajo de piedras y en otros lugares protegidos y suelen atribuir "preferencias" a los animales.)

Mediante experimentos sencillos con dispositivos muy simples, como los que se explican a continuación, los chicos pondrán a prueba cada una de sus anticipaciones. Es importante contar con una cantidad considerable de "bichos bolita" (de 5 a 8 para cada experimento), ya que eso disminuirá las posibilidades de que haya un resultado azaroso.

Para organizar la tarea de exploración, puede ser conveniente dividir el curso en tres grupos que, con nuestra supervisión, realicen el mismo "experimento" de manera simultánea. Empezarán colocando los ejemplares en el centro de los dispositivos y esperando un rato (por ejemplo, 15 minutos) a que los ejemplares se reacomoden en cada ambiente.

El diseño de los tres experimentos que presentamos es el mismo: en una caja de cartón se construye un dispositivo con distintos elementos que permitirán observar los comportamientos de estos animales frente a la humedad y la luz.

Observamos bichos bolita

Materiales:

- Una caja de zapatos con tapa
- Trozos de esponja
- Una hoja de cartulina oscura
- Una linterna

Procedimiento

Experimento 1

1) Colocar en la caja de zapatos un trozo de esponja seco en uno de los extremos y otro trozo húmedo en el otro extremo.
2) Colocar los bichos bolita.
3) Tapar y esperar de 10 a 15 minutos.
4) Destapar y observar.

¿Qué ha ocurrido con los bichos bolita?

Experimento 2

1) Colocar en la caja de zapatos un trozo de esponja húmedo en cada uno de los extremos de la caja.
2) Cubrir sólo la mitad de la caja con una cartulina oscura.
3) Colocar los bichos bolita
4) Esperar de 10 a 15 minutos.

¿Qué ha ocurrido ahora con los bichos bolita?

Experimento 3

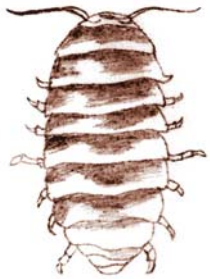
1) Colocar en la caja un trozo de esponja húmedo en cada uno de los extremos de la caja.
2) Colocar una linterna u otra fuente de luz y calor intensos apuntando a uno de los extremos.
3) Esperar de 10 a 15 minutos.

¿Qué ha ocurrido ahora con los bichos bolita?

Mientras se espera la reacomodación de los ejemplares en las distintas experiencias, podemos proporcionar a los alumnos más información sobre ellos y animarlos a elaborar una ficha, que puede ser completada con la observación y copia de dibujos y esquemas de libros y enciclopedias. Esto permitirá que, a la hora de sacar conclusiones a partir de lo observado, dispongan, además, de algunos datos relevantes, como por ejemplo:

Bicho bolita

Los **bichos bolita** o **cochinillas** son animales pequeños que pertenecen al grupo de los invertebrados (no tienen huesos), tienen patas articuladas como los insectos y las arañas y son parientes cercanos de los cangrejos y los camarones acuáticos. Los bichos bolita respiran con órganos similares a los de sus parientes acuáticos, semejantes a los órganos respiratorios de los peces: las branquias. Estos órganos, a diferencia de los pulmones, se mantienen húmedos con el agua del ambiente.



A medida que se desarrollan los experimentos, será importante que los chicos vuelvan a sus anotaciones previas para aceptar o rechazar sus anticipaciones. En general, los resultados serán los mismos: *los bichos bolita se ubican en los ambientes húmedos y no en los secos y como la luz y el calor producen sequedad, rechazan los lugares luminosos y cálidos*. Una vez que la clase haya trabajado con estos resultados, con sus propias conjeturas y con la información reunida, podremos proponerles buscar relaciones entre los comportamientos observados de estos animales y su forma de respirar.

En este punto será necesario que los alumnos y alumnas elaboren por escrito un relato, que incluya dibujos, los resultados de las experiencias, y que revisen sus anticipaciones, los dispositivos y su manipulación y las conclusiones.

Esta reconstrucción del camino también será una reconstrucción conceptual de la relación entre la luz, el comportamiento de los animales observados y las

estructuras externas asociadas a la función respiratoria. En este sentido, una conclusión a la que tendrían que llegar los chicos es que *algunos comportamientos de los bichos bolita, que se refugian en lugares oscuros y húmedos, están relacionados con la necesidad de mantener sus órganos respiratorios (las branquias) en contacto con el agua del ambiente*.

Una pregunta pertinente para seguir reflexionando y abrir debate sería: *¿Enroscados se secarán más rápido o más lentamente que estirados?* Esta pregunta puede convertirse en un fenómeno para explorar. Se puede utilizar, por ejemplo, un modelo analógico hecho con dos trocitos de papel de la misma medida, mojados: uno hecho rollito o bollito y el otro desenroscado. Este tipo de modelos suele ocurrírsele a los niños, si se les pide que ideen una manera de comprobar sus conjeturas y se les mencionan algunas pistas sobre los materiales que podrían usar.

De este modo, habremos estimulado en los chicos la capacidad de establecer relaciones entre un comportamiento animal, una función vital como la respiración, la branquia como estructura corporal que la hace posible y las condiciones ambientales que favorecen la supervivencia de los seres vivos estudiados.

Un relato sobre la observación y la cría de hormigas

Presentamos a continuación otro ejemplo de secuencia de actividades que incluye el cuidado de animales invertebrados y que puede llevarse a cabo en la escuela. Se trata de un relato sobre un trabajo de observación y cría de hormigas, realizado por un curso de 2º año/grado, en una escuela de la zona norte del conurbano bonaerense, en el que se evidencian los problemas que fueron surgiendo y las maneras que encontraron de resolverlos.

El siguiente es el relato que los niños hacen del problema planteado.

Registro de clase

Alumnos: *Cuando decidimos estudiar las hormigas queríamos tener un hormiguero para observar. Recorrimos el barrio y observamos que había bastantes hormigueros. Trajimos uno a la escuela y lo pusimos en un terrario. El terrario estaba adentro del aula, tapado con un papel negro con agujeritos para que las hormigas pudieran respirar. Alimentamos a las hormigas con azúcar y miguitas, pero se murieron. Entonces trajimos otro hormiguero, esas hormigas también se nos murieron. Así apareció nuestro problema: ¿por qué se mueren las hormigas del terrario?*

Los chicos propusieron las siguientes respuestas a la pregunta planteada:

Registro de clase

1) El terrario es chico.
2) Se asfixian.
3) Muere la reina y las otras hormigas se mueren de pena.
4) No pueden salir.
5) Hace calor y donde ellas viven hace más frío.
6) No pueden comer bien.

Para corroborar o no sus anticipaciones, los alumnos comenzaron a estudiar las características de las hormigas. Tomaban con una pinza algún ejemplar y lo colocaban entre algunas fibras de algodón para que se enredase y poder asi observarlo quieto, con la lupa. Dibujaron lo que vieron. Además, llevaron el terrario al patio de la escuela, entre plantas y tierra. Lo dejaron cubierto, pero lo destapaban todos los días un ratito para darles de comer azúcar y agregar agua en un recipiente chiquito al que le habían colocado un algodón empapado y que habían puesto un poco enterrado. Así observaron algunas cuestiones de la vida de las hormigas y los cambios que se fueron produciendo. En esta etapa, el maestro les mostró cómo trabajar cuidadosamente con las hormigas y les enseñó a usar la lupa, tratando de que no la acercaran demasiado al ejemplar para que éste se viera aumentado todas las veces que posibilita el instrumento. A medida que los niños observaron ejemplares –tarea que realizaron por lo menos cuatro veces– el maestro fue guiando la observación con preguntas como las siguientes: *¿cuántas patas tiene una hormiga? ¿Son lisitas o con pelos y ganchitos? ¿En cuántas partes observan dividido el cuerpo? ¿Tiene antenas?, ¿cuántas? ¿A qué se parece su boca? ¿Cómo son sus huevos?, ¿y sus larvas?*

Para completar la información de las observaciones, el maestro proporcionó a los chicos libros sobre las hormigas, con la consigna de averiguar cómo se alimentan cuando nadie les da azúcar. También eso les permitió familiarizarse con las imágenes de las partes del cuerpo, con los distintos tipos de hormigas que existen y con las características de los insectos, grupo al que ellas pertenecen y que es diferente del de los bichos bolita que ya habían estudiado (crustáceos) y del de las arañas (arácnidos). En las últimas observaciones, los chicos pudieron "ver" bastantes más cosas que en las primeras, no sólo porque manejaban mucho mejor la lupa, sino porque ya habían comenzado a saber qué buscar. En sus dibujos, comenzó a haber más partes de hormigas y menos fibras de algodón. Cuando salían al patio a observar el hormiguero, las preguntas e intervenciones del maestro los orientaban

a buscar cambios, por ejemplo: *miren con mucha atención para ver si algo cambió desde el otro día a hoy*. Así, registraron los cambios en un almanaque. Los niños conversaron y acordaron cuáles habían sido los aprendizajes sobre las hormigas.

Registro de clase

–Las partes del cuerpo de las hormigas (cabeza, tórax y abdomen).
–Su desarrollo (huevo, larva, pupa y hormiga adulta).
–La organización de un hormiguero (depósito de huevos, obreras alimentando larvas, cultivo de hongos).
–Algunos de los diferentes tipos de hormigas que forman la sociedad del hormiguero.
–Que el hormiguero estaba en constante movimiento y que las hormigas comenzaban a salir a buscar alimento, pero siempre volvían.
–Que las hormigas del terrario aguantaron la lluvia y la destrucción del hormiguero que, inmediatamente, reconstruyeron.

Los chicos también contaron lo que aprendieron con el uso de los libros:

Registro de clase

–Que hay muchos tipos de hormigas, pero todas son insectos.
–Que las termitas son insectos, pero no son hormigas.
–Que algunas especies de hormigas no hacen hormigueros, pero andan todas juntas buscando comida y son carnívoras.
–Que algunas especies cortan hojitas tiernas que luego llevan al hormiguero para que se descompongan y así cultivan unos hongos de los que se alimentan.
–Que otras especies crían pulgones que producen un líquido dulce que ellas usan de alimento.
–Que pueden llevar una carga cincuenta veces mayor que su propio peso.

Luego de intercambiar ideas, acordaron la siguiente conclusión: *por cómo estudiamos las hormigas y cuidamos este último terrario, ahora pensamos que en los otros hormigueros no sobrevivían porque no se alimentaban bien. Además, necesitaban del aire libre.*

Con la ayuda de su maestra, revisaron sus anticipaciones o "hipótesis escolares". Así, concluyeron que las "hipótesis" 2, 4, 5 y 6 podían ser aceptadas, que la 1 debía ser rechazada y que la 3 no se pudo comprobar.

Ideas para enseñar los cambios en el propio cuerpo: medir, registrar y comparar para profundizar la idea de diversidad

En este apartado, se propone un repertorio de actividades que apuntan a mostrar las relaciones entre los seres vivos estudiados y el organismo humano. Sin embargo, éstos son solamente algunos ejemplos entre otros posibles.

Según los objetivos que nos hayamos planteado y los intereses que hayamos detectado en los niños, podemos proponerles que identifiquen cambios corporales en el propio cuerpo y/o en el de otros compañeros. Una posibilidad es trabajar algunos cambios rápidos, como los que se producen frente a determinados estímulos, por ejemplo, contando y registrando los cambios en la frecuencia respiratoria y cardíaca después de una carrera, los cambios después de comer o los síntomas que producen algunas enfermedades conocidas.

Otra alternativa consiste en propiciar la observación y la reflexión de los niños sobre cambios más lentos, como el crecimiento o la dentición. En este caso, es conveniente realizar mediciones con los niños y llevar registros para poder identificar sus variaciones en el tiempo. Una forma sencilla de registro es que elaboren una ficha personal y la completen por sí solos; es conveniente que el docente la guarde y sea quien la entrega cada vez que se realiza una medición o surge algún cambio que sea interesante registrar, por ejemplo, la caída de algún diente.

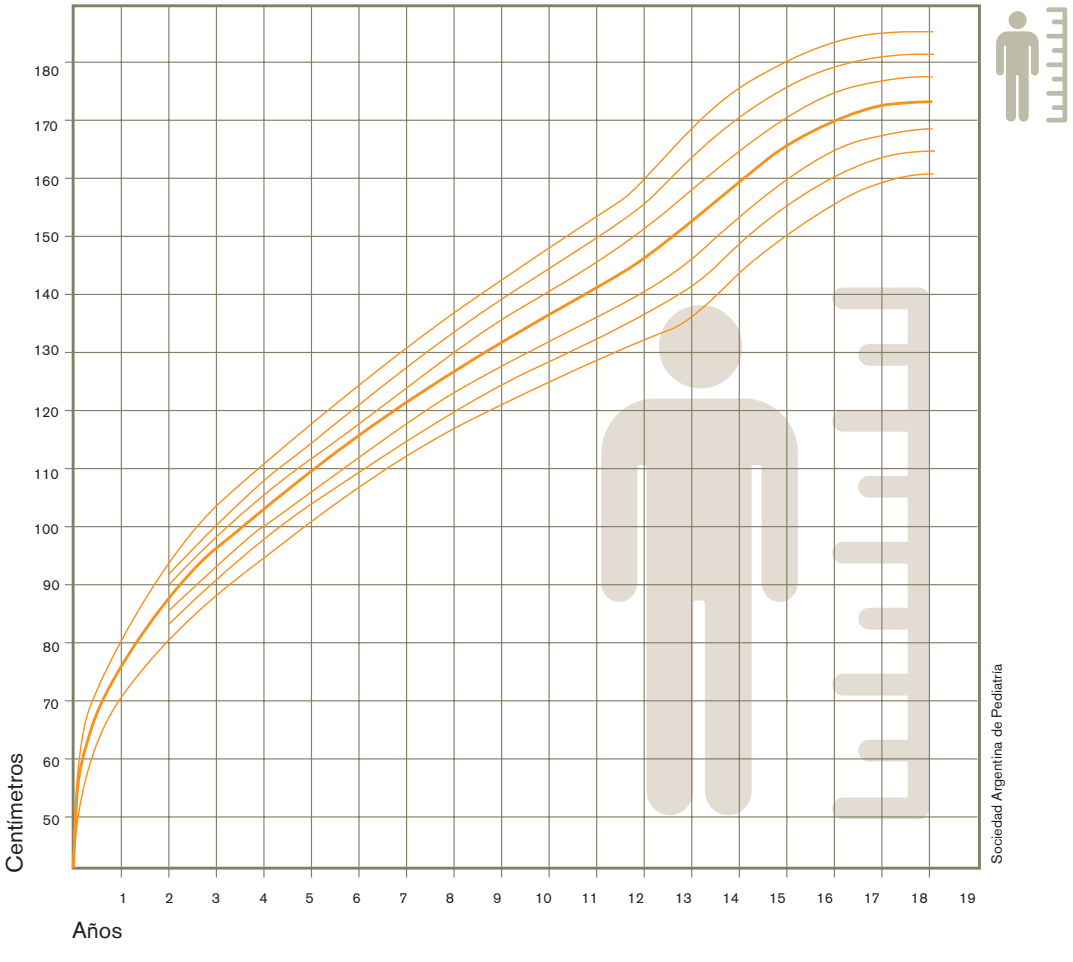
Otra actividad que resulta de mucho interés para los chicos es armar murales fotográficos que ilustren las etapas vividas. En lo posible, es ideal que el mural incluya momentos de su vida intrauterina, registrada en ecografías, y fotografías que registren hasta el momento actual.

Las entrevistas son otro recurso didáctico interesante que podemos incorporar para trabajar estos temas: por ejemplo, podemos invitar a las mamás para que cuenten anécdotas de cuando los niños eran más pequeños, y traigan la ropa o los juguetes que usaban en las distintas etapas. Otra posibilidad es invitar a un odontólogo para que les cuente a los niños cuáles son los cambios en la dentición, los hábitos y medidas que hay que adoptar para prevenir caries y roturas de dientes o las razones por las que algunos necesitan ortodoncia.

Con el propósito de hacer más evidente para los alumnos que el proceso de crecimiento sigue teniendo lugar, podemos organizar mediciones periódicas de peso y talla y proponer su registro y seguimiento en tablas sencillas. Los niños pueden comparar sus datos con los de otros grupos de la misma edad o entre niñas y niños, con ayuda del maestro o consultando a un pediatra que les presente y explique las gráficas de crecimiento y desarrollo.

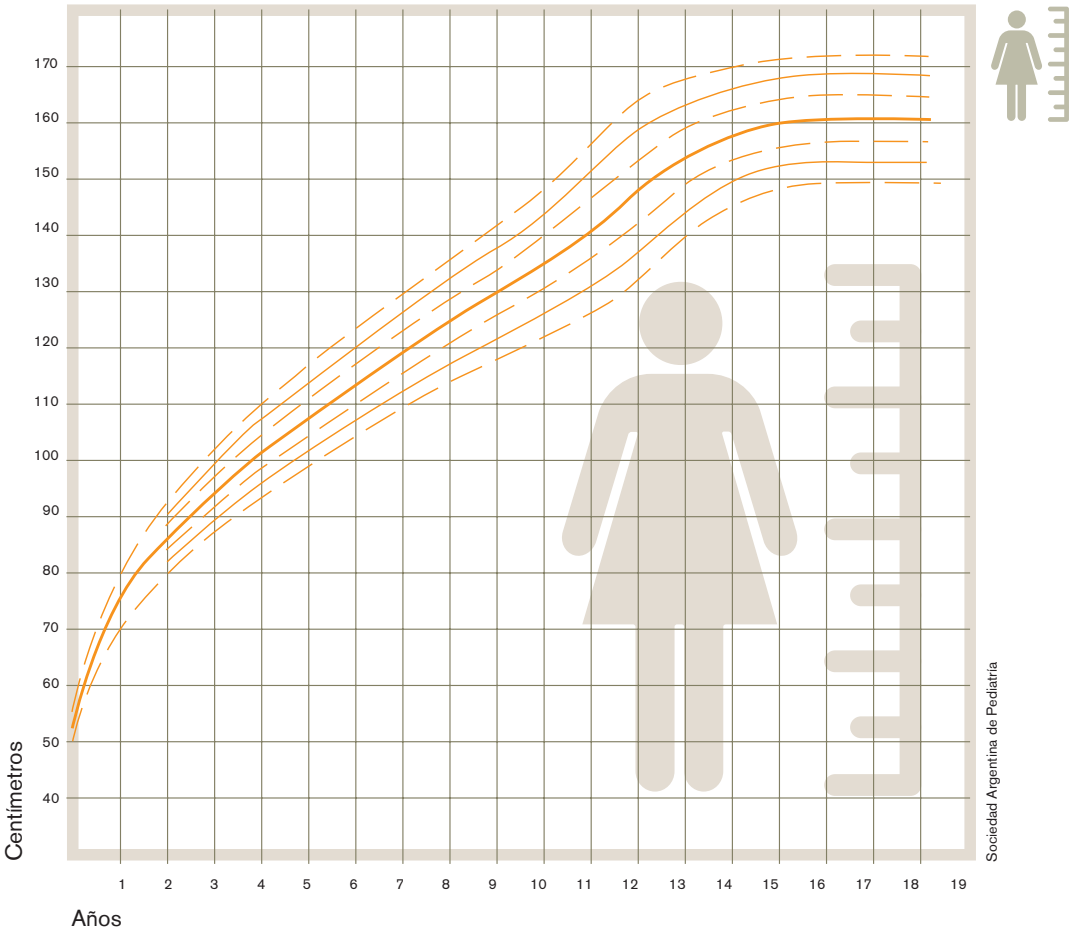
ESTATURA DE NIÑOS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LOS 19 AÑOS

Estándares nacionales



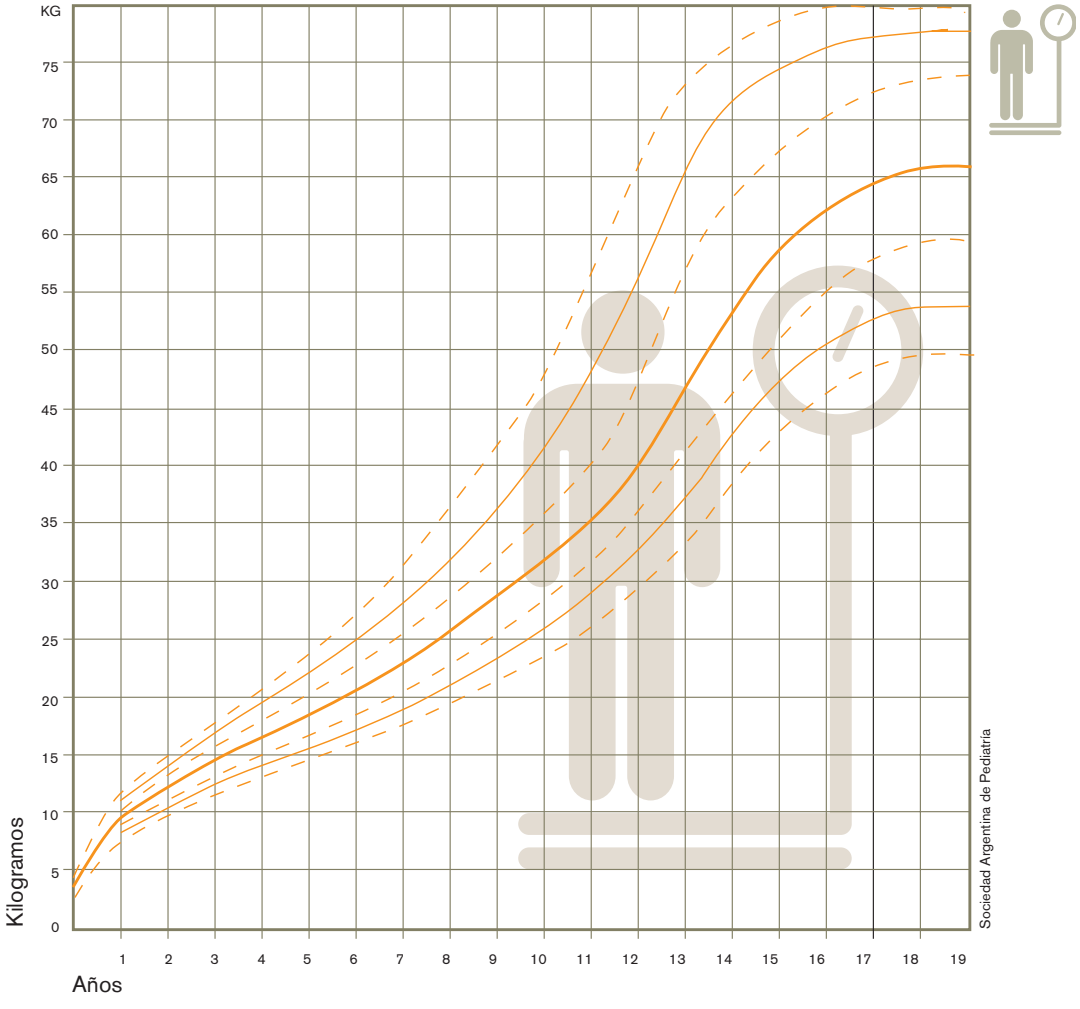
ESTATURA DE NIÑAS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LOS 19 AÑOS

Estándares nacionales



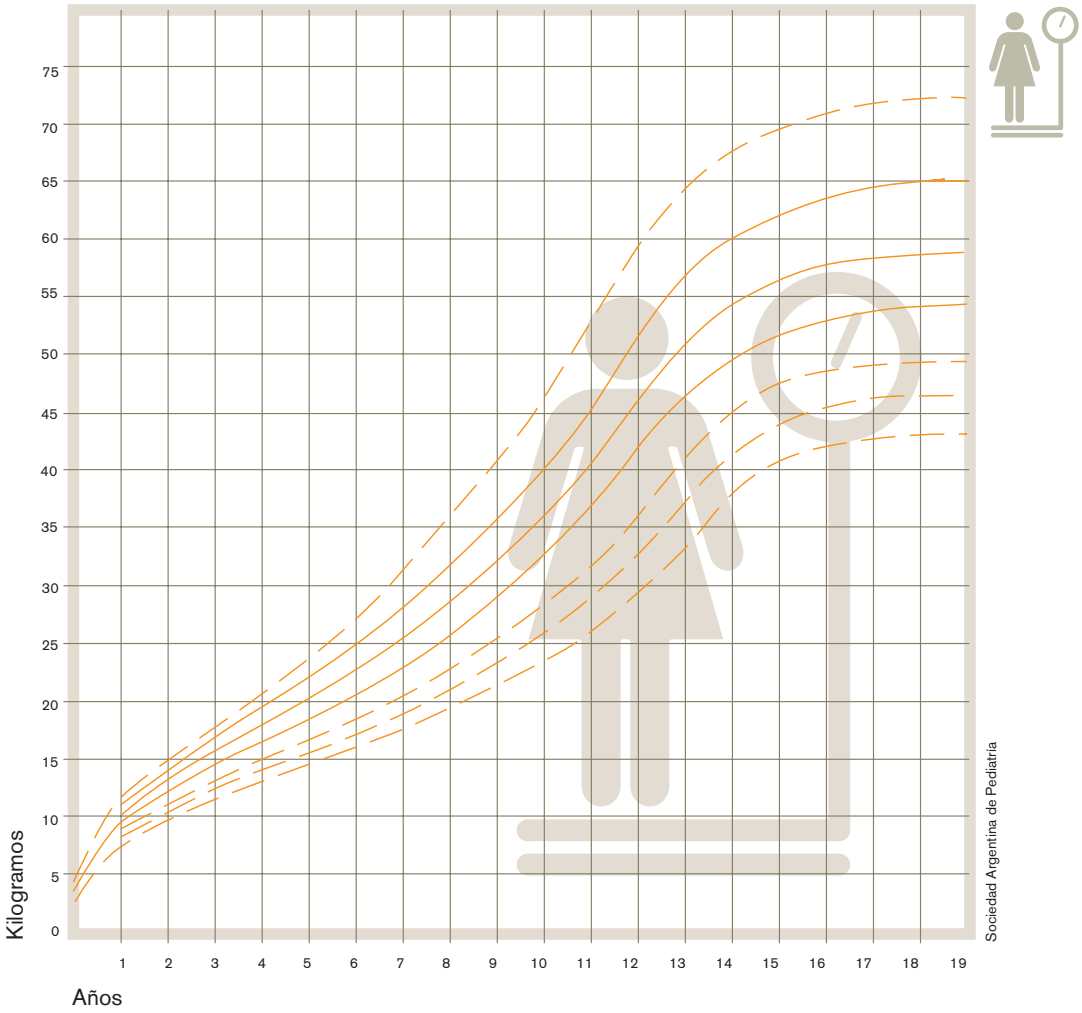
PESO DE NIÑOS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LOS 19 AÑOS

Estándares nacionales



PESO DE NIÑAS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LOS 19 AÑOS

Estándares nacionales



Cuando se realicen comparaciones físicas, resultará muy importante que conversemos con los alumnos sobre los diferentes ritmos de crecimiento que tenemos los humanos y aclarar que las diferencias en el crecimiento, de peso o de estatura no implican ni mejores ni peores cualidades personales. De este modo, el tema del crecimiento nos permite introducirnos en la **educación en valores** para la no discriminación.

Otra propuesta interesante para tratar el crecimiento humano es comparar las etapas de vida y los tiempos de crecimiento y desarrollo con los de otras especies animales, por ejemplo, con especies de crecimiento más lento o más rápido que la del hombre. De esta forma, se seguirán complejizando las ideas de unidad, diversidad, interrelaciones y cambios en los seres vivos.

En relación con el cuidado del cuerpo

Es importante que los niños puedan sistematizar y jerarquizar pautas y hábitos de cuidado del propio cuerpo, vinculadas con el seguimiento de su crecimiento y desarrollo, por su posible efecto en la prevención de enfermedades. Por ejemplo, las razones de las normas de vacunación y de los exámenes médicos periódicos.

Para ello, podemos revisar en clase los carnés de vacunación o los certificados que tengan los niños y comparar el estado de vacunación de cada uno con las recomendaciones del Plan Nacional de vacunación obligatoria.

Para conversar sobre las vacunas y las enfermedades que previenen, es útil que podamos programar la visita de un médico. Es muy importante preparar previamente la entrevista con los niños y también acordar con el especialista el nivel de alcance de las respuestas, en función de la edad y los intereses de los alumnos. Puede resultar muy enriquecedor que invitemos a los padres de los alumnos a estos encuentros, abriendo el espacio del aula a la participación de las familas.

Las ideas desarrolladas en las actividades propuestas ofrecen oportunidades para que los chicos puedan explicar los cambios en el propio cuerpo, el papel de los lácteos durante el crecimiento y en otras etapas de la vida y, tomando como base los modelos estudiados, comiencen a establecer algunas relaciones entre crecimiento, desarrollo y salud.

Es necesario tener presente que la educación para la salud, entendida como el desarrollo de comportamientos para prevenir enfermedades y generar espacios saludables, es una temática compleja y multidimensional. Por esta razón es un campo fértil para un trabajo articulado, que requiere de la integración de contenidos de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Formación Ética y Ciudadana.

Es importante que al terminar la secuencia de cualquiera de los grupos de contenidos elegidos para trabajar hayamos diseñado situaciones de aprendizaje que favorezcan la comparación de lo aprendido con las ideas previas, conjeturas o anticipaciones registradas en distintos momentos. También es necesario que hayamos previsto y diseñado actividades para el registro, la organización y la comunicación de lo aprendido, así como su aplicación a otros ejemplos y contextos.

En este sentido, los alumnos podrán, por ejemplo, elaborar textos adecuados a su edad en distintos soportes y formatos (dibujos con referencias, cuadros de registro, narraciones, murales, un folleto explicativo armado por ellos, el guión de una dramatización, etc.) que expresen los desarrollos y/o resultados de sus trabajos y que reflejen las nuevas palabras aprendidas en el proceso de adquisición progresiva de vocabulario específico y las nuevas ideas construidas en el marco de los modelos de la ciencia escolar.

nap La comprensión de las características ópticas de algunos materiales y de su comportamiento frente a la luz, estableciendo relaciones con sus usos.