

Seres vivos:
diversidad, unidad,
interrelaciones
y cambios

Seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios

Los saberes que se ponen en juego

El tratamiento de los contenidos en este eje promueve el aprendizaje de criterios para la **caracterización de distintos ambientes aeroterrestres actuales y de otras épocas**. La comparación de diferentes ambientes aeroterrestres permite que los alumnos reconozcan la existencia de características comunes (**unidad**) y diferenciales (**diversidad**) entre ellos.

Nos proponemos también profundizar los conceptos ya presentados en el Primer Ciclo de **interacción** y **cambio** mediante la identificación de algunas de las características climáticas y edáficas (es decir, del suelo), de varios ambientes aeroterrestres (ambiente del pasado, desierto cálido, selva y ártico) y de los seres vivos que habitan en ellos. El conocimiento de las interacciones entre los componentes del ambiente posibilita percibir su dinámica e identificar las acciones del hombre que pueden alterar o modificar su equilibrio.

La propuesta consiste en utilizar imágenes como punto de partida, con el objetivo de que los alumnos infieran a partir de ellas algunas características de cada ambiente: temperatura, humedad, suelo, tipo de vegetación y de animales. Se presenta, además, una gran variedad de organismos, entre los que se incluyen hongos y microorganismos, con el propósito de ampliar la noción de diversidad y problematizar la clasificación de los seres vivos.

El concepto de **diversidad** se aborda en varios aspectos: la **diversidad de seres vivos y de ambientes**, y la **diversidad de estrategias adaptativas** que presentan los seres vivos en esos ambientes. Estas estrategias han posibilitado, a lo largo de millones de años, la extinción o supervivencia de los seres vivos, como resultado de las interacciones entre los distintos grupos de seres vivos y de las restricciones que ofrecen los ambientes.

Así, la diversidad en la forma de locomoción de los vertebrados es el resultado de procesos evolutivos que han permitido la supervivencia de distintas especies en el ambiente aeroterrestre. El estudio de la función de locomoción y sostén en el organismo humano permite, por un lado, ampliar la idea de diversidad; y, por otro, ver al ser humano como un caso particular del modelo de ser vivo.

Como parte del proceso de construcción progresiva de las ideas de los alumnos acerca del ambiente, sus componentes y sus características, así como de las interacciones de los organismos con el medio, proponemos la realización de experimentos escolares significativos que permitan a los chicos resolver problemas: elaborar anticipaciones, realizar experimentos, observar, registrar las observaciones en distintos formatos, corroborar o no sus predicciones, formular conclusiones y plantearse nuevas preguntas.

Propuestas para la enseñanza

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

La propuesta del Primer Ciclo estaba orientada al estudio de los seres vivos (plantas y animales), su unidad y diversidad; y al reconocimiento de algunas interacciones entre los seres vivos y el medio, a través de comparaciones entre ambientes diversos.

En este 4º año/grado nos proponemos profundizar la caracterización del **ambiente aeroterrestre**. Para ello, el estudio de ambientes de épocas pasadas nos permite conocer cuáles eran sus componentes (características climáticas, de relieve, animales y plantas, presencia o ausencia del hombre) y compararlos con otros del presente, por ejemplo la selva, el desierto o el Ártico.

Por otro lado, del mismo modo que en los NAP del Primer Ciclo se proponen criterios para trabajar la clasificación de seres vivos, en este año/grado pretendemos comenzar a trabajar criterios que permitan clasificar **ambientes** mediante la identificación de semejanzas y diferencias en cuanto a sus características físicas y a las de los seres vivos que habitan en ellos.

En este sentido, el conocimiento de algunas de las relaciones de los seres vivos entre sí y con el ambiente físico permite profundizar la noción de **interdependencia** que hace 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.

Se aborda la profundización del estudio de la diversidad de los seres vivos con la intención de construir nuevas categorías conceptuales que permitan reconocer nuevos grupos de organismos. Nuestra intención es identificar los seres vivos como parte del ambiente, problematizar su clasificación y comenzar a reconocer distintos criterios que permiten agruparlos.

Las distintas adaptaciones que presentan los animales, a ambientes fríos y cálidos extremos, permiten enfrentar los factores limitantes del medio. Además, constituyen ejemplos fascinantes de la disponibilidad de recursos de la adaptación evolutiva.

Desde este punto de vista, proponemos analizar cómo se desarrolla la vida en cada ambiente, qué características podemos considerar como adaptativas en el ambiente terrestre y cómo se relacionan las características de los seres vivos con los factores limitantes y compensadores que el medio ofrece.

El estudio de la locomoción en el ambiente terrestre presenta una serie de problemas, pues existen factores biológicos (además de físicos) que influyen en ella. Dado que los animales no se mueven en el vacío, la energía de la locomoción se ve influida por las propiedades físicas del medio en el que se desplazan. Proponemos retomar estas cuestiones para explicar que el organismo humano se ve expuesto a las mismas restricciones que los demás organismos terrestres. Por lo tanto, poseer estructuras rígidas y sólidas como los huesos constituye una ventaja y resulta adaptativo, ya que es una de las formas posibles de resolver el problema de la locomoción en la tierra. Es importante, además, que los alumnos puedan jerarquizar y sistematizar pautas y hábitos saludables en relación con el sistema osteo-artro-muscular, y comenzar a reconocer las razones por las que debemos tenerlas en cuenta.

Enseñar la caracterización de los ambientes aeroterrestres cercanos, comparándolos con ambientes lejanos y de otras épocas

Orientar a los chicos para que se interroguen sobre los ambientes más cercanos y familiares, con una mirada que plantee razones y características que se suponen conocidas, es una tarea que exige una actitud de distanciamiento; una actitud similar, en cierto sentido, a la que podemos identificar con el surgimiento de nuevas ideas en la historia de la ciencia. Una forma de lograr este propósito consiste en ampliar los límites del espacio escolar, favoreciendo el contraste entre los ambientes que nos rodean y ambientes de otra época, o entre dos ambientes del presente con características bien diferenciadas.

Proponemos para ello un itinerario de trabajo que puede ir variando en su secuencia y en sus alcances de acuerdo con las características del grupo de alumnos, la disponibilidad de material u otras consideraciones que creamos oportunas, pero cuyo eje será la comparación. Las actividades que se proponen ponen el acento en interpretar las condiciones ambientales. A partir de allí, proponemos pensar con los alumnos las razones por las que en cada ambiente se encuentran unos seres vivos y no otros, y a qué grupos pertenecen estos seres y por qué. Se trata de dar un sentido diferente a la enseñanza de este tema que muchas veces, por ciertos "apremios curriculares", puede priorizar solo el intercambio de información sobre los ambientes y los seres vivos que "se encuentran" en él.

Ambientes de otras épocas

El estudio de los ambientes de épocas pasadas permite también reflexionar con los chicos sobre algunas características de la actividad científica; una actividad que tiene características que se han ido configurando en el tiempo. Tratar de explicar lo sucedido en el pasado y caracterizarlo permite entender, por ejemplo, que no hay un único método para hacer ciencia, sino una búsqueda permanente de estrategias adecuadas y creativas para resolver problemas y responder preguntas en el intento de explicar la naturaleza. Se trata de una búsqueda que, en diferentes momentos, ha convertido los fenómenos naturales en hechos científicos; es decir, hechos vistos desde las teorías, desde las preguntas formuladas sobre la base de ciertos supuestos, en contraste muchas veces, con teorías precedentes.

El diseño de situaciones didácticas contextualizadas implica el desafío de relacionar los contenidos de las ciencias que se van a enseñar, con los intereses de los niños y con los hechos significativos para ellos. Por ejemplo, estudiar los dinosaurios, ejemplares que despiertan interrogantes múltiples y el consecuente deseo de saber en los chicos, permite ingresar al conocimiento de ambientes lejanos en el pasado.

A continuación presentamos un relato en el que se les propone dialogar sobre el protagonista de esta historia, a partir de la pregunta acerca de qué tipo de organismo es este “personaje” y sus condiciones de vida.

Mamá parecía descansar a unos metros de donde yo estaba. Yo no veía muy bien a través de la cáscara del huevo, aunque en las últimas semanas se había vuelto más y más transparente. Sí podía verla respirar pesadamente: las escamas doradas de su costado, casi en todo lo que alcanzaba mi vista, se movían hacia adentro y hacia afuera al compás de sus pulmones, absorbiendo el aire de la selva y dejándolo salir por sus enormes fauces, que rítmicamente hacían volar el polvo delante de ella.

Solo su larga cola moteada de negro se agitaba de tanto en tanto, para prevenir a cualquier intruso que quisiera acercarse a nuestro nido.

Desde donde estaba, si daba una vuelta en la gelatina que me envolvía en el interior del huevo, podía ver a mis dos docenas de hermanos, también mirándolo todo detrás de las cubiertas casi traslúcidas que todavía nos encerraban. (...) Firmemente enterrados hasta la mitad en una mezcla de fango, ramitas y excrementos que generaba todavía más calor que el que ya hacía afuera, durante cuatro meses estuvimos esperando ese momento. La cubierta tenía que ceder para que pudiésemos salir fuera de un momento a otro.

No me hubieras podido preguntar cómo lo sabía; no hubiera sabido explicártelo. Además, aunque supiera tampoco lograría entonces hacértelo entender: tú no naces de un huevo cónico, enterrado durante cuatro meses en una mezcla de barro, ramas y excremento; tu madre no mide seis metros de largo, no tiene escamas doradas ni doscientos dientes en la boca y tampoco tienes veinticuatro hermanos al momento de nacer. Además yo nací por sí no te diste cuenta es que te lo estoy contando- ciento veinte millones de años antes que tú.

Luis Benítez, Vivarna, un dinosaurio patagónico, Buenos Aires, Mondragón, 2004 (fragmento).

Relatos como este pueden provocar en los chicos una situación de imaginación y al mismo tiempo la necesidad de recurrir a saberes anteriores, a pesar de que se trata de una situación ficcional matizada con elementos realistas. Adjudicar rasgos humanos resulta motivador para los alumnos, pero puede producir interpretaciones antropomórficas en tanto plantea como protagonista a un animal que cuenta su historia. En este marco de situaciones imaginarias será posible plantear preguntas que recuperen criterios de clasificación de los seres vivos, como se pone en evidencia en el siguiente registro de clase.

Registro de clase¹

Maestra: –¿Reconocen qué animal está contando su historia?

Alumno 1: –Una víbora.

Maestra: –¿Cómo te diste cuenta?

Alumno 1: –Porque está en un huevo y tiene escamas.

Alumno 2: –No, es un cocodrilo porque dice que “tiene enormes fauces y larga cola”.

Docente: –¿Saben qué son las fauces? Las fauces son las mandíbulas de animales con boca muy grande.

Alumno 3: –Para mí el animal es una tortuga gigante.

Maestra: –¿Las tortugas tienen cola larga?

Alumno 1: –¡Ah, no! Puede ser un dinosaurio, porque dice que vivió hace millones de años.

¹ Parte de lo reproducido fue realizado en el aula por la profesora Tatiana Chaparro Serralta, con alumnos de la EGB N° 58 de Río Gallegos, en la provincia de Santa Cruz.

Como vemos, estos intercambios con los chicos pueden permitirles retomar los criterios para el reconocimiento del tipo de ser vivo, como se propone en *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 1*. También constituyen un punto de partida para caracterizar los ambientes, ya que identificar cuáles fueron los animales que existieron hace millones de años hace necesario establecer las características del ambiente en aquel tiempo y definir algunos criterios que nos permitan clasificarlo. Para empezar a explorar las ideas que los alumnos tienen sobre ambientes de otras épocas, podemos pedirles que realicen representaciones mediante dibujos.



Dibujos de alumnos de 4° año/grado sobre ambientes de épocas pasadas.

Cuando pedimos a los chicos que representen el ambiente tienden, en muchos casos, a dibujar el hábitat sin incluir animales. En cuanto a los vegetales de otras épocas, en sus dibujos presentan características similares a los del presente ya que, posiblemente, los alumnos reconocen diferencias en los animales de otras épocas pero no en los vegetales.

Nuestro propósito es ayudarlos a considerar el ambiente como el resultado de múltiples interacciones, es decir, de las relaciones entre las condiciones ambientales y los seres vivos que habitan en él. Ello implica incluir tanto los seres vivos (animales, vegetales, hongos, microorganismos) como las características de suelo, topografía y clima, en estrecha interacción. También puede resultar un desafío ayudarlos a comprender que la correspondencia entre las necesidades de un organismo y los componentes de su ambiente es la que favorece o restringe la vida. Cada ser vivo se relaciona de tal manera con otros individuos y con su hábitat que resulta difícil comprender de forma aislada a los dos miembros del sistema (comunidad de seres vivos y ambiente físico).

Entonces, para comenzar el análisis podemos presentar imágenes, dibujos o videos que permiten a los alumnos comenzar a reconocer características del ambiente: tanto climáticas, de humedad y temperatura, como del suelo o existencia de vegetales de gran tamaño.





A partir de las imágenes podemos proponer a la clase preguntas como *¿Hay vegetales? ¿Te resultan conocidos? ¿Qué tamaño tienen sus hojas? ¿De qué color son? ¿Cómo te parece que era la temperatura en ese lugar? ¿Parece ser un lugar en el que llueve poco o mucho? ¿Qué se ve en el suelo (piedras, tierra, pastos)? ¿Hay animales? ¿Qué tamaño tienen? ¿Es un lugar plano o con elevaciones? ¿Hay agua acumulada?*

Comparar dibujos, láminas, videos o películas permite inferir características comunes de los ambientes: alta temperatura, abundante humedad ambiente, elevada precipitación, diversidad de especies, gran tamaño de los seres vivos, áreas pantanosas.

Es difícil concebir una explicación en ciencias sin ilustraciones: dibujos, esquemas, fotografías o fotomicrografías, diagramas y gráficos. El papel de las **imágenes** es el de ilustrar las explicaciones verbales; constituyen un mensaje paralelo o complementario del texto al que, a veces, incluso contradicen. Es por ello que es necesario seleccionar cuidadosamente las imágenes (Jiménez Aleixandre, 2003). Las imágenes usadas en las clases de ciencias deben ser precisas y aproximadas al natural; es decir, deben permitir el reconocimiento de las características de lo que muestran. Para interpretarlas, es necesario hacer explícitas nuestras intenciones como docentes al presentarlas, y guiar en ese sentido, la observación de los alumnos.

La información visual empleada en la clase de ciencias tiene un lenguaje propio y es preciso dedicar un tiempo para que los alumnos puedan aprovechar todas sus posibilidades. Es una forma más de comunicación, una forma que en la actualidad cobra gran importancia y merece toda nuestra atención.

La información acerca de las características reconocidas en el ambiente se puede sistematizar mediante un cuadro como el siguiente, en el que se consideren criterios tales como temperatura, humedad ambiente, precipitaciones, vegetación, animales y suelo.

Crterios	Ambiente de otras épocas
Temperatura	Alta/Elevada
Humedad ambiente	Muy húmedo
Precipitaciones	Abundantes
Suelo	Anegado/Húmedo
Tipo de vegetación ²	Árboles, helechos de gran tamaño, musgos
Tipo de animales	Dinosaurios /reptiles de gran tamaño

El estudio de los ambientes en el pasado permite preguntarse cómo se llega a obtener información sobre ambientes que no existen en el presente y que existieron mucho antes de la aparición del hombre, cuáles son las fuentes a las que se puede recurrir para ello y quiénes están en condiciones de interpretarlas.

Por analogía con el trabajo realizado podemos empezar a explicar que los problemas de los que se ocupa la ciencia son diversos y requieren una variedad de estrategias. En este caso particular, podemos observar que los científicos, para inferir la forma, el tamaño, los comportamientos y otras características de los seres vivos en ambientes de épocas pasadas, deben interpretar restos fósiles, improntas u otros rastros. Para obtener datos claves de la historia evolutiva de los seres vivos en la Tierra, los paleontólogos y otros especialistas obtienen información de distintos modos; por ejemplo, mediante el estudio de depósitos de rocas sedimentarias que forman estratos que se han ido acumulando en capas sucesivas durante millones de años. Este conocimiento se modifica según los avances en las técnicas de investigación (la identificación de radiactividad, la distinción de anillos en los troncos de árboles fosilizados, el estudio de sedimentos en los ríos) y con la contribución e interrelación entre distintas disciplinas científicas.

Proponer a los chicos que infieran las características del ambiente a partir de imágenes, es ponerlos frente a indicios que los ubican en una situación algo similar a la del científico, aunque en un contexto escolar. Parte esencial de la producción del conocimiento científico es, fundamentalmente, ese arduo trabajo de interpretación de indicios con adecuadas justificaciones, a la luz de ciertos modelos teóricos. Se trata entonces, de ayudar a los alumnos a tomar conciencia de que la forma en que ellos van construyendo conocimiento acerca de los ambientes del pasado, a partir de las evidencias (de las imágenes, en este caso), se asemeja en cierta forma a la manera en que los científicos construyen las ideas en la ciencia, aunque los objetos y el tipo de problema sean diferentes.

² Para ampliar el tema de las clasificaciones de los seres vivos se puede consultar en *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 3* (Eje "Seres Vivos") en el que se ha propuesto realizar clasificaciones de plantas según su forma biológica. En caso de identificar distintos tipo de animales también sería pertinente recuperar las claves para hacerlo.

Ambiente desértico cálido

A fin de continuar con la caracterización de ambientes terrestres, proponemos describir el desierto como un ejemplo de ambiente extremo³ de la actualidad. Nuevamente, podemos presentar fotografías (como las de la página siguiente), videos, realizar salidas de campo o utilizar otros recursos disponibles.

Recomendamos sistematizar la información acerca de las características reconocidas en el ambiente desértico mediante un cuadro similar al utilizado para los ambientes del pasado, en el que se consideren los mismos criterios. Mantener el formato del cuadro facilitará tareas posteriores de comparación entre ambientes.

Crterios	Ambiente desértico cálido
Temperatura	Alta/Elevada
Humedad ambiente	Baja/Muy seco
Precipitaciones	Escasas
Suelo	Arenoso, con escasa humedad, con rocas
Tipo de vegetación	Escasa: arbustos, cactus, vegetación xerófila
Tipo de animales	Reptiles, roedores pequeños, insectos, aves rapaces

Una de las características de los desiertos cálidos es la elevada amplitud térmica entre el día y la noche, debido a la escasez de humedad ambiente. Tal vez los alumnos sepan que en el desierto la temperatura es alta durante el día y baja durante la noche, por lo que a continuación se presenta un experimento escolar que pretende promover explicaciones acerca de este comportamiento. Es conveniente que propongamos a los alumnos anticipar las razones por las que la temperatura es tan variable en el desierto, anotarlas; y, al finalizar la experiencia, cotejarlas con los resultados obtenidos.

³ Se denomina *ambiente extremo* a aquel cuyas condiciones resultan tan restrictivas para la supervivencia, que solo algunos seres vivos que poseen determinadas características adaptativas logran sobrevivir.



www.soypoeta.com/especiales/nambial/guille/041204-sossuslei.htm



Gentileza Alfredo Mora Izaguirre



<http://www.italial.cl>

Imágenes del ambiente desértico cálido.

El calentamiento de los materiales por acción de la radiación solar

El sol incide sobre superficies de distinta composición; ¿cuál se calienta o se enfría más rápidamente?

Materiales necesarios:

- 3 contenedores iguales (vasos descartables, frascos, vasos de precipitado).
- 3 termómetros (rango $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $100\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- 3 muestras de volúmenes semejantes (tierra, arena, agua).
- Film o bolsas de plástico transparente para tapar.

Procedimiento:

- 1) Preparar un cuadro para registrar los resultados (véase Figura 1).
- 2) Llenar las tres cuartas partes de dos contenedores con las muestras de arena y de tierra (suelo).
- 3) Llenar el tercer contenedor con el mismo nivel de agua.
- 4) Colocar un termómetro en cada contenedor.
- 5) Cubrir con film o bolsa transparente.
- 6) Leer y registrar la temperatura inicial en cada muestra.
- 7) Exponer a la radiación solar (puede realizarse tanto en el interior como en el exterior).
- 8) Leer y registrar la temperatura en cada contenedor cada 15 minutos.

Téngase en cuenta que los intervalos de tiempo mencionados corresponden a la provincia de Santa Cruz en el otoño. Según las circunstancias, estableceremos los intervalos de tiempo más adecuados. Por otro lado, esta actividad podría completarse llevando las muestras al exterior para medir cuál se enfría más rápido.



Alumna registrando sus mediciones

TEMPERATURA

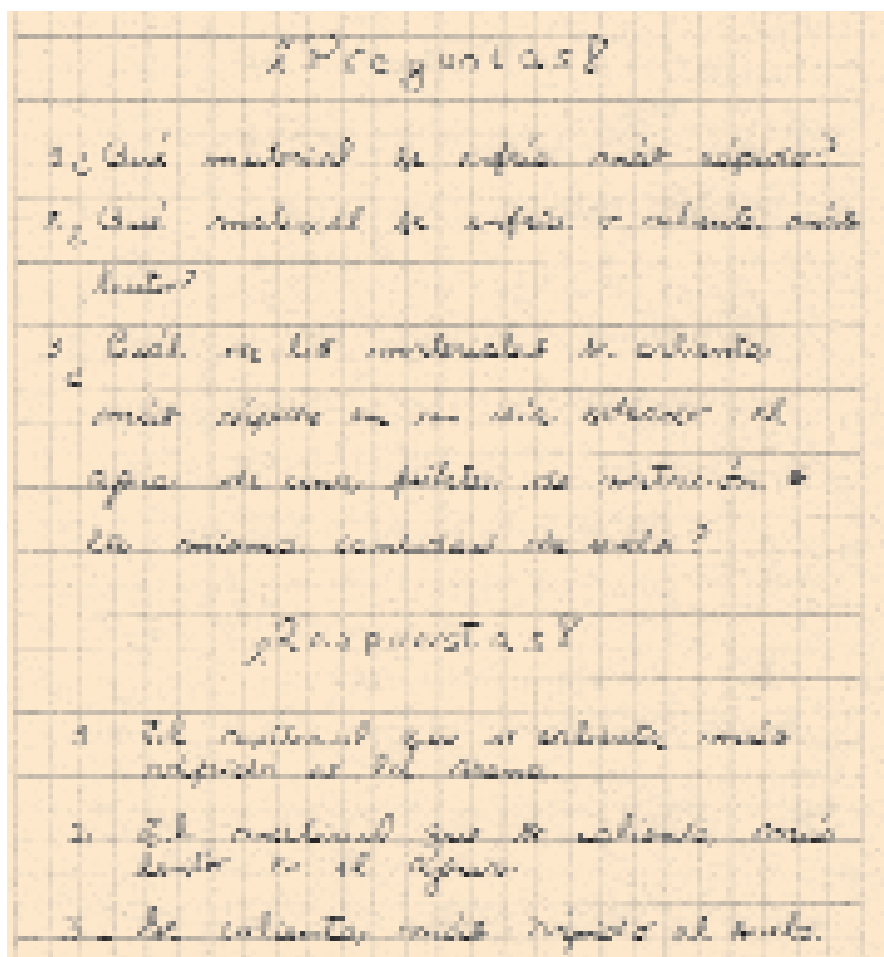
Tiempo	Tierras °C	Agua °C	Humo °C
Temperatura al comenzar	20	20	21
10'	23	24	25
20'	29	28	27
30'	31	30	28
40'	31	32	28
50'	31	32	28
60'	31	32	28
Cambio total desde el comienzo	11°	12°	7°

Verónica Corbacho

Figura 1

Conclusiones:

- ¿Qué material se calienta más rápido?
- ¿Qué material se calienta más lento?
- ¿Cuál de los materiales se calienta más rápido en un día soleado: el agua de una pileta de natación o la misma cantidad de suelo?



A partir de las respuestas dadas por los chicos a estas preguntas, puede ser interesante discutir con los chicos en qué medida los resultados obtenidos responden a sus anticipaciones y por qué. De esta forma, el experimento escolar permite comenzar a reconocer uno de los factores limitantes para la vida en el ambiente terrestre (las diferencias térmicas) y la acción del agua como moderadora de la temperatura. La inclusión del agua en las muestras se basa en la necesidad de reconocer su influencia en las condiciones ambientales, en tanto es un componente del aire y del suelo que actúa como moderador de las condiciones térmicas.

Si no es posible desarrollar el experimento tal como se plantea, podemos presentarlo como situación problemática, incluyendo una descripción de la experiencia y los resultados obtenidos.

Los **experimentos escolares** pueden responder a una multiplicidad de objetivos y por ello constituyen actividades muy enriquecedoras en la enseñanza de las ciencias. Entre otras cuestiones favorecen la observación e interpretación de fenómenos, el contraste de hipótesis en los procesos de modelización de la ciencia escolar, el aprendizaje del manejo de instrumentos y técnicas de laboratorio y la aplicación de estrategias de investigación para la resolución de problemas teóricos o prácticos; es decir, la comprensión de muchos procedimientos habituales en la ciencia.

Hoy la perspectiva para aprender ciencias incluye no solo el manejo de conceptos y modelos, sino también practicar en alguna medida el “trabajo científico”, es decir, experimentar una inmersión en lo que se ha denominado la cultura científica.

Los experimentos escolares pueden ser clasificados de acuerdo con sus intenciones en experiencias (destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos), experimentos ilustrativos (destinados a ilustrar un principio o una relación entre variables), ejercicios prácticos (diseñados para aprender determinados procedimientos) y exploraciones o investigaciones (diseñados para brindar la oportunidad de llevar a cabo un proceso de indagación, en alguna medida, similar al que realizan los científicos) (Caamaño, 2003).

El experimento escolar presentado corresponde a un **experimento ilustrativo** en el que se pretende destacar la relación entre un tipo de material que forma parte del ambiente y el aumento de temperatura por acción de la radiación solar.

Ambiente de la selva

Hasta aquí, hemos trabajado con dos ambientes que pertenecen a distintas épocas. Ahora proponemos uno que se caracteriza por poseer condiciones (de temperatura, humedad y suelo) bien diferenciadas del anterior: la selva.

Para comenzar, podemos proponer una situación simulada: *Somos periodistas científicos que hemos regresado de un viaje a la selva, y tenemos que escribir un artículo que será publicado en una revista de divulgación científica.* Una extensión de esta actividad podría ser publicarla en el periódico escolar o periódico mural. El artículo debería estar compuesto por imágenes acompañadas de explicaciones acerca de las características que se observan en ellas.

Podemos recurrir a fotografías, imágenes y videos, según las posibilidades, y realizar actividades de búsqueda de información con el objetivo de que los chicos reconozcan aquellas características que les permitan escribir el informe solicitado.

Del mismo modo que al finalizar el estudio de los ambientes anteriores, realizaremos como tarea de síntesis un cuadro que reúna los mismos criterios: temperatura, humedad ambiente, precipitaciones, suelo, tipo de vegetación y tipo de animales.

Criterios	Ambiente de la selva
Temperatura	Alta/Elevada o moderada
Humedad ambiente	Alta/Muy húmedo
Precipitaciones	Abundantes
Suelo	Húmedo
Tipo de vegetación	Gran diversidad. Estratificada: árboles, arbustos, hierbas, helechos, musgos, epífitas
Tipo de animales	Gran diversidad de mamíferos, reptiles, aves, anfibios, insectos.

Es conveniente tener presente que las actividades realizadas con los alumnos deben contener variadas y diversas situaciones que favorezcan el registro y la comunicación de lo aprendido. Esta propuesta será más rica si resulta posible integrar contenidos con otras áreas de conocimiento, como el área de Lengua, para la elaboración del artículo periodístico. Nuestra intervención en esta etapa tendrá como propósito ayudar a los chicos a escribir "textos científicos" proponiendo la selección de información relevante, el uso de esquemas de escritura adecuados a la intención comunicativa del texto y controlando el proceso de escritura.

La información que presenta el cuadro comparativo y el trabajo con las imágenes son herramientas para elaborar un texto descriptivo sobre la selva. Un texto de ciencias, como cualquier otro texto, debe escribirse considerando previamente el destinatario al que está dirigido, el tipo textual (narrativo, descriptivo o explicativo, entre otros) al que se ajustará y la información que contendrá. Se trata de una tarea compleja, por lo que es conveniente que ayudemos a los chicos a tomar conciencia del proceso que llevan a cabo cuando escriben, y de todas las sub-tareas y estrategias que están implicadas en él: torbellino de ideas, búsqueda de información, planificación del texto, sucesivos borradores y versión final.

Es importante recordar que la tarea de análisis e interpretación resulta fundamental para avanzar en la comprensión de los modelos científicos escolares. Este es el momento de construir entre todos un registro de la información que permita sistematizar y estructurar lo aprendido, por ejemplo mediante un cuadro de doble entrada. Preferentemente, lo completaremos en un afiche no sólo como actividad de síntesis, sino para que esa información quede disponible para ser usada posteriormente en el estudio de las adaptaciones a los distintos ambientes a partir de los factores limitantes y compensadores que estos ofrecen.

Criteriaos	Ambiente de otras épocas	Ambiente desértico cálido	Ambiente de la selva
Temperatura	Alta/Elevadas	Alta durante el día. Baja durante la noche	Alta/Elevada
Humedad ambiente	Alta/Húmedo	Baja/Muy seco	Alta/Muy húmedo
Precipitaciones	Abundantes	Escasas	Abundantes
Suelo	Anegado/Húmedo	Arenoso/Seco	Húmedo
Tipo de vegetación	Árboles, helechos de gran tamaño, musgos	Arbustos, cactus, vegetación xerófila	Estratificada: árboles, arbustos, hierbas, helechos, musgos, epifitas
Tipo de animales	Dinosaurios /reptiles de gran tamaño	Reptiles y roedores pequeños, insectos, aves. Baja diversidad	Alta diversidad de mamíferos, reptiles, aves, anfibios, insectos.

Retomar las conclusiones a las que se arribó en el experimento escolar permite que los chicos reconozcan las variaciones en la temperatura y las relacionen con la humedad ambiente para comprender que la presencia del agua en el suelo y en el aire actúa como regulador de las amplitudes térmicas.

Con el objeto de generalizar las características abordadas hasta este momento, podemos proponer a los alumnos que elaboren, con la colaboración del docente, un texto breve que responda a la siguiente pregunta: *¿Qué tienen en común todos los ambientes terrestres?*

Entre las conclusiones tal vez se encuentren textos semejantes al siguiente:

En los ambientes terrestres, la temperatura puede cambiar. En algunos hace mucho calor de día pero a la noche hace mucho frío. En otros, como en la selva, hace calor todo el día, pero igual la temperatura cambia un poco cuando se acerca. En algunos ambientes terrestres el agua no se evapora porque llueve poco. En otros no llueve nada, como en los desiertos, y en otros llueve casi todo el día. Hay mucha humedad en el aire de la selva pero en el desierto no hay, por eso en el desierto la temperatura cambia mucho entre el día y la noche.

El contraste puede permitir que los chicos adviertan que en el desierto la disponibilidad de agua es menor tanto en el aire como en el suelo, y que es por eso que las variaciones de temperatura son mayores entre el día y la noche. En cambio, la mayor disponibilidad de agua en la selva disminuye las variaciones térmicas.

A partir de los resultados de nuestras observaciones, la elaboración del cuadro comparativo y las síntesis escritas, es posible realizar algunas generalizaciones acerca de las características de los distintos ambientes terrestres. En particular, podemos señalar que estos tienen en común ciertas restricciones o factores limitantes; por ejemplo, variaciones en la temperatura (diurnas, nocturnas y estacionales; extremas como en el desierto o moderadas como en la selva), escasez en la disponibilidad de agua (que conlleva el peligro de deshidratación) y diferencia en la disponibilidad de agua en el suelo y en la atmósfera (que produce mayores amplitudes térmicas).

En esta propuesta, hemos trabajado con ambientes de otras épocas y de la actualidad, a partir de algunas de sus características: la humedad ambiente, las precipitaciones y la temperatura. Existen además otras restricciones y compensaciones (por ejemplo, la acción de la fuerza de gravedad sobre los seres vivos, o la energía radiante proveniente del sol) que se retomarán más adelante.

Finalmente, consideramos importante señalar que la comprensión de las características de los ambientes, así como de las relaciones que se establecen entre el hombre y la naturaleza, sitúa esta temática en un lugar privilegiado en relación con los problemas socialmente significativos, tratados profusamente por los medios de comunicación: deforestación, pruebas nucleares en zonas desérticas, sobrepastoreo, aumento en los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera y su influencia en el clima de la tierra, por ejemplo. Por lo tanto, el conocimiento de las interacciones entre algunos componentes del ambiente permitiría percibir su fragilidad o resiliencia (capacidad de retomar una situación de equilibrio), y en qué medida las acciones del hombre pueden alterar o modificar su equilibrio.

El problema de la clasificación: ¿cómo organizamos la diversidad biológica?

El problema de la clasificación de los seres vivos nos permite incursionar en el tema de los cambios producidos en las ideas científicas a lo largo del tiempo. Los seres vivos no fueron clasificados siempre de la misma manera, y aún hoy las clasificaciones sufren modificaciones en función de los nuevos conocimientos de la biología molecular.

Trabajar la clasificación desde la construcción del criterio implica reconocer las características comunes o diferentes que permiten agrupar o separar los seres vivos, es decir, hallar el criterio que facilite posteriormente construir categorías conceptuales. Establecer previamente la denominación de la categoría podría

llevar a reiteraciones de nombres sin sentido. La construcción del significado de un concepto, hecho o proceso puede lograrse si la apropiación de ese significado es anterior a la adquisición del término que lo nombra.

Clasificar significa agrupar los organismos en categorías taxonómicas, es decir, en grupos de acuerdo con características comunes o diferenciales. En cambio, lo que suele hacerse en la clase de ciencias naturales es determinar, esto es, **identificar** a qué categoría pertenece un organismo (árbol, hierba, arbusto, animal, vegetal, hongo o microorganismo). Ambos procesos, clasificar e identificar, son objetivos de la ciencia; pero es conveniente aclarar cuándo trabajamos uno u otro. Agrupar los seres vivos según diferentes niveles jerárquicos teniendo en cuenta sus semejanzas (clasificar) permite reunir los grupos menores en otros de mayor jerarquía con cierto grado de semejanza entre sí. A su vez, las características diferenciales nos permiten separar un grupo de otro (identificar) y de esta manera individualizarlos. Es aconsejable que en las clasificaciones que se realizan en el aula se utilicen criterios fácilmente observables y mutuamente excluyentes.

Proponemos estudiar el ambiente de la selva para detenernos en la gran diversidad de seres vivos que habitan en ella. La selva es un ambiente rico en especies que nos permite profundizar en el conocimiento de nuevos grupos de seres vivos y ampliar la reflexión sobre los ya conocidos (plantas y animales), a partir de la inclusión de hongos y microorganismos. También hace posible reconocer las influencias mutuas que se producen entre seres vivos y ambiente.

Nos proponemos ayudar a construir conocimientos sobre la diversidad de organismos que habitan en la selva a partir del armado de un rompecabezas mural. También puede elegirse para esta actividad otros ejemplos de ambiente: el bosque chaqueño, la selva en galería o el bosque mesopotámico, entre otros.

Para comenzar esta secuencia didáctica planteamos la utilización de una estrategia que favorece la movilización de las ideas iniciales de los alumnos, utilizando un formato de juego. Se trata del rompecabezas mural de la selva. Es similar a un rompecabezas porque los alumnos ubican componentes que conforman el ambiente según sus ideas, pero se diferencia de este juego en que admite diversidad de ubicaciones para cada elemento, según los conocimientos e intuiciones de los chicos. La justificación de la ubicación de las "piezas" promueve el aprendizaje e invita al alumno a exponer las razones que avalan su decisión.



Dibujo de un sector de la selva.



SUELOS
HÚMEDOS
Y ARCILLOSOS



LA VIDA SE
DESARROLLA EN
DISTINTOS NIVELES



OCELOTE

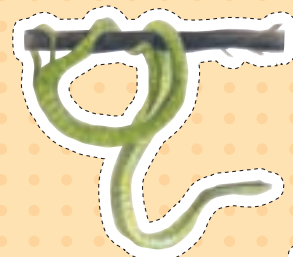


ESTRATO
INTERMEDIO



HELECHOS

BACTERIAS EN EL
SUELO Y EN LOS
ORGANISMOS



MUSGOS

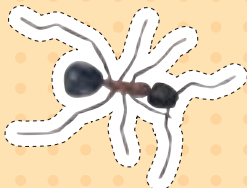


LIANAS

ARMADILLO



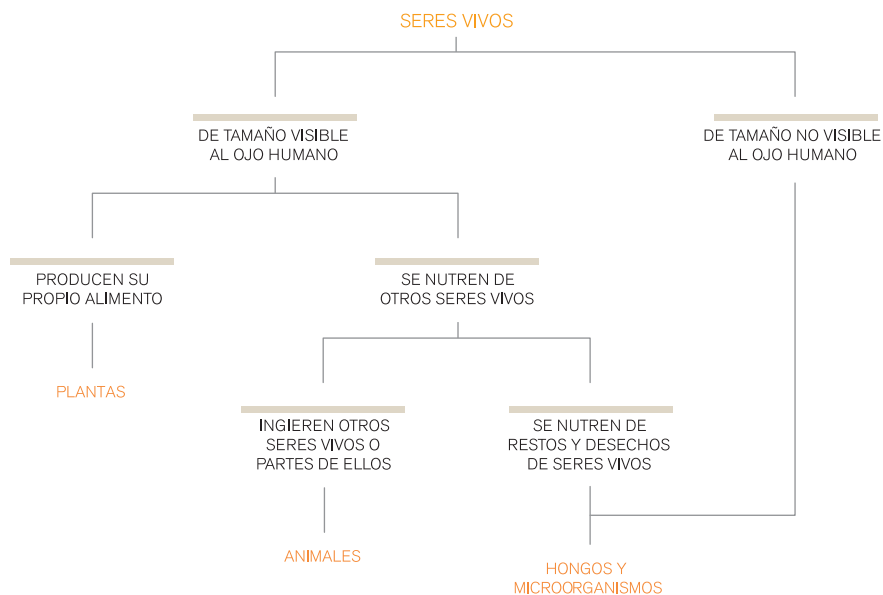
ENREDADERAS
EN LAS RAMAS
DE LOS ÁRBOLES



ÁRBOLES ALTOS

Las piezas que presentamos para el mural son solo una muestra, y sugerimos que se provean en cantidad suficiente para evidenciar la variedad de categorías de seres vivos, incluyendo algunas que orienten a nuestros alumnos en la identificación de hongos y microorganismos.

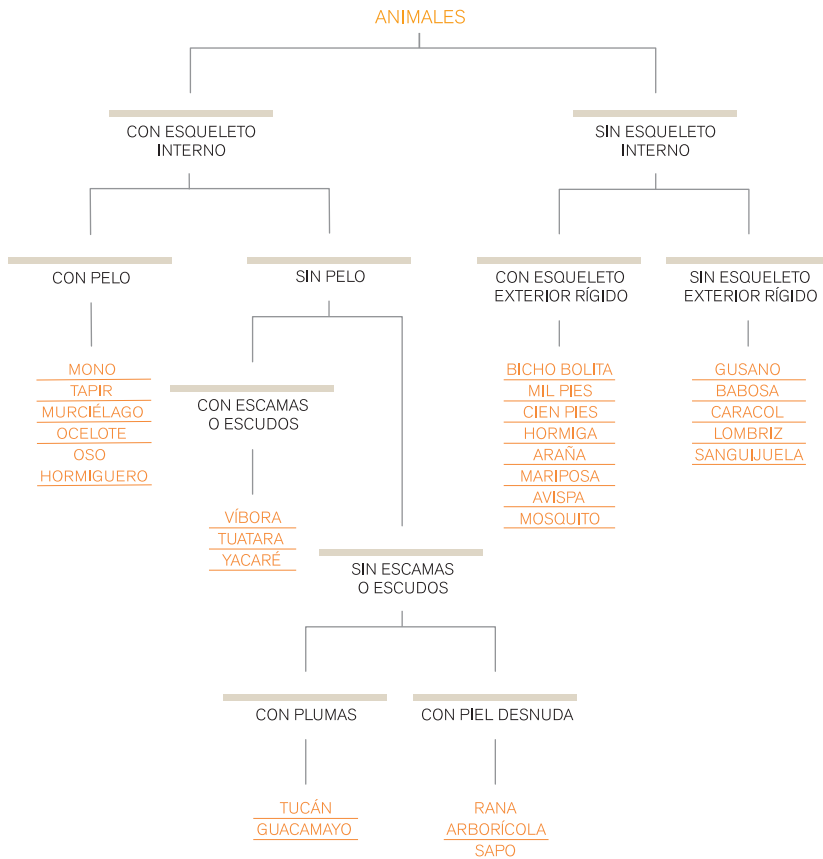
La información obtenida durante la construcción del mural, con la orientación del docente a medida que se va completando, la discusión entre pares y la búsqueda en textos para confirmar sus “hipótesis” son recursos para ampliar los conocimientos sobre la diversidad de la vida (características que diferencian unos seres vivos de otros) y comenzar a comprender las relaciones que se establecen entre las condiciones físicas del ambiente y la diversidad de seres vivos (interrelaciones y cambios). Una forma en que podemos organizar la información, y al mismo tiempo construir categorías, es mediante la elaboración con los alumnos de esquemas conceptuales en los que se evidencien criterios de clasificación de los seres vivos que habitan la selva. A continuación presentamos un ejemplo.



Este esquema conceptual permitirá a los chicos y chicas identificar nuevos organismos, problematizar la clasificación de seres vivos conocida, incorporar nuevos grupos a los ya trabajados y comenzar a reconocer las funciones que cumplen los distintos grupos en cada ambiente. La construcción de un esquema como este es también una oportunidad para profundizar el trabajo con claves sencillas y comenzar a diferenciar las características de los seres vivos en función de criterios

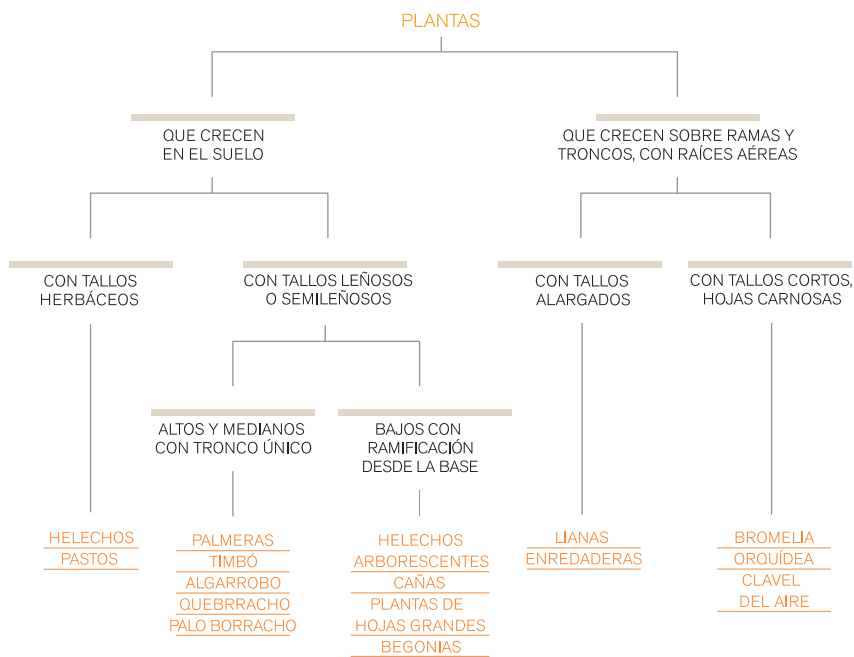
morfológicos y funcionales. Es importante que recordemos a los alumnos que se parte del reconocimiento de características comunes o diferenciales, es decir del criterio, para llegar a la “etiqueta” o nombre con el que se lo designa (planta, animal, hongo, microorganismo) y no a la inversa.

Siguiendo el mismo criterio de organización dicotómica, proponemos completar con los alumnos un segundo organizador conceptual para establecer la clasificación de animales. En este sentido puede ser útil recuperar o volver a ver las claves para identificar distintas clases de vertebrados abordadas en *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 3*. De acuerdo a ese criterio, clasificamos los vertebrados en clases, por ejemplo a partir de los anexos tegumentarios: aves (con plumas), mamíferos (con pelos), reptiles (con escamas o escudos) y anfibios (sin anexos tegumentarios). En el siguiente esquema no incluimos la clase de los peces, porque estamos trabajando en ambientes aeroterrestres.



Verónica Corbacho

Para clasificar las plantas, usaremos el criterio ecológico propuesto en 3er año/grado, ya que los criterios taxonómicos (por ejemplo, vertebrados) pueden resultar complejos en este caso y porque, a los efectos del estudio del ambiente, resulta más enriquecedor abordarlas desde su clasificación a partir del lugar donde crecen y el tipo de crecimiento. Así, “árbol”, “arbusto” y “hierba” son tres conceptos de uso cotidiano que describen formas de crecimiento de plantas y que están relacionados con adaptaciones al ambiente.



La elaboración de este esquema conceptual permite que los chicos puedan reconocer una mayor diversidad de plantas, ya que incluye la categoría de las plantas epífitas (plantas que crecen sobre los troncos de los árboles).

Si proponemos trabajar el ambiente de la selva o del bosque y vivimos en una zona con acceso a este tipo de ambiente natural, puede resultar muy enriquecedor hacer una salida de campo para ampliar la información obtenida a partir de imágenes. El lugar elegido nos debe permitir observar ejemplares de árboles, arbustos y hierbas, de la misma especie pero ubicados en condiciones diferentes de humedad, radiación solar, temperatura y suelo, para reconocer diferencias morfológicas y su relación con las condiciones ambientales. Además, recomendamos poner énfasis en las ideas de interacción y de cambio para explicar los conceptos de unidad y diversidad. 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, presentada en el apartado "Propuestas para la enseñanza" de los *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 3*.

Plantas, animales y ahora... hongos

Para profundizar las relaciones entre los seres vivos y el ambiente resulta fundamental que destaquemos la importancia de los hongos en la descomposición de materia orgánica.

La acción de los hongos en el ambiente es difícil de reconocer, de ahí la necesidad de que presentemos experimentos que contribuyan a ampliar el modelo de ser vivo. Los hongos son organismos que necesitan incorporar materia orgánica como fuente de energía; por otra parte, del mismo modo que ocurre con plantas y animales, la temperatura y la humedad afectan su crecimiento. Para estudiar esta característica de los hongos se propone la observación del crecimiento de mohos en materia orgánica.

¿Cómo influyen la temperatura y la humedad en el crecimiento de moho?

En Primer Ciclo, los docentes orientamos la realización de experimentos escolares y proponemos las variables a tener en cuenta; a partir de 4º año/grado es oportuno que los alumnos comiencen a reconocer cuáles son las variables que resulta pertinente analizar según el objetivo del experimento escolar.

Al iniciar esta actividad podemos plantear preguntas o problemas para que los chicos reflexionen. Por ejemplo, podemos preguntarles: *¿Afecta la temperatura al crecimiento de hongos en materia orgánica? ¿Afecta la humedad al crecimiento de hongos en materia orgánica?*

Una posibilidad es invitar a los chicos y chicas a establecer entre todos acciones que permitan observar cambios en el crecimiento de los mohos, es decir, planificar los pasos del “experimento”. La propuesta es separar a los alumnos en dos grandes grupos, uno de los cuales realizará observaciones y registros acerca de la influencia de la humedad en el crecimiento de mohos sobre materia orgánica, y el otro, sobre la influencia de la temperatura. Esta estrategia de trabajo facilitará el intercambio, la comunicación y la discusión de conclusiones. Además, este intercambio será imprescindible para poder comunicar los resultados de la experiencia a quienes no participaron de la misma.

En este momento es importante que guiemos a los alumnos para que puedan reconocer que una variable es algo que cambia a lo largo del “experimento”; y que, por lo tanto, es necesario cambiar solo una variable por vez. Por ejemplo, usamos 20 gotas de agua para la muestra A, 10 gotas de agua para la muestra B y ninguna para la muestra C. En este caso, las condiciones de temperatura deben permanecer fijas, las muestras deben ser del mismo material y de tamaño aproximado. Es conveniente cubrir cada muestra con una bolsa de nylon oscura, para evitar la influencia de la humedad ambiente o la luz en el experimento.

Algún alumno podría sugerir que la luz afecta el crecimiento de los hongos e intentar probarlo realizando el experimento sin tapar las muestras o tapándolas con bolsas transparentes, ya que de otro modo se cambiarían dos variables a la vez (luz y humedad). Para sistematizar los resultados es muy útil proponer la construcción de tablas en las que se registren las observaciones. En el caso de la temperatura, es necesario fijar la variable humedad, es decir, que las tres muestras reciban la misma cantidad de gotas de agua durante las observaciones, ya que el moho como todo ser vivo requiere de ella para poder tomar los nutrientes de la materia orgánica. Para variar las condiciones de temperatura es posible poner las muestras a la intemperie, en la heladera o cerca de una fuente de calor, por ejemplo. Es importante tener en cuenta que, del mismo modo que en el “experimento” anterior, las muestras deben estar cubiertas con una bolsa de nylon oscura para evitar que la evaporación del agua o la luz alteren el experimento. Una vez terminada la experiencia sería interesante poder recuperar tanto la información acerca de las condiciones que los hongos requieren para vivir como la selección adecuada de las variables.

Completado el registro en los cuadernos/carpetas de ciencias, realizados los intercambios entre grupos y verificadas (o no) las “hipótesis” iniciales, los chicos podrían formular conclusiones semejantes a las siguientes:

El aumento de la temperatura hace que los hongos crezcan más rápido, por ejemplo en la heladera el crecimiento fue más lento.

Los hongos crecen más rápido cuando le agregamos más gotas de agua a la muestra.

Cuando una muestra se nos destapó, se secó y los hongos dejaron de crecer. En las frutas, que tienen más jugo, los hongos crecieron más rápidamente que en los trozos secos de pan.

Podrían incorporarse nuevas variables para diseñar nuevos experimentos escolares a partir de sugerencias de los alumnos; por ejemplo, controlar el tamaño de las muestras, la incorporación de sustancias como medicamentos antimicóticos o bactericidas, la utilización de muestras de distintos materiales o el agregado a la muestra de agua azucarada. Es importante, sin embargo, que se cumpla la condición de cambiar sólo una variable por vez.

¿Qué criterios de clasificación se propusieron en distintos momentos de la historia de la ciencia?

Abordar los aspectos de la historia de la ciencia referidos a la clasificación de los seres vivos puede resultar útil para trabajar con los chicos y las chicas la forma en que se ha llegado a formularlos, para contribuir a la comprensión de qué es la ciencia y cómo se construye. Al trabajar la clasificación de los seres vivos y la forma en que han cambiado los criterios de clasificación a lo largo de la historia, los alumnos pueden hallar algunas similitudes entre los cambios en las ideas de la ciencia y los cambios en su propio conocimiento.

Presentamos a continuación un texto informativo acerca de la historia de la construcción de criterios de clasificación de seres vivos.

Fotógrafo: Eric Gaba



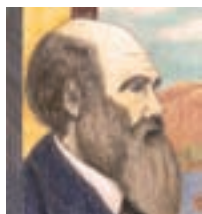
Hace mucho tiempo, Aristóteles clasificó a las plantas de acuerdo al tipo de tallo en hierbas, arbustos y árboles, y a los animales los dividió en dos grupos: animales de sangre roja (mamíferos, aves, reptiles) y animales que aparentemente no tenían sangre (insectos y moluscos). Después de Aristóteles, los estudiosos de la naturaleza usaron otros sistemas de clasificación. A partir de los grandes viajes de conquista (siglo XVI), los naturalistas tuvieron en sus manos enormes colecciones de distintos tipos de plantas y animales y fue necesario ordenarlas.



<http://commons.wikimedia.org>

<http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo/h/hyosc/hyosphy.html.se>

El naturalista sueco Lineo (siglo XVIII) explicaba la clasificación del mundo con estas palabras: Todas las cosas que se encuentran en el globo terrestre se conocen con el nombre de elementos y cuerpos naturales. Los cuerpos naturales están divididos en los tres reinos de la naturaleza: el mineral, el vegetal y el animal. Los minerales crecen; los vegetales crecen y viven, y los animales crecen viven y sienten.



Cien años después, Charles Darwin promovió el establecimiento de un sistema de clasificación que agrupaba a los organismos tomando en cuenta su parentesco evolutivo, además de sus formas semejantes. Los biólogos inventan las clasificaciones según los criterios que permiten los conocimientos científicos en cada momento de la historia.

Podemos proponer una actividad que retome los criterios de clasificación utilizados por los alumnos cuando clasificaron seres vivos, y algunos que se aplicaron a lo largo de la historia y que se presentan en el texto. Por ejemplo, podríamos solicitarles que seleccionen un criterio para clasificar utilizado por Aristóteles que coincida con alguno usado por ellos; luego seleccionar un criterio utilizado por Lineo, otro por Darwin y finalmente uno propuesto sólo por los alumnos.

Esta actividad nos permite retomar algunos criterios utilizados, compararlos con otros, analizar las ventajas y desventajas que presentan, así como reconocer la similitud entre el trabajo de clasificación que realizan los chicos y el que realizaron los científicos en diferentes momentos de la historia.

Del mismo modo que la evolución del conocimiento científico es un proceso lento y gradual, que muchas veces implica la ruptura con criterios precedentes, la construcción del conocimiento escolar y de las ideas acerca de la ciencia y sus formas de construcción llevan tiempo e implican cambios en las perspectivas iniciales.

¿Por qué encontramos ciertos seres vivos en un ambiente y no en otro?


Proponemos a continuación retomar el tema de la diversidad de ambientes, sus características físicas y los seres vivos que se desarrollan en ellos.


El ambiente terrestre ha ido cambiando a lo largo de la historia de la Tierra. Hoy encontramos en el planeta ambientes como las selvas, en los que existen una enorme diversidad de seres vivos; y otros, como los desiertos, donde sólo algunos organismos subsisten. Hasta aquí hemos analizado algunas restricciones que condicionan la vida en ambientes terrestres, como la amplitud térmica y el peligro de deshidratación. Trabajaremos ahora para profundizar el conocimiento de que existe una gran diversidad de seres vivos que evidencian regularidades de funcionamiento (se reproducen, crecen, tienen requerimientos de materia y energía), y que para poder cumplir con esas funciones hay diversidad de estructuras que pueden ser consideradas adaptativas en un determinado ambiente.


Las **adaptaciones** de los organismos son una serie de características o atributos que les permiten sobrevivir en un determinado ambiente. Estas características pueden manifestarse en la morfología (forma del cuerpo, color de pelaje o plumaje, picos, dientes, garras, anexos tegumentarios, entre otros), en la conducta que manifiestan (momentos del día con mayor actividad, uso de refugios, por ejemplo) y en respuestas fisiológicas (hibernación, pérdida de hojas, control de la temperatura corporal y pérdida de agua). Todas ellas son especializaciones, que pueden interpretarse teniendo en cuenta las funciones vitales de los seres vivos y las condiciones del ambiente en el que se desarrollan. Las **características adaptativas** son atributos que aumentan las posibilidades de supervivencia del organismo que las posee, no son una modificación que responde a los cambios en las condiciones ambientales. Con esto queremos expresar que no existen propósitos latentes o intenciones, no hay un “para qué” que motiva una adaptación y no otra; existe un ajuste a determinadas condiciones que incrementa las posibilidades de supervivencia (Sober, 1996).


Para que el alumno comience a reconocer la diversidad de estructuras adaptativas y su funcionalidad podemos recurrir a la observación de imágenes, colecciones o seres vivos. Lo deseable es presentar variedad, poniendo énfasis en la relación entre la estructura adaptativa y la función que cumple dicha estructura.

Una actividad que ejemplifica las ideas expuestas consiste en presentar fichas con imágenes y solicitar a nuestros alumnos que indiquen la característica adaptativa del animal que posibilita determinada función (por ejemplo: saltar más lejos, volar o sujetarse mejor). Los alumnos podrán consultar en los libros de texto para ampliar sus conocimientos y/o verificar sus anticipaciones.

Canguro	¿Qué característica adaptativa permite...	
	Saltar más lejos	Las patas posteriores fuertes
	Cuidar mejor las crías	La bolsa
	Mantenerse parado	La cola
	Ver más lejos	Ojos pequeños y adelante

Lombriz	¿Qué característica adaptativa permite...	
	Introducirse entre las partículas del suelo	Forma alargada
	Moverse en la tierra	Contracciones del cuerpo
	Intercambio de gases con el medio	Tener la piel húmeda

Enredadera	¿Qué característica adaptativa permite...	
	Sujetarse a las superficies	Zarcillo
	Captar la luz solar	Hojas verdes
	Tomar agua del ambiente	Raíces aéreas
	Atraer a los pájaros para dispersar la semilla	Frutos coloreados

Rana arboricola	¿Qué característica adaptativa permite...	
	Camuflarse entre las hojas	Color verde
	Ver sólo para adelante	Ojos saltones
	Sujetarse mejor	Sopapas en la patas
	Atraer pareja	Color brillante

A continuación, presentamos una actividad realizada por una maestra⁴ que propuso a sus alumnos observar una lombriz de tierra para ampliar el trabajo con las fichas. De modo similar, podría haberse trabajado con cualquiera de los seres vivos presentados por el docente en las fichas.

Registro de clase

Maestra: –Como vimos, la lombriz de tierra es un invertebrado, es decir, no posee esqueleto interno rígido. Entonces: ¿qué adaptaciones piensan ustedes que le permiten moverse en la tierra?

Alumno 1: –Yo pienso que la lombriz se mueve porque tiene huesos de agua.

Maestra: –Los huesos son rígidos, no podrían ser de agua.

Alumno 2: –Tiene patas tan pequeñas que no las podemos ver.

Alumno 3: –Se alarga y se acorta como un acordeón.

Maestra: –¡Muy bien! Podrían ser varias de estas razones. ¿Qué les parece si buscamos más información?

En este diálogo resulta interesante analizar cómo el niño puede tener dificultades para reconocer las características adaptativas en los organismos observados. Por lo tanto, es la docente la encargada de guiar la observación y organizar la discusión a fin de poner en duda lo que el alumno piensa, generar nuevas preguntas y promover la búsqueda de información.

A partir de allí esta maestra propuso la observación de un ejemplar vivo a través de una lupa y preguntas que la orienten. También les sugirió a sus alumnos que buscaran información en libros y enciclopedias disponibles en la biblioteca.

⁴ Reproducimos parte de lo realizado en el aula de cuarto año por la profesora Fatme Casal en una escuela de Río Gallegos, provincia de Santa Cruz.

Luego se desarrollaron distintos tipos de actividades en grupo: cuadros en los que se registraron las observaciones, búsqueda de información acerca de los gusanos obtenida por distintos grupos (lugar en que viven, características del cuerpo, cómo se mueven). Finalmente se realizó una puesta en común en la que se registró lo siguiente:

Registro de clase

Maestra: –Después de todo lo trabajado, ¿qué adaptaciones creen que le permiten a la lombriz moverse?

Alumno 1: –Los pelitos que tiene la lombriz son una característica de su cuerpo que la ayuda a moverse.

Alumno 2: –Pero también tiene músculos que se contraen y le permiten moverse.

Alumno 1: –Es un gusano redondo. Nosotros vimos en los libros que otros son chatos y se llaman gusanos planos.

Alumno 3: –Tienen el cuerpo como con rayas.

Maestra: –Se llaman segmentos...

Alumno 3: –El cuerpo está mojado, y eso le facilita que se mueva en la tierra, porque resbala.

Cuando se exploran las características de los seres vivos es necesario ampliar los conocimientos que tienen los alumnos con información bibliográfica y posteriormente realizar una puesta en común. Para organizar la información resultante podemos solicitar a los alumnos que escriban un texto descriptivo en el que se caracterice el ser vivo observado y las adaptaciones que presenta. El texto se puede organizar en función de dos aspectos: qué característica posee y cómo esa característica facilita su supervivencia. Después de discutir entre todos cada uno de los textos elaborados (individual o grupalmente) sería conveniente realizar una síntesis en el cuaderno o carpeta de ciencias. De este modo, los alumnos probablemente puedan comenzar a reconocer que existe diversidad de estructuras adaptativas, que permiten a los organismos sobrevivir. También, que dichas adaptaciones involucran partes del cuerpo, funciones y modificaciones en el comportamiento, o la combinación de dos o más de estas características.

Adaptaciones de animales en ambientes fríos

Una posibilidad para ampliar la diversidad de ambientes estudiados es incorporar el ártico, en el que las temperaturas son extremadamente bajas y el agua no puede ser utilizada por los seres vivos ya que se encuentra mayormente en estado sólido.

Para comenzar, convendría hacer explícita la relación existente entre las características adaptativas y el medio, ya que la eficacia de un organismo está condicionada por la interacción entre sus características morfológicas y de comportamiento y las características del medio en que lleva a cabo sus funciones vitales. Por ejemplo, ser blanco y poseer una cubierta de pelos puede ser útil en el polo, pero no resulta adaptativo en el bosque. Así, la eficacia de un organismo se mide en función de su supervivencia.

Luego de analizar estas interacciones, es interesante proponer a los alumnos que realicen predicciones acerca de qué características creen ellos que "favorecen" la vida de los organismos en el Ártico. Las respuestas pueden ser registradas en un afiche donde establezcamos, del mismo modo que en la actividad anterior, qué adaptación posee cada organismo y cómo lo "favorece".

Una vez realizada esta actividad, podríamos distribuir fichas, de tres tipos: unas con la imagen de un ser vivo, otras con imágenes de ambientes y otras con descripciones de dichos seres, para que los alumnos establezcan correspondencias entre el ser vivo, el ambiente y la descripción.

A continuación se muestra un posible conjunto de fichas:

Ficha 1:
Zorro del Ártico



Ficha 2: Ambiente



Ficha 3: Descripción

- Tamaño:** Reducido, permite exponer menor superficie al ambiente y perder menos calor.
- Dientes:** Afilados y puntiagudos, permiten agarrar animales como los lemmings.
- Nariz:** Pequeña, redonda, con hocico corto que impide la pérdida de calor.
- Orejas:** Peludas por dentro y por fuera.
- Cubierta:** Densa, de pelos cortos y largos que facilita atrapar el calor corporal.
- Cola:** Gruesa y peluda que se puede curvar alrededor del cuerpo, permite mantener el calor durante las tormentas de nieve, cuando descansa o duerme.
- Patas:** Con pelos debajo, que le permiten desplazarse mejor sobre la nieve.
- Garras:** Afiladas que facilitan cavar en la nieve.

Con las fichas es posible realizar una actividad, semejante a las anteriores, en la que los alumnos reconozcan las características y el valor adaptativo para cada ser vivo. Según las posibilidades que plantee el grupo de alumnos y la disponibilidad de bibliografía, podemos solicitar a los chicos que confeccionen las fichas, o plantearles un juego donde se omita el nombre del animal en la ficha y deban reconocerlo a partir de la descripción de sus adaptaciones.

En este momento del trabajo es importante que retomemos las predicciones de los alumnos (registradas previamente en el afiche) y las comparemos con los resultados obtenidos del trabajo grupal (con las fichas) para que puedan contrastar sus hipótesis iniciales y sistematizar la información. En los cuadernos/carpetas de ciencias se podrán registrar algunos ejemplos que permitan reconocer que distintos individuos tienen adaptaciones semejantes y que un mismo individuo posee variedad de características adaptativas que le permiten sobrevivir. Es una buena oportunidad para que los alumnos reflexionen sobre los conocimientos nuevos que han adquirido a partir de la comparación de lo que pensaban antes y después de la actividad; es decir, para que reconozcan cómo sus ideas cambian.

Experimentos basados en preguntas problematizadoras

Cuando planteamos experimentos escolares⁵ es importante hacerlo en función de dar respuesta a una situación o a un problema, en un contexto. Si el grado de abstracción es muy elevado o el tipo de explicación que se utiliza para comprender el fenómeno no es el adecuado para los alumnos, se promueve una explicación por medio de la "causalidad simple". Esto ocurre cuando el alumno explica fenómenos o procesos invocando "propósito o fines" como factores causales de los procesos naturales explícita o implícitamente. Por ejemplo, cuando se dice que **los seres vivos cambian para sobrevivir en un determinado ambiente**. En este tipo de explicación el beneficio (sobrevivir) es el resultado de una función (el cambio). Desde el pensamiento científico actual se afirma que la supervivencia en aquellos organismos mejor adaptados de una especie ocurre debido a que sobreviven, pueden reproducirse y dar descendencia, justamente por ser aquellos mejor adaptados.

⁵ Como se trabajará en el laboratorio/aula con agua a distintas temperaturas, resulta conveniente tener en cuenta algunas normas. Por ejemplo: no correr en el laboratorio/el aula ni caminar para atrás durante la experiencia; conocer la ubicación del equipo de seguridad dentro del laboratorio/aula; si bien se estará trabajando solo con agua, tener cuidado, no beber ni probar ninguna sustancia pues pueden quedar restos de ácidos o tóxicos; ser cuidadosos cuando la maestra manipule el mechero y los vasos de precipitado/recipientes para calentar el agua.

Para comprobar algunas de las predicciones realizadas por los alumnos acerca de las restricciones a las que se ven expuestos los individuos en el Ártico, podemos tomar como ejemplo las pérdidas de calor provocadas por las bajas temperaturas del ambiente. Con el objeto de contextualizar la actividad y motivar a los alumnos, plantearemos la siguiente pregunta: *¿Quién corre más riesgo de congelarse: una osa o su oseño? ¿En el Ártico, cómo variará la temperatura del cuerpo en el oso polar y en mí? ¿Quién de los dos se enfriará más rápido? ¿Por qué?*

Con el propósito de dar respuesta a estas preguntas, intentaremos averiguar si existen diferencias en el enfriamiento de dos muestras de agua (análisis cuantitativo de la relación superficie/volumen), a partir de la utilización de dos contenedores de igual forma y de diferente tamaño, para comprobar que el más pequeño pierde calor más rápido que el de mayor tamaño.

Experimento para indagar acerca de la relación superficie/volumen y la transferencia de calor

Materiales:

- 2 probetas/vasos/frascos de distinto tamaño.
- 2 termómetros.

Procedimiento

1. Llenar las dos probetas/vasos/frascos de distinto tamaño con un volumen igual de agua, ambos a igual temperatura y mayor que la temperatura ambiente.
2. Registrar la temperatura ambiente.
3. Introducir en ambos vasos un termómetro y registrar las variaciones de temperatura en un cuadro como el que sigue.

Como la variación de temperatura en los contenedores depende de la temperatura exterior (la transferencia de energía calórica será diferente a 35° C que si se realiza a 2° C), por lo tanto los intervalos y el tiempo que dure la medición deberán ajustarse de acuerdo con la temperatura exterior. Por otra parte, es necesario calentar el agua en un recipiente diferente de aquel en el que se va a realizar la experiencia.

Mientras estemos trabajando, conviene hacer referencia al hecho de que el contenedor más grande representaría al oso polar adulto y el pequeño a su cría, como un recurso para contextualizar tanto la experiencia como los resultados. De este modo los alumnos posiblemente puedan reconocer que, con la misma forma corporal, las mismas condiciones de aislamiento y las mismas condiciones climáticas, el oseño está en desventaja por su tamaño.



Verónica Corbacho

Contenedores de distinto tamaño utilizados como modelo en el experimento. El mayor representa a la “osa” y el menor al “osezno”.

Para promover el registro de los datos obtenidos, sugeriremos realizar una tabla como la Tabla 1 y, posteriormente, un gráfico en el cuaderno o carpeta de ciencias, en el que se vuelquen los resultados obtenidos en ambas muestras. Luego se pueden plantear preguntas como *¿En qué contenedor se produce la mayor variación de temperatura? ¿Cuál de los dos contenedores se enfría más rápido? ¿Qué relación hay entre este experimento y la pregunta de la osa y el osezno?* Las conclusiones podrán registrarse en la Tabla 1.

Temperatura Tiempo en minutos	t (°C) Contenedor A (Osa)	t (°C) Contenedor B (Osezno)
t ₀ (inicio)		
t ₁ (3 minutos)		
t ₂ (6 minutos)		

Tabla 1

¿Quién se enfría más rápido, el oso polar o yo?

A efectos de dar respuesta a esta pregunta, intentaremos experimentar si existen diferencias en el enfriamiento en dos muestras de agua en distintas condiciones de aislamiento térmico, a partir de la utilización de dos contenedores de igual forma y tamaño, para comprobar que el que está descubierto se enfría más rápido que el que tiene algún tipo de aislamiento térmico.

Relación entre el aislamiento térmico y la conservación de la temperatura

Materiales:

2 contenedores iguales, uno cubierto con material aislante, (guata, lana, trapos, o similar)
2 termómetros

Procedimiento:

1. Tomar dos contenedores del mismo tamaño, uno cubierto con el material aislante.
2. Verter dentro un mismo volumen de agua, a igual temperatura en ambos y mayor que la temperatura ambiente.
3. Introducir en ambos vasos un termómetro y registrar las variaciones de temperatura en un cuadro como el que sigue.

Temperatura Tiempo en minutos	t (°C) Contenedor A (Oso polar)	t (°C) Contenedor B (Yo)
t ₀ (inicio)		
t ₁ (3 minutos)		
t ₂ (6 minutos)		

Tabla 2



El contenedor cubierto con material aislante representa al "oso polar" y el otro, a "un humano".

Al finalizar la experiencia, podemos proponer que los alumnos elaboren con los datos de la tabla un gráfico como el que presentamos. En él puede observarse la diferencia en la velocidad del enfriamiento, que se evidencia en la distinta pendiente de las curvas y la temperatura final.

Finalmente, podemos plantear preguntas que promuevan la elaboración de conclusiones: *¿Cuáles son las variables que están en juego en esta experiencia? ¿En qué contenedor se produce la mayor variación de temperatura? ¿Cuál de los contenedores se enfría más rápido, el que representa al oso o el que nos representa a nosotros? ¿Por qué?* Estas preguntas pueden servir para comenzar a establecer

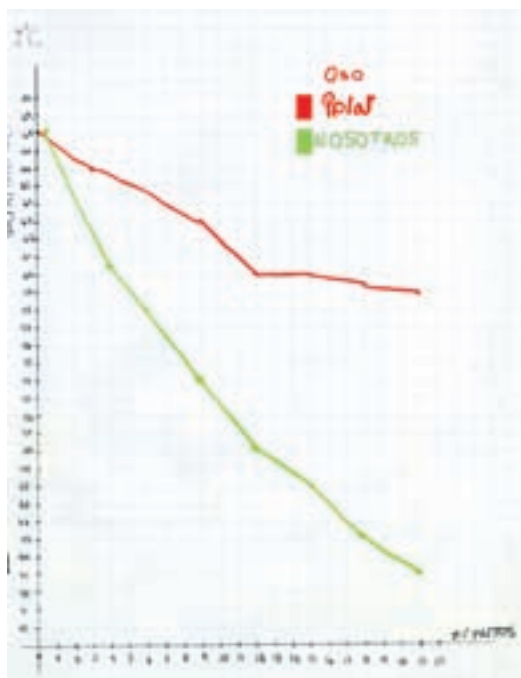
relaciones entre el aislamiento térmico y las condiciones ambientales (baja temperatura), que llevan a variaciones en las pérdidas de calor. Así podremos acercar a los alumnos a la noción de que el oso polar posee características adaptativas particulares que le permiten sobrevivir en un ambiente particular (el ártico).

Se podrían mencionar otros ejemplos de animales que sobreviven en esas condiciones ambientales para comenzar a reconocer otras estrategias. Los mecanismos de aislamiento térmico que poseen los seres vivos pueden variar, y es conveniente que los alumnos comiencen a reconocer que hay diferentes estrategias adaptativas que permiten resolver un mismo problema. Por ejemplo, las aves poseen plumas que cumplen una función análoga al pelo de los mamíferos, pero que a su vez tienen otras funciones. Existen también otras estrategias para reducir las pérdidas de calor, como la capa de grasa subcutánea que complementa la acción de estructuras como plumas o pelos que forman los anexos tegumentarios de vertebrados homeotermos.

Para registrar parte de lo trabajado, podríamos realizar en la carpeta o cuaderno de ciencias un listado de las características que constituyen ventajas adaptativas en el Ártico.

Enseñar algunas adaptaciones de las plantas en ambientes desérticos

Para completar el estudio de las adaptaciones y las relaciones entre los seres vivos y el ambiente puede resultar interesante que presentemos a los alumnos dos tipos de plantas (una planta típica de zona desértica y otra, de características diferentes, que provenga de un ambiente más húmedo), pedirles que las



dibujen y que rotulen el dibujo identificando las partes que conocen. Es conveniente que las plantas estén enteras, de modo que puedan observar la raíz.

Las interpretaciones del mundo natural que hacen los niños a través de sus **dibujos** cobran especial importancia en la **enseñanza de las ciencias**, ya que muestran no solo lo que los alumnos ven sino, en general, su universo perceptivo.⁶ Así como los biólogos preformistas del año 1700 “veían” y dibujaban en la cabeza de los espermatozoides un hombre minúsculo, podemos reconocer algunas de las ideas de los niños en sus dibujos. De este modo, el dibujo es un recurso que brinda indicios acerca de alguna cuestión sobre la que ellos reflexionan (una idea, una concepción, un modelo) y que va a ir modificándose en la medida que amplíen sus conocimientos.

Es recomendable que el docente esté atento para poner de relieve las diferencias entre el dibujo del alumno y lo que pretende describir. Un dibujo en ciencias tiene características diferentes que un dibujo en arte: el dibujo en ciencias es una forma de descripción; el dibujo artístico es creativo en tanto que el dibujo en ciencias intenta hacer una semejanza de la realidad, de lo que el autor ve y conoce.

Posteriormente, realizaremos un cuadro comparativo en función de diferentes atributos: tamaño de la raíz, tamaño de las hojas y ancho del tallo.

A partir de allí se pueden plantear preguntas tales como *¿Por qué pensás que el cactus tiene el tallo más ancho? ¿De qué manera la forma del tallo lo protege de la desecación? ¿Qué podría pasar con la otra planta si la lleváramos al desierto?* Para dar respuesta a estas preguntas conviene que retomemos el trabajo realizado sobre las características de los ambientes y sus factores limitantes.



Ejemplo de planta de zona tropical y subtropical.



Ejemplo de planta de zona desértica.

⁶ Para ampliar la información sobre los dibujos naturalistas, véase *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 1*, donde se ofrecen recursos que complementan las ideas aquí presentadas.

Es posible que las conclusiones de los alumnos queden formuladas como las siguientes:

Tienen tallos gordos que les permiten guardar el agua porque viven en los desiertos donde llueve muy poco y el suelo es arenoso, seco y con rocas. Los cactus no tienen hojas pero tienen espinas que evitan que se acerquen sus enemigos.

Las espinas del cactus son sus hojas, si sus hojas fueran como las de la otra planta se secaría en el calor del sol.

La cubierta del cactus es como un plástico, por eso el agua cae rápido cuando lo moja.

Al presentar características adaptativas en plantas, promovemos que los alumnos reconozcan que, del mismo modo que ocurre con los animales, las plantas poseen características adaptativas que les permiten sobrevivir en los diferentes ambientes. Esta idea contribuye a reforzar la inclusión de las plantas en el modelo ser vivo. Se podrían mencionar otros tipos de plantas que sobreviven en esas condiciones ambientales, para reconocer otras estrategias. Por ejemplo, algunas detienen su crecimiento ante las bajas temperaturas, otras pierden sus hojas y otros órganos aéreos o mantienen bajo tierra bulbos, raíces o semillas; otras presentan cubiertas gruesas con pelos y ceras como protección contra las altas temperaturas. Para registrar parte de lo trabajado, podríamos elaborar un listado de las principales características adaptativas al ambiente desértico en la carpeta o cuaderno de ciencias.

Construcción de un modelo de hábitat desértico

El problema planteado (*¿Qué podría pasar con la otra planta si la lleváramos al desierto?*) nos permite proponer a los alumnos que elaboren un dispositivo que permita corroborar o no sus anticipaciones y reproducir un ambiente desértico en el que se puede aplicar todo lo aprendido respecto de sus características.

Materiales

- 1 botella de plástico transparente.
- Rocas de distinto tamaño.
- Arena.
- Suelo.
- Plantas de zonas húmedas.
- Cactus.

Mientras dure la actividad cada alumno puede realizar anotaciones en su cuaderno o carpeta de ciencias a la manera de un diario. Se presenta una tabla en la que se pueden registrar sus observaciones

Fecha	Observación

Procedimiento

1. Cortar con cuidado la parte de arriba de la botella donde el cuello comienza a curvarse. (Ser cuidadoso con el uso de las tijeras. Solicitar ayuda al maestro para comenzar a cortar la botella.)
2. Colocar una capa de rocas de mayor tamaño en la base de la botella.
3. Agregar luego las rocas más pequeñas y finalmente la arena.
4. Elegir una planta de zona húmeda para ese hábitat y plantarla.
5. Hacer lo mismo con un cactus o con una planta xerófila. Asegurarse que las raíces queden bien cubiertas.
6. Regarlas con rociador sólo al comienzo del "experimento" y ubicar el hábitat cerca de una ventana para asegurar que reciba luz solar.

Predicciones:

¿Qué cambios creés que ocurrirán en tu hábitat?

Conclusiones

¿Cómo es el aspecto de tu hábitat al cabo de una (o dos) semanas?

¿Qué ocurrió con las plantas de tu hábitat? ¿Por qué pensás que ocurrieron esas modificaciones?

¿En qué aspectos se parece el hábitat construido al desierto? ¿En qué se diferencia?

Es conveniente que guiemos las conclusiones a partir de preguntas como las que se presentan, a fin de que los alumnos puedan comenzar a diferenciar predicciones, de conclusiones. El análisis de resultados podrá promover explicaciones y establecer algunas de las condiciones que restringen la vida de la planta de zona húmeda en el ambiente desértico.

La formulación sistemática y minuciosa de conclusiones supone reunir diversos elementos de información u observaciones e inferir algo a partir de ellos. Para ayudar a los chicos a ser más críticos, conviene distinguir entre las pruebas de las que se dispone y las inferencias que van más allá de ellas, evitando extraer conclusiones de pruebas limitadas.

Este experimento escolar permite también aplicar los conocimientos acerca de los ambientes y, a partir de la pregunta *¿Qué animales podrías incluir en tu ambiente?*, sería posible trabajar los del ambiente desértico y sus adaptaciones.

Enseñar la caracterización de las funciones de sostén y locomoción en el hombre

Ya planteamos que la locomoción en el ambiente aeroterrestre resulta un problema, entre otras cuestiones, porque los animales no se mueven en el vacío. Existen factores biológicos (el costo energético) además de físicos (la inercia y la resistencia aerodinámica) que influyen en ella. El costo energético de desplazar una masa de tejido a una cierta distancia está influido por las propiedades físicas del medio en el cual se desplaza. Así, la locomoción implica un complejo sistema de relaciones de equilibrio. Se podría decir que los animales en el medio terrestre están “sumergidos” en un océano de aire que se caracteriza por su escasa densidad. Esto es un factor compensador ya que opone menor resistencia a los desplazamientos, aunque limita la posibilidad de ofrecer sostén. Es por ello que poseer estructuras rígidas y sólidas (como los huesos) resulta adaptativo es decir, produce una ventaja.

En este apartado nos proponemos desarrollar un repertorio de actividades que retoman la cuestión de las características adaptativas para comprender que el ser humano, como todo ser vivo, se ve expuesto a las mismas restricciones que los demás organismos de ambientes aeroterrestres.

Podemos comenzar la actividad planteando preguntas que permitan caracterizar la función de sostén y locomoción en el hombre: *¿Por qué nuestro cuerpo mantiene su posición? ¿Cómo son los huesos de acuerdo a su ubicación y la función que cumplen? ¿Cómo se mantienen los huesos unidos entre sí? ¿Cómo se mueven los huesos?*

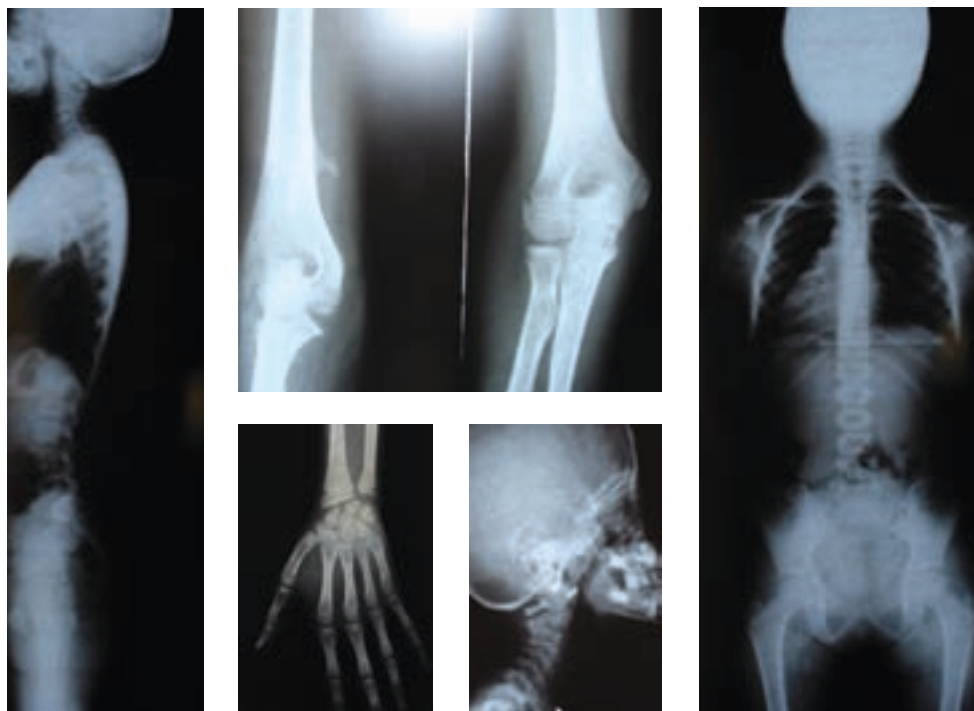
Para empezar a reconocer las partes de nuestro cuerpo y algunas características particulares relacionadas con el sistema locomotor, podemos solicitar a los niños que armen un cuerpo completo, uniendo placas radiográficas según las piezas óseas visibles en ellas (véase página siguiente). Este material sería provisto con anterioridad por nosotros y por los alumnos.

Como siguiente paso, es importante que los chicos y chicas puedan reconocer las diferentes zonas que forman parte de nuestro cuerpo, de la misma forma que se propuso para los seres vivos en la correspondiente sección de los *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 1*. Para ello recomendamos pedirles que realicen un esquema de tamaño natural del cuerpo humano (en el que se reconozcan cabeza, tronco y extremidades) y lo rotulen. Es conveniente que demos algunas pistas para orientar el reconocimiento en la cabeza de la parte anterior (cara), la ubicación de los ojos, los cornetes nasales, la cavidad bucal y la parte posterior (cráneo). En el tronco las zonas a reconocer son el tórax, el abdomen, las costillas

(si es posible contarlas) y la columna vertebral. En los apéndices superiores es posible diferenciar el antebrazo, el brazo, la mano y cada uno de los dedos; y, en los inferiores o piernas, el muslo, la pierna, el pie y los dedos con la posición del pulgar, opuesta al resto de los dedos en las manos y similar al resto en los pies.

Es importante que además de reconocer las estructuras en las placas radiográficas o en el esqueleto (si hubiera disponibilidad de uno o de su reproducción) los alumnos puedan hacerlo en su propio cuerpo y registrar estas observaciones mediante dibujos en el cuaderno o carpeta de ciencias.

Una vez identificadas las partes del cuerpo es posible reconocer los distintos tipos de huesos que podemos encontrar en cada zona. Para diferenciarlos, se puede plantear una actividad en la que los alumnos trabajen con huesos de vaca, pollo o cordero, si hubiera una colección en la escuela o pudieran conseguirse fácilmente.



Imágenes radiográficas.



Imágenes de huesos planos.



Imágenes de huesos cortos.



Imágenes de huesos largos.

La descripción de los huesos puede iniciarse solicitando a los alumnos que distingan las dimensiones de distintos huesos: largo, ancho y espesor. De ese modo podríamos orientarlos para distinguir huesos planos (costilla, omóplato, huesos del cráneo), cortos (vértebras, hueso de muñeca) y largos (huesos de patas). Para clasificarlos en el ser humano y reconocer las partes del cuerpo en las que se encuentran, se pueden retomar las radiografías (como fuente de información) o material bibliográfico, y los huesos utilizados en la actividad anterior. Para sistematizar la información acerca de cómo son los huesos según su ubicación podemos proponer la elaboración de un texto en el cuaderno o carpeta de ciencias, en el que se describan los huesos largos, cortos y planos y se indiquen las zonas del cuerpo donde se localizan.

El conocimiento de cómo son los huesos de acuerdo a su ubicación y la función que cumplen requiere analizar y establecer relaciones entre la forma (huesos largos, cortos y planos) y la ubicación (esqueleto axial o apendicular). A fin de ampliar la información obtenida podemos completar un cuadro como el siguiente en el que los huesos se comparen según sus dimensiones y la parte del cuerpo donde se localizan.

Tipo de hueso	Planos	Cortos	Largos
Características			
Localización			
Dimensiones			
Función			

El conocimiento de la relación entre la estructura y la función de los huesos requerirá profundizar en algunas características particulares de los huesos según su función. Si bien todos los huesos tienen ciertas características comunes referidas a su función específica (criterio de unidad), presentan variaciones en la distribución de tejido óseo de acuerdo con la función que cumplen (criterio de diversidad).

En los **huesos planos** la distribución del tejido óseo esponjoso (interno y de mayor espesor) y del compacto (externo y de menor espesor) resulta apropiada para cumplir la función de protección, relegando compacidad en favor de menor peso. En los **huesos largos**, el tejido óseo esponjoso es central y está rodeado por una capa de tejido óseo compacto que le otorga mayor resistencia.

Para reconocer la localización del tejido óseo (compacto y esponjoso) se puede partir longitudinalmente un hueso de pata de pollo (hueso largo) y una costilla de cordero o vaca (hueso plano). Luego se les puede proponer a los alumnos que observen las características de estos huesos a simple vista y con una lupa; y, finalmente, que los dibujen en el cuaderno de ciencias.

Es importante que al finalizar las actividades comprendan que todos los huesos están formados por el mismo material (concepto de unidad) y que poseen distintas formas y disposición de tejido óseo compacto y esponjoso (concepto de diversidad).

Las actividades propuestas son solo algunas dentro de un universo de posibilidades, pero en todos los casos la selección de contenidos y propuestas para el aula debería tener en cuenta un enfoque que desplace el foco de interés de una recopilación de nombres y datos (que solo pueden ser retenidos temporalmente en la memoria) hacia un aprendizaje significativo de contenidos.

¿Cómo se mantienen los huesos unidos entre sí? ¿Son todas las uniones iguales? Al responder estas preguntas es posible relacionar la posición erguida, la locomoción y la unidad del esqueleto. Una posibilidad es orientar a los alumnos para que reconozcan las articulaciones móviles, semimóviles y fijas desde su función (unir dos o más huesos para permitir movimiento y/o proveer protección) y construir modelos tridimensionales para representarlas, sin detenernos en un estudio exhaustivo respecto de la variedad y diversidad de articulaciones. Para responder la pregunta *¿Cómo se mueven los huesos?* se puede guiar a los alumnos para que reconozcan las características generales (elasticidad y contractibilidad) y la localización de los músculos, eligiendo materiales adecuados para representarlos en un modelo.

El cuidado del sistema osteo-artro-muscular

La salud es, además de una cuestión individual, un hecho social. La educación para la salud no debe limitarse a la transmisión de información que, aunque necesaria, no es suficiente a los efectos de lograr conductas de autocuidado. Por lo tanto, es fundamental que promovamos la participación activa de los alumnos para que se produzca una acción educativa transformadora, que tienda a lograr un mayor control sobre su salud y calidad de vida y la de su comunidad, y a favorecer el desarrollo de actitudes y comportamientos saludables.

Se trata de un área que requiere la integración de contenidos de diferentes disciplinas y no puede ser abordada sólo desde su aspecto biológico, ya que integra, por ejemplo, conocimientos de las ciencias sociales y la formación ética y ciudadana.

Para recuperar lo aprendido acerca del sistema osteoartromuscular y promover conductas saludables podemos proponer la realización de una "Campaña de la buena postura". Una posibilidad interesante es promover posturas corporales saludables mediante afiches que pueden ser exhibidos en el ámbito de la escuela.

Además, se puede invitar a un especialista (traumatólogo o kinesiólogo) que comente los cuidados que debemos tener y las consecuencias de una postura inadecuada. A fin de optimizar la entrevista podemos proponer a los alumnos que, previamente a la visita del profesional, preparen una serie de preguntas entre las

que seleccionemos las que resulten más pertinentes en función de la campaña y los contenidos trabajados. Es importante que, teniendo en cuenta las preguntas de los niños, fijemos con el especialista el nivel de alcance de las respuestas, ya que muchas veces estas exceden las posibilidades de los chicos y chicas y no responden a sus intereses. También puede resultar muy enriquecedor pedirle que traiga al aula nuevas muestras de huesos o placas radiográficas para ejemplificar su presentación.

“La campaña de la buena postura” puede llevarse a cabo mediante afiches elaborados por los alumnos, en los que pueden representarse distintas posturas corporales (tanto de pie como sentados), correctas e incorrectas, destacando las más adecuadas para la preservación de la salud del sistema osteoartromuscular. Una actividad de este tipo permite, por otra parte, la integración con las áreas de Lengua y Artística.

nap La identificación y explicación de ciertos fenómenos como la acción de fuerzas que actúan a distancia, reconociendo acciones de atracción y de repulsión a partir de la exploración de fenómenos magnéticos y electrostáticos.

