



ESCUELAS
DEL BICENTENARIO

CIENCIAS NATURALES

MATERIAL PARA DOCENTES

SEGUNDO GRADO
NIVEL PRIMARIO

PROYECTO ESCUELAS DEL BICENTENARIO

Coordinación General

Silvina Gvirtz

Coordinación Ejecutiva

Romina Campopiano

Coordinación Área de Documentación

Angela Oría

Área de Gestión

Romina Campopiano · Magdalena Soloaga · Ma. Florencia Buide
Cecilia Beloqui

Área de Lengua

María Elena Cuter · Cinthia Kuperman · Laura Bongiovanni
Diana Grunfeld · Claudia Petrone · Jimena Dib
Mirta Torres · Andrea Fernández · María Andrea Moretti

Área de Matemática

Horacio Itzcovich · María Mónica Becerril · Beatriz Ressa de Moreno
Andrea Novembre · Alejandro Rossetti · Mónica Urquiza
Inés Sancha

Área de Ciencias Naturales

Melina Furman · María Eugenia Podestá · Mariela Collo
Carolina de la Fuente · Milena Rosenzvit · Verónica Seara
Gabriela Israel · Adriana Gianatiempo · Ana Sargorodski
Pablo Salomón

Área de Evaluación

Verónica Di Gregorio

Área de Administración y Logística

Alan Zagdanski
Cecilia Nicolano

Este material ha sido producido en el marco del Proyecto Escuelas del Bicentenario, por los siguientes equipos:

Equipo del área de Ciencias Naturales

Coordinación autoral

Melina Furman
Pablo Salomón
Ana Sargorodski

Autores

Mariela Collo
Carolina De la Fuente
Beatriz Gabaroni
Adriana Gianatiempo
Gabriela Israel
Sabrina Melo
María Eugenia Podestá
Milena Rosenzvit
Verónica Seara

Equipo de desarrollo editorial

Coordinación general y edición

Ruth Schaposchnik
Nora Legorburu

Corrección

Pilar Flaster
Gladys Berisso

Diseño gráfico y diagramación

Evelyn Muñoz y Matías Moauro - Imagodg

Ilustración

Catriel Tallarico
Silvana Benaghi

Fotografía

Las fotografías que acompañan este material han sido tomadas de Wikimedia Commons
<http://commons.wikimedia.org/wiki>

Ciencias Naturales material para docentes segundo grado nivel primario / Mariela Collo ... [et.al.] ; coordinado por Melina Furman ; Pablo Salomón ; Ana Sargorodski. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Internacional de Planeamiento de la educación IIPE-Unesco, 2011.
Internet

ISBN 978-987-1836-40-6

1. Formación Docente. 2. Ciencias Naturales. I. Collo, Mariela II. Furman, Melina, coord. III. Salomón, Pablo, coord. IV. Sargorodski, Ana, coord.
CDD 371.1

Fecha de catalogación: 31/10/2011

IIPE - UNESCO Buenos Aires

Agüero 2071 (C1425EHS), Buenos Aires, Argentina

Hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Libro de edición argentina. 2011

Distribución gratuita. Prohibida su venta. Permitida la transcripción parcial de los textos incluidos en esta obra, hasta 1.000 palabras, según Ley 11.723, artículo 10, colocando el apartado consultado entre comillas y citando la fuente; si este excediera la extensión mencionada deberá solicitarse autorización al Editor.

ÍNDICE

Introducción general	7
Cómo leer este material: orígenes, propósitos y usos	7
Sobre las unidades didácticas	7
Marco teórico: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico	9
Enseñar a pensar el mundo con mentes científicas	9
La ciencia como producto y como proceso: dos caras de una misma moneda	10
La enseñanza por indagación: las dos caras de la ciencia en el aula	11
La indagación en acción	13
La realización de experiencias	13
Analizando experiencias “ajenas”	14
Trabajando con textos en el contexto del aprendizaje de las ciencias	15
¿Qué aprendieron nuestros alumnos? La evaluación en Ciencias Naturales	16
Mapa curricular	18
Unidad 1: Los seres vivos y su ambiente. Cambios en las personas a lo largo de la vida	21
Aspectos generales de la unidad	21
Visión general	21
Conceptos clave de la unidad	22
Algunas preguntas guía que se abordan en la unidad	22
Secuencia de clases	23
Clase 1	25
Clase 2	29
Clase 3	33
Clase 4	36
Clase 5	41
Clase 6	44
Clase 7	49
Clase 8	53
Evaluación final	55

Este material fue elaborado con la creatividad y el esfuerzo de un gran equipo de profesionales de todo el país. Docentes, capacitadores y referentes hemos diseñado, discutido, repensado y vuelto a armar estas propuestas que, a lo largo de estos cuatro años de proyecto, vimos florecer una y otra vez en las más de 100 escuelas que forman el Proyecto de Escuelas del Bicentenario en todo el país. Nuestra experiencia muestra que se puede enseñar ciencias con calidad y para todos, en todas las escuelas. Sabemos que el pensamiento científico se forma de a poco, desde los primeros años de escuela, de la mano de docentes comprometidos con brindarles a sus alumnos una educación que los ayude a ser ciudadanos participativos, críticos y solidarios. Va entonces nuestro agradecimiento a todos los maestros que se animaron a probar nuevas formas de enseñar ciencias en sus aulas, y a los capacitadores que los acompañaron al embarcarse en esta ambiciosa (¡y posible!) aventura.

Equipo de Ciencias Naturales. Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Coordinadoras: Melina Furman y María Eugenia Podestá
Asistente de Coordinación: Mariela Collo

Referentes

Santa Cruz: Verónica Seara
Carlos Casares: Pablo Salomón
Corrientes y Chaco: Carolina de la Fuente
Ensenada: Ana Sargorodski
Virasoro: Adriana Gianatiempo
Córdoba: Milena Rosenzvit
Campana: Melina Furman
Tucumán: Gabriela Israel

INTRODUCCIÓN GENERAL

CÓMO LEER ESTE MATERIAL: ORÍGENES, PROPÓSITOS Y USOS

En estas páginas, encontrarán materiales para pensar, planificar, revisar y volver a pensar las clases de Ciencias Naturales. Estos materiales se presentan dentro de un marco general para toda la escuela, que parte de la necesidad fundamental de acercar la cultura científica al aula incorporando los modos de conocer de las Ciencias Naturales como objetivos centrales de la enseñanza, de la mano de los saberes conceptuales.

Incluimos en la carpeta un artículo que presenta el **marco teórico** del que partimos para pensar la enseñanza de las ciencias, como una lente que esperamos pueda permitirles comprender la mirada que orienta la elaboración de las clases y de las unidades didácticas que se proponen para cada grado.

A continuación, se ofrece un **mapa curricular** de 1.º a 6.º grado, elaborado a partir de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) con los aportes de los diseños curriculares de distintas jurisdicciones del país.

Luego, se introduce la primera unidad didáctica del año para este grado, que surge de los contenidos propuestos en el mapa curricular. Se trata de una propuesta que se originó en el trabajo de estos más de tres años (de 2007 a 2010), en un diálogo continuo entre los especialistas del Área de Mejora Académica en Ciencias Naturales del Proyecto, los equipos de capacitadores de las distintas jurisdicciones del país y los docentes que enriquecieron, modificaron, sugirieron, objetaron y elaboraron en conjunto esta serie de propuestas. Cada unidad didáctica comienza con un planteo de preguntas guía, de contenidos conceptuales y un mapa conceptual de las ideas abordadas, seguidos de secuencias de actividades para desarrollar en el aula.

SOBRE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Las unidades didácticas que se proponen para cada grado están planteadas como un conjunto de secuencias de actividades, guiadas por una serie de objetivos (que aparecen al comienzo) en los que se hacen visibles tanto la dimensión conceptual de la ciencia (o la ciencia como producto) como la dimensión de la ciencia como proceso, o modo de generar conocimiento. Cada secuencia está pensada para una semana de trabajo (entre 2 y 3 horas de clase). Cada unidad fue concebida a partir del propósito de recuperar y dar un marco más amplio a muchas actividades que ya se vienen realizando en las escuelas. Por eso, las actividades parten de experiencias o recursos que habitualmente los docentes ya tienen disponibles (como los libros de la

serie “Cuadernos para el aula” del Ministerio de Educación de la Nación y otros documentos similares, lecturas de divulgación científica publicadas en distintas editoriales, o experimentos “clásicos”, referidos a los distintos temas del currículo). Justamente, lo que proponemos es construir sobre lo que hay, que no es poco, dándole coherencia, sistematicidad y sentido.

La elección de una propuesta estructurada se basa en una necesidad –que creemos imperiosa– de instalar una propuesta coherente de ciencias a lo largo de toda la escolaridad primaria, en la que exista una progresión de objetivos de enseñanza cada vez más complejos y que contemple maneras de trabajo que tradicionalmente han estado poco presentes en las escuelas. Pensamos que contar con buenas secuencias favorece la autonomía docente, siempre que se propongan como instrumento de trabajo sobre el cual discutir fundamentos, maneras de intervención, propósitos y estrategias para adaptarlos a los diferentes contextos en los que se desempeña cada docente. Lejos de estar concebidas como recetas, estas secuencias “paso a paso” proponen guiones estructurados que cada docente puede utilizar como base sobre la cual pueda adaptar, innovar, modificar lo que considere necesario en función de sus objetivos de enseñanza, de su grupo de alumnos y de los propósitos institucionales de su escuela, y en diálogo con los capacitadores que acompañan su formación continua.

Todas las secuencias de clase incluyen textos u otros recursos que sirven como orientadores para el docente en la elección de materiales para utilizar con sus alumnos.

Cada secuencia ofrece también un espacio para pensar sobre las evidencias de aprendizaje que nos van a dar pistas de los procesos que están llevando a cabo los alumnos. Están concebidas como un espacio para orientar la mirada hacia lo que los niños han aprendido (y particularmente, cómo darnos cuenta de eso) en función de modificar las estrategias de enseñanza para alcanzar a todos los alumnos.

Finalmente, dentro de cada secuencia se propone un espacio para volcar las reflexiones sobre lo ocurrido en la clase, en vistas a revisar las estrategias utilizadas para una próxima instancia, en un proceso iterativo de análisis de la propia práctica que –se espera– pueda instalarse como momento habitual luego de cada clase.

Al final de cada unidad, se incluye una propuesta de evaluación que recupera los objetivos de enseñanza propuestos a partir de preguntas-problema que demandan a los alumnos poner en juego los aprendizajes esperados en la unidad.

Desde su mismo origen, el material que se ofrece en esta carpeta se concibió como un material dinámico, que sabemos va a cambiar con el tiempo y con el aporte de más docentes en más escuelas. Los invitamos, por tanto, a que lo lean como tal y a que se sientan parte de este proceso de construcción colectiva, de ida y vuelta, y se sumen a él.

Esperamos que estos materiales enriquezcan sus prácticas y les ofrezcan aportes interesantes para guiar a sus alumnos en el fascinante camino de explorar las maravillas de la naturaleza.

El equipo de Ciencias Naturales

MARCO TEÓRICO: COLOCANDO LAS PIEDRAS FUNDAMENTALES DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

La siguiente es una adaptación del texto *Enseñar a pensar el mundo con mentes científicas*¹. Dicho texto resume la perspectiva didáctica que sustenta la propuesta de trabajo de Ciencias del Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Enseñar a pensar el mundo con mentes científicas

Una niña de once años sonríe con satisfacción cuando logra que su lamparita comience a brillar al conectar los cables y la pila que le dio su maestro, y descubre que si coloca dos pilas juntas la lamparita brilla más intensamente que con una sola. Un nene de diez se sorprende cuando su maestra le cuenta que las levaduras con las que en su casa preparan el pan son en realidad seres vivos, pero se entusiasma todavía más cuando logra verlas nadando bajo la lente del microscopio. Una alumna de nueve descubre que los imanes solamente se atraen con algunos metales pero no con todos, y que puede usar un imán para construir una brújula que la ayude a encontrar un tesoro que escondió su maestra en el patio de la escuela.

Los docentes de Ciencias Naturales tenemos la oportunidad de ser los artífices de aquello que Eleanor Duckworth², pionera en la didáctica de las ciencias, llamó “ideas maravillosas”: esos momentos inolvidables en los que, casi sin aviso, se nos ocurre una idea que expande nuestros horizontes y nos ayuda a ver más lejos.

Enseñar Ciencias Naturales en la escuela primaria nos pone en un lugar de privilegio, sí, pero también de responsabilidad. Tenemos el rol de guiar a nuestros alumnos en el conocimiento de ese mundo nuevo que se abre ante ellos cuando comienzan a hacerse preguntas y a mirar más allá de lo evidente. Será nuestra tarea aprovechar la curiosidad que todos los chicos traen a la escuela como plataforma sobre la cual construir herramientas de pensamiento científico y desarrollar el placer por seguir aprendiendo.

1- **Melina Furman** (2009). Tomado de la *Serie Animate Ciencias naturales 2º ciclo*, libros del docente. Buenos Aires: Ediciones Santillana.

2- **Eleanor Duckworth** (1994). *Cómo tener ideas maravillosas y otros ensayos sobre cómo enseñar y aprender*. Madrid: Visor.

La meta está clara, pero el camino no siempre es tan sencillo. Todavía hoy en la mayoría de las escuelas primarias de nuestro país, las Ciencias Naturales se enseñan muy poco –mucho menos de lo prescripto por los diseños curriculares– y, en general, las clases adoptan una modalidad transmisiva en la que los docentes les presentan un cúmulo de conocimientos acabados que –con suerte– los alumnos recordarán más adelante. En este sentido, no debe sorprendernos que los exámenes nacionales e internacionales muestren que los alumnos de nuestro país egresan de la escuela sin alcanzar saberes fundamentales que, en conjunto, se conocen como “alfabetización científica” y que los preparan para vivir como ciudadanos plenos en el mundo de hoy. Como educadores, tenemos el importante desafío de lograr que nuestros chicos aprendan más y mejor Ciencias Naturales.

LA CIENCIA COMO PRODUCTO Y COMO PROCESO: DOS CARAS DE UNA MISMA MONEDA

Pero volvamos al camino. Ya sabemos que partimos de escenarios para nada promisorios. La pregunta que corresponde hacernos es entonces: ¿Cómo lograr que nuestros alumnos aprendan a pensar científicamente y a mirar el mundo con ojos científicos?

Antes de responder esta pregunta, tenemos que dar un paso hacia atrás y hacernos otra pregunta porque de nuestra respuesta dependerá el camino que decidamos tomar. ¿De qué hablamos cuando hablamos de Ciencias Naturales? ¿Qué es esa “cosa” que enseñamos en nuestras clases?

Una manera útil de pensar las Ciencias Naturales es usando la analogía de una moneda que, como todos bien sabemos, tiene dos caras que son inseparables ³.

Comencemos por la primera cara de la moneda. En primer lugar, pensar en la ciencia es pensar en un producto, un conjunto de conocimientos. Hablamos de aquello que “se sabe”, de ese conocimiento que los científicos han generado en los últimos siglos. Esa es la cara de la ciencia más presente en las escuelas hoy. ¿Qué cosas sabemos en ciencias? Volviendo a los ejemplos del inicio, sabemos, por ejemplo, que para que la corriente eléctrica circule es preciso que exista un circuito eléctrico formado por materiales conductores de la electricidad y una fuente de energía, y que ese circuito esté cerrado. Sabemos, también, que las levaduras son hongos unicelulares que obtienen energía transformando la glucosa en un proceso llamado “fermentación”. Sabemos que la Tierra es un gigantesco imán, y que otros imanes –como el de la aguja de una brújula– se orientan en función de su campo magnético.

Ahora bien, si nos quedamos solamente con esta cara de la ciencia, nos estaremos perdiendo la otra mitad de la historia. Porque las Ciencias Naturales son también un proceso, un modo de explorar la realidad a través del cual se genera ese conocimiento. En la cara de la ciencia como proceso, juegan un papel fundamental del pensamiento lógico la imaginación, la búsqueda de evidencias, la contrastación empírica, la formulación de modelos teóricos y el debate en una comunidad que trabaja en conjunto para generar

3- **Melina Furman** (2008). *Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico*. IV Foro Latinoamericano de Educación, Fundación Buenos Aires: Santillana; y Melina Furman y María Eugenia de Podestá (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales en la escuela primaria*. Buenos Aires: Aique (Premio al mejor libro de Educación, Fundación El Libro).

nuevo conocimiento. Esta dimensión de las Ciencias Naturales es la que, habitualmente, está ausente en las escuelas.

Pensar la ciencia como un proceso implica hacernos una pregunta fundamental: ¿Cómo sabemos lo que sabemos? Retomemos entonces los ejemplos anteriores: ¿Cómo sabemos que para que la corriente eléctrica circule es preciso que el circuito eléctrico esté cerrado? ¿Cómo podríamos averiguar qué elementos son fundamentales para que el circuito funcione? ¿Qué evidencias tenemos de que las levaduras transforman la glucosa para obtener energía? ¿Cómo sabemos que son hongos unicelulares o, incluso, que son seres vivos? ¿Cómo sabemos que la Tierra es un imán? ¿Qué pasa si acerco un nuevo imán a la aguja de una brújula que está orientada en la dirección Norte-Sur?

LA ENSEÑANZA POR INDAGACIÓN: LAS DOS CARAS DE LA CIENCIA EN EL AULA

Pensar en la ciencia con dos caras inseparables tiene una consecuencia directa: si queremos ser fieles a la naturaleza de la ciencia, nuestro objeto de enseñanza, estas dos caras deberán estar presentes en el aula. ¿Pero cómo?

La enseñanza por indagación⁴ es un modelo didáctico coherente con la imagen de ciencia que acabamos de proponer. En la práctica, esto implica que el aprendizaje de conceptos científicos (que representan la cara de la ciencia como producto) esté integrado con el aprendizaje de competencias científicas⁵ (que representan la cara de la ciencia como proceso), tales como, la capacidad de formular preguntas investigables, de observar, de describir, de discutir sus ideas, de buscar información relevante, de hacer hipótesis o de analizar datos.

Las antropólogas Lave y Wenger⁶ mostraron en sus investigaciones que los aprendizajes más perdurables son aquellos en los que los que aprenden (los “aprendices”) participan en actividades auténticas, como cuando aprendemos a cocinar de la mano de nuestras madres, o cuando un joven aprende a hacer un traje guiado por un sastre profesional. De manera análoga, la enseñanza por indagación se inspira en el modo en que los aspirantes a científicos aprenden los gajes del oficio guiados por científicos con más experiencia que hacen las veces de mentores y los guían en el arte de aprender a investigar los problemas de la naturaleza.

Aprender a pensar científicamente, entonces, requiere tener múltiples oportunidades de pensar científicamente bajo la guía de un docente experimentado que modele estrategias de pensamiento, proponga problemas para discutir y fenómenos para analizar, y oriente a los alumnos a buscar información necesaria para comprender lo que no se conoce. En suma, lo que se propone desde el modelo por indagación es que los

4- Este enfoque recibe diferentes nombres, como “modelo de investigación escolar”, “enseñanza por investigación” o “investigaciones orientadas”.

5- Utilizo aquí el término “competencias” de manera equivalente a lo que en otros textos aparece como “modos de conocer”, “procedimientos”, “habilidades” o “destrezas” científicas.

6- Jane Lave y Etienne Wenger (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. New York: Cambridge University Press.

alumnos tengan en las clases de Ciencias Naturales la oportunidad de “hacer ciencia” en su versión escolar.

Naturalmente, el aula no es un laboratorio científico profesional. En las clases de Ciencias Naturales, se genera lo que las investigadoras Hogan y Corey ⁷ llaman un “encuentro de culturas”: se reúnen la cultura del aula y la escuela, la cultura de los alumnos y la cultura de la ciencia. Es en ese espacio híbrido en el que transcurre la enseñanza. En este marco, la enseñanza por indagación apunta a que las clases de ciencia incorporen aspectos clave de la cultura científica como un espíritu de curiosidad constante, la exploración sistemática de los fenómenos naturales, la discusión de ideas en base a evidencias y la construcción colectiva del conocimiento.

La enseñanza por indagación no es un modelo didáctico nuevo. En los documentos curriculares y en el ámbito educativo en general, existe un consenso acerca de la utilidad de esta metodología de enseñanza. En nuestro país, los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios⁸ prescriben diferentes situaciones de enseñanza enmarcadas en la indagación escolar:

La escuela ofrecerá situaciones de enseñanza que promuevan en los alumnos y alumnas (...) La actitud de curiosidad y el hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas (...) La realización de exploraciones sistemáticas guiadas por el maestro (...) Donde mencionen detalles observados, formulen comparaciones entre dos o más objetos, den sus propias explicaciones sobre un fenómeno, etcétera. (...) La realización y reiteración de sencillas actividades experimentales para comparar sus resultados e incluso confrontarlos con los de otros compañeros (...) La producción y comprensión de textos orales y escritos (...) La utilización de estos saberes y habilidades en la resolución de problemas cotidianos significativos para contribuir al logro de una progresiva autonomía en el plano personal y social.

Si bien existe un acuerdo sobre la importancia de que los docentes de ciencias utilicen una metodología de enseñanza por indagación, como mencioné al principio, el mayor problema pasa por ponerla en práctica. Por supuesto, no se trata de una tarea sencilla que puede llevarse a cabo en pocas clases o incluso en un solo año de trabajo. Los alumnos no aprenden Ciencias Naturales (entendidas como producto y como proceso) simplemente aprendiendo términos como “hipótesis” y “predicciones” o memorizando los pasos del método científico. Ni tampoco realizando experiencias sin comprender qué están haciendo ni por qué. Será nuestra tarea como docentes generar situaciones de aula en las que los alumnos puedan aprender tanto conceptos como competencias científicas.

Quiero recalcar aquí la necesidad de **enseñar** competencias científicas. Muchas veces suponemos que los alumnos vienen a la escuela sabiendo formular hipótesis, describir un fenómeno o analizar los resultados de una experiencia. Y, cuando vemos que no pueden hacerlo, pensamos que los alumnos “ya no vienen como antes”, que no ponen empeño suficiente o que no están interesados en nuestra asignatura. Sin embargo, las competen-

7- Kathleen Hogan y Catherine Corey (2001). “Viewing classrooms as cultural contexts for fostering scientific literacy”. *Anthropology and Education Quarterly*, 32(2), 214-43.

8- Consejo Federal de Cultura y Educación (2004). *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios*: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

cias científicas no forman parte de un pensamiento “natural” (prueba de ello es que buena parte de la población no ha desarrollado herramientas de pensamiento científico) y, por tanto, son contenidos que debemos enseñar planificando actividades específicas y dedicando tiempo para ello.

LA INDAGACIÓN EN ACCIÓN

¿Cómo poner en práctica la metodología por indagación en el aula? A continuación discutimos algunas estrategias posibles para realizar actividades de indagación en el Segundo Ciclo, ejemplificándolas con páginas específicas del libro para los alumnos. Como veremos, lo importante no es qué tipo de estrategias o recursos utilicemos (experimentos, textos, explicaciones del docente), sino que en nuestras clases estén presentes ambas caras de la ciencia: la de producto y la de proceso.

LA REALIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

El trabajo con materiales concretos puede convertirse en una oportunidad de desarrollar actividades de indagación, siempre y cuando tengamos claro qué conceptos y competencias científicas queremos enseñar al realizarlas. En otras palabras, un experimento bien puede hacerse como si fuera una receta de cocina⁹, o una serie de pasos que los alumnos llevan a cabo para corroborar una idea que ya les ha sido dada por el docente. En estos casos, la actividad no se aprovecha para que los alumnos desarrollen competencias científicas ni recorran el camino de construir una idea nueva. El “hacer ciencia” se convierte meramente en un hacer físico, no intelectual.

Para que una experiencia forme parte de una actividad de indagación, es fundamental que detrás de ella haya una pregunta que los alumnos deben contestar. Esta pregunta, en algunos casos, podrá ser formulada por el docente. En otros casos, el docente podrá pedirles a los alumnos que, ante un cierto problema o fenómeno, sean ellos mismos los que propongan preguntas y, confrontando ideas entre todos, determinen cuáles de ellas son investigables (es decir, cuáles de ellas podrían ser respondidas a través de la realización de experimentos u observaciones). En todos los casos, el docente será el encargado de guiar a los alumnos a formular hipótesis (respuestas posibles a dicha pregunta) y predicciones que deriven de ellas. También será quien ayude a los alumnos a diseñar maneras de poner sus hipótesis a prueba, a registrar sus resultados y a analizarlos después. Y fundamentalmente, quien oriente a los alumnos a darle sentido a sus resultados en el marco del aprendizaje de un nuevo concepto.

Quiero insistir aquí con la idea de que la realización de experiencias, si bien tiene el valor intrínseco de ofrecer a los alumnos la oportunidad de explorar fenómenos muchas veces desconocidos y de interactuar con materiales nuevos, no alcanza para que los alumnos aprendan Ciencias Naturales como producto y como proceso. En otras palabras, las experiencias pueden convertirse en un entretenido juego (que los alumnos disfrutarán, claro) si al realizarlas los docentes no tenemos bien claros nuestros objetivos de enseñanza,

9- M. Furman (2007). “Haciendo ciencia en la escuela primaria: Mucho más que recetas de cocina”. Revista *12ntes*, 15, 2-3.

tanto en el plano conceptual como en el de las competencias.

El trabajo con experiencias concretas es una oportunidad valiosísima para discutir con los alumnos aspectos fundamentales del diseño experimental: ¿Qué sucede si no mantenemos todas las condiciones del experimento constantes? ¿Cuál será la mejor forma de medir la variable que nos interesa y por qué? ¿Cuántas veces convendrá hacer la medición para obtener resultados confiables? ¿Cómo conviene registrar los resultados? ¿Qué hacemos con los datos obtenidos? Estas y otras preguntas permiten guiar a los alumnos a establecer acuerdos sobre cuestiones básicas del diseño experimental –como la selección de un método de medición, las posibles fuentes de error o la necesidad de mantener todas las condiciones experimentales constantes con excepción de la variable que quiero investigar– a partir de la necesidad que surge de realizar una experiencia auténtica y no en abstracto.

Antes de comenzar la experiencia y repartir los materiales, es sumamente importante que los alumnos tengan claro qué pregunta quieren contestar a partir de dicha experiencia y que puedan anticipar resultados posibles en el caso de que sus hipótesis iniciales se confirmen (o en el caso contrario). Comprender “qué nos dicen” los resultados es esencial para que el experimento tenga real sentido, y por eso, habrá que dedicarle tiempo antes del trabajo con materiales.

Finalmente, la realización de experiencias también nos da la oportunidad de que los alumnos puedan confrontar sus ideas con sus propios resultados y los de otros alumnos, imaginando posibles maneras de dar cuenta de las diferencias encontradas: ¿Cómo podemos explicar las diferencias encontradas en los resultados de los diferentes grupos?

ANALIZANDO EXPERIENCIAS “AJENAS”

No siempre es necesario realizar experiencias con materiales concretos para desarrollar competencias científicas relacionadas con el trabajo experimental. Otra estrategia sumamente valiosa para ello es discutir los resultados de experimentos que han sido realizadas por otros, tanto históricos como actuales, e imaginarse experimentos mentales para responder a una pregunta. De hecho, esto es un ejercicio que los científicos profesionales hacen continuamente (y suelen disfrutar mucho) cuando analizan los trabajos de sus colegas.

Al trabajar con una experiencia “ajena”, será importante guiar a los alumnos para que respondan las siguientes preguntas, íntimamente relacionadas con las propuestas en el trabajo con los experimentos con material concreto:

- ¿Cuál será la pregunta que querían contestar los investigadores con este experimento?
- ¿Por qué habrán querido responderla? ¿Qué significado tendría para ellos esa pregunta teniendo en cuenta la época en la que vivían?
- ¿Qué hipótesis propusieron? ¿Qué métodos usaron para poner esa hipótesis a prueba?
- ¿Qué resultados obtuvieron? ¿A qué conclusiones llegaron?
- ¿Cambió lo que pensaban al principio, luego de su experimento?
- ¿Qué nuevas preguntas les habrán surgido después?

En esta misma línea, los experimentos mentales (que se piensan pero no se realizan) son excelentes ejercicios para que los alumnos aprendan competencias científicas, como el diseño

experimental y la anticipación de resultados. Aquí, el docente podrá plantear preguntas o situaciones y discutir con los alumnos posibles maneras de resolverlas. Ante una duda o cuestión a explorar que surge en clase, modelizar el hábito de pensar “¿cómo podríamos responder a esta pregunta?” resulta clave para generar una cultura de aula en la que los alumnos formen parte de una “comunidad de investigadores”, en la que el espíritu indagador esté siempre presente.

TRABAJANDO CON TEXTOS EN EL CONTEXTO DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Los textos en Ciencias Naturales son una herramienta importante para acceder al conocimiento científico dentro y fuera de la escuela. Sin embargo, si bien gran parte del tiempo de enseñanza suele dedicarse al trabajo con textos, pocas veces este trabajo tiene en cuenta la cara de la ciencia como proceso.

Una primera cuestión para tener en cuenta –que parece una verdad de Perogrullo, pero no lo es en la práctica– es que el trabajo con textos debe tener objetivos de aprendizaje específicos, al igual que toda situación de enseñanza. ¿Qué conceptos y competencias científicas quiero que mis alumnos aprendan? Ana María Espinoza resalta la importancia de pensar la lectura en Ciencias Naturales como integrante de una secuencia de enseñanza más larga en la que se articule con otras actividades que le den sentido y que permitan establecer relaciones entre los conocimientos trabajados en otros momentos de la misma secuencia o en otras¹⁰.

Con mucha frecuencia, el trabajo con los textos en la clase de Ciencias Naturales pone el acento en la identificación de los conceptos básicos y en la incorporación de vocabulario científico, enfatizando la cara de la ciencia como producto. Una práctica muy habitual es pedirles a los alumnos que subrayen las ideas principales o que respondan preguntas cuyas respuestas se pueden copiar casi directamente en el texto.

¿Cómo incorporar la cara de la ciencia como proceso cuando trabajamos con un texto? Una estrategia de trabajo que nos ha dado buenos resultados para promover tanto la comprensión de conceptos como la idea de que el conocimiento científico surge de preguntas es buscar con los alumnos las preguntas “escondidas” en el texto (aquellas preguntas que el texto responde). Por otra parte, transformar el texto en otro tipo de recurso (un mapa conceptual, una carta a un compañero que estuvo ausente, una noticia periodística) es otra estrategia que nos ayuda a que los alumnos puedan comprender los conceptos centrales y desarrollar una competencia básica: la capacidad de comunicar ideas científicas.

En esta misma línea, en el trabajo con la lectura de un texto, valdrá la pena ir más allá de lo meramente conceptual, es decir, proponer algunas preguntas que pongan en discusión el conocimiento que aparece y que permitan profundizarlo, y reflexionar específicamente sobre el proceso por el cual dicho conocimiento fue generado. Las intervenciones del docente serán claves para que los alumnos comiencen a “leer” dentro de un texto algunas ideas importantes sobre la naturaleza de la ciencia, como la diferencia entre las inferencias y las observaciones, el carácter provisorio del conocimiento científico o la construcción social de las ideas. Por ejemplo: ¿Cuál es la idea central que nos transmite

10- Ana María Espinoza (2003). “La especificidad de la lectura en Ciencias Naturales” [en línea] en (http://www.unam.edu.ar/extras/iv-jie/Mesa_9/Espinoza.htm)

este texto? ¿De qué tipo de texto se trata: nos da información, nos cuenta una historia, nos explica un proceso, nos quiere convencer de una postura determinada? En ese caso, ¿cuáles serían las posibles posturas contrarias? ¿Qué evidencias nos da para fundamentar lo que nos cuenta? Si no aparecen, ¿dónde podríamos buscarlas?

Continuando con la pregunta anterior, la búsqueda de información relevante en fuentes como Internet, libros o revistas es una práctica muy extendida en las clases de Ciencias Naturales de primaria y es una competencia científica fundamental. Sin embargo, muchas veces con la buena (pero ingenua) intención de fomentar la autonomía de los alumnos, los docentes les pedimos que “investiguen” sobre un cierto tema sin darles una guía clara de qué buscar, en dónde, cómo darse cuenta de si la fuente es confiable o cómo identificar los aspectos más relevantes del tema en cuestión. Como consecuencia de esta práctica, la búsqueda pierde valor pedagógico¹¹.

Para evitar esta dificultad es fundamental tener muy presente cuál es nuestro objetivo de enseñanza a la hora de trabajar con textos. En algunos casos, será más recomendable que sea el docente mismo quien seleccione los textos para la lectura. Esto es importante porque la selección de textos de calidad que resulten claros e interesantes para los alumnos no es una tarea sencilla. Dejar esto librado a lo que los alumnos encuentren puede ser riesgoso porque muchos textos disponibles en Internet o en enciclopedias son confusos, ponen el acento en temas que no son los que planificamos o simplemente tienen errores conceptuales.

Cuando el objetivo está puesto en que los alumnos aprendan a buscar y seleccionar información, ahí sí vale la pena que los alumnos consulten diferentes fuentes y trabajen sobre lo que han encontrado, comparándolas, analizando sus propósitos y discutiendo a qué público están dirigidas. La búsqueda de información implica un conjunto de competencias que los alumnos irán aprendiendo progresivamente: la ubicación de las fuentes, su selección, la localización de la información que se busca, la interpretación de la información encontrada¹².

Con relación al trabajo con textos en el aula, los investigadores Ann Brown y Joseph Campione¹³ proponen una estrategia que les ha dado excelentes resultados llamada “enseñanza recíproca”: los alumnos, en grupos, buscan información sobre un aspecto de un tema que les ha sido asignado por el docente. Y luego, son responsables de enseñarles el tema a otros alumnos y asegurarse de que lo comprendan, ofreciéndoles ayuda extra si es necesario. El docente guía a los alumnos de cerca en todo el proceso.

¿QUÉ APRENDIERON NUESTROS ALUMNOS? LA EVALUACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

11- M. Furman y M. E. Podestá (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales en la escuela primaria*. Buenos Aires: Aique.

12- Laura Lacreu y Claudia Serafini (2008). “Diseño Curricular para la Educación Primaria, Primer Ciclo”: Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires.

13- Ann Brown y Joseph Campione (1994). “Guided discovery in a community of learners”. En K. McGilly (ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.

Si queremos ser coherentes con una enseñanza que presente a la ciencia como producto y como proceso, ambas dimensiones deberán estar contempladas a la hora de evaluar los aprendizajes de los alumnos. Dicho de otra manera, nuestras evaluaciones deberán tener en cuenta tanto los aprendizajes de conceptos como de competencias científicas.

El primer paso para diseñar una evaluación es retomar nuestros objetivos iniciales (siempre y cuando efectivamente los hayamos trabajado en clase): ¿Qué conceptos clave enseñamos? ¿Qué competencias? Aquí enfatizo la idea de evaluar lo que realmente se enseñó, porque muchas veces los docentes comienzan a enseñar de maneras innovadoras, pero a la hora de evaluar, continúan incluyendo en sus evaluaciones solamente la dimensión de la ciencia como producto: les piden a los alumnos que den definiciones, que expliquen el significado de términos o que respondan preguntas meramente memorísticas. No aparecen situaciones que los alumnos deban analizar o explicar a la luz de los conceptos aprendidos, ni ejercicios en los que tengan que demostrar que aprendieron competencias científicas.

Para salir de esta dificultad, la pedagoga Neus Sanmartí propone dejar a un lado en las evaluaciones aquellas preguntas cuyas respuestas son meramente reproductivas o, en otras palabras, que requieren que los alumnos repitan lo que recuerdan, sin más elaboración¹⁴. Estas preguntas suelen ser las que los alumnos olvidan al día siguiente de haber rendido el examen.

Sanmartí sugiere también que las preguntas deben plantear una situación que tenga sentido para los alumnos, que los invite a intentar explicar lo que sucede a partir de lo que han comprendido. Por ejemplo, más que preguntarles a los chicos cuáles son los elementos fundamentales para que un circuito eléctrico funcione, será más provechoso presentarles una situación como: “Mi amigo Martín quiere irse de campamento, pero se le rompió la linterna. ¿Podés ayudarlo a armar una nueva usando la menor cantidad de materiales posible?”.

Finalmente, Grant Wiggins y Jay McTighe¹⁵ proponen pensar la evaluación desde la misma planificación de las clases, es decir, planificar “de atrás hacia adelante” (lo que en inglés se conoce como “backwards design”). ¿Qué quiere decir esto? Simplemente, cambiar la lógica de cómo la mayoría de los docentes planificamos la enseñanza. Los autores sugieren abandonar la secuencia objetivos-actividades-evaluación y pensar en la evaluación antes de pensar en las actividades que vamos a realizar con los chicos.

Pensar en la evaluación implica, desde esta perspectiva, identificar qué evidencias hay que tener en cuenta a la hora de analizar qué aprendizajes alcanzaron los alumnos: ¿Qué debería poder demostrar un alumno que alcanzó los aprendizajes que buscábamos? ¿Qué demostraría uno que aún no los alcanzó, o que los alcanzó parcialmente? ¿Vamos por el buen camino? ¿Cómo ajustamos el rumbo? ¿Qué devolución les hacemos a

14- Neus Sanmartí (2007). *Evaluar para aprender. 10 ideas clave*. Barcelona: Editorial Graó.

15- Grant Wiggins y Jay McTighe (2005). *Understanding By Design*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.

MAPA CURRICULAR

Eje	1.º grado	2.º grado	3.º grado
Transversal (competencias científicas)	<ul style="list-style-type: none"> · Observar y describir las características fundamentales de un objeto o fenómeno. · Comparar las semejanzas y diferencias entre diferentes objetos o fenómenos. · Formular preguntas a partir de la observación de objetos o fenómenos. · Clasificar objetos o fenómenos de acuerdo con un criterio dado. · Elaborar criterios propios de clasificación sencillos. · Interpretar los resultados de una experiencia sencilla y sacar conclusiones de lo observado. · Leer y producir textos sencillos: explicaciones, registros de observaciones, esquemas, conclusiones, procedimientos, textos informativos en general. · Comunicar lo aprendido de manera oral. 		
I	<ul style="list-style-type: none"> · Seres vivos y elementos no vivos: Características básicas de los seres vivos (respiran, se alimentan, responden a estímulos del medio, se reproducen). · Si bien existe una gran diversidad de seres vivos, los organismos poseen algunas características comunes y otras diferentes, estas características sirven para agruparlos. · Características básicas de las plantas: Las plantas fabrican su propio alimento. Partes principales de las plantas. Diversidad de plantas. · Características básicas de los animales: Los animales se alimentan de otros seres vivos y en general se mueven. Diversidad de animales. · Los seres humanos como parte de los animales. Partes del cuerpo y su cuidado. 	<ul style="list-style-type: none"> · Adaptaciones de los seres vivos: Los seres vivos (plantas y animales) poseen características relacionadas con el ambiente en que viven (alimentación, desplazamiento, cubierta). Relación entre las estructuras de los seres vivos y sus funciones. · Cambios en los seres humanos: Cambios desde el nacimiento hasta la edad actual. Cambios en los niños a lo largo del año. 	<ul style="list-style-type: none"> · Astros que se encuentran fuera de la Tierra (Sol y Luna). Movimientos aparentes del Sol y la Luna y su frecuencia. El día y la noche. Rotación y traslación. Fases de la Luna. Puntos cardinales.
II	<ul style="list-style-type: none"> · Materiales líquidos y sólidos: Características y diferencias. Variedad y características de diferentes materiales. Usos de los materiales según sus propiedades. El aire como material. Evidencias de la presencia de aire. 	<ul style="list-style-type: none"> · Características ópticas de algunos materiales: materiales opacos, transparentes y traslúcidos. Relaciones de las propiedades ópticas de los materiales con sus usos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Fenómenos térmicos: La temperatura es una propiedad de los cuerpos que se puede medir. Intercambio de calor entre los cuerpos. Cambio de estado de la materia: sólido, líquido y gaseoso.
III	<ul style="list-style-type: none"> · Elementos observables del ambiente: agua, aire, tierra, cielo, nubes, lluvia, viento. · Cambios en el paisaje a lo largo del año. 	<ul style="list-style-type: none"> · Movimiento de los cuerpos y sus causas. Clasificación de los movimientos de acuerdo con la trayectoria que describen. Rapidez de un movimiento. Punto de referencia. 	<ul style="list-style-type: none"> · Interacciones entre los seres vivos: competencia, comensalismo, parasitismo. · Redes alimentarias.

Eje	4.º grado	5.º grado	6.º grado
Transversal (competencias científicas)	<ul style="list-style-type: none"> · Observar y describir las características de un objeto o fenómeno. · Clasificar objetos o fenómenos de acuerdo con criterios propios y fundamentar dichos criterios. · Identificar las evidencias detrás de una afirmación. · Formular preguntas investigables. · Formular hipótesis y predicciones asociadas a dichas hipótesis. · Diseñar experimentos para poner a prueba una hipótesis, proponiendo condiciones experimentales, controles y la variable a medir. · Analizar los resultados de experimentos propios o dados por el docente. · Leer y producir textos de mediana complejidad: explicaciones, registros de observaciones, esquemas, conclusiones, procedimientos, textos informativos en general. · Argumentar a favor o en contra de una idea a partir de evidencias. 		
I	<ul style="list-style-type: none"> · Magnetismo: polos de un imán. Materiales que son atraídos por los imanes. La Tierra como imán. Brújulas. 	<ul style="list-style-type: none"> · Las funciones de nutrición en el hombre (digestión, respiración, circulación y excreción), sus principales estructuras y funciones. · Alimentos y nutrientes. Importancia de la alimentación para la salud, sobre la base de la composición de los alimentos y sus funciones en el organismo. El mejoramiento de la dieta, atendiendo al contexto socio cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> · Noción de célula como unidad estructural y funcional desde la perspectiva de los niveles de organización de los seres vivos. Partes principales de la célula. La célula vista bajo el microscopio. Diversidad de formas y funciones celulares. · La reproducción en el ser humano. Cambios físicos y emocionales que ocurren en la pubertad. La fecundación y el embarazo.
II	<ul style="list-style-type: none"> · Diversidad de los seres vivos (animales, plantas, hongos y microorganismos). Principales adaptaciones que presentan los seres vivos en relación con el ambiente (alimentación, sostén, locomoción, incluyendo el caso de los seres humanos). 	<ul style="list-style-type: none"> · Tipos de mezclas (homogéneas y heterogéneas). Separación de mezclas. Acción disolvente del agua y de otros líquidos sobre diversos materiales. Solubilidad y concentración. Factores que influyen en los procesos de disolución (temperatura). 	<ul style="list-style-type: none"> · Transformaciones físicas y químicas de los materiales. Reacciones de corrosión y combustión. Diferencia entre mezclas y reacciones químicas.
III	<ul style="list-style-type: none"> · Fuerzas y sus efectos. Fuerzas de contacto: Fuerza de rozamiento, empuje. · Fuerzas a distancia: fuerza gravitatoria y magnética. Representación de las fuerzas: intensidad, dirección y sentido. · Combinación de fuerzas. Fuerzas balanceadas. 	<ul style="list-style-type: none"> · El sonido como una vibración que se transmite en un medio material. · Propiedades del sonido (intensidad, timbre y altura). Velocidad del sonido en diferentes medios. · El oído humano y su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> · Noción de corriente eléctrica, circuitos eléctricos simples y su vinculación con las instalaciones domiciliarias. Corriente eléctrica y resistencias. · Prevención de accidentes relacionados con la conducción de la electricidad.

UNIDAD 1

LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE.

CAMBIOS EN LAS PERSONAS A LO LARGO DE LA VIDA

ASPECTOS GENERALES DE LA UNIDAD

Visión general

En esta unidad, se retoma lo que los alumnos han aprendido en 1.º grado sobre los seres vivos y se profundiza la mirada sobre ellos incorporando otras dimensiones de análisis. En 2.º grado, los alumnos ya conocen algunas de las características de los seres vivos, como la necesidad de alimentarse, de reproducirse o de desplazarse. En esta unidad, se relacionan estas necesidades básicas de los seres vivos con las estructuras que las hacen posibles en animales y plantas en estrecha relación con el ambiente en el que vive cada organismo. Por ejemplo, los alumnos aprenden cómo ciertas estructuras, como la piel, ayudan a los seres vivos terrestres a no desecarse, o cómo las aletas permiten un mejor desplazamiento en el agua.

Se introduce, así, la idea de *adaptaciones* sin utilizar esta terminología ni profundizar todavía acerca de su origen. Lo importante será que los alumnos puedan advertir que la forma y las características de las estructuras de los seres vivos (como cubiertas, extremidades, aparatos bucales, etc.) se relacionan con sus hábitos de vida. También se espera que, hacia el final de la unidad, los alumnos puedan proponer algunas relaciones entre estructuras dadas y el ambiente en el que vive el ser vivo, o anticipar dicho ambiente a partir de observar sus estructuras corporales.

En las clases finales de la unidad, el trabajo se focaliza en los cambios que los seres humanos (entendidos como un grupo dentro de los animales y por ende de los seres vivos) experimentan a lo largo de la vida, como el cambio de los dientes, el crecimiento en altura, el aumento de peso, entre muchos otros, incluyendo cambios no físicos como los nuevos aprendizajes y el cambio en nuestras emociones. Además de que los alumnos puedan identificar estos cambios, será sumamente importante que puedan dar cuenta, usando evidencias, de cómo saben que estos cambios se produjeron. Para esto, los alumnos trabajarán con medidas y buscarán evidencias de dichos cambios que volcarán en un Diario de Crecimiento. El propósito de este Diario es, adicionalmente, que los niños puedan dialogar con sus familias acerca de estos temas y, de ese modo, establecer un diálogo de ida y vuelta entre lo que sucede en el aula y las experiencias de los niños en sus casas.

Conceptos clave de la unidad

- Los seres vivos (plantas y animales) poseen características y estructuras (cubiertas, comportamientos, forma de sus extremidades, etc.) que los ayudan a vivir en los ambientes en los que viven.

- Relación entre las estructuras de los seres vivos y sus funciones.

- Cambios en los seres humanos. Cambios desde el nacimiento hasta la edad actual. Cambios en los niños a lo largo del año y en las personas a lo largo de la vida. Evidencias de dichos cambios.

Algunas preguntas guía que se abordan en la unidad

¿Dónde viven los animales y las plantas?

¿Qué diferencias existen entre los organismos terrestres, aéreos y acuáticos? ¿Qué límites y qué ventajas da vivir en el agua? ¿En el aire? ¿Y sobre la tierra?

¿Qué estructuras poseen los seres vivos para desplazarse? ¿Se desplazan todos de la misma manera? ¿Qué estructuras tienen para alimentarse? ¿Cómo se relaciona la forma de estas estructuras con sus funciones? Por ejemplo, ¿qué “nos dice” la forma de los dientes de un animal sobre su dieta? ¿En qué los ayudan sus características a vivir en los ambientes en los que habitan?

¿Cómo cambiamos a lo largo de la vida? ¿Cómo podemos darnos cuenta de que estamos cambiando? ¿Qué cosas de nuestro cuerpo no cambian nunca? ¿Además de nuestras características físicas, en qué otras cosas cambiamos?

Para el desarrollo de algunas de las actividades de esta unidad, nos hemos basado en las obras *Ciencias Naturales 1* y *Ciencias Naturales 2*, de la serie “Cuadernos para el aula” (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación).

UNIDAD 1 - 2.º AÑO/GRADO - LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE. CAMBIOS EN LAS PERSONAS A LO LARGO DE LA VIDA

SECUENCIA SEMANAL DE CLASES

Clase	Preguntas guía	Ideas clave	Competencias científicas	Actividades	Comentarios/recursos a usar/reflexiones
1	¿Dónde viven los animales y las plantas? ¿Qué diferencias existen entre los seres vivos terrestres, aéreos y acuáticos? ¿Cómo podemos darnos cuenta de en qué ambiente vive un ser vivo?	Los seres vivos habitan en diferentes ambientes: los hay terrestres, acuáticos y aéreo-terrestres. Existe relación entre el ambiente que habitan las plantas y animales y sus propias características. Las características de cada ser vivo lo “ayudan” a sobrevivir en los ambientes que habitan.	Identificar estructuras en animales que les permiten desplazarse en diferentes ambientes. Predecir o anticipar el ambiente en el que vive un animal o una planta teniendo en cuenta la forma de las estructuras que posee. Observar plantas de diferentes ambientes, describirlas y relacionar dichas estructuras con el ambiente en que viven.	Observar y describir imágenes de diferentes animales y plantas. Luego, intercambiar ideas acerca del ambiente en el que cada ser vivo podría vivir y decir por qué. Clasificar las fotos en fotos de plantas y animales acuáticos, aéreo-terrestres y terrestres. (Problema que puede plantear el docente: ¿Cómo nos damos cuenta de dónde vive un animal o una planta?). Finalmente, armar afiches que ilustren la clasificación realizada.	. Imágenes (preferentemente fotos) de diferentes animales y plantas (variadas pero no muchas) . Papeles afiche . Cola vinílica
2	¿Cómo son los animales? ¿Qué estructuras poseen para moverse y/o desplazarse? ¿Se mueven y/o desplazan todos de la misma manera?	Los animales tienen partes de su cuerpo que les permiten desplazarse: patas, alas y estructuras que se pueden contraer y estirar. Los animales tienen diferentes formas de desplazamiento: caminar, saltar, arrastrarse y volar.	Observar las características de animales. Describirlas (oralmente, por escrito y/o a través de dibujos). Identificar en animales las diferentes estructuras que les permiten sobrevivir en los ambientes que habitan.	Observar, describir y registrar distintos invertebrados, como bichos bolita, hormigas, lombrices u otros animales que encuentren en la huerta, en los jardines, en el parque, y no olvidarse de ampliar con animales acuáticos. Poner el acento en que los chicos puedan describir las partes del cuerpo de los animales, por ejemplo: ¿tiene patas? ¿cuántas? También en su desplazamiento; ¿cómo se mueve? Y en su alimentación: ¿cómo nos damos cuenta de qué comerá?	. Seres vivos para observar y describir. Por ejemplo: bichos bolita, lombrices, escarabajos, hormigas, grillos, caracoles, etc. . Lupa de mano . Frasco de dulce, tres piedras o trozos de baldosa
3	¿Cómo están cubiertos los animales? ¿Cómo “los ayudan” esas cubiertas en los ambientes que habitan? ¿Todos los animales poseen cubierta?	Los animales vertebrados tienen diferentes cubiertas de cuerpo. Algunos están cubiertos de pelo, otros de plumas, otros de escamas. Las cubiertas de los animales están relacionadas con el ambiente en el que viven.	Observar y describir la estructura de las diferentes cubiertas de cuerpo de animales. Relacionar dichas estructuras con el ambiente en que viven.	Comparar plumas, pelos, escamas, lana, caparzones, etc. Dibujar y explicar qué función desempeñan en la vida del animal.	. Imágenes (preferentemente fotos) de animales con diferentes cubiertas (mucho pelo, poco pelo, escamas, plumas). Si se tiene la oportunidad de observar animales reales o de conseguir ejemplos de cubiertas (como plumas), esto enriquecerá mucho la clase.
4	¿Cómo se comportan los animales frente a los estímulos del ambiente que habitan? ¿Todos los animales se comportan de la misma manera?	Los animales responden a estímulos del ambiente que habitan. No todos los animales se comportan de la misma manera. (algunos animales prefieren la oscuridad, la humedad, etc.).	Realizar una experiencia simple sobre el comportamiento animal. Registrar los datos obtenidos y sacar conclusiones.	Observar el comportamiento de los bichos bolita y/o lombrices. (¿Prefieren la luz o la oscuridad? ¿La humedad o lugares secos?)	. Bichos bolita (entre 8 y 10) por grupo . Lupas . Cajas de cartón (de zapatos, por ejemplo) con sus respectivas tapas . Una esponja húmeda y otra seca. . Linterna o una cartulina negra . Un texto con actividades para realizar en clase (en anexo de la clase)

Clase	Preguntas guía	Ideas clave	Competencias científicas	Actividades	Comentarios/recursos a usar/reflexiones
5	¿Cómo se comportan las plantas frente a los estímulos del ambiente que habitan?	Los animales responden a estímulos del ambiente que habitan.	Realizar una experiencia simple sobre el comportamiento animal. Registrar los datos obtenidos y sacar conclusiones.	Observar el comportamiento de las plantas frente a la luz. Experiencia de fototropismo.	<ul style="list-style-type: none"> . Plantas . Cajas de cartón . Tijera
6	<p>¿Qué estructuras tienen los animales para alimentarse?</p> <p>¿Como se relaciona la forma de esas estructuras con sus funciones?</p> <p>(Por ejemplo: ¿Qué “nos dice” la forma de los dientes de un animal respecto de su dieta?).</p>	<p>Las plantas elaboran su propio alimento, y los animales se alimentan de otros seres.</p> <p>Algunos se alimentan de plantas (los herbívoros), otros comen otros animales (los carnívoros) y otros se alimentan tanto de plantas como de animales (los omnívoros).</p> <p>Los seres humanos somos omnívoros.</p> <p>Para alimentarse o conseguir su alimento, usan diferentes estructuras y comportamientos: picos, bocas, garras, dentadura, venenos, etc.</p> <p>Los aparatos bucales nos dan información sobre la dieta del animal.</p>	<p>Analizar estructuras de diferentes animales (garras, dientes, etc.) y relacionarlas con su función.</p> <p>Interpretar textos.</p> <p>Comunicar oralmente el trabajo con los textos.</p>	<p>Trabajar con textos informativos.</p> <p>Realizar un afiche con lo que se va aprendiendo.</p> <p>Buscar fotos de diferentes animales que les permitan observar a los alumnos las diferentes estructuras que los animales poseen para alimentarse. (Poner énfasis en que esas estructuras nos dan información sobre la dieta del animal).</p> <p>Juego: cada grupo tiene diferentes características y, sin decir qué es, tiene que darle pistas a otro grupo para que adivine de qué se trata.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Imágenes de dentaduras de animales herbívoros y carnívoros . Imagen de dentadura humana . Lupas . Espejito . Afiches . Fichas de animales . Un texto que describa los distintos tipos de alimentación en los animales . Un texto que describa los distintos tipos de alimentación en los animales y sus aparatos bucales
7	<p>¿Cómo cambio a medida que crezco?</p> <p>¿Cómo cambia cada uno a lo largo de la vida?</p>	<p>A medida que crecemos, nuestro cuerpo va cambiando tanto física como emocionalmente.</p> <p>Podemos medir muchos de esos cambios y darnos cuenta de que estamos creciendo.</p>	<p>Analizar y describir los cambios físicos y psicológicos que ocurren durante el crecimiento.</p> <p>Medir la altura y el tamaño de diferentes partes de su cuerpo usando métodos sencillos.</p> <p>Comparar las medidas con las de sus compañeros, y apreciar que todos somos diferentes.</p> <p>Comparar las medidas a lo largo del tiempo y registrar sus variaciones.</p>	<p>Armar un diario personal en el que cada chico registra cómo van creciendo a través de sus fotos.</p> <p>Medir la altura, el tamaño de los pies, la cantidad de dientes, etc. Esto se sigue en clases posteriores, analizando los cambios.</p> <p>Trabajar con el Diario de Crecimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Fotos de los chicos de distintos momentos de su vida . Carpeta con hojas en blanco . Afiches, marcadores, cinta de papel . Cinta métrica
8	<p>¿Cómo podemos darnos cuenta de que estamos cambiando?</p> <p>¿Qué cosas de nuestro cuerpo no cambian nunca?</p> <p>¿Qué significa estar sano?</p>	<p>Los pediatras son los médicos especializados en la salud de los niños y los ayudan a estar sanos.</p>	<p>Elaborar preguntas para una entrevista que reflejen aquello que desean saber.</p>	<p>Entrevistar a un pediatra o a otro profesional de la salud. Discutir con los chicos antes de la visita qué querrían preguntarle, qué cosas hacen sus pediatras cuando ellos los visitan. Armar algunas preguntas y luego entrevistarlos. Se pueden contactar con el equipo de salud del Bicentenario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Papeles afiche . Marcadores gruesos
Repaso y evaluación					

CLASE 1

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que las plantas y animales habitan diferentes ambientes.
- Que existe relación entre el ambiente que habitan las plantas y los animales y sus propias características.
- Que las características de cada planta o animal lo “ayudan” a sobrevivir en los ambientes que habitan.

TIEMPO ESTIMADO:

Primera parte: 2 horas de clase.

Segunda parte: 2 horas de clase.

MATERIALES

- Imágenes (preferentemente fotos) de diferentes animales y plantas (variadas pero no muchas)
- Papeles afiche
- Adhesivo para papel

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO

Primera parte: Los animales y el ambiente

Puede comenzar la clase dividiendo a los chicos en pequeños grupos, y luego pedirles que después de ordenar las fotos en dos conjuntos –el de plantas y el de animales– elijan, del conjunto de animales, una foto. La idea es que la observen y además de decir cómo se llama el animal, describan minuciosamente las características observables primero, para luego poder deducir las no observables a partir de la foto y sobre la que hay que hacer inferencias (la forma de desplazamiento, por ejemplo). Preguntas como las siguientes ayudarán a los chicos a describir cómo es y a deducir y a justificar cómo se desplaza.

- *¿Cómo saben que nada o que no nada? ¿Qué partes del cuerpo lo ayudan a moverse? ¿Cómo son esas partes?*
- *Si no nada, ¿cómo saben si vuela?*
- *Si no vuela, ¿cómo saben que camina?*
- *Si no camina, ¿cómo saben que se arrastra o reptar?*
- *¿En dónde te parece que podría vivir este animal? ¿Cómo será ese ambiente? ¿Acuático, terrestre, aeroterrestre?*

Luego de completar la colección de fotos se les puede pedir que agrupen a los animales de acuerdo con criterios propios, en una primera instancia. Y en una segunda, que lo vuelvan a hacer pero separándolos en conjuntos de acuerdo con el ambiente en que viven. Es posible que los chicos armen dos conjuntos; el de los animales acuáticos y el de los aeroterrestres. O quizás tres, incorporando a los que vuelan en un conjunto aparte. Pero también podría pasar que no estén seguros de dónde ubicar, por ejemplo, a un pato o un sapo o a una paloma. En ese caso, se les propone que inventen un nuevo conjunto para ubicar los animales que ofrecieron dudas y luego discutirlo entre todos.

Una buena batería de preguntas para contribuir a que decidan el ambiente al cual pertenece cada animal es, por ejemplo, incentivarlos a que relacionen las características de su cuerpo con el ambiente que habita:

- ¿Tiene alguna otra característica que lo “ayude” a “este animal” a habitar el ambiente en que vive?
- Por ejemplo: ¿Cómo le “ayuda” la forma de las extremidades a “este animal”?
- Por ejemplo: ¿Cómo le “ayuda” la forma del cuerpo de “este animal”?

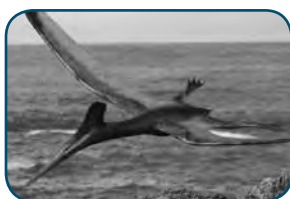
Una vez que se han puesto de acuerdo y han clasificado los animales conforme al ambiente que habitan, podríamos pedirles que armen afiches donde los ubiquen en conjuntos. Este registro será más completo si debajo de cada uno escriben una característica común de ese grupo de animales. Por ejemplo, en el conjunto “Animales que vuelan”, la característica “tienen alas”.

La idea de esta actividad es que los alumnos comiencen a relacionar las características más sobresalientes de los animales vertebrados acuáticos (por ejemplo: aletas, escamas, cuerpos hidrodinámicos, patas planas, como las patas de rana de los buzos) con el ambiente en que viven. Y, a su vez, distinguirlos de los animales que habitan los ambientes aeroterrestres y terrestres.

A modo de actividad de cierre, podemos mostrarles a los niños imágenes de animales del pasado y pedirles que nos cuenten cómo eran, qué características de su cuerpo “nos cuenta” el ambiente en qué se desarrollaron. Por último, les pediremos que dibujen el ambiente que creen que habitaron estos animales extinguidos teniendo presente esas características.



Tiranosaurio



Pterodáctilo



Plesiosaurio



Ictiosaurio

Segunda parte: Las plantas y el ambiente

En general, los chicos de segundo año conocen mucho más de animales que de plantas. También es posible que los chicos de las ciudades, en particular, no conozcan variedad de plantas terrestres y, menos aún, de acuáticas y de aéreas.

Para comenzar con el estudio del mundo verde y de los ambientes que habitan, lo ideal es organizar una salida de campo para observar plantas de diferentes ambientes. También es posible continuar trabajando en el aula con fotos y/o video sobre plantas.

Un posible recorrido didáctico sería que observaran una planta terrestre (pequeña y que, en lo posible, contuviera flor y/o fruto). Ejercite con los chicos la descripción minuciosa, deteniéndose en la forma, tamaño, aspecto y grosor de cada parte. Podemos orientar la observación haciendo a los niños preguntas como las siguientes:

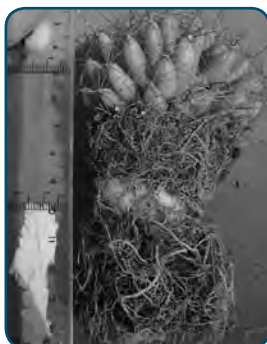
- ¿Cómo son sus hojas?
- ¿Cómo es su tallo?
- ¿Cómo son sus raíces?
- ¿Cómo son sus flores?
- ¿Cómo son sus frutos?

Se les puede proponer luego que comparen la planta terrestre observada con otra terrestre, como un cactus (con hojas modificadas en forma de espinas que la ayudan a no perder agua y tallo esponjoso en el

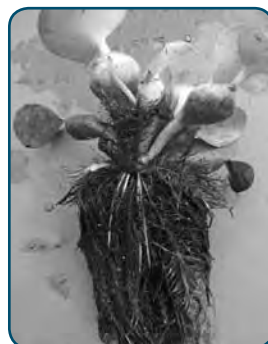
que conserva agua), con una acuática, como los camalotes o repollitos de agua (con flotadores en alguna parte de su estructura y raíces no muy desarrolladas que no “se meten” dentro de la tierra) y, por último, con una aérea, como el clavel del aire (con una raíz resistente y reducida en tamaño).



Raíces de planta de tomates



Cactus



Camalote



Clavel del aire

Sugerimos iniciar un intercambio de opiniones con el propósito de que los chicos, luego de la observación minuciosa y la comparación de estructuras, puedan comenzar a relacionar la forma de las partes de las plantas (raíz, tallo y hoja) con el ambiente en el que viven esas plantas.

Es posible que les llame la atención los flotadores de los camalotes y sus cortas raíces, las espinas y las raíces de los cactus desarrolladas (que asemejan grandes cabelleras) y la reducida pero resistente raíz del clavel del aire.

Para comprender la función de los flotadores, por ejemplo, incentive a los chicos a probar qué sucede en un recipiente con agua con una pelotita de tenis o un corcho en el agua y compárelo con algo compacto, como un pedacito de plastilina, por ejemplo.

Para comprender la función de las raíces en los diferentes ambientes, también se puede tratar de comparar cuánta fuerza hay que ejercer al querer sacar un yuyo de la tierra y una rama enterrada en el momento. Recién entonces tendrán los argumentos necesarios para contestar preguntas, tales como:

- *¿Dónde te parece que vive esta planta? ¿Por qué pensás eso?*
- *¿Qué partes las “ayudan” a cada una de estas plantas a vivir en el ambiente que habitan?*

Las plantas que crecen en los bosques o en la selva tropical tienen abundante agua durante todo el año. Las plantas que crecen debajo de los árboles de esos ambientes húmedos suelen tener hojas grandes que les permiten captar la poca luz que les llega. En cambio, los árboles más altos, cuyas hojas están expuestas al sol y al viento, las tienen más pequeñas. Esta adaptación permite disminuir la pérdida de agua por transpiración.

Una planta con hojas pequeñas pierde menos agua por transpiración que una de hojas grandes porque tiene menos superficie expuesta y menor cantidad de poros. Por ello, podemos decir que las hojas pequeñas son una adaptación de las plantas de ambientes secos como los desiertos. Dicho de otra manera, las plantas captan agua del suelo a través de las raíces para recuperar el agua que pierden por transpiración. Solo se secan si no consiguen absorber más agua del suelo, o si no tienen algún sistema para almacenarla, por ejemplo, en sus tallos o en sus hojas, como ocurre con los cactus. Pero también muchos de ellos poseen espinas. Las espinas son hojas modificadas que reducen la pérdida de agua.

Las plantas acuáticas, como el camalote, tienen hojas formadas por tejidos, parecidos a una esponja, donde acumulan aire que les permite flotar, y raíces no demasiado desarrolladas.

Por otro lado, los claveles del aire poseen pequeñas y fuertes raíces que se adhieren sobre otro vegetal, que de esta manera les sirve de soporte. Obtienen humedad del aire o de la lluvia que se deposita sobre la superficie de su anfitrión y mayor cantidad de luz que si estuvieran al ras del suelo.

Como tarea final, podemos pedir a los niños que dibujen en sus cuadernos las plantas en el ambiente en el que viven marcando la parte de la planta que le permite vivir en él.

ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son:

- Las imágenes de los animales del pasado o de animales poco conocidos por los niños con el dibujo del ambiente en el que viven.
- Dibujos de plantas en su ambiente, según la forma de las estructuras que presentan.

¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ALUMNOS APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

- Si pueden relacionar las estructuras de un ser vivo con el ambiente en el que vive.

COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE

¿Qué cambiaría la próxima vez?

CLASE 2

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que los animales tienen partes de su cuerpo que les permiten desplazarse: patas, alas y estructuras que se pueden contraer y estirar.
- Que los animales pueden desplazarse de distintas maneras: caminar, saltar, arrastrarse y volar.
- A identificar estructuras en animales que les permitan desplazarse en diferentes ambientes.
- A observar sistemáticamente y sacar conclusiones de sus observaciones.

TIEMPO ESTIMADO: 2 horas de clase.

MATERIALES

- Bichos bolita, lombrices, escarabajos, hormigas, grillos, caracoles, etcétera
- Lupa de mano
- Frasco de dulce, tres piedras o trozos de baldosa para armar la trampa de insectos
- Texto con indicaciones para armar un terrario (en anexo al final de la clase)

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO

Esta clase profundiza lo visto en la clase anterior acerca de las características de los seres vivos y su relación con el ambiente, poniendo el foco en la observación directa de invertebrados y sus estructuras y modos de desplazamiento.

Si cuenta con tiempo suficiente y si la escuela tiene un jardín, organice con sus alumnos una actividad exploratoria con la finalidad de recoger animales invertebrados como bichos bolita, lombrices, escarabajos, hormigas, langostas, grillos, caracoles, etcétera. Otra opción es pedirles a los chicos, con la debida anticipación, que los recolecten en el jardín de sus casas, plazas o en un paisaje natural, para llevarlos a la clase que usted indique, o traerlos usted, si tiene esa posibilidad. En este caso, explíqueles que se deben manipular con extremo cuidado para no lastimarlos (observe el esquema siguiente que representa una trampa sencilla de invertebrados, ideal para atraparlos sin tocarlos), y explíqueles también cómo mantenerlos en frascos agregándoles materiales del ambiente donde viven, recomiéndeles también que el frasco esté tapado para facilitar el transporte, pero que la tapa debe tener algunos pequeños orificios para que puedan respirar, o bien, que coloquen un trozo de media de nylon a modo de tapa, sujeta con una bandita elástica. Tenga presente que esta puede ser una buena oportunidad para hablar del trato respetuoso que debemos darles a los seres vivos y, no se olvide, una vez que finalicen la clase, de recordarles que los devuelvan al ambiente donde los fueron a buscar.

Si recolectan bichos bolita, pueden guardarlos en un terrario (con tierra del lugar de donde los recogieron, piedras y trozos de papas y zanahoria cruda, hojas y restos de corteza de árboles) para las experiencias que se van a realizar en la clase 3 de la unidad.

UNA TRAMPA SECRETA

Materiales: envases transparentes de boca ancha. Pueden ser frascos de vidrio o plástico, como los utilizados para envasar dulces, mayonesa o conservas.

Procedimiento: se debe enterrar el frasco en el suelo, procurando que la boca quede al ras de la superficie. Es importante camuflar la trampa de algún modo, para que los animales no reparen en ella. Se puede tapar el frasco con rocas, ladrillos o baldosas, como muestra la imagen.



Comience ayudando a los chicos a realizar una observación detallada de cada uno de esos animales a ojo desnudo y con lupa. Recuerde que la observación en ciencias, tal como se la entiende, no es una experiencia pura. Es decir, supone siempre un marco de referencia desde donde todo “observable” es interpretado en función de los esquemas de conocimiento del observador. Cuando hablamos de agudizar las capacidades de observación de los niños, nos referimos a elaborar actividades que pongan en juego esos mecanismos de observación en función de un objetivo específico, en este aspecto es fundamental la guía del docente a través de preguntas guía para lograrlo.

Algunas preguntas que podemos hacer a los niños para guiar la observación de cada animal:

- ¿Tiene patas? ¿Cuántas? ¿Son lisitas o con pelos y ganchitos?
- ¿Tiene alas? ¿Cuántas?
- ¿Tiene antenas? ¿Cuántas?
- ¿Cómo es su cuerpo? ¿En cuántas partes está dividido?
- ¿Cómo se desplaza?
- ¿De qué se alimenta?

Las preguntas, tales como, “¿qué comen?” o “¿cómo se desplazan?”, son una muy buena oportunidad para pedirles a los niños que cuenten cómo se dieron cuenta de lo que describen (por ejemplo, ¿cómo se dieron cuenta de que este animal vuela?). Recuerden la importancia de trabajar con ellos la instancia de dar evidencias de sus respuestas, es decir, explicar cómo han llegado a esa conclusión. Este es un hábito fundamental que queremos formar en las clases de ciencias y, por lo tanto, será importante que podamos poner el acento en que los alumnos fundamenten sus afirmaciones con evidencias, siempre que sea posible en el marco de las actividades.

Una vez que los niños han observado en detalle cada uno de los animales, se les podría pedir que los dibujen y los comparen entre sí. Algunas imágenes de animales que podrían encontrar en el jardín son:



Bicho bolita



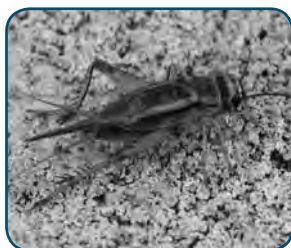
Hormiga



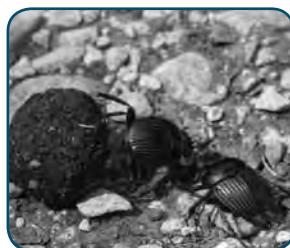
Lombriz



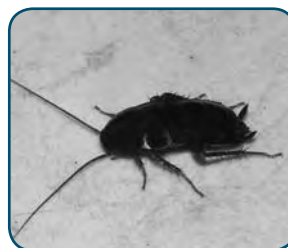
Caracol de jardín



Grillo



Escarabajo



Cucaracha

Algunas preguntas para ayudar a que los alumnos puedan comparar estos animales son:

- *¿Cuál es la diferencia en el desplazamiento de cada uno de estos animales?*
- *¿Cómo podríamos agruparlos considerando sus formas de desplazamiento?*
- *¿Cómo son las extremidades de los que caminan?*
- *¿Cómo son las extremidades de los que saltan?*
- *¿Cómo son las extremidades de los que reptan o se deslizan?*

Se espera que los alumnos puedan identificar que los animales que caminan tienen patas articuladas que les permiten dar pasos, a diferencia de los que reptan o se deslizan, que no tienen patas y tienen que recurrir a otras estrategias, por ejemplo, estructuras que pueden contraerse y estirarse, como el cuerpo del caracol o la lombriz, que le permiten el empuje para deslizarse. El caracol, además, libera “baba” que les permite desplazarse más rápidamente, resbalando sobre ella. Además de los que caminan y reptan, están los animales que vuelan, como un tercer grupo.

Posteriormente, con los animales que los niños trajeron, podemos armar, además, un terrario; esto nos permitirá estudiar su comportamiento (ver en el material anexo de la clase).

ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

- Los dibujos de los animales que observaron indicando cómo se desplazarán y señalando la estructura que permite ese desplazamiento.
- Los grupos de animales de acuerdo con su desplazamiento: aquellos que vuelan, que reptan y que caminan o saltan, y ejemplos de cada uno.

¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ALUMNOS APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

- Si dado un cierto animal, pueden identificar las partes que le permiten desplazarse y describir cómo se desplaza, explicando cómo se dieron cuenta de que se desplaza de esa manera.

COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE

¿Qué cambiaría la próxima vez?

ANEXO**LA CONSTRUCCIÓN DE UN TERRARIO****MATERIALES**

- Un recipiente de vidrio grande. Lo ideal es una pecera, pero también sirven los frascos grandes, con una capacidad de 3 o más litros
- Grava o canto rodado en cantidad necesaria para cubrir el fondo del recipiente
- Carbón en trozos pequeños. Se requiere la misma cantidad de carbón que grava
- Rocas pequeñas, trozos de ramas, cortezas de árboles y plantas
- Tierra negra
- Agua
- Trozo de nailon transparente e hilo

PROCEDIMIENTO: ARMADO DEL TERRARIO

- 1) Colocar la grava o el canto rodado en el fondo, en forma pareja. Debe procurarse que no queden espacios sin cubrir.
- 2) Disponer el carbón sobre la capa de piedras.
- 3) Distribuir sobre el carbón una capa de tierra de 3 a 4 cm de espesor.
- 4) Preparar el ambiente del terrario para recibir a los animales. Debe colocarse rocas pequeñas, trozos de ramas, cortezas y algunas plantas, procurando que el terrario reproduzca las condiciones naturales en las que se han hallado los animales.
- 5) Colocar los bichos bolitas u otros animales pequeños en el ambiente recreado.
- 6) Verter agua periódicamente, para mantener la tierra húmeda. Deberá evitarse el exceso o la falta de humedad, ya que, en cualquiera de los dos casos, los animales y las plantas corren riesgo de morir.
- 7) Cubrir el terrario con un trozo de nailon y atarlo con hilo. De este modo, la humedad del terrario podrá mantenerse por más tiempo.



CLASE 3

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que los animales vertebrados tienen diferentes cubiertas corporales: algunos están cubiertos por pelos, otros por plumas, otros por escamas.
- Que las características de las cubiertas de los animales están relacionadas con el ambiente en el que viven.
- A observar y describir diferentes cubiertas de animales vertebrados.

TIEMPO ESTIMADO: 2 horas de clase.

MATERIALES

- Imágenes (preferentemente fotos) de animales con diferentes cubiertas (mucho pelo, poco pelo, escamas, plumas). Si se tiene la oportunidad de observar animales reales o de conseguir ejemplos de cubiertas (como plumas), esto enriquecerá mucho la clase

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO

Comience la clase destacando las características de las plantas y de los animales que los ayudan a vivir en diferentes ambientes, es decir, sus adaptaciones.

Destaque las cubiertas de los animales vertebrados (pelos, plumas, piel, escamas, placas) como una de las características que les permiten vivir en un cierto ambiente, ya que los ayudan a protegerse del frío o del calor y a no desecarse. Repase con los alumnos qué características tiene cada tipo de cubierta y cómo esa cubierta puede ayudar a un organismo a vivir en un cierto ambiente.

Para avanzar en esta idea, elija uno o varios de los animales seleccionados para la clase y analice con los alumnos su cubierta y en qué ambiente podría vivir ese organismo de acuerdo con ella.

Por ejemplo:

ANIMAL	CUBIERTA	AMBIENTE
Llama	Capa gruesa de pelo que la protege del frío y del calor.	Muy frío en invierno, y con sol muy fuerte y poca lluvia en verano.

Los pelos suelen proteger del frío y del fuerte sol, a diferencia de la piel desnuda. La piel desnuda, por el contrario, ayuda a que los animales transpiren y pierdan calor en ambientes muy calurosos.

Las escamas de los peces los ayudan a deslizarse en los ambientes acuáticos. En los reptiles, las escamas son “secas” y los ayudan a protegerse del sol.

Las plumas de las aves las protegen del frío y las ayudan a volar. En el caso de las aves acuáticas, como los patos, las plumas están cubiertas de sustancias que las hacen impermeables al agua (es decir, evitan que se mojen y se hundan).

Luego entréguele a cada grupo una imagen de un animal y pídales a los niños que dibujen en una hoja blanca o describan con sus palabras, oralmente o por escrito, el ambiente en el que creen que vive ese ser vivo, y que fundamenten su elección.

- *Observen las características de la cubierta del cuerpo de este animal. ¿En qué ambiente vivirá? ¿Por qué pensás eso?*

Es conveniente que los animales sean muy variados con cubiertas de cuerpo muy claras (es decir que se note si tienen pelos, plumas, escamas o piel desnuda). Por ejemplo: un oso polar, un pato, un cóndor, un yacaré, un dorado se pueden utilizar como casos para analizar.

Analice de antemano cada una de las imágenes para tener claro qué cubiertas tiene cada animal y así asegurarse de que los chicos puedan reconocerlas fácilmente.

Cuando los chicos terminan de trabajar en sus grupos, se retoma lo trabajado con toda la clase. Cada grupo entonces le contará al resto del grado no solo las características del ambiente que ha pensado para “su” animal, sino también por qué esa cubierta los llevó a elegir ese ambiente.

- *Cuéntenle al resto de sus compañeros qué ambiente pensaron para el animal que les tocó y por qué pensaron que podía vivir allí de acuerdo con cómo está cubierto.*

A medida que los grupos exponen, se puede ir armando en el pizarrón un cuadro para registrar algunos de los datos obtenidos. Para ello, seguirán completando el mismo cuadro anterior.

ANIMAL	CUBIERTA	AMBIENTE
Llama	Capa de pelo grueso que la protege del frío y del calor.	Muy frío en invierno, y con sol muy fuerte y poca lluvia en verano.
Oso polar	Capa de pelo grueso, corto y blanco.	Ambiente helado, el color blanco le permite esconderse. La capa de pelo (y la grasa que tiene debajo) lo ayuda a vivir en ese ambiente frío.

Para finalizar, se podría hacer el ejercicio inverso. Es decir, entregarle a cada grupo un determinado ambiente (desde detalles como copas de árboles, orillas de lagunas o piedras en el suelo hasta paisajes completos) y pedirle que dibuje, describa y justifique qué animal (de un conjunto de fotos elegidas previamente) podría vivir en él. Para eso, deberá poner el foco en la cubierta del animal elegido.

¿Qué animal podría vivir en este ambiente? ¿Cómo les parece que estará cubierto, por plumas, piel, escamas o pelos? ¿Por qué?

ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son:

- El cuadro final completado en la puesta en común.
- La explicación que redactaron sobre las características del animal que les tocó, específicamente, la cubierta, y sobre cómo esta lo ayuda a que viva en el lugar que eligieron.
- La explicación de por qué eligieron ese ambiente para el animal que les tocó.
- El dibujo del animal que pueda habitar el ambiente que le tocó al grupo.

¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ALUMNOS APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

Si los alumnos pudieron:

- Encontrar criterios para elegir un ambiente adecuado para los seres vivos trabajados en función de su cubierta.
- Relacionar las cubiertas de los animales con los ambientes en donde viven.

COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE

¿Qué cambiaría la próxima vez?

CLASE 4

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que los animales responden a estímulos del ambiente en que habitan.
- A observar las características de los bichos bolita y a describir la observación mediante palabras y dibujos.
- A observar y registrar el comportamiento de los bichos bolita.
- A realizar experimentaciones sencillas guiadas por el docente, elaborando hipótesis y predicciones, interpretando resultados y sacando conclusiones.

TIEMPO ESTIMADO: 4 horas de clase.

MATERIALES

- Bichos bolita (entre 8 y 10) por grupo
- Lupas
- Cajas de cartón (de zapatos por ejemplo) con sus respectivas tapas
- Una esponja húmeda y otra seca
- Linterna o una cartulina negra
- Un texto con actividades (en anexo al final de la clase)

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO

Si la escuela tiene un jardín, organice con sus alumnos una actividad exploratoria con la finalidad de recoger muchos bichos bolita. Otra opción es pedirles a los chicos, con la debida anticipación, que recolecten bichos bolita en el jardín de sus casas, plazas o en un paisaje natural para llevarlos a la clase que usted indique, o traerlos usted, si tiene esa posibilidad. En ambos casos, explíqueles que los bichos se deben manipular con extremo cuidado para no lastimarlos y explíqueles también cómo mantenerlos en frascos con un poco de suelo, hojas y ramitas del mismo lugar de donde los recolecten; recomiéndeles también que el frasco esté tapado para facilitar el transporte, pero que la tapa debe tener algunos pequeños orificios para que los bichos bolita puedan respirar. Tenga presente que esta puede ser una buena oportunidad para hablar del trato respetuoso que debemos darles a los seres vivos y, no se olvide, una vez que finalicen la clase, de recordarles que los devuelvan al ambiente donde los fueron a buscar.

Una vez que tengan el material en la clase, organice en pequeños grupos una actividad de observación y registro. Para ello, podría formularles preguntas como estas:

- *¿Dónde encontraron los bichos bolita?*
- *¿Cómo es el lugar donde ellos viven?*
- *¿Qué comportamiento tuvieron los bichos bolita cuando ustedes intentaron agarrarlos?*

Se espera que los chicos puedan notar que encontraron a los bichos bolita en el jardín debajo de una piedra o de hojas o ramitas, que el lugar estaba húmedo y que los bichitos se enrollaron al tocarlos para agarrarlos.

Dedique un tiempo de la clase para que los chicos puedan observar a simple vista y con una lupa a los bichos bolita y dibujarlos en sus cuadernos.

Incentívelos para que observen con detalle la estructura del cuerpo del bicho bolita, con una lupa. Hágales notar que las formaciones blancas en la parte de abajo del cuerpo son las branquias, unos órganos que los ayudan a respirar.

Anote en el pizarrón las respuestas de los chicos y luego pregúnteles:

- *¿Ustedes creen que los bichos bolita viven en lugares secos o húmedos? ¿Por qué?*
- *¿Por qué les parece que siempre se ocultan debajo de las piedras? ¿“Preferirán” la luz o la oscuridad?*
- *¿Qué creen que harían los bichos bolita si se los alumbrara con una luz potente? ¿Por qué?*

Es esperable que los chicos anticipen que los bichos bolitas prefieren la humedad, ya que esa es la condición del ambiente que pudieron observar al recolectarlos. Pero tal vez, algunos puedan pensar que los bichos bolita se esconden debajo de algo para sentirse más protegidos o abrigados, entonces invite a sus alumnos a pensar en la última pregunta y a formular predicciones al respecto.

Con respecto a la luz, es posible que algunos chicos creen que a los bichos bolita “les da lo mismo la luz o la oscuridad”, o bien que “prefieren” la luz como muchos de los animales que conocen. También, es probable que no asocien el hecho de ocultarse debajo de las piedras con la falta de luz, sino con la posibilidad de verse más protegidos o abrigados.

Pídales a sus alumnos que escriban en sus cuadernos las ideas que usted fue anotando en el pizarrón mientras ellos las decían. Es importante que subraye que se trata de ideas que el grupo o algunos alumnos piensan que son ciertas para poder cuestionarlas a continuación. Algunos ejemplos de esas ideas (o hipótesis) de los alumnos podrían ser:

- *“Pensamos que los bichos bolitas prefieren vivir en lugares húmedos y no en lugares secos”.*
- *“A los bichos bolita les da lo mismo vivir en la luz que en la oscuridad”.*
- *“Los bichos bolita prefieren habitar lugares oscuros”.*

Pregúnteles, entonces:

- *¿Cómo podríamos averiguar si eso que pensamos es cierto?*

Con toda la clase o en pequeños grupos, lleve a cabo con los alumnos el siguiente experimento para averiguar si los bichos bolita prefieren los ambientes húmedos o secos. Esto puede realizarse en la misma clase, si dispone de tiempo, o en un día posterior.

Antes de comenzar, es muy importante que todos los alumnos tengan clara la pregunta detrás del experimento que van a realizar. Dedique el tiempo que sea necesario a aclarar esto para que el resto de la experiencia tenga sentido. Puede escribir la pregunta en el pizarrón.

Muéstreles a los alumnos la caja. En un extremo, coloque una esponja húmeda; y en el otro, una esponja seca. Explique a la clase que va a colocar los bichos bolita en el centro de la caja y cuente, junto con los niños, cuántos bichos coloca.

Para ayudarlos a comprender el experimento, puede orientar la discusión con las siguientes preguntas:

- *¿Hacia dónde se trasladarán los bichos bolita si “prefieren” los ambientes húmedos? ¿Y si “prefieren” los ambientes secos?*

Es importante que los alumnos comprendan que si los bichos bolita prefieren los lugares húmedos, seguramente, la mayor parte de ellos se moverá hacia la esponja mojada (y viceversa). Puede tratar de poner esto en términos numéricos imaginando que colocó 15 bichos bolita en el centro de la caja, puede anticipar con los alumnos cuántos bichos piensan que se irán hacia la esponja húmeda si prefieren este tipo de ambientes. Puede preguntar, también, qué creen que sucederá si a los bichos les da lo mismo los ambientes húmedos que los secos. En ese caso, los bichos bolita irán hacia las dos esponjas por igual (es decir, al final del experimento se encontrarán más o menos la mitad de los bichos en cada lado de la caja).

Una vez armado el dispositivo del experimento, pídeles a los alumnos que anoten en sus carpetas la pregunta que guía el experimento que van a realizar:

- *¿Qué queremos investigar?*

Pasados unos 10 minutos (que puede aprovechar para que los chicos copien la pregunta y sus anticipaciones, y dibujen el experimento en los cuadernos), pídeles a los chicos que observen los resultados del experimento y que los registren en una tabla como esta:

NÚMERO TOTAL DE BICHOS BOLITA COLOCADOS EN LA CAJA	NÚMERO DE BICHOS BOLITA ENCONTRADOS EN LA PARTE DE LA CAJA DE LA ESPONJA HÚMEDA	NÚMERO DE BICHOS BOLITA ENCONTRADOS EN LA PARTE DE LA CAJA DE LA ESPONJA SECA

Discuta con los chicos los resultados y escriban las conclusiones del experimento. Es esperable que encuentre que la mayor parte de los bichos se mueve hacia el lado de la esponja húmeda. Una conclusión posible, entonces, es: “En nuestro experimento encontramos que a los bichos bolita les gusta más la humedad porque casi todos los bichos fueron hacia la esponja húmeda”.

Una extensión de esta actividad podría ser investigar si los bichos bolita se trasladan hacia la luz o la oscuridad, como se propuso al comienzo. Discuta con los alumnos cómo podrían hacer este experimento. Puede realizarlo, si dispone de tiempo, o simplemente pensarlo con los alumnos y dibujarlo.

Si dispone de tiempo, tenga preparada una linterna y la tapa de la caja. Este podría ser el planteo:

- *En el experimento pasado, pusimos una esponja húmeda y una seca porque queríamos averiguar si los bichos bolita se trasladaban hacia el lugar húmedo o hacia el seco.*
- *¿Qué experimento podemos hacer para averiguar si los bichos bolita “prefieren” la luz o la oscuridad? ¿Qué elemento utilizaremos para iluminarla? ¿Y para oscurecerla?*
- *¿Es mejor dejar la caja totalmente tapada o tapada en una parte solamente? ¿Por qué?*
- *¿En qué extremo de la caja vamos a poner la linterna encendida?*
- *¿Será mejor poner muchos o pocos bichos bolita? ¿Por qué?*
- *¿En qué sitio de la caja nos conviene ubicar a los bichos bolita?*
- *Si se trasladan hacia la luz, ¿en qué lugar de la caja los encontraremos después de un rato? ¿Y si se trasladan hacia la oscuridad?*
- *¿Cuántos creen que encontrarán en uno y otro caso?*

Orienta a los alumnos para que puedan comprender que van a modificar la cantidad de luz tapan-do solo la mitad de la caja e iluminando la otra mitad. Esto también se puede lograr forrando con car-

tulina negra la mitad de la caja y dejando la otra mitad destapada o forrándola con cartulina blanca. Es importante que los chicos puedan pensar, con su ayuda, que si colocan en la caja muchos bichos bolita el resultado del experimento será más confiable, porque tendremos más oportunidades de ver qué hacen más cantidad de bichos bolita. Los chicos deberían anticipar que si los bichos bolita prefieren la luz, van a ir a la parte iluminada de la caja, y que si no la prefieren, lo harán hacia la parte oscura. Sería oportuno que registraran los resultados y las conclusiones como en la actividad anterior.

Terminada la etapa experimental y una vez que los grupos observaron y registraron los resultados, será enriquecedor organizar una discusión grupal. Pregúnteles:

- *¿Cómo es el ambiente en el que necesitan vivir los bichos bolitas? ¿Luminoso u oscuro? ¿Húmedo o seco?*
- *¿Qué pruebas tenemos de eso de acuerdo con los experimentos que hicimos?*
- *¿Recuerdan cuáles fueron nuestras primeras ideas? ¿Cuáles de esas ideas resultaron correctas y cuáles no, de acuerdo con lo que vimos en los experimentos?*

Anote en el pizarrón las conclusiones surgidas en la puesta en común y pídale a los chicos que las escriban en sus cuadernos.

Vuelva a recordar las características del ambiente dónde encontraron a los bichos bolita.

- *¿Por qué será que la mayoría de los bichos bolita que encontramos estaban debajo de piedras? De acuerdo con lo que investigamos, ¿cómo podríamos explicarlo?*

Es el momento de estimular a los chicos para que noten que debajo de las piedras hay oscuridad y humedad, y relacionen este hecho con los resultados de los experimentos realizados.

Recuerde recomendarles a los chicos, antes de cerrar la clase, que es importante regresar los bichos bolita a su ambiente natural.

Para finalizar la clase, puede resolver con los alumnos las actividades del texto anexo. Para ello, será necesario que explique que las branquias que observaron en los bichos bolita (que les permiten respirar) deben estar húmedas y por eso los bichos bolita viven en ambientes con mucha humedad.

ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son:

- Los dibujos de los bichos bolita.
- Las ideas que, a modo de hipótesis, fueron surgiendo al comenzar la clase con respecto a las preferencias de los bichos bolita.
- El diseño experimental, la tabla con el registro de los resultados obtenidos y las conclusiones surgidas en cada uno de los experimentos.
- El texto N.º 1 (adjunto).

¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ALUMNOS APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

Si pudieron:

- Observar y hacer dibujos descriptivos de los bichos bolita identificando sus partes.
- Explicar el diseño del experimento que usted les presentó para averiguar cómo responden las plantas a la luz.
- Anticipar los resultados de ese experimento.
- Sacar conclusiones de los datos obtenidos.

- Explicar que la humedad y la luz presentes en el ambiente determinan que los bichos bolita se comporten de una cierta manera, es decir, busquen lugares oscuros y húmedos y rechacen los lugares secos y luminosos, haciendo referencia a los resultados de sus experimentos.

COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE

¿Qué cambiaría la próxima vez?

ANEXO

PRIMERA PARTE

Comparta este texto con sus alumnos al final de las actividades experimentales, y luego pídales que realicen las siguientes actividades.

¡¡Humedad para mantenerse vivo!!

Los bichos bolita o cochinillas son animales pequeños que pertenecen al grupo de los invertebrados (animales que 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 por branquias, órganos similares a los de los peces. Estos órganos, a diferencia de los pulmones, necesitan mantenerse húmedos con la humedad del ambiente.

Marquen con una cruz la respuesta correcta.

1) ¿Por qué los bichos bolita viven en lugares húmedos?

- Porque necesitan que sus branquias estén húmedas para poder respirar.
- Porque son parientes de los camarones acuáticos.

2) ¿Cuál de los bichos bolita se secará primero fuera de su ambiente natural?

- El bicho que está estirado.
- El bicho que está enrollado.



CLASE 5

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que las plantas responden a estímulos del ambiente en el que habitan, como la luz.
- A realizar experimentos sencillos guiados por el docente, elaborando hipótesis y predicciones, interpretando resultados y sacando conclusiones.

TIEMPO ESTIMADO: 2 horas de clase.

MATERIALES

- Plantitas de alpiste o de lentejas
- Caja de cartón con tapa
- Tijera
- Actividades (en anexo al final de la clase)

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO

Para comenzar la clase, puede pedirles a los chicos que observen dos muestras diferentes de plantitas (por ejemplo, alpiste o lentejas), una de las cuales presenta un crecimiento claramente inclinado en 45° . Para lograrlo, habrá que preparar con anticipación dos germinadores de la misma planta. Recuerde que es necesario iniciar las germinaciones al mismo tiempo, y solo después de que las plantitas hayan alcanzado un par de centímetros de altura, someterlas a un tratamiento diferenciado de exposición a la luz. A una de las plantitas, habrá que ubicarla cerca de una ventana, de tal manera que reciba luz de costado, mientras que la otra tendrá que recibir solo luz de arriba (puede ubicarla, por ejemplo, debajo de una lámpara).

Otra manera es ubicar ambas germinaciones cerca de la ventana, pero cada una dentro de una caja cerrada. Para que una crezca inclinada, habrá que hacerle una ventanita de costado mientras que a la otra, una ventanita en el techo de la caja.



Si no pudiese preparar estos germinadores, entonces tiene la opción de recurrir a imágenes.

Una manera interesante de introducir los germinadores es contarles a los chicos que esos germinadores son parte de un experimento que prepararon chicos de otros grados, y que usted está muy intrigado con lo que pudo haber sucedido, y necesita ayuda para resolverlo.

Los chicos seguramente observarán las diferencias en la orientación de los tallos entre las plantas. Guíelos para que puedan elaborar hipótesis acerca de lo ocurrido, por ejemplo, que puedan decir que las plantitas de uno de los germinadores estaban ubicadas cerca de una ventana y crecieron inclinadas “mirando” hacia donde estaba el sol; en cambio, las otras no, porque tal vez estaban lejos de la ventana. Algunas preguntas para guiar la discusión pueden ser:

- *¿Por qué piensan que habrán crecido así?*
- *¿Dónde estarían ubicados estos germinadores? ¿Cerca o lejos de una ventana?*
- *¿Qué estarían tratando de investigar los alumnos que prepararon ese experimento?*

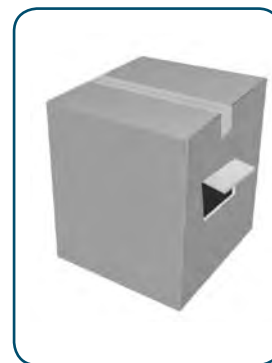
Dedique el tiempo necesario para que todos los chicos tengan clara la pregunta que los chicos de ese otro grado trataban de investigar. Anote en el pizarrón la pregunta planteada y las ideas (o hipótesis) que sus alumnos pensaron, y pídales a ellos que hagan lo mismo en sus cuadernos.

Si todavía no se les ocurrió relacionar las plantitas con la luz, recuérdelos los experimentos que hicieron con los bichos bolita en la clase anterior y ayúdelos a que puedan notar que esos chicos de otro grado estarían tratando de averiguar si las plantas van hacia la luz o hacia la oscuridad.

A continuación, muéstreles a los chicos una caja con su respectiva tapa, en cuyo interior usted colocó, tres o cuatro días antes, un germinador. Tenga en cuenta que la caja debe tener recortada una ventanita en uno de los laterales.

Cuénteles a los chicos que dentro de la caja hay un germinador con plantitas de alpiste (o de lentejas) y pregúnteles:

- *¿Por dónde entra la luz en esta caja? ¿Hacia dónde piensan ustedes que habrán crecido las plantitas? ¿Por qué?*



Los chicos podrán notar que la luz entra por la ventanita que tiene la caja y seguramente podrán anticipar que las plantitas crecieron en dirección a la ventanita de la caja buscando la luz. Pregúnteles luego:

- *¿Y si la ventanita estuviera en este otro lado? ¿Hacia dónde piensan ustedes que habrán crecido las plantitas? ¿Por qué?*

Es esperable que sus alumnos digan que, si la luz entra por otro lado, las plantitas habrán crecido inclinadas hacia allí.

Invite a sus alumnos a abrir la caja y observar el resultado. Pídales que hagan el dibujo del diseño que usted les mostró y de los resultados observados. Indíqueles que coloquen en el dibujo referencias, tales como: caja, ventanita, luz, plantas y que no se olviden de registrar cuál fue la conclusión que sacaron.

Finalmente, es importante que haga un cierre de la clase relacionando lo observado con lo que los alumnos vienen estudiando sobre otros seres vivos. Puede preguntar, por ejemplo:

- *Las plantas ¿responden reaccionando ante la luz? ¿Todos los seres vivos responden o reaccionan del mismo modo ante la luz? ¿Cómo respondió la planta? ¿A qué otros estímulos reaccionan los seres vivos?*

Los chicos podrán decir que todos los seres vivos responden a estímulos del ambiente, como por ejemplo la luz o la humedad, pero que lo hacen de diferente modo: por ejemplo, las plantas crecen

hacia la luz, en cambio, teniendo en cuenta la experiencia de la clase anterior, los bichos bolita se orientan hacia lugares oscuros y húmedos.

Quizás quede pendiente una investigación más: ¿Cómo reaccionan las plantas con humedad y sin ella? Es deseable que puedan pensar entre todos un diseño de experiencia para averiguarlo.

ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles para registrar lo trabajado en esta clase son:

- El dibujo del diseño experimental presentado por usted, los resultados observados y la conclusión.
- Las actividades propuestas.
- El diseño de la actividad sobre la humedad y las plantas.

¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ALUMNOS APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

Si pudieron:

- Explicar el diseño del experimento que usted les presentó para averiguar cómo responden las plantas a la luz.
- Anticipar los resultados de ese experimento.
- Sacar conclusiones de los datos obtenidos.

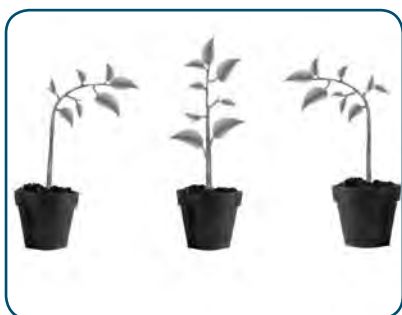
COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE

¿Qué cambiaría la próxima vez?

ANEXO

Le sugerimos que proponga a sus alumnos que resuelvan la siguiente actividad.

- 1) Observá la imagen. ¿De dónde reciben luz estas plantas?
- 2) Dibujá un sol para señalarlo.



¿Cómo te diste cuenta?

CLASE 6

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que las plantas elaboran su propio alimento y que los animales se alimentan de otros seres vivos.
- Que algunos animales se alimentan de plantas (los herbívoros), otros de carne (los carnívoros) y otros, tanto de animales como de plantas (los omnívoros).
- Que los seres humanos somos omnívoros.
- Que para alimentarnos, los seres vivos utilizamos distintas estructuras y/o comportamientos.
- Que las formas de los aparatos bucales nos dan información acerca de la dieta de un animal.
- A observar, describir y comparar variedad de estructuras bucales.
- A analizar las estructuras bucales y relacionarlas con la función que cumplen en la alimentación y el tipo de dieta del animal.

TIEMPO ESTIMADO: 4 horas de clase.

MATERIALES

- Imágenes de dentaduras de animales herbívoros y carnívoros
- Imagen de dentadura humana
- Lupas
- Espejito
- Afiches
- Fichas de animales
- Un texto que describa los distintos tipos de alimentación en los animales.
- Un texto que describa los distintos tipos de alimentación en los animales y sus aparatos bucales.

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO

En esta clase, comenzaremos a trabajar explorando las ideas de los chicos sobre la alimentación de los animales y las plantas. Las preguntas podrían ser las siguientes. Anote en el pizarrón todas las respuestas que recibe.

- *¿Cómo se alimentan los seres vivos?*
- *Los animales y las plantas ¿se alimentan del mismo modo?*

Es posible que se explacen con respecto a los animales y mencionen que las plantas “toman agua” y/o “comen tierra” y/o “necesitan sol”. Aunque las respuestas no sean del todo correctas, lo importante es que ayude a los alumnos a diferenciar que las plantas no necesitan alimentarse de otros seres vivos pero los animales, sí.

Luego, lea con los alumnos, el texto sobre las dentaduras de diferentes especies e incentive un intercambio de ideas sobre qué tipo de piezas dentarias creen que tendrán los animales herbívoros y cuáles los carnívoros.

- *¿Qué forma de dientes tendrán que tener los animales que se alimentan de carne? ¿Por qué?*
- *¿Y los que se alimentan de hierbas? ¿Por qué?*

Una estrategia para orientar el debate podría ser mostrarles imágenes de una dentadura de un animal herbívoro y otra de un animal carnívoro, y pedirles que indiquen a qué tipo de animal pertenecen y que justifiquen sus respuestas.

Un ejercicio posible para que los alumnos completen en sus cuadernos es el siguiente:



Esta dentadura pertenece a un animal que come

_____ Plantas / Otros animales

¿Cómo te diste cuenta qué comía?



Esta dentadura pertenece a un animal que come

_____ Plantas / Otros animales

¿Cómo te diste cuenta qué comía?

Para que la deducción no se convierta en una adivinanza, es necesario que los guíe para que observen detalladamente las formas de las piezas dentarias y las relacionen con el tipo de alimentos (caninos puntiagudos y filosos para desgarrar la carne, molares chatos y anchos para moler vegetales duros e incisivos filosos para cortarlos).

Ahora, invítelos a que observen la dentadura de un compañero, la dibujen y la comparen con las imágenes analizadas anteriormente.

Pregúnteles:

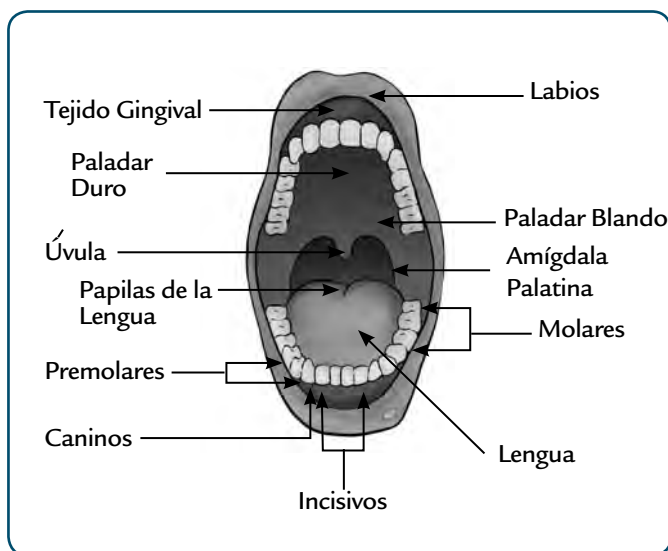
- *La dentadura de tu compañero ¿es la de un herbívoro o carnívoro? ¿Cómo te diste cuenta?*

Otra posibilidad es hacerles observar su propia dentadura en un espejo y pedirles que a medida que comparen una pieza dental con otra toquen con su propio dedo sus bordes, tamaños y grosores.

- *De acuerdo con la forma de los dientes, ¿qué comemos los seres humanos?*
- *¿Es correcto llamar a los seres humanos carnívoros? ¿Y herbívoros? ¿Por qué?*

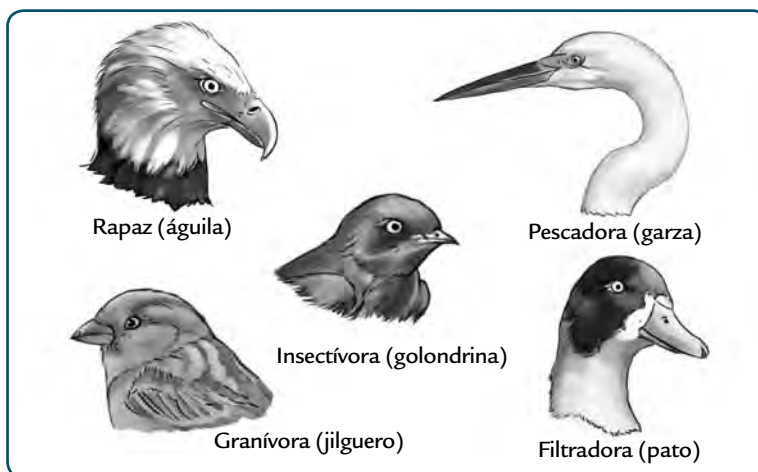
Si dispone de una imagen de dentadura humana, puede pegarla junto a las otras dentaduras y contarles que a los seres humanos, que nos alimentamos tanto de productos de origen animal como

de origen vegetal, nos llaman omnívoros. Y que los animales omnívoros poseen piezas dentarias con formas puntiagudas como los carnívoros y filosas o anchas y chatas como los herbívoros.



Dentadura humana

Luego, muéstreles a los chicos algunas imágenes de aves que tengan picos planos, como los patos, para filtrar los alimentos del fondo del agua; puntiagudos cortos y corvos para desgarrar el cuero y la carne, como las águilas; y largos y puntiagudos para pescar, como las garzas. También muéstreles distintos alimentos, como plantitas e insectos acuáticos, carne, insectos y pescados, para que relacionen sus formas a sus funciones y pregúnteles:



• *De acuerdo con la forma de los picos, ¿de qué se alimentarán estas aves?*

Propóngales unir cada pico con su dieta. No olvide hacer hincapié en la importancia de poder analizar las características de las estructuras bucales para relacionarlas con la dieta del animal.

Por último, separe a los alumnos en pequeños grupos y entrégueles una foto de un animal en la que se vean sus extremidades y, también, una ficha corta y concisa con diferentes datos sobre sus estrategias de alimentación (caza, búsqueda de alimento, dieta, entre otros).

Propóngales armar un cartel con papel afiche que contenga los datos de la ficha referidos a la dieta y el dibujo de las estructuras bucales, extremidades, etcétera, que les permiten conseguir su alimento y comerlo para que puedan luego contarle al resto del grupo lo analizado.

Para relacionar todo lo que vienen viendo los alumnos sobre los animales, se puede hacer un juego: “¿Quién soy?”

El juego consiste en descubrir cuál es el ser vivo a partir de preguntas sobre sus características y el ambiente en el que vive.

Para iniciar el juego, se le coloca a uno o a varios alumnos en la espalda una foto de un ser vivo (sapo, hormiga, ceibo, etc.).

Para lograr el objetivo de averiguar qué animal le tocó, cada alumno deberá hacer preguntas a sus compañeros apelando a las características de los seres vivos que aprendieron. Por ejemplo:

- ¿Tiene raíz? ¿Tiene alas? ¿Tiene patas?
- ¿Está cubierto por plumas? ¿Está cubierto por escamas? ¿Está cubierto por pelos?
- ¿Vive en un ambiente acuático?

Reglas del juego:

- Las preguntas solo se pueden responder con *sí* o *no*.
- No se puede preguntar directamente por un animal (ej.: ¿Soy una lagartija?).
- Gana el que descubre su ser vivo con la menor cantidad de preguntas.

Al final de la actividad, es importante hacer una puesta en común en la que los alumnos puedan analizar el tipo de preguntas que les hicieron a sus compañeros, y cuáles fueron las que ayudaron más a descubrir al ser vivo haciendo pocas preguntas. Se espera que puedan observar que las preguntas más generales (ej.: ¿Es una planta?) descartan una cantidad más grande de casos (ej.: ¿Vive en el Polo?). Por eso, conviene comenzar con el primer tipo. Esto es análogo a lo que hacen los científicos cuando clasifican un organismo: analizan sus características más generales para ir ubicándolo en un grupo grande de seres vivos, y cada vez son más específicos para ir encontrando la especie a la que el organismo pertenece.

ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles para registrar lo trabajado en esta clase son:

- Un esquema de las dentaduras de herbívoros y carnívoros.
- El dibujo de la dentadura humana.
- Un texto explicativo donde cuenten, con sus palabras, qué come un animal que tiene una cierta dentadura y cómo se dieron cuenta de lo que come a partir de la forma de sus dientes.
- El ejercicio donde se relacionan los picos con dietas de aves.

¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ALUMNOS APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

Si son capaces de:

- Decir que todos los seres vivos necesitan alimentarse para poder vivir porque los alimentos les dan energía.
- Mencionar que los animales se alimentan de otros animales o plantas y las plantas fabrican su propio alimento.
- Reconocer la relación entre la forma de los aparatos bucales y las estrategias alimentarias con su dieta alimentaria. Por ejemplo, dada una cierta dentadura, identificar si se trata de la de un herbívoro o carnívoro, fundamentando su elección en función de la forma de sus dientes.

COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE

¿Qué cambiaría la próxima vez?

CLASE 7

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que a medida que crecemos nuestro cuerpo cambia tanto física como emocionalmente.
- A observar, describir y comparar imágenes y medidas.
- A medir, registrar y comparar datos.

TIEMPO ESTIMADO:

Primera parte: 2 horas de clase.

Segunda parte: 4 horas de clase.

MATERIALES

- Fotos de los chicos de distintos momentos de su vida
- Carpeta con hojas en blanco
- Afiches, marcadores, cinta de papel
- Cinta métrica

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO

Primera parte: Registro de datos de su historia personal

Separe a los chicos en pequeños grupos de trabajo e invítelos a que observen con atención las imágenes que trajeron de personas de sexo y edades diferentes. El objetivo es que no solo las comparen buscando semejanzas y diferencias, sino que comuniquen las ideas a las que llegaron luego de analizarlas.

Para complementar la información obtenida por los chicos en la actividad anterior, incentívelos para que analicen su propia “historia” preguntándoles sobre los cambios que ellos experimentaron a medida que crecieron.

- *Y a vos, ¿qué cambios te ocurrieron a medida que creciste?*
- *¿De qué manera te parece que podríamos registrar los cambios que tuviste desde que naciste hasta ahora?*

Es probable que los chicos respondan que están más altos, que pueden hacer cosas por sí solos, que les cambiaron los dientes, entre otras adquisiciones.

Anote en el pizarrón las diferentes ideas que propongan los chicos sobre formas de registro de los cambios personales y tenga bajo la manga varias actividades posibles.

Le sugerimos, por ejemplo, la realización de un Diario de Crecimiento con fotografías representativas de diferentes etapas vividas; por ejemplo, cuando eran bebés y no se sentaban, cuando se sentaron, cuando gatearon, a los tres años y fotos actuales. La idea es que, a través de la lectura de las imágenes fotográficas, los chicos puedan extraer información sobre los cambios experimentados.

- *Mirando tus fotos: ¿Qué cambios notás? ¿Qué sigue igual?*

También aquí es importante centrarse no solo en los cambios físicos de crecimiento, sino también en los de sus pensamientos y emociones.

Por lo tanto, sería enriquecedor poder generar un debate sobre qué cambios no se pueden obtener a través de esta misma fuente (qué pensábamos en cada momento, qué nos gustaba comer, a qué nos gustaba jugar, etc.).

Para trabajar acerca de los cambios emocionales, puede pedirles que realicen en casa una encuesta a sus papás, abuelos y hermanos en la que les pregunten acerca de ellos mismos.

Es conveniente que las preguntas de la encuesta las elabore con ellos previamente. Para hacerlo, podría comenzar por preguntarles, por ejemplo, si piensan las mismas cosas que pensaban cuando eran más chiquitos, si conocen más personas que las que conocían antes, etcétera.

Estas respuestas pueden ser anotadas por usted en el pizarrón y por ellos en el Diario de Crecimiento.

Una buena forma de comparar las diferentes etapas entre sí y poder hacer una lectura por adquisición evolutiva es registrando los datos dentro de un cuadro.

ÍTEMS	RECIÉN NACIDO	AL AÑO	A LOS 3 AÑOS	AHORA
¿Cómo me trasladaba?				
¿Qué comía?				
¿A qué jugaba?				
¿Cómo expresaba lo que pensaba o sentía?				

Se sugiere que los ítems de la primera columna se puedan discutir entre todos. Por ejemplo:

- *¿Qué vamos a comparar en cada etapa?*
- *Por ejemplo: ¿Cómo le decías a tu mamá que tenías hambre en cada uno de estos momentos? ¿Qué comías en cada uno de esos momentos? ¿Cómo te trasladabas de un lugar al otro? ¿A qué jugabas en cada etapa?*

Otra opción de registro de la historia personal de cada chico podría tener forma de una carpeta de fotos en la que cada uno tuviera un epígrafe donde se contaran las características físicas y emocionales más relevantes de cada etapa. O bien podría sugerirles que confeccionaran entre todos un diario mural donde cada uno de los chicos pegara en el papel afiche sus fotos en fila o columna (recién nacido, un año, 3 años, actual) con su nombre y debajo, el cuadro con los cambios.

Segunda parte: Registro de medidas del cuerpo a lo largo del año

Es probable que ante la pregunta de qué cambios ocurren a medida que crecemos, los chicos señalen también que tendríamos que registrar, por ejemplo, las alturas o la cantidad de dientes.

Estas respuestas son un buen pie para que el docente pueda retomar la idea de la clase introductoria acerca del quehacer científico, haciendo hincapié en el hecho de que los científicos

miden, registran, analizan y comparan datos para poder elaborar ideas.

Propóngales, entonces, un registro de datos para que se midan, comparen y analicen los cambios en las medidas personales durante el transcurso del año lectivo. A continuación, le brindamos una variedad de actividades para trabajar los objetivos que proponemos para esta clase. Usted podrá elegir cuál de ellas le parece la más adecuada para su grupo.

a) **Contorno del cuerpo:** Cada alumno se recuesta sobre un papel afiche, y el docente u otro compañero dibuja su contorno con una fibra. Luego, se coloca el nombre del alumno y se guarda. A fin de año, se repite el procedimiento con un marcador de otro color y así, se podrá evidenciar cómo han cambiado las dimensiones corporales, es decir, se podrá comparar su crecimiento.

b) **Huellas de manos y pies:** Cada alumno sumerge la mano y el pie en un recipiente con agua y ténpera. Luego, los estampa sobre papel y coloca su nombre. A fin de año, se repite la actividad y se miden con regla ambas huellas de manos y pies para “medir” sus crecimientos.

c) **Cinta de altura:** En la pared del salón, se coloca una cinta de papel afiche con las medidas desde el suelo hasta 1 metro 50 cm. Luego, cada alumno se para de espaldas a la cinta y otro compañero hace una marca con una fibra donde llega la parte más alta de la cabeza; luego, se coloca al lado de la marca el nombre del alumno que fue medido (si se hace con diferentes colores será más fácil distinguir uno de otro). Al finalizar, se repite el procedimiento y se evalúa el crecimiento personal.

En todas estas actividades, lo importante es que los ayudemos a entender en cada caso que esas medidas corresponden a las de su cuerpo. Aunque pueda parecer una obviedad, el solo hecho de hacer las marcas no garantiza que los chicos de esta edad entiendan su significado. Destine tiempo a esta reflexión con ellos. Es en este momento que se trabajan las competencias científicas de medición.

ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son:

- Las ideas a las que llegaron luego de comparar las fotos o imágenes.
- Preguntas y respuestas de encuestas realizadas a los familiares.
- Los cuadros con las mediciones realizadas.
- Las conclusiones o ideas a las que llegaron luego de medir y comparar.
- Sus reflexiones acerca de sus cambios emocionales.
- Registro de los cambios físicos y emocionales desde su nacimiento hasta el presente.

¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ALUMNOS APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

Si son capaces de:

- Analizar y describir los cambios físicos y psicológicos que ocurren durante el crecimiento a partir de sus fotos y la comparación de sus propias medidas a lo largo del año.
- Reconocer que los cuerpos cambian física y emocionalmente a lo largo de la vida y dar algunos ejemplos de sus propios cambios.

COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE

¿Qué cambiaría la próxima vez?

CLASE 8

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- A planificar y realizar una entrevista, en este caso con un profesional de la salud.
- A confeccionar una lista de preguntas.
- A procesar la información obtenida de la entrevista y a comunicársela a otros compañeros.

TIEMPO ESTIMADO: 3 horas de clase.

MATERIALES

- Papeles afiche
- Marcadores gruesos

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO

A modo de cierre de esta unidad, se puede invitar a algún profesional de la salud conocido de la escuela o la comunidad, como un pediatra, un enfermero o también un dentista, para que los chicos puedan aprovechar al máximo esta visita, y también realizar actividades previas y posteriores.

Esta clase puede comenzar preguntándoles a sus alumnos sobre sus propias vivencias. Por ejemplo:

- *¿Fueron alguna vez a visitar a un pediatra?*
- *¿Qué cosas hacen sus pediatras cuando los atienden?*

Puede contarles luego quién será el invitado y cuándo vendrá y que sería interesante preparar una entrevista para preguntarle cosas para que se enteren luego todos los chicos de la escuela. Puede pedir a cada alumno que piense una o dos preguntas que quiera hacerle al médico y que las escriba en un papel. Para pensar las preguntas, puede serles útil a los alumnos revisar en los cuadernitos los registros de las clases previas e identificar si les ha quedado una duda sobre algún tema en particular. Además, el docente puede ayudar a pensar preguntas relacionadas con los cuidados de higiene que los chicos deben tener, cada cuánto visitar al médico, etcétera.

- *¿Qué cosas querrían preguntarle?*

También pueden recolectar preguntas de otros grados, por ejemplo, realizando un intercambio con los chicos de primer grado. Los de segundo, “más grandes”, escribirán en un papel las preguntas que propongan los chicos de primero. Luego, se reparten las preguntas escritas entre diferentes grupos, y cada grupo deberá leerlas y revisar que no haya preguntas que estén repetidas o que sean confusas. Por último, se eligen, entre todas las preguntas, una cierta cantidad (cinco, por ejemplo).

También, se puede realizar una puesta en común con todas las preguntas. Nuevamente, con la guía del docente, se revisa si hay alguna pregunta que se repita entre los grupos, si hay alguna que resulte confusa o si se pueden agregar algunas de las preguntas descartadas anteriormente o una nueva. Se puede hacer un afiche final con todas las preguntas e identificarlas con un número.

En la entrevista, los chicos deberán realizarle al médico las preguntas, y prestar atención a sus respuestas. Luego de la entrevista, por grupos, los chicos deberán escribir utilizando las referencias de las respuestas a las preguntas anteriormente planteadas, sobre la base de lo que contestó el entrevistado. Se puede realizar una puesta en común para mejorar dichas respuestas o agregar otras cosas

importantes que el médico haya dicho. Finalmente, se realizará una afiche grupal, similar al de las preguntas, con las respuestas obtenidas. Este afiche se puede poner en un patio o pasillo para que lo vean los otros chicos de la escuela.

Otra opción es que los alumnos preparen una presentación oral para contarles a chicos de otros grados cómo fue la entrevista y qué cosas aprendieron de las respuestas del entrevistado. Esta puede ser una oportunidad para que los alumnos organicen la información recolectada y reflexionen sobre qué cosas pueden ser más importantes o interesantes para una cierta audiencia (por ejemplo, los alumnos de 1.º grado, o de 3.º, o los padres).

ORIENTACIONES PARA EL REGISTRO

Algunas ideas posibles para el registro de lo trabajado en esta clase son:

- Cada chico puede elegir dos o tres preguntas con sus respuestas, que le parezcan importantes, para copiar en su cuaderno.
- Al final de la entrevista, los chicos pueden dibujar alguna idea relacionada con lo que aprendieron.

¿CÓMO ME DOY CUENTA DE SI LOS ALUMNOS APRENDIERON LOS OBJETIVOS QUE BUSCABA CON ESTA CLASE?

Si pudieron:

- Comprender las preguntas formuladas y las respuestas obtenidas.
- Identificar preguntas que “preguntaran lo mismo” y descartarlas.
- Encontrar maneras de contarles a otros alumnos las respuestas del entrevistado.

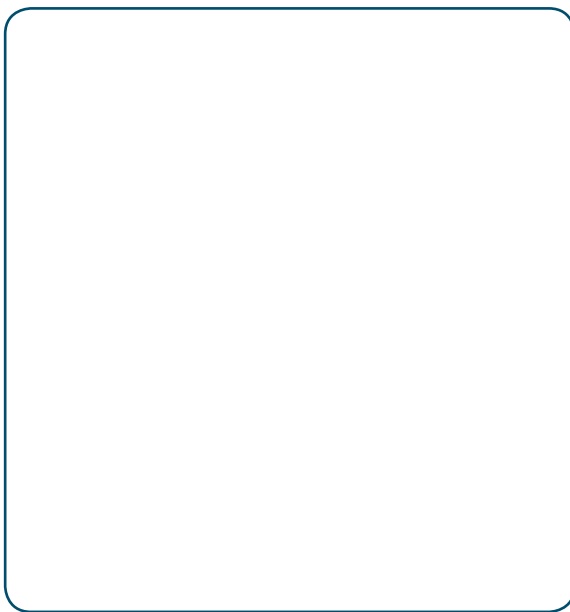
COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE

¿Qué cambiaría la próxima vez?

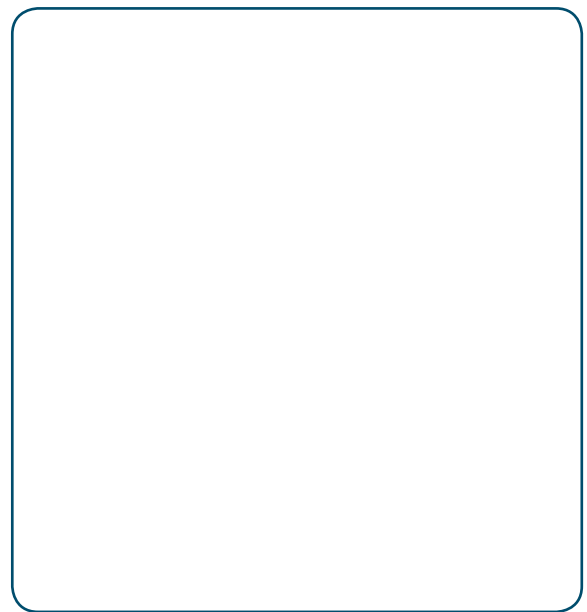
UNIDAD 1: Los seres vivos y su ambiente. Cambios en las personas a lo largo de la vida

NOMBRE Y APELLIDO: _____ GRADO: _____

1. Dibujá un animal que viva en un ambiente terrestre y otro que viva en un ambiente acuático.

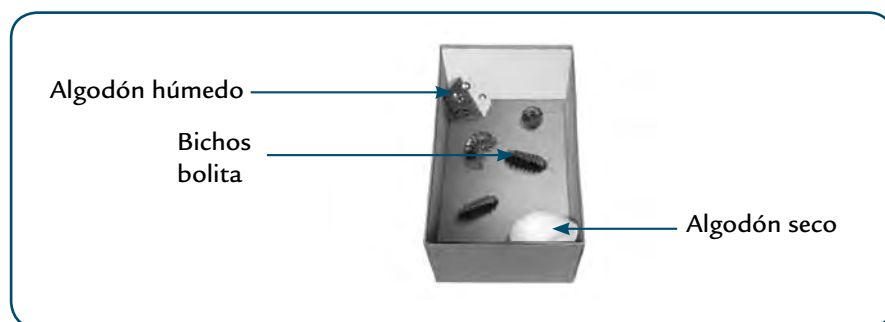


¿Qué partes de su cuerpo lo ayudan a vivir en la tierra? ¿Por qué?



¿Qué partes de su cuerpo lo ayudan a vivir en el agua? ¿Por qué?

2. Los chicos de segundo grado querían averiguar si a los bichos bolita les gusta más la humedad o los ambientes secos. Para eso, hicieron este experimento.



2.a. ¿Por qué habrán puesto los bichos bolita en el medio de la caja?

2.b. ¿A dónde van a ir los bichos bolita si prefieren la humedad?

2.c. Dibujá qué experimento pueden hacer los chicos para ver si los bichos bolita se trasladan hacia la luz o hacia la oscuridad.

Un espacio rectangular grande con una línea azul que define su borde, destinado a que los estudiantes dibujen su experimento propuesto.

3. Escribí 2 cambios que hayas tenido en este año. ¿Cómo te diste cuenta de que cambiaste?
