

Aprender ciencias en el jardín de infantes /
Melina Furman ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad
Autónoma de Buenos Aires : Aique Grupo
Editor, 2019.
216 p. ; 23 x 16 cm.

ISBN 978-987-06-0899-8

1. Ciencias Naturales. 2. Jardín de Infantes. I. Furman, Melina.
CDD 500.054

Edición

Rosalía Muñoz

Corrección

Cecilia Biagioli

Jefatura de Gráfica

Victoria Maier

Diseño de tapa

Ángeles Walther

Diseño y diagramación interior

Verónica Codina

Producción industrial

Pablo Sibione

© Copyright Aique Grupo Editor S. A. 2019

Francisco Acuña de Figueroa 352 (C1180AAF). Ciudad de Buenos Aires.

Teléfono y fax: 4865-5000 - centrodocente@aique.com.ar - www.aique.com.ar

Hecho el depósito que previene la Ley 11723.

LIBRO DE EDICIÓN ARGENTINA.

ISBN 978-987-06-0899-8

Primera edición

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446.

Esta edición se terminó de imprimir en abril de 2019 en Grupo Maori S. A.,
Av. Mitre 3027, Munro, Buenos Aires, Argentina.

APRENDER CIENCIAS en el Jardín de Infantes

Melina Furman,
Diana Jarvis,
Mariana Luzuriaga y
María Eugenia G. T. de Podestá

Escuela de Educación

serie INICIAL

 Universidad de
SanAndrés

**AIQUE**
Educación

ÍNDICE

Presentación	7
1. Aprender a mirar el mundo con ojos científicos.....	11
2. Poniendo la mirada sobre la enseñanza	25
3. ¿Cómo empezamos? Planificar los contextos de exploración y los aprendizajes esperados	43
4. ¿Cómo seguimos? Planificar el recorrido	63
5. El registro y la evaluación de los aprendizajes	89
6. ¿Cómo hacemos que las ciencias entren a nuestro jardín de infantes? Construyendo una propuesta institucional.....	117
7. “El misterio de la luz y las sombras” y “Detectives del sonido”, dos secuencias didácticas para inspirarse	139

PRESENTACIÓN

Este libro nace de un gran deseo compartido: *empapar de ciencias* las salas de los jardines de infantes, aprovechando las preguntas y las ganas de saber de los niños y niñas, y llevándolas más allá, con propuestas que los ayuden a desarrollar el pensamiento y a mantener encendida la llama de la curiosidad como un gran tesoro para la vida.

Para escribirlo, partimos de nuestras experiencias diversas en jardines de infantes, y en otros espacios educativos y de investigaciones propias y de otros colegas. Y también de la convicción profunda de que trabajar con las ciencias en el jardín de infantes es una aventura posible y maravillosa de recorrer tanto para los niños de las salas como para las docentes.

Pensamos estas páginas como una guía para la acción, considerando el trabajo de cada sala como el de toda la institución. Para eso, combinamos ideas teóricas con estrategias concretas y con ejemplos de la práctica de docentes y escuelas de contextos educativos variados con los que hemos trabajado en estos años. Esperamos que puedan encontrar aquí inspiración, recursos y estrategias para ensayar y adaptar a su propia tarea cotidiana en el marco de lo que muchos currículos llaman la *indagación del ambiente natural y social*.

El libro comienza con una mirada acerca de los propósitos de enseñar ciencias en el jardín de infantes, entendiendo esta etapa como una gran oportunidad de sentar las bases de una mirada curiosa y creativa del mundo que combina, además, herramientas de pensamiento riguroso que van a acompañar a los niños toda la vida.

En el segundo capítulo, se profundiza en qué implica enseñar ciencias en el nivel inicial, y se describen las características de los enfoques por indagación y del pensamiento visible como marcos para promover el aprendizaje integrado de conceptos y habilidades científicas.

Pero ¿cómo empezamos? En el capítulo 3, se propone cómo lle-

var estos principios a la planificación de nuestro trabajo en las salas, centrandó el foco en la definición de los objetivos de aprendizaje y en la selección y organización de los contenidos de enseñanza. Trabajaremos en la planificación de proyectos, unidades y secuencias de enseñanza, ejemplificándolas con casos de la práctica que ilustran las ideas que se abordan en el capítulo.

El recorrido continúa en el capítulo 4, con herramientas para diseñar propuestas de enseñanza contextualizadas que ofrezcan múltiples ocasiones para que los chicos visibilicen su pensamiento, poniendo especial atención en la formulación de preguntas que promuevan el aprendizaje.

En el capítulo 5 exploramos con detenimiento las oportunidades que presenta la enseñanza de las ciencias para propiciar el registro escrito y otros formatos de observaciones, ideas y reflexiones, y al mismo tiempo, cómo las actividades de registro pueden promover el aprendizaje de capacidades de pensamiento científico. En este marco también discutimos la importancia de anticipar qué evidencias utilizaremos para monitorear y acompañar el aprendizaje de los chicos, y presentamos ejemplos de dispositivos de evaluación.

Más allá del trabajo en las salas, fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias implica un trabajo coherente y sostenido a nivel institucional. Por ello en el capítulo 6, nos dirigimos especialmente a los equipos directivos de las escuelas y les ofrecemos un modelo estratégico para el cambio educativo y la construcción de un proyecto institucional que contemple el aprendizaje de las ciencias como uno de sus componentes fundamentales.

Como cierre, incluimos la planificación detallada de dos unidades didácticas (“Detectives del sonido” y “El misterio de la luz y las sombras”), que forman parte de un proyecto educativo y de investigación, al que bautizamos como *Prácticas inspiradoras en ciencias para el nivel inicial*, y que esperamos les resulte un recurso valioso para comenzar a andar el camino de la indagación científica en el jardín de infantes.

En cada capítulo, encontrarán varias secciones. Una de ellas se llama: “Nos asomamos a la sala”. Allí se relatan situaciones que suceden en los jardines con docentes reales, como manera de ilustrar del modo más vívido posible las ideas que presenta cada capítulo. Otra de las secciones es “Pausa para pensar”, que propone un detenimiento en la lectura para reflexionar sobre algunas de las ideas presentadas. Tam-

bién se halla el apartado “Anclando conceptos”, que ejemplifica las ideas presentadas en el marco de casos de la práctica. Y, por último, la sección “Tendiendo puentes entre la teoría y la práctica” busca justamente eso, ofrecer consignas para la reflexión y la acción que permitan conectar los contenidos del libro con la propia tarea profesional, animando a poner las ideas en práctica.

Agradecemos enormemente los aportes de las docentes y directoras que nos abrieron las puertas de sus jardines y salas en los distintos proyectos que emprendimos en estos años; ellas nos sorprendieron cada vez con su creatividad pedagógica y amor por la enseñanza. Y agradecemos también al gran equipo de la Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés, con quienes venimos trabajando juntos por una educación que contribuya a un mejor futuro para todos.

Ojalá que la lectura de este libro les resulte tan emocionante como fue para nosotras escribirlo. ¡Les damos la bienvenida!

APRENDER A MIRAR EL MUNDO CON OJOS CIENTÍFICOS

Mirar con lupa un grupo de lombrices para observar sus anillos, buscando el anillo más gordo, en el que las lombrices adultas guardan sus huevos. Abrir distintas frutas, para averiguar cómo son las semillas en su interior, y ponerlas a crecer en distintas condiciones, para ver qué necesitan para germinar. Investigar cuán rápido viajan los autitos a medida que aumentamos la inclinación de la rampa de nuestra pista de carreras. O escuchar debajo del agua, para ver si el sonido puede viajar a través de un líquido.

El mundo natural es una fuente inagotable de misterios y fenómenos por conocer. Y el nivel inicial es una etapa única para enseñar a mirar con ojos científicos ese apasionante mundo: los niños llegan al jardín de infantes con la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto, y tenemos en nuestras manos la maravillosa oportunidad de extender esa curiosidad hacia nuevos horizontes y, de a poco, ir acompañándolos en la formación del pensamiento. Como hizo Justina¹ con sus chicos de sala de 5:

1. Esta escena y otras del libro forman parte del proyecto Prácticas Inspiradoras en Ciencias para el Nivel Inicial, que realizamos con jardines de infantes de la provincia de Buenos Aires en el marco del Programa de Educación en Ciencias de la Universidad de San Andrés. Para conocer más sobre dicho proyecto, pueden consultar su página web: <http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/inspiradoras/>.

¿Qué necesitamos para poder ver?²

Justina y sus alumnos estaban investigando qué se necesita para poder ver. A fin de averiguarlo, Justina arrancó su clase con un desafío. Puso un juguete en su mano izquierda bien arriba y preguntó: “¿Ven este juguete que tengo en la mano?”. Los alumnos se refan: “¡Sí, obvio que lo podemos ver!”.

Entonces Justina les preguntó: “¿Cómo se dieron cuenta de que lo podían ver? ¿Qué parte del cuerpo usaron?”. Los alumnos identificaron que estaban usando los ojos para poder ver. “¡Muy bien, tienen razón! Para ver, necesitamos los ojos, y tienen que estar bien abiertos”, les cuenta Justina. “¿Podrían ver con los ojos tapados?”. Para indagar sobre esta pregunta, los alumnos se cubrieron los ojos con las manos. “¡No veo nada!”, dijo Francisco, riéndose. “Yo tampoco”, asintió Clara, “¡Si nos tapamos los ojos, no podemos ver!”.



Los chicos probando taparse los ojos.

Justina entonces les contó: “Aunque hay que tener los ojos abiertos, no es la única cosa que se necesita, también hay otro elemento muy importante. Vamos a ir abajo, a la biblioteca, para averiguar cuál es este otro elemento”.

2. Pueden ver el video de esta actividad en la Etapa 1 de la secuencia “El misterio de la luz y las sombras”: <https://youtu.be/xwTAZHdv37o>.

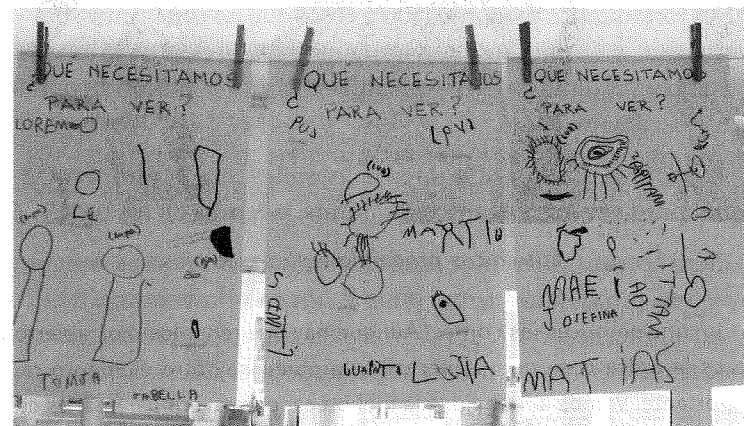
Entonces Justina llevó a sus alumnos hasta la biblioteca, donde antes había tapado todas las ventanas con papel oscuro y había apagado las luces. La biblioteca estaba totalmente oscura, y los alumnos entraron intrigados y curiosos, agarrándose fuertemente de las manos entre ellos. Una vez dentro de la biblioteca oscura, Justina les volvió a preguntar: “Y ahora, ¿ven este juguete que tengo en la mano?”. Esta vez, los alumnos contestaron que no, no podían ver nada.

“Pero ¿cómo puede ser que no vean? ¿Tienen los ojos bien abiertos?”. Los alumnos contestaron que sí, pero que aún con los ojos abiertos no podían ver el juguete en la mano de Justina. Entonces ella les preguntó: “¿Qué otra cosa necesitaremos para ver? ¿Qué podríamos hacer para poder ver mejor ahora?”.

“Abramos una ventana”, sugirió Carla: “Así vamos a poder ver algo”. Justina tomó esta propuesta y, mientras abría la ventana, guiaba a los alumnos para que notasen que, al abrirla, estaban dejando entrar luz a la biblioteca.

“¿Qué pasó cuando abrimos la ventana? ¿Por qué ahora podemos ver el juguete, pero antes no?”.

A partir de las preguntas y de la experiencia en la biblioteca, los alumnos llegaron a la conclusión de que, para poder ver, se necesitan dos cosas: los ojos y la luz. Y armaron afiches con íconos que representan esos dos elementos, para contarles a los chicos de otras salas lo que habían aprendido.



Registros de los chicos respondiendo a la pregunta planteada.

Al final, fueron a la biblioteca de nuevo pero, esta vez, para buscar libros que hablaran sobre la luz, las sombras y sobre cómo funcionan nuestros ojos. Y descubrieron algunos libros con imágenes lindísimas, que los ayudaron a ampliar lo que habían encontrado en sus experiencias. Al final, eligieron algunos para llevarse en préstamo a sus casas y leer junto con sus familias.

¿Qué significa mirar el mundo con ojos científicos?

Mirar el mundo con ojos científicos pareciera un objetivo etéreo, poco concreto. Y tal vez lo sea, porque se trata de generar en los chicos una lente para entender la realidad y pensarla: una manera de ser y estar en el mundo que los acompañe para toda la vida. Pero no se trata de una lente cualquiera, claro que no. Tiene atributos particulares. Les proponemos desglosarla en esos atributos que, además, nos dan buenas pistas para encontrar estrategias y trabajarlos en las actividades cotidianas del jardín de infantes.

Miramos el mundo con ojos científicos cuando...

- ✓ Nos formulamos preguntas sobre cosas que no conocemos, que observamos, y que nos resultan intrigantes (en el caso de la escena de Justina y sus alumnos, ¿por qué no podemos ver, aunque tengamos los ojos abiertos?).
- ✓ Buscamos imaginativamente posibles explicaciones (¿será que, para ver, necesitamos algo más, además de los ojos?).
- ✓ Planificamos diferentes maneras de responder esas preguntas que nos planteamos (¿qué pasa si abrimos la ventana o encendemos una linterna?, ¿podremos ver ahora?, ¿qué información podemos buscar que nos ayude a responder nuestra pregunta?).
- ✓ Discutimos sobre si esas respuestas que encontramos nos convencen, si tienen sentido, y leemos o buscamos información para ampliar lo que hallamos.

- ✓ Les contamos a otros lo que aprendimos o descubrimos, usando diferentes registros y maneras de contar.
- ✓ Vamos tomando conciencia de lo que sabemos, observamos, lo que entendimos, lo que nos falta saber, y de las nuevas preguntas que nos van surgiendo sobre un cierto tema.

En nuestro ejemplo, la actividad que propone Justina promueve que los chicos pregunten, investiguen, registren lo que observan y discutan lo que encontraron. La maestra abre el espacio para que eso pase y, después, genera un espacio para darle sentido, sistematizar lo que aprendieron y ampliarlo. Porque enseñar a mirar el mundo con ojos científicos implica justamente eso: “educar” la curiosidad natural de los niños hacia modos de pensar y de aprender más sistemáticos y cada vez más autónomos. Por ejemplo, guiándolos a encontrar regularidades —o rarezas— en la naturaleza, que los inviten a formularse preguntas. También, ayudándolos a imaginar explicaciones posibles para lo que observan y a idear maneras de poner a prueba sus hipótesis. Además, se les puede enseñar a intercambiar ideas con otros, fomentando que sustenten lo que dicen con evidencias (por ejemplo, una evidencia de que la luz es necesaria para ver es que, cuando dejamos entrar luz por la ventana o encendemos una lamparita, podemos ver los objetos de la biblioteca). Otro modo es reflexionar sobre lo aprendido, guiando a los niños a tomar conciencia de qué saben ahora que antes no sabían, y cómo cambiaron sus ideas desde el punto de partida.

De lo que se trata, en suma, es de utilizar ese deseo natural de conocer el mundo que todos los chicos traen a la escuela como plataforma sobre la cual construir herramientas que les permitan comprender cómo funcionan las cosas y pensar por sí mismos. Y, también, se trata de que el placer que se obtiene al comprender mejor el mundo alimente la llamita de su curiosidad y la mantenga viva.

Naturalmente, la mirada científica del mundo no se construye de un día para otro, sino en forma paulatina a lo largo de los años, comenzando en el nivel inicial y continuando en la escuela

primaria y secundaria. Por eso es tan importante trabajar de manera coherente en toda la institución, pensando una propuesta que se vaya enriqueciendo y complejizando a medida que los niños crecen. En el capítulo 6 abordaremos la dimensión institucional del trabajo en ciencias, que busca contribuir a armar una propuesta consistente y sostenida para cada jardín de infantes.

PAUSA PARA PENSAR

Piensen en su propia biografía escolar: ¿recuerdan alguna actividad de ciencias —en cualquier nivel educativo— que los haya “marcado”? ¿De qué se trataba? ¿Por qué fue importante para ustedes?

Piensen ahora en su tarea actual como docentes: ¿hay algún proyecto o actividad de ciencias que hayan hecho con los chicos y disfrutado particularmente? ¿Qué tenía de especial?

Aprender ciencias como herramienta para la vida

¿Cuál es el valor de aprender ciencias? ¿Qué nos perderíamos si los niños no aprendieran ciencias como parte de su experiencia escolar?

En las últimas décadas, se viene hablando mucho sobre la importancia del aprendizaje de las ciencias naturales para formar personas con mejores herramientas a fin de tomar decisiones y participar de la vida comunitaria, con conocimiento suficiente para entender y debatir cuestiones relacionadas con la salud, el medioambiente y el impacto de la tecnología en nuestras vidas. Y también hay acuerdo en que aprender ciencias juega un rol en el desarrollo de las llamadas *habilidades del siglo XXI*, o aquellas capacidades relacionadas con la innovación, el aprendizaje continuo y el pensamiento crítico, tan importantes para la vida.



ANCLANDO CONCEPTOS

Las capacidades incluyen, entre otras, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo, la comunicación, la creatividad, la iniciativa y el compromiso, y se irán construyendo progresivamente durante el proceso de desarrollo y aprendizaje de los niños en la medida en que los maestros las tengamos en cuenta y las explicitemos al planificar las propuestas de enseñanza.

Alineados con esa concepción de que aprender ciencias nos ayuda a construir mejores herramientas para la vida, internacionalmente se habla de la *alfabetización científica y tecnológica* como parte integral de la formación ciudadana para nuestro siglo, con la idea de que hoy estar alfabetizado va mucho más allá de saber leer y escribir.

Esta alfabetización implica, en definitiva, formar en los niños una mirada del mundo potente, propia, confiada, preguntona, libre de dogmatismos y fanatismos, que los habilite a seguir aprendiendo y construyendo con otros durante toda la vida para cualquier ámbito en que se desempeñen. Se trata de una lente que nos empodera para tener el rol de constructores de este mundo apasionante, complejo y maravilloso que tenemos enfrente. Una lente que nos da alas para ser protagonistas del futuro que queramos crear junto con otros.

Estos grandes objetivos aparecen muy claramente en los diseños curriculares de muchos países y jurisdicciones del mundo. Por citar un ejemplo, el Diseño Curricular de la provincia de Buenos Aires, Argentina, plantea que el propósito que asume la indagación del ambiente social y natural en el nivel inicial es

formar niños cada vez más curiosos, mejores observadores, que se preguntan sobre la realidad, exploran, buscan información, logran establecer relaciones y articular explicaciones cada vez más complejas, al mismo tiempo que enriquecen su juego. Niños cada vez más autónomos, con posibilidad de trabajar cooperativamente, de enfrentarse a otros puntos de vista y coordinarlos con el propio, de modo de contribuir a formar ciudadanos críticos, respetuosos, activos y responsables;

capaces de integrarse creativamente a la sociedad de la que forman parte (Diseño Curricular para la Educación Inicial, 2008: 112).

Como es tradición en el nivel inicial, en muchos países, el área de ciencias naturales se trabaja de manera integrada con otras áreas, generalmente con las ciencias sociales —en los diseños se habla de “Conocimiento del mundo” o de la “Indagación del ambiente social y natural”, entre otras denominaciones—; pero también con lengua, matemáticas, arte o tecnología. Así, el abordaje de las ciencias se suele dar en el marco de proyectos contextualizados, buscando que los niños puedan entender el conocimiento de manera integral y que enriquezcan, complejicen y amplíen lo que saben de sus hogares y traen al jardín de infantes.

Y aquí vale una aclaración: ese enriquecimiento puede darse ayudando a mirar con nuevos ojos lo cotidiano y conocido por los chicos —como cuando exploramos la plaza cercana al jardín de infantes u observamos cómo funciona nuestro propio cuerpo— o acercándolos a contextos menos conocidos que, como plantean Kaufmann y Serulnicoff (2000), de no mediar la escuela, probablemente no tendrían oportunidad de conocer (como cuando trabajamos con los seres vivos que habitan el fondo del mar o analizamos cómo los distintos instrumentos musicales producen sonidos).

La infancia como oportunidad

Las investigaciones más recientes muestran que ciertos rudimentos del pensamiento científico ya están presentes desde que somos muy pequeños. Por eso, algunos han argumentado que somos “científicos desde la cuna”, apelando al entusiasmo y la curiosidad con los que tanto niños como científicos profesionales abordan el mundo (Klhar y otros, 2011).

Como sabemos, el modo en que los niños van construyendo su conocimiento sobre el mundo es, mayormente, a través del juego. Y, si miramos con atención, buena parte del juego infantil se parece mucho a la experimentación en ciencias. Las investigaciones muestran que el juego exploratorio de los niños involucra un abordaje experimental, aunque intuitivo e implícito, de la realidad, en el

cual los niños van experimentando, por prueba y error, los efectos de sus acciones y buscan evidencias que les permitan interpretar lo que está sucediendo.

Seguramente hayan notado esto al observar a niños abordar algo nuevo: los chicos aprenden haciendo predicciones y experimentando de continuo, realizando inferencias sobre sus acciones y también sobre las acciones de otros. De esa manera, obtienen evidencia que los va ayudando a aprender, explorando relaciones causales y poniendo a prueba distintas ideas sobre cómo funciona el mundo. Para quienes quieran profundizar en este tema, les recomendamos la charla TED³ *¿Qué piensan los bebés?*, de Alison Gopnik, investigadora de la Universidad de Berkeley, pionera en estudiar cómo los niños muestran desde muy pequeños ciertas capacidades “protocientíficas”.

Sin embargo, las investigaciones muestran también que, aunque los niños manifiestan desde muy pequeños capacidades asociadas al pensamiento científico, como las de formularse preguntas, explorar, predecir o hacer inferencias a partir de las evidencias que encuentran, esas capacidades no avanzan ni se profundizan sin una enseñanza sostenida que, de un modo intencional, potencie ese desarrollo. En otras palabras, aprender a mirar el mundo con ojos científicos no es inevitable, ni se da naturalmente a medida que los niños crecen. Hoy sabemos que esas capacidades “tienen un techo” si nadie ayuda a desarrollarlas.

En el nivel inicial, los niños tienen la oportunidad de poner en juego este modo de conocer el mundo a través de actividades que los posicionen como protagonistas activos y potencien su curiosidad. Las familias, docentes y adultos en general desempeñamos un rol clave en promover esa curiosidad y persistencia, al capturar la atención de los niños, al orientar sus observaciones, estructurar sus experiencias, al apoyar sus intentos de aprendizaje, acompañándolos en sus frustraciones, regulando la complejidad y dificultad de las tareas y de la información que les van acercando, y al ayudarlos a volver conscientes sus ideas y sus procesos de pensamiento.

3. Para escuchar la charla TED de Alison Gopnik, pueden ingresar al siguiente sitio: https://www.ted.com/talks/alison_gopnik_what_do_babies_think?language=es.

Hoy sabemos mejor que nunca que la primera infancia es una etapa clave, fundante, imprescindible en la experiencia educativa de los niños. El cuerpo de estudios más recientes sobre la educación inicial muestra evidencias contundentes acerca de la influencia clave de esta etapa en la construcción de una trayectoria educativa (e incluso laboral) exitosa por parte de los chicos, en particular, para los de contextos más desfavorecidos. Numerosas investigaciones, como las del grupo de Edward Melhuish (2011) en el Reino Unido, muestran que probablemente la mejor inversión que los países pueden hacer en términos educativos es ampliar el acceso y fortalecer la experiencia educativa de los niños en el nivel inicial. Es más: estudios realizados en diversos países coinciden en que asistir al jardín de infantes está asociado a efectos positivos en los niños, tanto cognitivos como socioemocionales, que persisten a lo largo de los años, incluso hasta la vida adulta (Camilli y otros, 2010; Sylva y otros, 2010).

Por eso, hoy se sostiene fuertemente la importancia de que el aprendizaje de las ciencias comience en el jardín de infantes. Sabemos que las experiencias educativas tempranas de los niños generan un profundo impacto en sus logros posteriores tanto en términos de aprendizajes como de las actitudes que desarrollan hacia las distintas áreas del conocimiento⁴.

Enseñar ciencias desde el jardín de infantes cobra especial sentido si consideramos que los niños llegan al jardín con un conocimiento rico del mundo, producto de su experiencia previa. Investigaciones como las de Duit y Treagust (2003), y Giordan y De Vecchi (1995) revelan que las ideas de los niños están arraigadas con profundidad en sus experiencias cotidianas, que naturalmente son útiles en el contexto cotidiano pero que, en muchos casos, son incorrectas desde el punto de vista científico —de allí que se las suele llamar “ideas ingenuas”, “concepciones alternativas” o, en inglés, *misconceptions*—. Por eso, es importante comenzar desde el jardín de infantes a desafiar esas ideas y a enriquecerlas, promoviendo

4. Por citar solo un ejemplo, Kumtepe y colegas (2009), analizando los datos del estudio longitudinal ECLS (Estudio Longitudinal de la Primera Infancia, por sus siglas en inglés) realizado en escuelas de los Estados Unidos, encontraron que los niños que tuvieron experiencias de enseñanza de las ciencias naturales más ricas en el jardín de infantes tienen mejores desempeños académicos en ciencias en la primaria.

que ellas avancen hacia nuevos conocimientos más profundos y más rigurosos.

Hoy sabemos que los niños intentan darle sentido al mundo que los rodea conforme a sus esquemas de pensamiento y que no guardan una copia de lo que ven, sino que reorganizan su imagen según lo que ya conocen, por sus experiencias, por algo que vieron en televisión, por alguna actividad que realizaron, por lo que observaron o leyeron en un libro o por conversaciones que tuvieron. Así, construyen una serie de ideas intuitivas con las que llegan al jardín.

¿Cuáles son esas ideas intuitivas de los niños? Por ejemplo, los chicos suelen ver los fenómenos desde un punto de vista centrado en los seres humanos. Y suelen atribuirles a los fenómenos naturales características humanas, como sentimientos o intenciones (como cuando dicen que “el Sol está cansado y que, por eso, se fue a dormir” en el atardecer). Por otra parte, los niños suelen utilizar y atribuirle a un concepto diferentes y variados significados que, muchas veces, se contradicen con las ideas científicas. Por ejemplo, para algunos niños pequeños, las plantas no son seres vivos porque no se mueven. Pero las nubes sí tienen vida porque aparentan movimiento.

Otra característica del pensamiento infantil es la atención enfocada en el cambio, que dificulta que puedan reconocer sin ayuda patrones o cuestiones llamativas que se dan en situaciones estables. Por ejemplo, cuando los niños observan gusanos de seda a lo largo del tiempo, les resulta sencillo notar los cambios que se dan en su apariencia (cuando aquellos se transforman de larva a pupa y luego, a mariposa). Sin embargo, los chicos tienen dificultades en notar que la cantidad de individuos en la población de gusanos de seda —considerando larvas, pupas y mariposas— permanece constante a lo largo de las semanas de observación (Cabe Trundle y Saçkes, 2015).

Comenzar la enseñanza de las ciencias desde el nivel inicial implica, entonces, poder reconocer estas ideas intuitivas y los modos de interpretar el mundo de los niños, considerando esos modos como puntos de partida para ampliarlos a través de variadas experiencias que los enriquezcan. Esas experiencias deberán confrontarlos con evidencias y con puntos de vista diferentes de los propios,

deberán desafiarlos a encontrar nuevas explicaciones y, en suma, ofrecerles múltiples oportunidades de explicitar sus ideas y revisarlas a la luz de las nuevas evidencias e información, y en diálogo con las ideas de otros y las del docente u otras fuentes de información (Vosniadou, 1997). De ese modo, esas ideas iniciales podrán ir evolucionando hasta acercarse a ideas científicas, que les sirvan a los niños como marcos conceptuales para entender el mundo y actuar sobre él.

Por otra parte, si bien describimos cómo los niños aprenden experimentando y poniendo a prueba sus ideas mediante experiencias y observaciones, los estudios también muestran que, cuando ellos hacen experimentos, “meten la pata” en algunas cuestiones. Por ejemplo, realizan experimentos no controlados —es decir, prueban algo, pero no comparan con un caso testigo que les sirva para contrastar si lo que piensan es así—. Son poco sistemáticos en el registro de los planes, datos y resultados (Duschl y otros, 2007). Y tienen una inclinación fuerte a interpretar lo que observan en función de sus teorías iniciales (¡algo que también hacemos los adultos!), ignorando aquellas observaciones que no coinciden con lo que pensaban en un comienzo y que contradicen sus creencias, por lo que obtienen conclusiones basadas en una evidencia incompleta o no concluyente, o directamente ignoran los resultados que les resultan sorprendentes (Metz, 2004).

Por eso es tan importante ofrecerles a los niños, desde pequeños, oportunidades sostenidas de participación en prácticas científicas (experiencias, exploraciones, observaciones, debates), poniendo el acento tanto en la experimentación como en el intercambio y revisión de ideas, en el marco de la comunidad de aprendizaje del aula como modo de potenciar sus capacidades de pensamiento y profundizarlas. Y también es significativo acompañarlos en el desarrollo de los procesos metacognitivos, es decir, en la reflexión sobre el propio aprendizaje, tratando de que puedan concientizarse tanto de sus ideas como de los caminos por los cuales llegaron a determinadas conclusiones, para volverse “dueños” de su propio proceso como aprendices.



TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

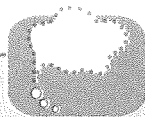
Les proponemos que entrevisten a algún niño o niña acerca de sus ideas sobre un fenómeno de la naturaleza. Algunos ejemplos posibles son: las fases de la Luna, la salida y puesta del Sol, la germinación de las plantas, la existencia de sombras, los cambios en el cuerpo humano a medida que vamos creciendo, o cualquier fenómeno que ustedes elijan. ¿Cómo explican los niños estos fenómenos? ¿Qué ideas “ingenuas” encuentran en las respuestas que les dan los niños entrevistados?

PONIENDO LA MIRADA SOBRE LA ENSEÑANZA

Si estamos de acuerdo en que vale la pena enseñar las ciencias desde el nivel inicial y en el objetivo de enseñarles a los niños y niñas a “mirar el mundo con ojos científicos”, lo que sigue ahora es preguntarnos por cómo abordar la enseñanza. ¿Cómo encaramos la planificación de proyectos o de secuencias de trabajo con los chicos para lograr estos objetivos? ¿Y cómo podemos implementar aquellos en nuestra propia sala con nuestro grupo de niños?

Antes de responder estas preguntas, en nuestra labor con docentes, aprendimos que vale la pena formularnos otra pregunta anterior que nos ayude a entender mejor cómo abordar la enseñanza. Se trata de preguntarnos por la naturaleza misma de las ciencias: ¿cómo son esas ciencias que queremos enseñar?

PAUSA PARA PENSAR



¿De qué hablamos cuando hablamos de *ciencias*? ¿Qué es eso que proponemos enseñar? ¿Qué características tiene? Escriban algunas palabras o frases que relacionen con las ciencias naturales.

Hemos hecho el ejercicio recién propuesto con docentes de nivel inicial y de otros niveles educativos. En general, aparecen palabras como estas: *curiosidad, creatividad, descubrimiento, búsqueda, preguntas, naturaleza, cuerpo humano, medio ambiente, plantas, animales...* ¿Cuáles escribieron ustedes? ¿Coincidieron en alguna? ¿Agregararon otras?

Estas palabras nos remiten a dos dimensiones o "caras" de las ciencias naturales sobre las que vale la pena reflexionar, porque nos ayudarán a orientar nuestras acciones como docentes. Esas dos dimensiones se plasman en una analogía muy sencilla pero que, al mismo tiempo, nos resulta muy potente en nuestro trabajo con maestros y escuelas: imaginemos las ciencias como una moneda.

¿Cuál es la característica más notoria de una moneda? Tiene dos caras, claro que sí, que son inseparables. No existe una sin la otra.

¿Qué dimensiones de las ciencias representan esas dos caras? Una de las caras representa la ciencia como *producto*. El producto de la ciencia está formado por el conjunto de conceptos que los científicos han construido a lo largo de estos últimos siglos. Lejos de estar aislados, los conceptos científicos están relacionados entre sí, organizados en marcos teóricos que les dan sentido y coherencia. Las observaciones cobran sentido a la luz de explicaciones, y estas últimas se hallan integradas en leyes y teorías cada vez más abarcadoras, que intentan dar cuenta, de una manera cada vez más generalizada, de cómo funciona la naturaleza.

En el ejemplo de Justina, un concepto es que, para ver, necesitamos tanto los ojos como la luz. Otros conceptos relacionados con la luz serían que, cuando un objeto tapa la luz, se produce una sombra. O que la sombra se achica a medida que alejo el objeto de la fuente de luz. O que la luz blanca del Sol se puede separar en muchos colores. Estos conceptos se relacionan con

otros, de modo de ir formando un mapa de ideas. Por ejemplo, los chicos podrían aprender que hay luz natural, como la del Sol, y artificial, como la de una bombilla eléctrica. O que, hace mucho tiempo, no existía la luz eléctrica y que la gente usaba velas para iluminar sus casas.

De lo que se trata es de ir armando una red conceptual de ideas conectadas, que genera un conocimiento cada vez más profundo.

La segunda cara representa la ciencia como *proceso*. En las ciencias, lo más importante no es tanto aquello que sabemos, sino el proceso por el que llegamos a saberlo. Esta dimensión tiene que ver con la manera en que los científicos generan conocimiento, lo hacen mediante observaciones, experiencias, debates y creación de modelos explicativos que dan cuenta de las evidencias que recogieron.

Pensando en la enseñanza, podemos traducir esta dimensión de la ciencia como proceso en una serie de capacidades del pensamiento⁵ que queremos que los niños aprendan:

- ✓ Observar con atención.
- ✓ Describir lo que observamos.
- ✓ Comparar y clasificar, buscando qué tienen en común los elementos que observamos y qué grupos podemos armar, e identificando sus diferencias.
- ✓ Formular preguntas investigables sobre cuestiones que nos dan intriga.
- ✓ Proponer hipótesis y predicciones sobre lo que puede suceder.
- ✓ Planificar experiencias u observaciones para responder a una pregunta investigable.
- ✓ Recoger e interpretar nuestras observaciones para responder a las preguntas que nos formulamos.
- ✓ Sacar conclusiones y proponer explicaciones sobre lo que exploramos.

5. Estas capacidades suelen recibir distintos nombres en los documentos curriculares y en la literatura especializada: *habilidades, destrezas, competencias, modos de conocer*. Si bien cada denominación tiene connotaciones y matices de significado propios, a fin de pensar el trabajo en ciencias con los niños, creemos que pueden considerarse equivalentes.

- ✓ Buscar información y analizarla sobre aquello que queremos conocer, o bien, para ampliar lo que aprendimos.
- ✓ Debatir nuestras ideas con otros.
- ✓ Comunicar en distintos formatos lo que aprendimos.

En la actividad de Justina, se ponen en juego algunas de estas capacidades de pensamiento: los chicos observan que en la biblioteca no pueden ver nada, aunque tengan los ojos abiertos. Y proponen hipótesis que tratan de explicar por qué sucede esto. Algunos sugieren realizar una pequeña experiencia: abrir la ventana para que entre luz y ver si eso hace que puedan ver. Luego, conversan sobre lo sucedido y llegan a una conclusión que registran y comunican en los afiches. Finalmente, buscan nueva información que los ayude a ampliar lo que habían aprendido.

Volviendo a la actividad que les propusimos más arriba, podríamos asociar algunas de las palabras de la lista, como *curiosidad*, *creatividad*, *descubrimiento*, *búsqueda*, y preguntas con la dimensión de la ciencia como proceso.

El resto de las palabras de la lista, como *naturaleza*, *cuerpo humano*, *medioambiente*, *plantas* y *animales* se refieren a otra cosa: a los fenómenos, situaciones u objetos sobre los cuales queremos que los chicos aprendan una serie de conceptos que conforman la dimensión de la ciencia como producto (por ejemplo, que sin luz no podemos ver, como mencionamos).

¿Por qué la analogía de la moneda es útil para pensar la enseñanza? Justamente porque, si las dos caras de la moneda —o de la ciencia, en este caso— son inseparables, ambas dimensiones deben aparecer de manera integrada en las actividades que hagamos con los niños. En otras palabras, tenemos que enseñar ideas y conceptos, sí, pero siempre de la mano de actividades donde se trabajen las capacidades del pensamiento científico. En nuestra experiencia, tener en mente la analogía de la moneda ayuda a que, a la hora de planificar un proyecto o actividad de ciencias para implementar con nuestros alumnos, recordemos las dos dimensiones: la de los conceptos y la de las capacidades.

Hacer ciencia en el jardín de infantes: el enfoque por indagación

¿Cómo podemos llevar esta visión sobre las ciencias al jardín de infantes? ¿Qué tipo de proyectos y situaciones de aprendizaje logran capitalizar la curiosidad y los conocimientos de los chicos, y trasladarlos más allá, impulsándolos hacia la construcción de ideas cada vez más complejas y de capacidades científicas cada vez más potentes?

Una primera pista para responder esta pregunta es ofrecerles a los chicos oportunidades de “hacer ciencia” en la escuela. ¿Qué quiere decir esto? Implica involucrarlos en proyectos contextualizados, en los que haya desafíos por resolver, y en los que puedan participar en investigaciones y en exploraciones sobre fenómenos del mundo natural que puedan resultarles intrigantes, tanto sobre preguntas propuestas por nosotros en tanto docentes como por otras propias.

Sabemos que la buena enseñanza parte de la conformación de un espacio seguro (intelectual, físico y emocional) y enriquecedor, en el cual los niños y niñas puedan aprender. Considerando en específico los aprendizajes en ciencias naturales, tanto los especialistas como los currículos coinciden en la importancia de una enseñanza que sitúe a los alumnos en un rol intelectualmente activo, como protagonistas y no como meros espectadores. Una enseñanza que les permita comprender y apropiarse del ambiente, participando en exploraciones y en actividades de resolución de problemas y desafíos, de la mano de un docente que propone, entusiasma, guía, marca el rumbo, escucha, repregunta y ayuda a organizar y pasar en limpio lo aprendido.

En la jerga didáctica, este enfoque se conoce como “enseñanza por indagación”, para el cual existe un extenso consenso en la literatura académica y en los currículos de todo el mundo. Propone realizar actividades que posicionen a los niños en el rol de activos investigadores de la naturaleza, acompañándolos en la observación de los fenómenos que los rodean, en la formulación de preguntas y en la planificación de modos de responderlas. La indagación conlleva también que los niños aprendan a interpretar y a sacar con-

clusiones sobre sus observaciones, confrontándolas con las de sus compañeros, complementándolas con información de otras fuentes y poniéndolas en discusión con sus ideas iniciales, para poder revisarlas y ampliarlas (Furman y Podestá, 2009; Harlen, 2000).

Y aquí vale la pena hacer una aclaración en extremo importante: no se trata de un enfoque por entero abierto en el que los niños “descubren solos”, sino que está *andamiado* por el docente, que acompaña de cerca el camino, como profundizaremos luego.

Considerando en especial el trabajo con niños pequeños, el enfoque por indagación toma como punto de partida lo que Jean Piaget (1967) definió como “conocimiento físico”, es decir, el conocimiento de las entidades del mundo observable. Implica, por ejemplo, conocer que las bolitas ruedan, pero los dados no. O saber que el papel se rompe fácilmente, pero que no es así en el caso de una tela. O que una semilla tarda unos cuantos días en germinar. O que, cuando tapamos una luz con un objeto, se produce una sombra. Este conocimiento físico se adquiere a través de las acciones sobre los objetos y de la observación, y constituye un punto inicial para el desarrollo de las ideas sobre el funcionamiento del mundo natural.

Estas acciones prácticas sobre los fenómenos y objetos “de carne y hueso”, de valor fundamental en todos los niveles, pero aún más en el nivel inicial y en los primeros años de la escuela primaria, forman parte del “aspecto empírico de la ciencia” (Gellon y otros, 2018), que enfatiza la conexión indisoluble entre las ideas científicas —es decir, las explicaciones que construimos— y lo que experimentamos con nuestros sentidos.

Desde esta perspectiva, Constance Kamii (2014), discípula de Piaget que ha analizado en profundidad el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas en niños pequeños y cuyo trabajo es una referencia obligada en estos temas, enfatiza el valor que el docente presente contextos ricos de exploración, donde los chicos deban accionar sobre el entorno, para observar los efectos de sus acciones y, de ese modo, formularse preguntas, proponer explicaciones, recoger observaciones y construir explicaciones de lo que sucede.

Ampliando este marco, Montse Benlloch, en su libro *Ciencias en el parvulario* (1992), reflexiona sobre la importancia del lenguaje y las interacciones con otros —la docente, los compañeros— como eje

central en los procesos de aprendizaje de los niños. Así, propone que las intervenciones de los docentes fomenten que los niños expresen de manera verbal, o a través de sus acciones, lo que conocen y piensan sobre un determinado fenómeno o situación, de modo de entender el punto desde el cual parten al construir sus ideas. Benlloch enfatiza también el rol de los intercambios entre los niños, mediados por los docentes, acerca de sus ideas, observaciones y explicaciones en el camino a construir un nuevo conocimiento. Volveremos sobre este tema en el capítulo 4.

En pos de plasmar este enfoque en objetivos de aprendizaje concretos, los documentos curriculares de distintos países coinciden en identificar una serie de prácticas básicas de indagación para los niños pequeños que, como de seguro notarán, se asocian con las capacidades científicas que describimos en la dimensión de las ciencias como proceso porque implican, justamente, poner esas capacidades en acción (NAEYC, 2001). Dichas prácticas básicas serían:

- ✓ Proponer preguntas sobre objetos y situaciones que los rodean.
- ✓ Explorar materiales, objetos y situaciones, actuando sobre ellos y observando qué sucede.
- ✓ Realizar observaciones cuidadosas de objetos, organismos y situaciones, usando todos los sentidos.
- ✓ Describir, comparar, clasificar y ordenar en función de características y propiedades observables.
- ✓ Usar una variedad de herramientas simples para extender las observaciones (lupas, instrumentos de medición sencillos).
- ✓ Participar en investigaciones sencillas, incluyendo la posibilidad de formular predicciones, recolectar datos e interpretarlos, reconocer patrones simples y elaborar conclusiones.
- ✓ Registrar y representar sus observaciones, explicaciones e ideas a través de múltiples formas.
- ✓ Trabajar colaborativamente con otros, discutir ideas y compartirlas, y escuchar nuevas perspectivas.

El rol del docente en el enfoque por indagación

El enfoque por indagación toma la forma de lo que se conoce como *indagación guiada*, en especial, en la infancia —aunque podríamos argumentar que esto es cierto para todas las edades—. De hecho, en el ámbito educativo, hace tiempo que está de moda decir que el docente debe ser un facilitador del aprendizaje de los alumnos, un guía. Pero ¿qué implica esta guía, en concreto, en el marco de una actividad de indagación?

En la indagación guiada, el docente acompaña de cerca cada una de las etapas de las exploraciones que los niños realizan. En otras palabras, ofrece un “apoyo instructivo” (Jarvis, 2014: 105), referido al acompañamiento verbal como práctica que se ofrece a lo largo de actividades de indagación.

Las estrategias de este apoyo instructivo combinan aspectos emocionales y cognitivos, de modo de brindar a los niños un espacio afectivo y de confianza que, al mismo tiempo, les aporte herramientas para seguir avanzando en sus aprendizajes.

Existen algunas especialmente importantes para enseñar las ciencias: enseñarles a los niños a mirar con atención; enfocar la atención durante la exploración en algunos aspectos particulares de los objetos o fenómenos; elogiar sus esfuerzos y animarlos a seguir probando, porque confiamos en que pueden hacerlo; clarificar sus ideas y formas de expresarlas; reafirmar lo que dicen y ayudarlos a reflexionar sobre lo que hacen; preguntarles cómo saben lo que saben y qué consideraron para decir lo que dicen; validar sus respuestas y ofrecer oportunidades de conectar aquello que saben con lo nuevo, relacionando lo que pensaban con lo que han observado, y ayudándolos a vincularlo con nueva información que aporte el docente u otras fuentes, como los libros.

Ante esto, vale preguntarse: ¿cuán cercano debe ser este acompañamiento? ¿Cuánto dejar que los niños puedan explorar solos, poner en juego sus propias estrategias e, incluso, equivocarse o “pisar el palito” cuando sea necesario? La respuesta no es sencilla y dependerá del momento y del estilo de cada niño. Pero si tuviéramos que arriesgar una respuesta, pensamos que sería “un poco y un poco”.

Como propone Montse Benlloch (1992), en el curso de las actividades de exploración y resolución de problemas que los docentes proponen a los niños, es fundamental que aquellos puedan respetar las estrategias de resolución que los niños traen como propias, ofreciendo ciertos espacios de trabajo autónomo. Al mismo tiempo, será fundamental también acompañar a los chicos para ampliar el repertorio de las estrategias que tienen disponibles, ayudándolos a clarificar sus puntos de vista, pidiéndoles que fundamenten sus acciones y sus ideas, que contrasten sus observaciones y explicaciones con las propuestas por otros niños, y modelizando estrategias posibles para resolver las situaciones planteadas.

Un concepto potente para pensar en nuestro rol como docentes que acompañan el aprendizaje de los niños es el del “docente intencional”, que propone Ann Epstein (2007). Un docente intencional tiene muy claro lo que quiere enseñar y, a partir de allí, busca las mejores estrategias para hacerlo. Es aquel que promueve un equilibrio entre las actividades iniciadas por los alumnos y las iniciadas por el maestro, haciendo un seguimiento y observación de cómo piensan y actúan sus alumnos, para elegir el mejor modo de andamiar sus aprendizajes.

La intervención del docente ayuda a dotar de contenido el juego de los alumnos y también, su imaginación (Sarlé, 2010). De esa manera los niños avanzan en su aprendizaje, y surgen nuevos interrogantes que llevan a nuevas exploraciones y experiencias. Nuestro rol como educadores en este nivel es ayudar a los niños a pensar, observar, hacerse preguntas, a buscar información y analizarla, a conversar con otros sobre sus ideas o lo que aprendieron y de esta manera, sostener su interés y placer por el aprendizaje. Y para eso es importante, también, nuestro propio entusiasmo. Como sostiene Daniel Brailovsky (2016), tenemos que “acercarnos a los niños con una nueva y vital capacidad de asombro”, para poder estar en su misma sintonía en pos de poder mostrar, preguntar, parafrasear y acompañar en ese “descubrimiento” del mundo.

Lo importante aquí es que, a partir de una buena formación y lectura de lo que sucede en su propia sala, el docente pueda decidir qué es mejor para sus alumnos. Es el maestro quien los conoce y puede planificar la mejor propuesta para ese grupo y para cada

uno de sus alumnos. Para ello, muchas veces, resulta necesario ampliar los propios conocimientos sobre los diferentes contenidos por aprender de las ciencias naturales (un área a menudo poco trabajada en la formación inicial de los docentes) y las posibles estrategias para trabajarlos con los niños y, de esa manera, mejorar nuestra toma de decisiones.

Proyectos, unidades y secuencias contextualizados

Un aspecto central que enfatizan los currículos del nivel inicial es la importancia de contextualizar la enseñanza en el marco de proyectos, unidades y secuencias de trabajo que vinculen los aprendizajes con el mundo real, a menudo, integrando varias áreas curriculares. Como señalan García y Domínguez (2012), el mundo en el que viven los niños “no está sectorizado”, y —¡como buenos seres humanos!— los chicos conciben el mundo de una manera integrada, tal como lo hacemos nosotros también.

Así, muchos documentos curriculares proponen que los docentes seleccionen ambientes que promuevan la exploración en contexto. En los *Cuadernos para el Aula* (2016) elaborados por el Ministerio de Educación en Argentina como apoyo a los docentes del nivel inicial, por ejemplo, se subraya la importancia de que los docentes diseñen situaciones de enseñanza

contextualizadas, imaginando su inicio, partiendo de aspectos que puedan resultar más cercanos o atractivos para los alumnos, planteándolos como problemas, desafíos o preguntas que interpelen a los chicos sobre el funcionamiento del mundo, poniéndolos en situación de buscar respuestas y elaborar explicaciones (p. 23).

Como proponen las especialistas en educación de las ciencias en el nivel inicial, Verónica Kaufmann y Adriana Serulnicoff (2000), se trata de transformar el ambiente en objeto de indagación, es decir, de constituirlo en un espacio que promueva nuevos aprendizajes, buscando vínculos con lo cotidiano y lo conocido como punto de partida, pero ayudando a los chicos a ir más allá, extendiendo lo que conocen. Así, vale la pena que la selección de contenidos esté

orientada de modo de ofrecer a los niños la posibilidad de conocer aspectos de un contexto que no conocían o que conocían parcialmente, resignificándolo. Como ejemplo, las autoras describen una propuesta para trabajar el contexto conocido de la plaza, pero mirándolo con nuevos ojos:

Una propuesta que apunte a “descubrir” que en la plaza viven diversos animales, que algunos viven en lugares en los cuales hay sol y otros solo lo hacen en zonas más oscuras y húmedas, que en diferentes momentos del año habitan diferentes animales en las plazas, que algunos de ellos se alimentan de ciertas plantas de la plaza, etc., es una invitación a una mirada distinta de este espacio que suele resultar familiar a los alumnos (p. 23).

Sin embargo, aquí vale la pena agregar una nueva aclaración. La perspectiva de centrar la enseñanza en los alumnos y de darles un rol protagónico, muchas veces, pareciera implicar que la selección de contenidos y contextos debería responder solo a “los intereses de los niños”. En nuestro trabajo en jardines de infantes, muchas veces solemos escuchar esta postura, que supone que la enseñanza debería planificarse a partir de lo que los niños ya están interesados en aprender. Pero atención: debemos tener cuidado con esta mirada, que sobreestima la importancia de los intereses previos de los niños como motor único para planificar la enseñanza.

Naturalmente, la motivación de los alumnos es un factor fundamental en todo proceso de aprendizaje. De eso, no hay dudas. El desafío que tenemos como docentes es, sin embargo, generar esa motivación, movilizándolo el interés de los chicos hacia situaciones y problemas que les permitan ampliar su mundo de conocimiento, ayudándolos a mirar lo singular e interesante de cada contexto. En palabras de Kaufmann y Serulnicoff: “Enseñar, en alguna medida, es el arte de provocar interés en aquello que pretendemos enseñar”.

Otro desafío cuando se trabaja en proyectos contextualizados que incluyen más de un área (usualmente las ciencias sociales y las naturales) suele ser no perder de vista las capacidades de pensamiento y los conceptos propios de las ciencias naturales, y lograr trabajarlos en profundidad. En nuestro trabajo con docentes, encontramos que una buena manera de que las ciencias naturales no

queden “desdibujadas” en el marco de proyectos más amplios es poder planificar, desde el inicio, qué conceptos y habilidades científicas queremos que los niños aprendan en esa secuencia o proyecto en cuestión. Retomaremos este tema en el capítulo siguiente.

También ayuda mucho apoyarse en buenos modelos de proyectos, secuencias y actividades que puedan luego enriquecerse y adaptarse a la realidad y a los objetivos de cada jardín, cada docente y cada grupo de niños. A lo largo del libro, compartiremos algunos de estos ejemplos que implementamos con docentes de distintas escuelas con el objetivo de que aquellos sirvan como modelos posibles para aplicar y adaptar a sus jardines.

¿Cómo se plasman estas ideas en una situación de aprendizaje concreta? Los invitamos de nuevo a asomarse con nosotras a una actividad de ciencias:

NOS ASOMAMOS A LA SALA:

Cazadores de sonidos

Los alumnos de Malena venían investigando todo tipo de sonidos: fuertes como las sirenas de las ambulancias, bajitos como los susurros, agudos como los sonidos de los pajaritos y graves como el del bombo legüero en el barrio. Ahora, querían ampliar la investigación a los sonidos que había en el patio de la escuela.

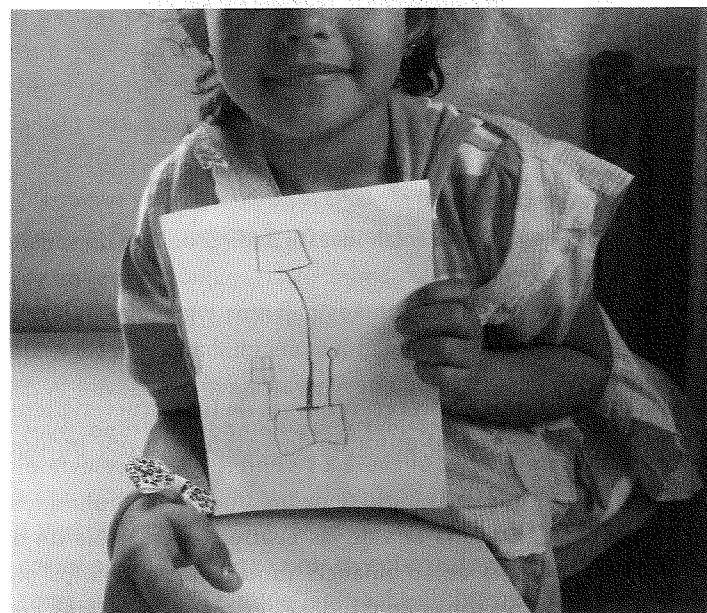
Para averiguarlo, Malena dividió a sus alumnos en grupos y les entregó un afiche. “Miren bien el afiche”, les contó: “¿Ven que está dividido en cuatro partes?, ¿y que cada parte tiene un dibujo?”. Los alumnos asintieron, notando que, en cada una de las cuatro partes, había un dibujo: en uno había una sirena de ambulancia (que representaba los sonidos fuertes); en otra dos personas contándose un secreto (sonidos suaves); en otra había un pajarito (sonidos agudos); y en el cuarto dibujo, había un bombo legüero (sonidos graves). “Cada uno de esos dibujos representa un tipo de sonido”, explicó Malena. “Y ahora ustedes van a tener que agregar nuevos dibujos, para registrar todo lo que vamos a ir escuchando en el patio”.

Los alumnos se pusieron de a dos con un afiche para cada pareja. Malena había organizado con anticipación las fuentes de los sonidos: con las cocineras para que afilaran cuchillos; con el profe de Música para que, justo,

tocara el tambor; con la profe de Educación Física para que usara su silbato.

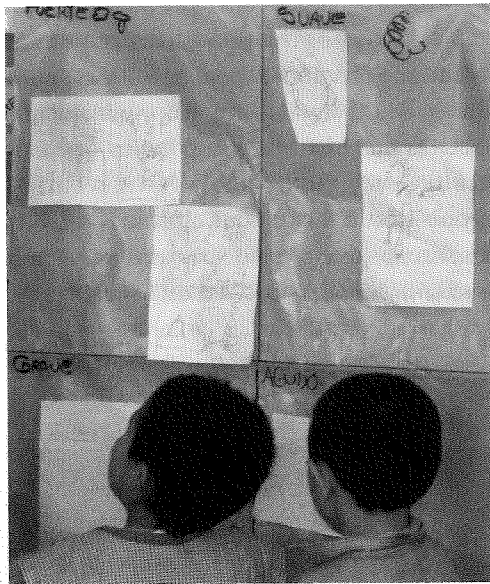
En la exploración en el patio, los chicos escuchaban y debatían sobre en qué parte del afiche ubicar sus sonidos aunque, a veces, notaban que los sonidos podían entrar en dos categorías a la vez —por ejemplo, ser graves como un bombo y fuertes como una sirena, o bajitos como un susurro y agudos como un pajarito—.

Después, cada grupo mostró los sonidos que había recolectado y contó en qué parte del afiche los ubicó, explicando por qué los había colocado ahí. Hubo algunas diferencias entre los grupos. Malena orientó la discusión para que, en esos casos, volvieran a escuchar o a imitar esos sonidos, y entre todos pudieran establecer un acuerdo.



Dibujo de uno de los sonidos que escucharon en la recorrida por la escuela (en este caso, el de una radio, que sale por la ventana).

Al final, los chicos se llevaron la tarea de seguir cazando sonidos en sus casas y en sus barrios, y traer un ejemplo de cada tipo de sonido para agregar al afiche al día siguiente.



Los niños ubican en el afiche los dibujos de los sonidos que escucharon, según si son fuertes o suaves, graves o agudos.

En este breve relato, aparecen algunas de las características fundamentales que integran el enfoque de enseñanza por indagación que describimos antes:

- ✓ Los niños están involucrados en una exploración que busca resolver un desafío: “cazar” sonidos en el patio de la escuela, para luego clasificarlos de acuerdo a sus características.
- ✓ La docente eligió para trabajar algo que los chicos ya conocen, para resignificarlo a partir de mirarlo desde la perspectiva científica.
- ✓ La actividad aborda, en la dimensión de la ciencia como producto, el concepto de que los sonidos tienen ciertas propiedades que los hacen diferentes: la intensidad (ellos pueden ser fuertes o suaves) y la altura (pueden ser graves o agudos).

- ✓ En la dimensión de la ciencia como proceso, los niños observan —escuchan, en este caso— y registran los sonidos que encuentran en la escuela, mirando con nuevos ojos (¡o nuevos oídos!) el contexto cotidiano de la escuela. Y luego comparan y clasifican esos sonidos de acuerdo a sus características, con criterios que les había dado la maestra. Cuando hay desacuerdos, debaten entre todos acerca de cómo resolverlos para llegar a una respuesta común. Y siguen explorando los sonidos que hay en sus casas y en sus barrios, para aportar nuevos ejemplos que enriquezcan las listas que elaboraron.
- ✓ La maestra había planificado la actividad antes de comenzar (armó el afiche y se puso de acuerdo con otros integrantes de la escuela, para que produjeran sonidos de distintos tipos). Luego, orientó todo el proceso de recolección de sonidos, dedicando tiempo al comienzo para que todos comprendieran el objetivo y las características de la tarea, en especial, el uso del afiche y las categorías de sonido que representaba. Finalmente, guio de cerca el intercambio final entre los niños.

Volver visible el pensamiento

Además de proponer situaciones contextualizadas y trabajar tanto conceptos como capacidades científicas, las buenas prácticas en ciencias en el jardín incluyen la necesidad de visibilizar el pensamiento, es decir, de ayudar a los niños a poner en palabras o en imágenes sus ideas, sus dudas, sus opiniones y aquello que han aprendido. Se trata de un enfoque propuesto por el equipo del Project Zero liderado por David Perkins, de la Universidad de Harvard, que enfatiza la importancia de ayudar a los que aprenden a que saquen a la luz, de distintas formas, lo que piensan, de modo de contribuir desde allí a que avancen en sus aprendizajes (Tishman y Palmer, 2005).

¿Cómo podemos hacer visible el pensamiento de los chicos? No es tan difícil como parece. ¡Y es muchísimo más importante de lo que aparenta! Estamos hablando, ni más ni menos, de la relevancia de generar espacios y dinámicas de clase que promuevan que las ideas y los razonamientos de los chicos vayan saliendo a la luz mediante el lenguaje oral y escrito, y otros modos de comunicación, enriqueciéndose y afianzándose en ese proceso.

Hacer que el pensamiento sea visible tiene dos objetivos. Por un lado, nos permite a nosotros, como docentes, ir “tomando la temperatura” del proceso de pensamiento de los chicos. Nos ayuda a evaluar qué están entendiendo y qué no, cómo están interpretando una determinada situación y cómo podemos intervenir, retroalimentándolos para ayudarlos a avanzar con sus ideas. Por otro lado, el segundo objetivo es aún más importante. Para los chicos, hacer que su pensamiento sea visible (es decir, expresar lo que piensan y ponerlo en diálogo con otros) es una parte fundamental de su propio proceso de aprendizaje.

Desde hace tiempo sabemos que el lenguaje es el medio más importante para desarrollar el pensamiento, que permite construir sentido y capacidades para entender y actuar sobre el mundo (Vygotsky, 1934). Esta idea cobra un valor particular en el aprendizaje de las ciencias, en tanto se trata de un dominio conceptual que tiene sus propios “modos de hablar” muy relacionados con los distintos tipos de pensamiento que se quiere promover en los niños. Por ejemplo, no es lo mismo describir algo que explicarlo, o formular una pregunta que elaborar una anticipación. Como sostiene el investigador Jay Lemke (1997), que ha estudiado extensamente estos temas, “hablar ciencia” es un vehículo fundamental para el aprendizaje, en tanto permite que los niños vayan construyendo ideas y modos de pensar de manera colectiva en la comunidad del aula.

En este contexto, los docentes juegan un rol clave, al generar situaciones de enseñanza que favorezcan que los chicos expresen sus ideas y observaciones (oralmente o en otros tipos de registros), participen en situaciones de intercambio y debate, y retroalimenten las ideas de sus pares.

Particularmente, las situaciones de trabajo en pequeños grupos les ofrecen a los niños la oportunidad de acercarse a exploraciones científicas o resolver problemas tecnológicos en diálogo con sus compañeros. Distintas investigaciones muestran el valor del trabajo colaborativo para fomentar el aprendizaje de los niños, y revelan que hablar y discutir acerca de las ideas, confrontándolas con las de los compañeros y teniendo que fundamentarlas y defenderlas, los ayuda a consolidar sus aprendizajes (Mercer y Littleton, 2007).

Como vimos en los ejemplos, resolver problemas en grupo —con

la guía del docente, que propone preguntas y estructura los espacios de intercambio— promueve que los niños deban establecer acuerdos sobre qué hacer y por qué, argumentando sobre las ventajas o desventajas de una cierta idea o procedimiento. Mediante las actividades colaborativas, los chicos acceden a un repertorio más amplio de estrategias que las suyas propias para la resolución de problemas. Este trabajo promueve, al mismo tiempo, la necesidad de reestructurar sus ideas iniciales, a la vista de otras más plausibles y consensuadas que aparecen en el grupo y, luego, en la comunidad de aprendizaje del aula.

En esta línea, sabemos que, cuando el maestro organiza espacios de aprendizaje colaborativo, genera un importante impacto en el pensamiento individual de los niños. Estos se hallan más atentos a sus propios pensamientos y a los de otros, y se estimula la necesidad de clarificar o modificar sus propias ideas a partir de los comentarios y reacciones de sus pares. Así, los niños no solo comparten sus ideas con otros, también aprenden a monitorear y autorregular su propio proceso de pensamiento (Larkin, 2006). Para ello el docente previamente se ha formulado las siguientes preguntas: ¿qué es necesario saber respecto del contenido?, ¿qué preguntas van a guiar este proceso?, ¿cuáles son las posibles respuestas de los niños y los temas de discusión?, ¿de qué manera y con qué tipo de preguntas se propone la revisión? Anticipar estas cuestiones ayuda a que, como docentes, estemos mejor parados y nos sintamos más confiados para guiar los intercambios de los niños hacia los aprendizajes que esperamos que logren, dejándolos hablar, intercambiar y expresarse y, al mismo tiempo, repreguntando y ofreciendo pistas para orientar sus razonamientos.

Finalmente, como ya mencionamos, es importante que la reflexión sobre las observaciones realizadas y las conclusiones obtenidas no quede librada solo a las posibilidades personales de los chicos, sino que el docente esté atento a propiciar espacios para pasar en limpio la información recogida y elaborar conclusiones que retomen y respondan los interrogantes o problemas iniciales. El momento de “pasar en limpio” y de que los chicos se concienticen de lo que aprendieron y de cómo lo aprendieron es tal vez el más importante de una actividad o proyecto.

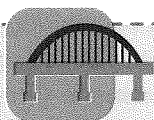
Las actividades de reflexión y sistematización pueden tomar diferentes formas y modalidades. En algunos casos, la reflexión ocu-

rrirá durante la actividad misma. En estas instancias de intercambio, será fundamental comenzar a promover que los chicos hagan conscientes no solo sus ideas sino de dónde surgen y qué evidencias les dan sustento, con preguntas como: ¿Cómo te diste cuenta? ¿En qué te fijaste para decir eso?

También será fundamental incluir momentos de reflexión y puesta en común luego de las actividades de exploración o resolución de problemas, retomando las preguntas o ideas iniciales, sacando conclusiones comunes y yendo más allá, con ayuda de la nueva información que trajo el docente, para dar un sentido más amplio a sus conclusiones.

Por último, la necesidad de comunicar lo aprendido genera un contexto privilegiado para visibilizar el pensamiento. Cuando tenemos que contarle a otro lo que pensamos y sabemos, aparece la necesidad de clarificar el propósito de lo que hicimos y aprendimos, revisar nuestras ideas, pensar qué tenemos claro y sobre qué cuestiones debemos repasar porque no estamos seguros. Y toda esa reflexión va, naturalmente, consolidando nuestros propios aprendizajes.

TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA



Analicen una actividad de ciencias que hayan realizado con su grupo de alumnos —o que hayan observado de un colega—. ¿Encuentran en ella elementos del enfoque de enseñanza por indagación? ¿Cuáles? ¿Qué objetivos de aprendizaje están detrás de la actividad? (Piensen en conceptos y también, en capacidades científicas). ¿Qué rol desempeñaron ustedes o sus colegas como docentes en esa actividad? ¿De qué maneras intervinieron para acompañar el aprendizaje de los niños? ¿Qué oportunidades hubo para que se visibilizara el pensamiento de los niños? ¿Qué estrategias se usaron para que los chicos compartieran sus ideas y debatieran con sus compañeros? ¿Hubo momentos de cierre y reflexión sobre lo aprendido? ¿En qué consistieron?

¿CÓMO EMPEZAMOS? PLANIFICAR LOS CONTEXTOS DE EXPLORACIÓN Y LOS APRENDIZAJES ESPERADOS

En los capítulos anteriores profundizamos en el sentido de una enseñanza de las ciencias que potencie la mirada curiosa del mundo que los niños traen al jardín de infantes y los ayude a formar una lente preguntona y, al mismo tiempo, sistemática para mirar el mundo. Les propusimos también un enfoque pedagógico que surge del consenso de docentes e investigadores, y que se refleja en los diseños curriculares de muchos países: la enseñanza por indagación, que destaca generar situaciones de aprendizaje que posicionen a los niños en un rol protagónico, con los docentes como guías cercanos al proceso de construcción de ideas y capacidades de pensamiento científico. En este enfoque, dijimos, es fundamental

que las propuestas sean contextualizadas, y también es relevante ofrecer múltiples ocasiones para que los chicos puedan visibilizar su pensamiento.

Con estas ideas en mente, surge tal vez la pregunta más importante de todas: ¿Cómo hacemos? ¿Cómo llevamos estas ideas a la planificación de nuestro trabajo con los chicos?

Y de ese gran “cómo”, naturalmente, se desprenden muchos otros interrogantes: ¿Por dónde empezamos? ¿Cómo elegimos los contextos y temas para trabajar en la sala? ¿Cómo seleccionamos los contenidos y los organizamos? ¿Cómo definimos los aprendizajes que buscamos que los niños logren? ¿Cómo comenzamos a planificar la enseñanza? De todo eso, nos vamos a ocupar en este tercer capítulo.

¿Sobre qué vamos a aprender? Definiendo el contexto de exploración

Para empezar a responder a esta pregunta, es importante saber que siempre que nos sentamos a planificar debemos tener en cuenta que toda planificación se enmarca dentro del contexto de una institución educativa. Por eso, es fundamental que podamos considerar las pautas y los acuerdos institucionales sobre los modos de selección y articulación de contenidos, los proyectos institucionales, el uso de los espacios, tiempos, materiales y el diseño o formato de las planificaciones. Profundizaremos en la construcción de un proyecto institucional que incluya el trabajo con las ciencias en el capítulo 6.

Además de los acuerdos y criterios compartidos en nuestra institución, otras fuentes fundamentales para tener en cuenta cuando planificamos son las características evolutivas de los alumnos del nivel inicial y nuestras propias concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, que muchas veces tenemos implícitas, y que vale la pena “sacar a la luz” para que lo que consideramos “buena enseñanza” se refleje en lo que planificamos.

Con este marco conceptual más claro, avanzaremos sobre los componentes de toda planificación: ¿Qué hay que enseñar? ¿Cómo

se seleccionan los contenidos? ¿Qué conceptos y capacidades priorizaremos? ¿Cómo se planifica la intervención docente? ¿Cómo sabemos que los alumnos aprendieron? Y por último, ¿cómo elaboramos una planificación que contemple la diversidad dentro del aula?

Considerando que la intencionalidad de la enseñanza consiste en acompañar a los niños a comprender cómo funciona el mundo natural a partir de datos y diferentes pistas, y a descubrir aquello que es nuevo y que muchas veces, por ser nuevo, se vuelve invisible o imperceptible, empezaremos por analizar: ¿qué es importante y valioso enseñar?

La buena noticia es que la selección de lo que vamos a enseñar no es algo que hace la escuela sola y en el vacío. Existen diversas instancias de concreción curricular que determinan los contenidos definidos como legítimos de ser enseñados. En particular, el Diseño Curricular de la jurisdicción en la que trabajamos (la provincia o el país, en caso de haber un currículo nacional) será una fuente fundamental para planificar la enseñanza, en tanto ofrecerá lineamientos conceptuales y didácticos, además de orientaciones de cómo llevarlos a la práctica considerando niños de distintas edades. Luego, será la tarea de cada escuela y del equipo docente contextualizar los contenidos planteados en el Diseño Curricular con la mirada puesta en sus alumnos. Este trabajo permitirá construir en cada institución alternativas para la acción educativa.

Sin embargo, respecto a tomar como fuente los contenidos del Diseño Curricular, vale una nota de atención: una de las dificultades que observamos en muchos jardines es que se consideran los contenidos como prescripciones inmodificables para que sean transmitidas a los alumnos. Esto trae aparejado que los maestros “copien” y “peguen” dichos contenidos en sus planificaciones sin mediar una interpretación ni una adecuación a la propia sala. Otras veces, se incluyen muchos contenidos en las planificaciones a fin de “cumplir” con el Diseño sin dedicarles el tiempo y sin ofrecerles las oportunidades necesarias a los alumnos para poder llegar a su afianzamiento.

Aquí lo importante será que podamos contextualizar los contenidos del Diseño Curricular en propuestas educativas que resignifiquen y enriquezcan las experiencias y los conocimientos de los

niños, que aquellas sean al mismo tiempo factibles y realistas para nuestro jardín de infantes. Esto, que lo hemos escuchado muchas veces, ¿qué significa? *Contextualizar* implica revisar las propuestas pensando en cada uno de nuestros alumnos, en aquello que ya saben, en lo que les interesa, en las preguntas que nos suelen hacer, en lo que aún no conocen y queremos invitarlos a descubrir.

Si bien el Diseño Curricular es nuestra principal fuente de consulta, muchas veces, sucede que no resulta tan sencillo que se nos ocurran ideas que sirvan como punto de partida para planificar proyectos o unidades didácticas. En ese caso, les sugerimos revisar sus propias experiencias con los grupos, tener presentes las conversaciones y las actividades que más disfrutaron. También es muy rico escuchar con atención a los niños, registrar sus conversaciones y sus juegos, y documentarlos; y a partir de estos registros, descubrir qué despierta su curiosidad, cuáles son sus intereses y, con esta información, planificar haciendo que lo cotidiano se vuelva extraordinario y se presente en nuestras salas para seguir aprendiendo.

En todos los casos nuestra tarea será, como propone Edith Litwin (2008), identificar los temas del currículo, expandirlos al relacionarlos con los temas del debate diario y construir el problema para la enseñanza. Esto implica que no vamos a encontrar en los diseños los problemas o las temáticas para explorar como tales, sino que deberemos delimitarlos y reconstruirlos de acuerdo con el propósito de transformar a los niños en protagonistas de su proceso de aprendizaje a partir de la indagación del contexto seleccionado. Y también implica estar atentos a los emergentes que se dan en las interacciones con los chicos, a fin de planificar propuestas interesantes y desafiantes. Para ello, tal vez puede servir de guía pensar que tenemos que ofrecer experiencias sobre:

- ✓ lo que los niños ya conocen, para validarlo y profundizarlo;
- ✓ lo que los niños conocen poco, para volverlo accesible y ampliarlo;
- ✓ aquello a lo que los niños no tienen acceso a conocer, para enriquecer sus mundos.

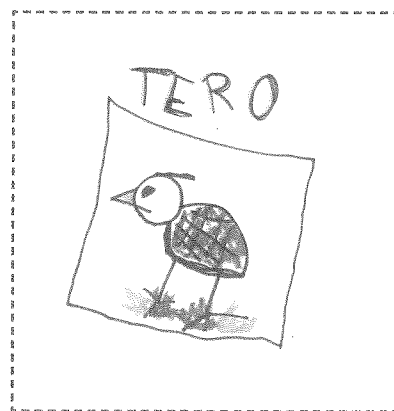
¿Cuánto nos podremos acercar a los teros hasta que se enojen?

Durante el desarrollo de un proyecto, Alejandra les propuso a los niños de su sala de 5 años dar un paseo por el campito lindero a la escuela, para ver los cambios que se estaban produciendo en las plantas y en las aves al inicio de la primavera. Como ya venían haciendo este tipo de observaciones durante el otoño y el invierno, los niños llevaron las guías de observación que habían diseñado y las utilizaron en parejas.

El paseo se transformó en un excelente disparador para un nuevo proyecto referido a los teros. Los niños registraban los cambios que iban viendo (hojas nuevas en algunos árboles, pasto crecido, flores) y dibujaban o sacaban fotos a lo que encontraban y no conocían, para poder buscar cómo se llamaba y aprender sobre ello. En ese momento, vieron que una pareja de aves se les acercaba de manera amenazante. Al principio, sintieron miedo y corrieron. Luego, con la ayuda de Alejandra, fueron notando que, a cierta distancia, podían observar esas aves y mirar bien los detalles de su cuerpo, sus patas y plumaje, sin que dichos animales se sintieran perturbados.

Alejandra les contó que esas aves se llamaban *teros*, y los niños comenzaron a hacer muchas preguntas: ¿Por qué se enojarán tanto los teros? ¿Son teros y teras? Los teros, cuando se enojan, ¿te pican? ¿Cuánto nos podremos acercar hasta que se enojen y nos ataquen? Alejandra, atenta a todos estos interrogantes que surgían del interés genuino de los chicos sobre los teros, su modo de vida y su comportamiento, les propuso seguir investigando cuando volvieran a la sala. Este fue el inicio de un nuevo proyecto, donde

lo emergente entró en el aula para transformarse en algo extraordinario sobre lo que valía la pena seguir aprendiendo.



Registro de un niño a partir de observar un tero.

El ejemplo de Alejandra nos parece sumamente interesante porque muestra algo que sucede en forma habitual en las aulas, donde los emergentes y las preguntas de los chicos pueden llevarnos a extender el abordaje de otros fenómenos. En este caso, la maestra había planificado trabajar sobre los cambios que se producían en las plantas en cada estación del año a partir de la observación directa. Sin embargo, aprovechó la aparición de los teros para avanzar sobre la indagación de las características de estas aves, así como en la indagación de sus comportamientos, contenidos propuestos en el Diseño Curricular para el nivel inicial de su jurisdicción, en el apartado referido al ambiente natural y social.

De lo que se trata, entonces, es de estar atentos a las oportunidades que se nos presentan, teniendo bien en claro cómo resignificar aquello que surge en el marco de las propuestas curriculares e institucionales.

¿Proyectos, unidades o secuencias didácticas?

Una vez que tenemos claro aquello que queremos traer a la sala para investigar, se nos presenta otra disyuntiva que se refiere a la forma en que se organizan los contenidos. En el nivel inicial, los contenidos se suelen organizar a partir de estructuras didácticas, como las unidades, los proyectos y las secuencias. ¿Cuál elegimos, y con qué criterio?

El abordaje por *unidades* se plantea cuando lo que buscamos es formularnos preguntas profundas sobre porciones o recortes de la realidad sin simplificarla. Es una manera de poner en el centro de la sala aquello que se quiere conocer mejor y hacerle preguntas para saber más y transformarnos en “expertos” sobre ese asunto. Las porciones o recortes que se trabajan funcionan como una suerte de “binocular” que acerca la mirada a una parte de un contexto, para poder analizarla y responder a preguntas que formulamos para averiguar.

Este tipo de abordaje supone presentar problemáticas y situaciones acotadas y tomadas del entorno, para indagarlas. Por ejemplo, en la unidad didáctica “La panadería” —este es el recorte que mi-

ramos con nuestro binocular—, podemos comenzar por preguntarnos: ¿Qué se fabrica y se vende en una panadería? A partir de distintas actividades (visitas a la panadería, entrevistas a los panaderos y empleados, observación de los procesos y participación en la elaboración del pan y de otros productos en la sala), los niños se familiarizan con distintos aspectos del contexto y profundizan su comprensión. Así, conocen lo que se hace en una panadería; cómo es (¿hace calor o frío?); quiénes trabajan allí (¿qué roles cumplen?, ¿cómo están vestidos?); qué ingredientes se utilizan para elaborar cada producto, y profundizan a partir de experiencias en la sala sobre cómo se transforman esos ingredientes al mezclarse y cocinarse, y qué sucede cuando cambiamos sus cantidades, al usarlas para preparar el pan.

En el trabajo por unidades, los aportes de las diferentes áreas de enseñanza permiten ahondar en el análisis de dichos contextos.

Una segunda manera de organizar los contenidos es mediante *proyectos*. Lo que define a los proyectos es el “aprender haciendo”, y que el docente y los alumnos se encuentran comprometidos en torno a lograr un producto final. En palabras de Brailovsky (2016), el proyecto es “un escenario en movimiento”, que cambia a medida que se avanza y que, además, genera en los participantes un “sentimiento de pertenencia”. Para lograr esta pertenencia, junto con los niños se planifican las diferentes etapas para su concreción y, también con ellos, se elige a los responsables de implementar cada una de las actividades. Por ejemplo, en el proyecto “Armamos un barrilete para participar en la remontada de barriletes que se hace en otoño en nuestro barrio”, todas las acciones previstas estarán dirigidas a elaborar los barriletes y a preparar el evento y, entre todos, se piensa en esas acciones. Para ello, tendremos que indagar sobre el modo de armar barriletes, en los materiales que se utilizan, cuáles son los diseños posibles, cuánto hilo se necesita, cómo es que los barriletes vuelan y qué sucede si hay mucho viento o poco. Y planificar junto con los chicos los pasos a seguir, probar con distintos diseños y materiales para elegir cuáles vamos a usar en la remontada y por qué, cuán largas deberían ser las colas para que los barriletes vuelen mejor y dónde vamos a probar cómo vuelan, así como realizar nuestros ensayos. Aquí aprender sobre los barriletes se convierte en un in-

sumo fundamental para un objetivo más grande, que es construir un barrilete que pueda volar para formar parte de un evento real.

Las *secuencias didácticas*, por otro lado, se refieren a una serie de actividades articuladas entre sí de tal manera que cada una constituye un punto de apoyo para la siguiente con progresivos niveles de complejidad. Las secuencias suelen pensarse dentro de proyectos y unidades para trabajar algún contenido o tema en particular. Retomando el proyecto del armado del barrilete, luego de que los niños comienzan a indagar sobre las diferentes formas que tienen los barriletes, la maestra decide hacer un alto para introducir una secuencia destinada a trabajar sobre la medición, a sabiendas de que los niños tendrán que entender lo que implica medir y tomar algunas medidas para elaborar los barriletes.

La maestra les pregunta cómo harían para saber cuánto papel necesitarán para elaborar un barrilete. Mirando el modelo de uno, ofrece reglas, lanas, metros de carpintero y centímetros de costura, para medir la cantidad de papel que precisarán. Algunos niños comentan que, en sus casas, se utilizan tanto el centímetro como el metro de carpintero. Otros lo usan, pero sin empezar a medir por el comienzo, sino tomando el centímetro por el medio. Los niños irán explorando y probando diferentes maneras de hacerlo con los materiales disponibles. Luego la maestra les enseñará el uso de estos instrumentos (los no convencionales, como la lana; y los convencionales, como las reglas, el metro y el centímetro) para medir diferentes elementos de la sala, como las sillas, las mesas, las puertas... y les propondrá que comparen si miden lo mismo con lanas, centímetros de costurera y metro de carpintero. Finalmente se les pedirá que, utilizando el instrumento que crean más conveniente, midan la cantidad de papel necesaria para elaborar el barrilete.

Las secuencias también pueden usarse para abordar algunos contenidos fuera de las unidades y proyectos que estamos trabajando. Sin embargo, en la medida de lo posible, creemos que vale la pena integrar los aprendizajes trabajados en las secuencias en unidades de sentido más amplias. Por ejemplo, la secuencia de "El misterio de la luz y las sombras", a la que ya nos referimos con el caso de Justina y que incluimos completa en el capítulo 7 de este libro, se transforma en una experiencia más significativa para los

niños si la enmarcamos en un proyecto como el de construir un teatro de sombras, para el cual todo lo que aprendieron se convierte en un insumo indispensable para su realización.



ANCLANDO CONCEPTOS

En una *unidad*, los chicos exploran en profundidad un recorte de la realidad, para transformarse en "expertos" en ese algo. Ejemplo: "Conocemos la panadería y la elaboración de pan".

En un *proyecto*, los chicos planifican los pasos para elaborar un producto que tiene sentido en una situación auténtica. Ejemplo: "Armamos un barrilete para la remontada del barrio".

En una *secuencia*, se incluye una serie de actividades progresivas para ahondar en contenidos específicos que, idealmente, formarán parte de un proyecto o una unidad. Ejemplo: "Aprendemos a medir" dentro del proyecto "Armamos un barrilete para la remontada en el barrio".

En la búsqueda de ilustrar lo que venimos desarrollando sobre la planificación, les proponemos conocer la experiencia de Valeria, una docente de sala de 3 años, que planificó e implementó una secuencia para abordar el proceso de filtración⁶:

6. El relato está adaptado de un proyecto de formación docente continua e investigación llamado "Educar mentes científicas y creativas", de la Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés.

Aprendemos a filtrar el agua

Motivada por el gran interés y la curiosidad por el mundo natural que le manifestaban sus alumnos, Valeria estaba determinada a incorporar en su sala actividades vinculadas a las ciencias naturales que formaran parte del proyecto institucional sobre “El cuidado del agua”. No tenía mucha experiencia en el área y estaba un poco preocupada por cómo poder implementarlas con un grupo de chicos tan pequeños. Optó, entonces, por retomar una problemática planteada en una historia que les había leído a los chicos y que había despertado su interés.

El nudo del relato era que los animales habían comenzado a enfermarse porque la laguna donde vivían se había contaminado. Valeria pensó que, a partir de eso, podía desarrollar una secuencia sobre el filtrado del agua, retomando el cuento, pero ahora “mirándolo con ojos científicos”.

Para comenzar, leyó nuevamente el relato y conversó con sus alumnos sobre el problema que tenían los animales. Los chicos dijeron que “los animales se enfermaron”. “¿Por qué se enfermaron?”, preguntó Valeria. “Por el agua”, “Porque tomaban agua sucia”. “¿Y qué había pasado con el agua?”, repreguntó la seño. “El agua estaba sucia”, “Tenía basura”, respondieron algunos niños.

A partir de las respuestas de los chicos, Valeria les contó que, al agua sucia y con basura, se la llama agua *contaminada* y que no la podemos tomar. “¿Alguna vez escucharon esa palabra?”. Martina dijo que su mamá no la dejaba tomar agua sucia. Levantando la mano, Facundo agregó: “Mi papá dice que no nos podemos meter en el río porque está contaminado”. Aprovechando esta acotación, Valeria les preguntó qué cosas ensuciaban el agua de la laguna del cuento y que, como dice el papá de Facundo, contaminan el río. Los chicos comenzaron a decir: “botellas”, “bolsas”, “papeles”.

Viendo la preocupación de los niños, decidió avanzar en la comprensión del efecto perjudicial que tiene la acumulación de basura en los diferentes espacios de agua. Para ello los invitó a ver un video sobre una tortuga acuática que se había enganchado con basura y que no podía nadar ni comer. También les mostró fotos de basura tirada en los ríos y en las costas. A partir de estas dos actividades, conversaron sobre lo que habían visto e hicieron una lista de los objetos y materiales que ensuciaban el agua (plásticos, papeles, latas, botellas, bolsas, ramas, etcétera).

Para terminar, Valeria les pidió que trajeran de sus casas algunos de los objetos que habían identificado en el video y en las fotos con el propósito de hacer una actividad.

Al día siguiente, Valeria acercó al centro de la ronda cuatro palanganas llenas de agua y les propuso a los chicos que estas palanganas representaran la laguna de la historia que habían leído. Les sacó una foto a las “lagunas limpias”, a modo de registro, para poder comparar más tarde, y les preguntó: “¿Cómo sabemos que el agua de nuestras lagunas está limpia, como lo estaba al comienzo de la historia?”. “Porque está transparente”, “Porque no tiene nada adentro”, respondieron. Luego recrearon cómo podrían haber sido contaminadas, arrojando en las palanganas todos aquellos elementos que habían traído de sus casas. Así, las “lagunas” se llenaron de envolturas de caramelos, bolsas de plástico, botellas, arena, hojas y ramitas. La maestra sacó una foto al agua “contaminada” y les dijo que, después, iban a mirar todas las fotos, para acordarse de lo que habían hecho y poder contarles a las otras salas su experiencia de convertirse en los “protectores del agua”.

Para ello les planteó el siguiente desafío: “¿Cómo podríamos hacer para limpiar nuestras ‘lagunas contaminadas’?”. Los chicos compartieron distintas alternativas, apelando a sus experiencias. Por ejemplo, Juana contó que, en la pileta del club del barrio, sacan las hojas utilizando una red; mientras que Felipe propuso sacar la basura con la mano. En base a estas ideas, Valeria les pidió que pensaran si había algún elemento en el rincón de ciencias de la sala que pudieran usar para limpiar el agua y los invitó a que se sentaran en grupos alrededor de cada palangana mientras pensaban.

Cada grupo, por turnos, fue al rincón a buscar elementos para limpiar el agua de las palanganas. Entre los materiales había coladores con agujeros grandes, coladores con agujeros más chicos, cucharas y pinzas. Valeria invitó a los chicos a probar cuál era el mejor instrumento para sacarle la basura al agua. Mientras los chicos probaban las distintas alternativas, ella conversaba con los grupos y los ayudaba a descubrir cuáles eran los instrumentos que más servían para sacar los objetos que ensuciaban, con cuáles instrumentos se limpiaba más rápido, y los invitó a observar si el agua quedaba más limpia después de haberlos usado.

En la puesta en común, los chicos compartieron sus observaciones a partir de preguntas como las siguientes: “¿Qué pasó con el agua sucia?”, “¿Dónde quedó la basura?”, “¿Cuál elemento del rincón de ciencias les sirvió más y por qué?”. Los chicos le sacaron una tercera foto al agua, tal

como había quedado luego de limpiarla, y guardaron sus muestras de agua para seguir trabajando al día siguiente.

Al otro día, Valeria les pidió que fueran a observar qué había pasado con el agua que habían limpiado. Los grupos se acercaron a las palanganas y vieron que, aunque el agua estaba transparente, había “tierrita” o arena en el fondo. “Y ahora, ¿qué más podemos hacer para limpiar el agua? ¿Les parece que hay algo que no hayamos probado todavía?”. Como los niños no veían el modo de hacerlo, les propuso probar con coladores que tenían agujeros más chicos, coladores de tela y filtros de papel, para ver si alguno servía.

Cada grupo fue probando; mientras lo hacían, conversaban y miraban atentamente el agua. Valeria iba registrando los comentarios y tomaba fotos. Cuando terminaron de probar, colar y mojar mucho el piso y las mesas —esto también forma parte de aprender—, les pidió que se sentaran en una ronda, para conversar sobre lo que había ocurrido en el agua después de pasarla por el colador chico, el de tela y el papel de filtro. Algunos niños fueron mostrando y contando, con ayuda de Valeria, lo que había sucedido con el agua de sus palanganas. Valeria les contó que este proceso de separar la arena y atrapar la basura para limpiar el agua se llama *filtración*, y les explicó que se hace un proceso similar para limpiar el agua de río antes de que llegue a las canillas.



Alumno filtrando el agua con un filtro de papel.

Para finalizar la secuencia, Valeria volvió a relatar el cuento de la laguna contaminada e invitó a los niños a dibujar otro final posible para la historia, ilustrando lo que habían aprendido.

La experiencia de Valeria nos muestra algunos de los aspectos que venimos analizando sobre la planificación de la enseñanza de las ciencias:

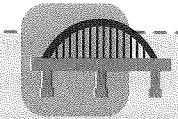
- ✓ Un primer paso fue animarse a trabajar con las ciencias naturales desde las primeras salas.
- ✓ Valeria estuvo atenta a retomar un tema que capturó el interés de los alumnos, proponiendo una nueva secuencia para mirar ese mismo asunto —es decir, lo conocido— con ojos nuevos.
- ✓ Las actividades propuestas a lo largo de la secuencia estuvieron orientadas a profundizar el conocimiento de los niños sobre un fenómeno en particular, tomando como puntos de partida contextos que les resultaban familiares —la laguna del cuento y su entorno cercano— y sus ideas más intuitivas, para guiarlos progresivamente hacia la comprensión de conceptos (“contaminación”) y el uso de técnicas e instrumentos específicos (el filtrado utilizando coladores, filtros de tela y de papel).
- ✓ El contenido abordado —en este caso, el proceso de filtración— se enmarcó en el desarrollo de un proyecto más amplio (“El cuidado del agua”), articulando así los contenidos del Diseño Curricular de su jurisdicción para el área de ciencias con el proyecto institucional y otras áreas de conocimiento.
- ✓ Retomando el enfoque de la enseñanza por indagación, la secuencia invita a los chicos a “hacer ciencia en la escuela”, al presentarles un desafío para resolver (cómo limpiar el agua de la laguna) e involucrarlos en exploraciones sobre fenómenos del mundo natural —qué ambientes contaminados conocen, qué tipo de cosas contaminan el río, etcétera—.

✓ Las actividades propuestas interpelan a muchas de las prácticas básicas de indagación enumeradas en el capítulo 2. Algunas de ellas son:

- Proponer preguntas sobre situaciones que los rodean, como la contaminación del río de su ciudad.
- Hacer observaciones cuidadosas sobre los cambios en la claridad del agua, al arrojarle basura, y luego, al filtrarla con distintos instrumentos.
- Describir las muestras de agua y compararlas en función de sus propiedades observables (cuán limpias o sucias están).
- Usar variedad de instrumentos para limpiar el agua (coladores de distintos tamaños, pinzas, papel de filtro, etcétera).
- Elaborar conclusiones sobre cuál es el método más efectivo para dejar el agua más limpia.
- Registrar sus resultados mediante fotografías e interpretarlos.
- Trabajar colaborativamente con otros, discutir ideas y compartirlas tanto en las instancias de la puesta en común como en el trabajo en pequeños grupos.

✓ Valeria asumió el rol de guía, acompañando de cerca las distintas etapas de las exploraciones de los chicos, tanto al dirigirse a la clase en su conjunto como durante el trabajo en los pequeños grupos. Formuló preguntas; llamó la atención de los niños sobre determinados aspectos; les ofreció materiales y apoyo, para que pudieran poner a prueba sus ideas, y les presentó caminos alternativos cuando lo consideró necesario, entre otras acciones.

✓ A lo largo de toda la secuencia, se propusieron instancias de registro y puesta en común que contribuyeron a sistematizar las observaciones de los niños y a visibilizar sus aprendizajes. Se profundizará este punto más adelante, en el capítulo 5.



TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

A partir de la secuencia que implementó Valeria, les proponemos planificar un proyecto llamado “Campaña de limpieza en la costa del río”. Piensen en cuál sería el producto final y cómo planificarían las etapas para concretarlo junto con los niños.

¿Qué buscamos que los niños aprendan?

Planificar nuestros objetivos

Una vez que tenemos claro aquello que vamos a explorar con los chicos en el marco de nuestros proyectos, unidades o secuencias didácticas, el paso siguiente es planificar nuestros objetivos. En otras palabras, tenemos que preguntarnos: ¿qué buscamos que los chicos aprendan?

Para ello, retomemos la analogía de la ciencia como una moneda de dos caras, que propusimos en el capítulo 2: la ciencia como producto y como proceso. Tener en mente esta analogía nos va a ayudar a planificar nuestros objetivos en esas dos dimensiones al mismo tiempo: ¿qué ideas o conceptos quiero que los niños comprendan en este proyecto, unidad o secuencia? (en la “cara” de la ciencia como producto); ¿qué capacidades de pensamiento quiero que aprendan? (en la de proceso).

Empecemos por los conceptos. Los educadores Grant Wiggins y Jay McTighe⁷ (2005) proponen una serie de preguntas como primer paso para diseñar cualquier propuesta didáctica: ¿cuáles son las grandes ideas que quiero que los alumnos “se lleven” de esta experiencia? ¿Qué conceptos *duraderos* quiero que aprendan? ¿Qué quiero que recuerden —y puedan usar— dentro de muchos años?

7. El libro *Understanding By Design* (Wiggins y McTighe, 2005, ASCD) es una maravillosa fuente de herramientas para la llamada *enseñanza para la comprensión*.

A modo de ejemplo, en la secuencia de “El misterio de la luz y las sombras”, a la que ya nos referimos, nos propusimos que los niños aprendieran, por ejemplo, una serie de conceptos clave:

- ✓ Que, para ver, se necesitan tanto los ojos como una fuente de luz.
- ✓ Que la luz tiene que iluminar el objeto y llegar hasta nuestros ojos.
- ✓ Que los materiales pueden ser transparentes, translúcidos u opacos según cuánta luz dejan pasar a través de sí mismos.
- ✓ Que, al ser iluminados, los materiales producen sombras.
- ✓ Que las sombras tienen la misma forma que el objeto que las produce.
- ✓ Que, a medida que acerco el objeto a la fuente de luz, su sombra se agranda, y viceversa.

En el caso de la secuencia de Valeria sobre la contaminación del agua, por su parte, los conceptos clave fueron:

- ✓ Que el agua puede estar limpia o contaminada.
- ✓ Que el agua contaminada contiene elementos que la ensucian y que impiden que se la pueda tomar porque puede enfermar a personas y animales.
- ✓ Que el agua se contamina con cosas que las personas tiran en ella.
- ✓ Que, para limpiar el agua, hay que filtrarla, es decir, sacarle los elementos que la ensucian.
- ✓ Que, al filtrar, usamos un instrumento con agujeros chiquitos que no dejan pasar las cosas más grandes.

Seguramente notaron que hemos formulado los conceptos en forma de oraciones completas y en lenguaje llano, sin recurrir a terminología técnica. Buscamos formularlos considerando qué queremos que los niños se lleven “en sus cabezas”, como imaginando la voz de ellos. Si bien esto es más trabajoso que plantearlos como “sonido como vibración” o “función del tímpano”, o “contamina-

ción del agua”, vale la pena hacer el esfuerzo porque nos ayuda a precisar los aprendizajes que queremos lograr en nuestros alumnos. Este ejercicio, además, implica una comprensión profunda de aquello que se necesita conocer para poder enseñar. Es un proceso de revisión de los contenidos del Diseño Curricular desde un lugar analítico y curioso, que nos permite focalizar mejor nuestra intencionalidad pedagógica.

Una vez que tenemos definidos los conceptos, es el turno de determinar qué capacidades de pensamiento queremos que los niños aprendan. Retomando el ejemplo de Justina y la luz, buscábamos que aprendieran las siguientes capacidades:

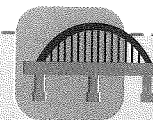
- ✓ A observar con atención y detenimiento (en este caso, la producción de sombras de distintas formas y tamaños).
- ✓ A describir lo que observan, poniéndolo en palabras o dibujándolo.
- ✓ A formular preguntas sobre lo que observan y piensan (por ejemplo: ¿Qué va a pasar con la sombra si alejo el objeto de la fuente de luz? ¿Hay objetos que no producen sombra? Mi sombra, ¿siempre me sigue?).
- ✓ A anticipar lo que piensan que va a suceder en una cierta situación (“Si acerco mi mano a la luz, su sombra va a ser grande”).
- ✓ A planificar y realizar experiencias y exploraciones para investigar algún fenómeno o situación intrigante, buscando comprenderla mejor —en este caso, cómo se producen las sombras y de qué manera estas varían según el tipo de objeto que las genera y la distancia a la fuente de luz—.
- ✓ A registrar y compartir sus observaciones, ideas y preguntas mediante textos, ilustraciones, esquemas, fotografías u otras maneras.
- ✓ A comunicar, a través de distintos formatos, sus aprendizajes.
- ✓ A utilizar lo aprendido en situaciones nuevas, conectando el desafío con lo que aprendieron y conocen de antes.
- ✓ A empezar a tomar conciencia de lo que aprendieron y de su propio proceso de pensamiento.

En el caso de Valeria y de la secuencia referida al filtrado del agua, algunas de las capacidades que se esperaba que los niños aprendieran son:

- ✓ A proponer soluciones para resolver un problema (cómo limpiar el agua contaminada).
- ✓ A planificar experiencias y a realizarlas, para poner a prueba sus ideas (en este caso, cómo filtrar el agua).
- ✓ A comparar entre distintos objetos en función de un criterio (en este caso, los distintos instrumentos para filtrar o colar, según cuán limpia dejaban el agua y cuán rápido sacaban la “basura”).
- ✓ A comunicar los resultados de sus experiencias y observaciones, y confrontarlos con los de otros niños.

Tener en mente la analogía de la moneda, en nuestra experiencia, ayuda a no olvidarnos de las capacidades de pensamiento como gran objetivo de aprendizaje de las ciencias naturales. Como mencionamos en el capítulo anterior, esas capacidades no se aprenden de una vez y para siempre. ¡Ni mucho menos se las aprende solas! Únicamente se desarrollan con una enseñanza intencional y sostenida a lo largo del tiempo (¡porque llevan mucho trabajo!). Por eso es tan importante tenerlas presentes desde el primer momento, y trabajarlas en el marco de distintas propuestas que vayamos implementando en el año y en toda la trayectoria de los chicos en el jardín.

Solemos ver en las planificaciones de nivel inicial que se detallan las actividades que van a hacer con los alumnos, aunque no siempre se definen de un modo tan preciso los objetivos de aprendizaje. Muchas veces los proyectos se refieren al título del proyecto o a la unidad que van a trabajar (por ejemplo: “El crecimiento de las plantas”), pero sin tanta claridad sobre lo que se busca que los chicos aprendan. Sin embargo, poder anticipar esos objetivos con la mayor claridad posible ayuda —y mucho!— a planificar lo que vamos a hacer, a acompañar a los chicos en el proceso e incluso, como veremos luego, a evaluar en qué medida logramos lo que nos habíamos propuesto y cómo seguir trabajando desde allí.



TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Les proponemos que retomen los ejemplos del proyecto de los teros y del armado de barriletes que mencionamos en este capítulo. ¿Qué aprendizajes (conceptos clave y capacidades científicas) piensan que se podrán trabajar con esos proyectos? Elaboren una lista para cada uno. Luego, busquen una secuencia, unidad o proyecto propio e identifiquen qué aprendizajes trabajaron en él.

¿CÓMO SEGUIMOS? PLANIFICAR EL RECORRIDO

Una vez que definimos nuestro contexto de exploración y los grandes objetivos de aprendizaje, el paso siguiente será planificar qué vamos a hacer y cómo llevarlo a cabo. ¿Qué tipo de experiencias y actividades les ofrecemos a los chicos para lograr esos aprendizajes? De eso nos ocuparemos en este cuarto capítulo.

Aquí, naturalmente, no hay recetas. Lo que decidamos hacer dependerá de los contenidos y contextos que vamos a trabajar, de nuestros objetivos, de las características de nuestro grupo particular de chicos, e incluso, de las posibilidades y prioridades de la escuela. Pero sí es importante que en el marco de nuestra secuencia, unidad o proyecto podamos ofrecerles a los niños actividades y experiencias variadas y ricas, en las que sean protagonistas activos del proceso de aprender.

Por ejemplo, podremos realizar exploraciones en el “mundo real”, experimentos, juegos, salidas, entrevistas, conversaciones con expertos en un tema, discusiones de ideas, trabajos con textos, imágenes y recursos multimedia. O muchas otras. Cada actividad tendrá un sentido particular y aportará elementos diferentes dentro del proyecto que nos planteamos, siempre en el marco de los aprendizajes que queremos que los chicos construyan.

El siguiente ejemplo muestra una variedad de actividades integradas en una secuencia⁸:

NOS ASOMAMOS A LA SALA:

La naranja olvidada

Claudia, la maestra, les contó a los chicos que se había dejado olvidada una naranja en la sala, debajo de un armario, y que la encontró por casualidad después de varios días. Se la mostró y, entre todos, vieron que estaba llena de manchas verdes y blancas. “¿Qué serán esas manchas tan raras?”, preguntó la *seño*. “¿Las han visto en alguna parte?”. Algunos pocos dijeron que sí, que habían visto comida que se “había puesto fea” en sus casas cuando la dejaban fuera de la heladera, y que tenía manchas parecidas a esas. Ninguno de los chicos sabía qué eran ni cómo habían llegado hasta ahí, aunque algunos propusieron que podía tratarse de manchas de pintura o de pegamento. Tampoco estaban del todo seguros de para qué servía la heladera. Es más: la gran mayoría pensaba que esta era un lugar para guardar cosas, como si fuera un armario. “Ponemos la comida en la heladera, para que nadie la agarre”, dijo Martina, una de las alumnas.

Entonces, la maestra les propuso investigar sobre esas manchas tan misteriosas: ¿y si dejaban otras naranjas por unos días, a ver si aparecían las mismas manchas? ¿Sería que las manchas tenían que ver con dejar las

8. El relato está adaptado de la secuencia llamada “El mundo de los hongos” que se implementó en jardines de infantes de la provincia de Buenos Aires (Furman y De Angelis, 2015), en el marco de una investigación realizada para INTEL sobre el uso de tablets en el nivel inicial con foco en el aprendizaje de las ciencias naturales (tomado de Furman, 2016).

frutas fuera de la heladera? ¿Cómo podían averiguarlo? Decidieron entonces dejar algunas naranjas fuera de la heladera, y otras dentro, para ver si pasaban cosas distintas y para ver si la heladera tenía algo que ver.

Claudia siguió preguntando: ¿aparecerían las manchas en cualquier comida, o solo con las naranjas? ¿Qué podían hacer para averiguar eso? Eligieron entre todos armar platos para poner las naranjas junto con otros tipos de comida, como pedacitos de manzana, de queso y de pan. Julia, una de las *nenas*, propuso agregar algo que no fuera comida, para averiguar si ahí también iban a aparecer manchas. Eligieron una tapita de gaseosa de plástico.

La maestra les propuso a los chicos que se organizaran. Armaron platos todos iguales, que tuvieran las mismas cosas. A algunos iban a ponerlos en la heladera, y a otros afuera, para ver si las manchas aparecían también cuando la comida quedaba dentro de la heladera.

¿Y cómo iban a hacer para acordarse de cómo iba cambiando lo que había en cada plato?, preguntó la *seño*. Los chicos propusieron que podían dibujar, escribir (los que sabían) y sacar fotos. La maestra les repartió entonces unas hojas que tenía preparadas, con unos cuadros para que pudieran registrar qué les iba pasando a los platos de adentro y fuera de la heladera a medida que pasaban los días. Aprovecharon entonces para dibujar cómo eran los platos y su contenido antes de arrancar la investigación. En algunos casos, escribieron algunas palabras que los ayudarían a identificar los distintos platos. También sacaron fotos usando dispositivos, como cámaras y tablets, que complementaron sus registros en papel.

Los chicos trabajaron durante tres semanas en el proyecto, con entusiasmo. Cada tres o cuatro días, iban a mirar qué había pasado con los platos de dentro y de fuera de la heladera, y dibujaban los cambios que iban notando. Al principio no pasaba mucho pero, al cabo de unos días, en la comida que estaba fuera de la heladera, aparecieron las primeras manchas blancas, negras y verdes. Los chicos notaron que no apareció ninguna mancha en la tapita de gaseosa. Y vieron que la comida se iba ablandando a medida que aparecían las manchas. En la comida que estaba dentro de la heladera, sin embargo, no se observaban cambios.

Los chicos también percibieron que las manchas se iban agrandando, que crecían. Entonces la maestra les propuso un desafío: ¿cómo podríamos darnos cuenta de cuánto crecen las manchas? Entre todos, fueron encontrando distintas maneras: medirlas con un hilo y marcar en ese hilo hasta dónde llegaban las manchas cada vez, usar una regla, medirlas con la mano. A lo largo de las semanas, los chicos con ayuda de la *seño* fueron midien-

do el crecimiento de las manchas y registrando con dibujos —y en algunos casos, con palabras— todos los cambios que notaban en el contenido de los platos. La maestra iba organizando la discusión, orientando la mirada de los chicos para que pudieran identificar qué cambios iban apareciendo en sus muestras, sin perder de vista el objetivo de comparar las que habían quedado dentro y fuera de la heladera.

Además de sus observaciones en el jardín de infantes, la maestra les propuso a los chicos que observaran en sus casas si aparecían manchas en las frutas o en otros alimentos, como las manchas que habían visto en la naranja. También, les propuso que entrevistaran a sus familias y luego compartieran con todos los chicos lo que habían averiguado. Para eso, pensaron entre todas algunas preguntas para hacerles a los padres: ¿Alguna vez, vieron manchas en la comida? ¿Cómo eran? ¿Dónde las observaron? ¿Qué hicieron y por qué?

Después de las tres semanas, no quedaban dudas de que las manchas (¡y ya eran muchas!) habían aparecido solo en la comida que estaba fuera de la heladera. Entonces, Claudia ayudó a los chicos a retomar sus registros y a pasar en limpio lo que habían aprendido de la experiencia: esas manchas aparecían solo en la comida que estaba fuera de la heladera, pero no en la tapita de plástico; aquellas eran de varios colores (negro, blanco, verde), crecían y, en apariencia, ablandaban la comida.

La maestra llevó a los chicos un paso más allá y les contó que esas manchas que habían observado eran seres vivos —como los animales o las plantas— y que se llamaban *hongos*. Como todos los seres vivos, explicó, los hongos crecían y vivían mejor en ciertos ambientes. “¿En qué lugar les parece que viven mejor los hongos, por lo que observamos en nuestra investigación: en lugares fríos o no tan fríos?”, preguntó la señora. Los chicos coincidieron en que los lugares fríos no eran buenos para los hongos, porque no aparecieron manchas en la comida que había quedado dentro de la heladera. Discutieron entonces para qué poníamos los alimentos dentro de ella. Ahora los chicos coincidieron en que lo hacíamos “para que los hongos no vinieran, porque no les gustaba vivir ahí”. La maestra también les contó que esos hongos, como todos los seres vivos, necesitaban alimentarse. Y que se alimentaban de la comida y que, por eso, la iban ablandando y esa comida se iba “achicando”.

La maestra aprovechó entonces para mostrarles unas fotos y un video de los hongos que crecían sobre la fruta, y les contó que estos, llamados *mohos*, crecían en muchos lugares y que tenían distintos colores.

Como cierre del proyecto, la maestra les propuso a los chicos armar

una presentación para los niños de la sala de 4, en la que contarán lo que habían hecho y aprendido en su experiencia sobre los hongos. Entre todos, se pusieron de acuerdo en qué contarles a los nenes más chiquitos y discutieron qué fotos y dibujos mostrarles. Decidieron armar una película, aprovechando las imágenes que habían recolectado. Con ayuda de la maestra, elaboraron un guion y se filmaron contando lo que habían aprendido. Finalmente, llegó el día de la presentación. Los chicos fueron orgullosísimos a presentar lo que habían investigado. La experiencia fue muy emocionante tanto para los “grandes” de la sala de 5 que presentaban como para los “chiquitos” de 4, que los escucharon absortos.

En el ejemplo anterior, aparecen diferentes actividades:

- ✓ Presentación de un problema intrigante: cuando la maestra trae la naranja olvidada y plantea la pregunta de qué le habrá sucedido a esa fruta. Este problema inicial abre la oportunidad a que los chicos observen y puedan conectar lo percibido con sus experiencias previas (“¿vieron esta mancha antes alguna vez?”).
- ✓ Actividades de investigación: aquí los chicos con ayuda de la maestra planifican una investigación, incluyendo cómo van a medir el crecimiento de los hongos.
- ✓ Registro de las observaciones en forma de fotos, dibujos y palabras.
- ✓ Entrevistas a las familias acerca de su experiencia con los hongos y la comida en descomposición.
- ✓ Realización de observaciones en las propias casas.
- ✓ Trabajo con nueva información sobre los hongos, que complementa y profundiza la experiencia realizada, en forma de fotos, videos y explicaciones de la maestra.
- ✓ Creación de un video, en el que los chicos les cuentan a otros niños más pequeños qué aprendieron en su investigación.

¿Cuál es el sentido de ofrecer actividades diversas? Esta variedad de actividades aporta distintas puertas de entrada al tema que se está trabajando y ayuda a que los niños enriquezcan sus ideas de múltiples maneras. Esto contribuye, por un lado, a profundizar en el mismo contenido. Al mismo tiempo, esta diversidad ayuda a que todos los niños puedan sumarse, con sus diferentes estilos de aprendizaje, y que desarrollen algunas capacidades científicas importantes, como el trabajo con experiencias, la observación, la medición, la realización de entrevistas, el registro de sus aprendizajes y la comunicación de estos.

¿Cómo se refleja en esta secuencia el enfoque pedagógico que propusimos en el capítulo anterior? Aquí los niños participan de una indagación contextualizada: investigan sobre algo que sucedió en la sala y que ocurre también en sus casas cotidianamente —la naranja olvidada que se pudrió—. En ese camino, la maestra los acompaña para que puedan formularse preguntas y planificar modos de efectuar la experiencia. Les propone discutir sobre cómo van a medir si las “manchas verdes” han crecido, por ejemplo, o llegar a acuerdos sobre cómo organizarse para observar la comida que pusieron en distintos platos a lo largo de los días, o pensar de qué manera registrar lo que van observando. Todas esas actividades generan oportunidades para que los chicos pongan en palabras sus preguntas, sus ideas sobre cómo hacer las cosas, sus dudas y desacuerdos y, en suma, vuelvan visible su pensamiento.

Las preguntas como aliadas del aprendizaje

Como vimos, ofrecer actividades variadas, espacios de desafío y oportunidades de exploración es crucial para capitalizar la curiosidad, los conocimientos y las capacidades de los chicos, fortaleciéndolos y llevándolos más lejos. Pero, para aprovechar estas actividades en todo su potencial, es fundamental estructurarlas de modo que constituyan experiencias potentes de aprendizaje.

Como ya lo argumentaba el reconocido filósofo y pedagogo estadounidense John Dewey:

encontrar el material para aprender dentro de la experiencia es solo el primer paso. El paso siguiente es el desarrollo progresivo de lo ya experimentado en una forma más plena y más rica, y también más organizada, a una forma que se aproxime gradualmente a lo que se presenta en la materia de estudio (2000: 92).

Para ello, las preguntas pueden ser nuestras grandes aliadas. Guiar las actividades y favorecer el intercambio mediante preguntas es clave para que la meta de formar el pensamiento científico de los chicos esté cada vez más cerca.

¿Alguna vez se detuvieron a pensar en cuántas preguntas formulan durante una actividad de enseñanza? Probablemente sean muchas, ¡y muchas más de las que piensan! Es que formular preguntas es un aspecto esencial, casi constitutivo, del oficio docente. Sin embargo, no todas ellas resultan igualmente efectivas para promover el aprendizaje de nuestros alumnos. Es probable que, más de una vez, nos hayamos encontrado con que una pregunta inaugura un “silencio de radio” en la sala, o que las respuestas de los chicos se alejan de lo que esperábamos. Por supuesto, hay silencios que esconden el bullicio del pensamiento y respuestas inesperadas que pueden abrir nuevos caminos para explorar. Pero también pueden darnos la pauta de que formular preguntas pertinentes en el momento adecuado merece nuestra atención.

Un primer paso para avanzar en esta dirección es identificar qué tipos de preguntas utilizamos para guiar la enseñanza. De hecho, hay muchos autores que se ocupan de esta cuestión y proponen distintas maneras de clasificarlas. Por ejemplo, podemos distinguir entre preguntas “cerradas” o “abiertas” según su forma. Las preguntas cerradas en general admiten una única respuesta, típicamente “sí” o “no”, o el nombre de un concepto en particular. Por el contrario, las preguntas abiertas tienen el potencial de estimular el diálogo y promover el pensamiento de los alumnos, en la medida en que se caracterizan por admitir una mayor multiplicidad de respuestas posibles e invitan a elaborar ideas propias y su argumentación.

Considerar las distintas formas de enunciar las preguntas y, sobre todo, pensar en el tipo de respuestas que generan, nos ofre-

ce la oportunidad de reflexionar sobre cuáles son las más adecuadas para alcanzar nuestros objetivos. Es que, como advierten Anijovich y Mora (2010): “muchas veces, la discrepancia entre las intenciones de un docente, el tipo de respuesta que espera de sus alumnos y el resultado que efectivamente obtiene se debe a la falta de reflexión suficiente sobre para qué se pregunta y cómo se pregunta” (p. 37).

En este sentido, un concepto que nos resulta particularmente interesante es el de “preguntas productivas”. Jos Elstgeest, especialista en la enseñanza de las ciencias y pionero en introducir ese concepto, plantea que las preguntas productivas pretenden hacer avanzar y profundizar la comprensión de los estudiantes, estimulando su actividad tanto física como mental. Ellas invitan a observar con detenimiento, a plantear experimentos o a establecer nuevas relaciones entre ideas, promoviendo que los estudiantes puedan probar sus respuestas y mostrarlas, más que enunciarlas (Elstgeest, 1985). De esta manera, las preguntas productivas nos ayudan a proveer un andamiaje para guiar el razonamiento de los chicos, monitoreando de cerca el camino hacia los objetivos de aprendizaje propuestos.

Para estrechar de forma aún más clara su relación con los objetivos de aprendizaje, podemos distinguir distintos tipos de preguntas productivas según las capacidades de pensamiento a las que interpelan. En la tabla a continuación presentamos los distintos tipos de preguntas productivas, sus definiciones y algunos ejemplos ilustrativos, adaptando los aportes de Mary Lee Martens (1999), otra especialista en la enseñanza de las ciencias referente en el análisis del uso de preguntas desde una perspectiva constructivista del aprendizaje:

Categorías de “Preguntas productivas”. Adaptado de Martens (1999)

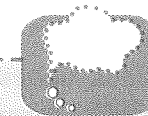
Categorías de preguntas productivas	Definición	Ejemplos
“Preguntas para focalizar la atención”	Orientadas a dirigir la atención de los estudiantes en detalles significativos durante la observación de un fenómeno o durante el trabajo con recursos variados.	“¿Qué han observado sobre...?”. “¿Cómo se ve/siente/huele...?”.
“Preguntas para observar y medir”	Orientadas a que los estudiantes observen de forma precisa distintas cualidades de los fenómenos en estudio.	“¿Cuántos...?”. “¿Cuán largo es...?”.
“Preguntas para comparar”	Orientadas a que los estudiantes analicen y clasifiquen objetos o procesos.	“¿En qué aspectos se diferencian...?”. “¿Cuál es más rápido...?”.
“Preguntas para invitar a la acción”	Orientadas a motivar la exploración de fenómenos y a hacer predicciones.	“¿Cómo podríamos hacer para averiguar...?”. “¿Qué creen que podría pasar si...?”.
“Preguntas para resolver situaciones problemáticas”	Orientadas a que los estudiantes propongan, planifiquen y ejecuten posibles soluciones para resolver situaciones problemáticas o desafíos.	“¿De qué manera podríamos solucionar...?”. “¿Qué alternativa imaginan para...?”.
“Preguntas para razonar”	Orientadas a que los estudiantes puedan explicar y establecer conexiones entre fenómenos.	“¿Por qué pensás que...?”. “¿Cómo podrías explicar que...?”.
“Preguntas para promover la metacognición”	Orientadas a promover la reflexión de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje.	“¿Qué aprendieron sobre...?”. “¿Cómo saben que aprendieron...?”.

Al analizar con detenimiento las definiciones de las distintas categorías de preguntas, podemos destacar la referencia a diferentes capacidades de pensamiento, como medir, comparar, predecir, razonar, establecer relaciones, diseñar experimentos, pensar soluciones, etc. En la medida en que estas se asocian al pensamiento científico y en que su aprendizaje requiere de su puesta en práctica de manera sistemática —como abordamos en capítulos anteriores—, contemplar el uso de preguntas productivas variadas puede ser especialmente valioso para guiar las actividades de ciencias.

La última categoría de preguntas productivas que incluimos en el cuadro es la de aquellas que buscan promover la metacognición. Es decir, preguntas orientadas a que los chicos puedan visibilizar (volver conscientes) sus aprendizajes y los procesos que los llevaron a adquirirlos, al pensar en sus propios pensamientos. Algunos otros ejemplos de estas preguntas son: “¿Cómo le contarías a un compañero que no vino hoy a la escuela lo que aprendimos?”, “¿Qué aprendiste hoy que antes no sabías?”, “¿Cómo lo aprendiste?”.

Nos interesa especialmente destacar las preguntas metacognitivas porque resultan fundamentales para desarrollar la autonomía en los niños. Tomar conciencia de qué saben y qué no, de cómo sus ideas se modificaron, cómo fue su proceso de aprendizaje y qué les queda por aprender ayuda a que los chicos vayan construyendo hábitos de pensamiento profundos y sean cada vez más autónomos como aprendices. Como proponen Ritchhart, Church y Morrison (2014)⁹, especialistas en cuestiones vinculadas a la cultura del pensamiento, crear oportunidades para pensar (como lo es al proponer preguntas productivas) y volver visible el pensamiento de los estudiantes son dos metas distintas que, combinadas, pueden producir una sinergia para que el “aprender a pensar” y el “pensar para aprender” estén presentes en nuestras salas.

9. En su libro *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*, los autores proponen una serie de estrategias llamadas *rutinas de pensamiento*, que pueden utilizarse en las aulas para alcanzar tal fin



PAUSA PARA PENSAR

¿Qué otros ejemplos de preguntas se les ocurren para cada categoría? Enumeren, al menos, una de cada tipo. ¿Cuáles suelen utilizar con mayor frecuencia en sus clases?

Teniendo en cuenta el marco de las preguntas productivas, los invitamos a asomarnos nuevamente a una sala, para ver cómo lucen estas preguntas en acción. En este caso analizaremos cómo Celina, una docente de sala de 5 años, implementa una actividad, en la que les propone a sus alumnos que compartan qué sonidos escucharon en sus casas, para repasar algo que habían aprendido en una actividad previa: que los sonidos pueden ser fuertes o suaves según su intensidad¹⁰.

10. Esta actividad corresponde a la Etapa 2 de la secuencia “Detectives del sonido”, que pueden consultar en el capítulo 7 de este libro.

¿Sonidos fuertes o suaves?

Sentados en ronda en el centro de la sala, Celina les contó a los chicos que iban a seguir investigando sobre el sonido y les propuso comenzar compartiendo los sonidos que habían encontrado en sus casas, en el rol de “detectives”, una tarea que se había pautado el día anterior.

Los chicos rápidamente alzaron las manos, indicando con entusiasmo que querían mostrar sus sonidos.

“Vamos a empezar por... Ema”, dijo Celina. “¿Qué sonido encontraste en tu casa?”.

“Mi caja musical”, respondió Ema.

“A ver, vamos a escuchar con atención el sonido de la caja musical de Ema, para definir si es un sonido suave o fuerte...”, propuso la señora.

Ante la mirada expectante de sus compañeros, Ema giró la manivela de la cajita y produjo el sonido. Luego, la maestra preguntó: “Este sonido, ¿cómo les parece que es?”.

Algunos alumnos dijeron “suave” o “bajito”, mientras que otros propusieron que se trataba de un sonido “medio”, que definieron como un sonido “ni tan suave ni tan fuerte”.

Retomando las respuestas de los chicos, Celina acotó: “Algunos piensan que es un sonido ‘suave’ —‘bajito’, dijo Matías—, y otros dicen ‘medio’. ¿Alguien piensa que este sonido es fuerte?”.

“¡No!”, respondieron los alumnos al unísono.

“Bueno, en eso estamos todos de acuerdo entonces”, concluyó la maestra. “Justina, vos, ¿qué sonido trajiste?”.

“Tengo tres sonidos”, contestó Justina. Aplaudiendo suavemente con dos dedos, dijo: “Este es el de la lluvia”. “Este es el del caballo”, agregó, haciendo un sonido de chasquido con la boca, “y este es el del beso”, dijo y tiró un beso al aire.

“¡Ay, qué hermosos esos sonidos!”, comentó Celina y, dirigiéndose al resto del grupo, preguntó: “Esos sonidos, ¿fueron suaves, fuertes o medios?”.

Algunos alumnos respondieron “medios”, y otros, “suaves”.

“Medios y suaves. Por ahora todos los sonidos que escuchamos son medios y suaves. A ver, Juana, vos, ¿qué trajiste en esa bolsa llena de sorpresas?”, continuó la docente.

Juana sacó de su bolsa varios instrumentos musicales y comenzó haciendo sonar una flauta de caña.

“¿Cómo es ese sonido?”, preguntó Celina.

“Con estos agujeritos, vas tocando así, y suenan unos sonidos”, respondió Juana.

“Exacto, al soplar tapando los agujeros, suenan distintos sonidos, pero ¿cómo son esos sonidos: suaves, medios o fuertes?”, precisó la maestra.

“Suaves”, respondieron los alumnos.

Uno a uno, los chicos compartieron los sonidos que habían encontrado en sus casas, definiendo en cada caso si se trataba de sonidos “fuertes”, “medios” o “suaves”. Luego, la docente les propuso observar (escuchar) qué sucede con la intensidad del sonido cuando aumenta la cantidad de elementos que lo producen.

“Escuchen con atención. Le voy a pedir a Tomás que repita el sonido que inventó golpeando su pecho con los puños”, comenzó diciendo Celina. Después de escuchar el sonido que hizo Tomás, ella preguntó: “¿Cómo fue ese sonido: fuerte, medio o suave?”.

“Suave”, acordaron todos los chicos.

“Excelente. Ahora les voy a pedir a los compañeros que están sentados entre Sonia y Clara que repitan al mismo tiempo el sonido que hizo Tomás”, dijo la maestra señalando a la mitad de la ronda. “¿Listos? Uno, dos, tres... ¡Ya!”, indicó, y los niños comenzaron, entre risas, a golpear sus pechos con los puños. “¡Alto! ¿Cómo fue ese sonido? ¿Sonó igual que cuando lo hizo Tomás solito?”, preguntó a continuación.

“¡No!”, respondieron los alumnos.

“Suena más fuerte”, acotó Valentina.

“¿Y si lo hacemos todos juntos?”, propuso la señora. Esta vez, todos los chicos repitieron el sonido. “¿Cómo fue este sonido? ¿Más fuerte o más suave?”.

“¡Son iguales!”, dijo Santiago levantando la mano.

“Santiago dice que los sonidos son iguales. ¿Están de acuerdo?”, preguntó al resto de la clase la maestra.

“Es fuerte”, dijo Juan.

“A ver, vamos a escucharlos otra vez porque parece que no estamos de acuerdo”. Celina les propuso nuevamente que la mitad de la clase realizara el sonido y luego que la clase en su conjunto lo repitiera, y volvió a preguntar: “¿Son iguales estos sonidos?”.

“Es más, más fuerte cuando lo hacemos todos”, dijo Santiago cambiando su respuesta inicial.

“Entonces observamos que, cuando Tomás hizo el sonido solo, sonaba de una manera —‘suave’, dijeron—, pero sonaba más fuerte cuando lo repetimos con la mitad de la clase y ‘más más fuerte’ cuando lo hicimos todos. ¿Por qué les parece que cambia el sonido y se hace más fuerte?”, siguió indagando Celina.

“Porque viste que, cuando lo hace uno solo, se suena más despacito porque lo hace uno solo y, cuando lo hace uno solo, suena más bajito porque es uno solo el que lo hace, y si lo hacen todos, hace como que suena más ruido”, explicó Marcos.

“Porque cuantas más personas hay, más ruido hay”, aportó Camila.

“Exactamente. Observando cómo cambian los sonidos, llegamos a la conclusión de que, cuando hay más personas u objetos que producen un sonido, este suena más fuerte. Y cuando el sonido es muy, muy fuerte, lo podemos llamar *ruido*, como dijeron Marcos y Camila”, concluyó la maestra “pasando en limpio” las ideas de los alumnos.

Para terminar la actividad, Celina propuso: “Ya que a muchos de ustedes los ayudaron sus papás en la búsqueda en sus casas, ¿qué les podrían contar sobre lo que descubrimos hoy acerca de los sonidos?”.

“Que son fuertes”, dijo Sebastián.

“¿Todos son fuertes?”, preguntó Celina.

“No, algunos también eran bajitos”, respondió Sebastián nuevamente.

“Claro, algunos eran fuertes y otros suaves. ¿Y qué hay que hacer para saber si un sonido es fuerte o suave, cómo lo averiguamos nosotros?”, siguió indagando la maestra.

“¡Escuchamos!”, respondieron los alumnos.

“¡Excelente! Escuchamos los sonidos con atención. Si no estábamos seguros, lo escuchábamos más de una vez y después comparamos cómo sonaban”, aportó la docente dando por terminada la actividad.

Al analizar el fragmento de la clase de Celina, podemos identificar los siguientes aspectos abordados hasta aquí a lo largo del libro y que merecen nuestra atención:

- ✓ La actividad propuesta tiene como objetivos monitorear la comprensión de los alumnos sobre un concepto científico que han trabajado previamente (en este caso, que los sonidos pue-

den ser suaves o fuertes según su intensidad) y poner en práctica sus capacidades de observación —en particular, de escucha—, de comparación y de elaboración de conclusiones. Es decir, la actividad contempla las dos dimensiones de las ciencias: qué conceptos se espera que se aprendan (ciencia como producto) y qué habilidades de pensamiento (ciencia como proceso).

- ✓ La docente toma como punto de partida las experiencias cotidianas de los chicos. De esta manera, los estimula a prestar atención a un fenómeno que, aunque cercano y conocido, probablemente no lo habían observado antes de manera sistemática.
- ✓ En forma constante, se recurre a preguntas para guiar la actividad. Además, en la medida en que dichas preguntas son precisas y están orientadas con claridad hacia los objetivos de aprendizaje propuestos, podemos definirlos como “preguntas productivas”. Es decir, las preguntas de Celina están continuamente dirigidas a que los alumnos escuchen con atención y definan si se trata de sonidos “fuertes” o “suaves”.
- ✓ Podemos identificar la formulación de distintos tipos de preguntas productivas. Por ejemplo, todas las destinadas a que los chicos definan la intensidad de los sonidos, como “¿Cómo es ese sonido?” son *preguntas para focalizar la atención*, pues dirigen la atención de los estudiantes en detalles significativos de los fenómenos (más precisamente, en su intensidad). Otras, como “¿Alguien piensa que este sonido es fuerte?”, se orientan a que los chicos observen de forma precisa distintas cualidades, por lo que podemos definirlos como *preguntas para observar y medir*. También podemos identificar *preguntas para comparar*, como “¿Sonó igual que cuando lo hizo Tomás solito?” y “¿Son iguales estos sonidos?”, orientadas justamente a comparar y clasificar distintos sonidos según su intensidad. Por otro lado, cuando la docente les propuso a los chicos que probaran qué sucedía al sumar más personas para generar un mismo sonido, podemos distinguir que formuló *preguntas para invitar a la acción*, como “¿Y si lo hacemos todos juntos?”. Luego, formuló una *pregunta para razonar*: “¿Por qué les parece que cambia el sonido y se hace más

fuerte?”, esperando que los chicos pudieran explicar y establecer conexiones entre fenómenos. Finalmente, culminó la actividad con *preguntas para promover la metacognición*: “Ya que a muchos de ustedes los ayudaron sus papás en la búsqueda en sus casas, ¿qué les podrían contar sobre lo que descubrimos hoy acerca de los sonidos?” y “¿Y qué hay que hacer para saber si un sonido es fuerte o suave, cómo lo averiguamos nosotros?”.

¡A planificar las preguntas!

Contemplando todos estos aspectos en su conjunto, se evidencia cómo el diseño de la actividad y la manera de guiarla mediante preguntas productivas, específicas y variadas son coherentes entre sí y cómo se orientan estas a alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos. Esto nos recuerda el concepto de “docente intencional” (Epstein, 2007), que definimos antes como el que tiene muy claro lo que quiere enseñar y, a partir de allí, busca las mejores estrategias para hacerlo. En este sentido, vemos en este caso cómo Celina promueve cierto equilibrio entre las actividades iniciadas por sí misma (compartir los sonidos para definir su intensidad y ver cómo esta cambia según la cantidad de sonidos que suenan al mismo tiempo) y lo que traen los chicos, y realiza un seguimiento de las observaciones de sus alumnos, utilizando las preguntas como andamiaje.

Pero que esto suceda no es casual. Por el contrario, justamente la idea de “intencionalidad” supone poder *anticipar* y *diseñar en forma deliberada* cómo podemos ir acercándonos a lograr los objetivos de aprendizaje. Para ello ya hablamos de la importancia de planificar las estructuras didácticas y las actividades. Ahora bien, si estamos de acuerdo en que las preguntas que usamos para guiar dichas actividades son fundamentales, también es de gran utilidad planificar las preguntas¹¹, sobre todo cuando estamos co-

11. Reconociendo la importancia de planificar y anticipar las preguntas, en las secuencias didácticas “El misterio de la luz y las sombras” y “Detectives del sonido” disponibles al final del libro, hemos incluido sugerencias de preguntas que podrían utilizarse para guiar las actividades propuestas.

menzando a proponer actividades de ciencias. Por supuesto que en una actividad con niños nos surgirán montones de preguntas nuevas, según lo que vaya sucediendo en la clase, pero estar preparados será relevante, para que podamos luego “improvisar” y formular algunas nuevas preguntas que no pierdan coherencia con nuestros objetivos de aprendizaje para la actividad. Como dijo alguna vez la pedagoga Eli Gothelf (2003) en un inspirador texto sobre el tema: “planifico, luego improviso”.

Imaginemos que estamos embarcándonos en una travesía de navegación. Los objetivos de aprendizaje serán nuestro destino final. Para llegar allí, tendremos que trazar (planificar) nuestra ruta, pasando por distintos puertos (actividades), donde abastecemos de provisiones (o nuevas ideas y experiencias). Siguiendo esta analogía, anticipar las preguntas que podemos realizar para guiar las actividades funciona como la anticipación de las boyas, que nos brindan marcos de referencia para navegar entre puerto y puerto sin perder el rumbo.

Además, planificar las preguntas puede contribuir a que diversifiquemos las que formulamos, incluyendo distintos tipos de preguntas productivas. Desde ya, esto no implica que siempre tengamos que incluir *todas* y con la misma frecuencia. Como vimos, las categorías de las preguntas productivas nos ayudan a visibilizar cuáles son las capacidades de pensamiento que se ponen en juego para responderlas. Entre estas, podemos identificar que hay preguntas que promueven habilidades más “simples”, como las preguntas para focalizar la atención o las formuladas para observar y medir, en la medida en que los chicos pueden “buscar” las respuestas manipulando objetos y observando fenómenos concretos. Otras, como las preguntas para resolver situaciones problemáticas, las formuladas para razonar y las preguntas para promover la metacognición son más complejas, pues implican establecer relaciones entre sus ideas y conocimientos para proponer soluciones y explicaciones, y reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, es posible que, como vimos en el ejemplo de Celina, los primeros tipos de preguntas se propongan de forma más frecuente (ella formuló de forma reiterada y sobre distintos ejemplos la pregunta “¿Cómo es este sonido?”) y, sobre todo, al inicio de la exploración de un fenómeno. En cambio, las respuestas a las preguntas

más complejas solo pueden elaborarse como corolario de un proceso progresivo de aprendizaje y, por lo tanto, suelen ser menos frecuentes y más apropiadas para sacar conclusiones parciales, que nos permitan dar un paso más hacia los objetivos, o para finalizar el abordaje de un tema. Justamente teniendo en cuenta las habilidades que se ponen en juego podremos planificar las preguntas más adecuadas para alcanzar los objetivos en cada instancia del proceso.

Una consideración especial merecen las preguntas sobre el porqué de las cosas, que suelen aparecer muy seguido en las clases de ciencias. En la vorágine de las actividades, muchas veces nos pasa que, con las mejores intenciones, formulamos las preguntas de "¿por qué sucede esto?" antes de tiempo, cuando los niños no tienen aún suficientes elementos para responderlas. Esto se da porque aún no han podido observar el fenómeno para sacar conclusiones, o simplemente porque están lejos de lo que pueden deducir por sí mismos. Por eso, cuando planteamos las preguntas de "por qué" antes de tiempo, los chicos suelen tratar de "adivinar" o "inventar" las respuestas, o permanecen en silencio, situaciones que terminan llevándonos a develar cómo contestarlas, muchas veces en detrimento de la comprensión de nuestros alumnos. Esto es en especial grave tratándose del área de ciencias porque, justamente, lo que queremos que los chicos comprendan es que responder una pregunta científica nada tiene de adivinación, y sí mucho de observar y deducir a partir de lo que vemos y sabemos.

Es importante que, en estos casos, recordemos que la posibilidad de darles respuesta a dichas preguntas depende de las experiencias previas de los chicos al indagar las respuestas a preguntas de otros tipos. Por ejemplo, en el caso de Celina, la docente indagó sobre el "porqué" ("¿Por qué les parece que cambia el sonido y se hace más fuerte?") solo después de haberlos guiado de cerca en la exploración del fenómeno en estudio, apelando a preguntas para focalizar la atención, preguntas para observar y medir, y preguntas para comparar. De esta manera, los chicos disponían de los "datos" (productos de sus observaciones) para efectivamente poder razonar (y no arriesgar) una respuesta. Y no hacía falta adivinarla.

Preguntar y repreguntar: *diálogos para pensar*

Hasta aquí hemos planteado qué podemos hacer como docentes para generar actividades y proponer preguntas que promuevan el aprendizaje. Pero ¿qué sucede cuando las respuestas de los chicos no son las esperadas y parecerían "desviarnos" de los objetivos propuestos?

Nuevamente, el caso de Celina puede brindarnos algunas pistas al respecto. Tomemos como ejemplo la respuesta de Juana, una de las alumnas de Celina, cuando esta preguntó: "¿Cómo es ese sonido?". Juana respondió qué hace para producir sonido con la flauta (soplando y tapando los agujeritos). Esta respuesta se aleja de lo esperado, en tanto la intención de la docente era que pudieran observar y clasificar los sonidos según su intensidad, como "suaves" o "fuertes". A priori, podríamos pensar que la respuesta de Juana da evidencias de que no comprendió el concepto de intensidad del sonido. Sin embargo, la intervención de la maestra, quien valoró su aporte y luego reformuló la pregunta de forma más precisa —"Exacto, al soplar tapando los agujeros suenan distintos sonidos, pero ¿cómo son esos sonidos: suaves, medios o fuertes?"—, le permitió reorientar el foco de la actividad y retomar la respuesta.

También podemos destacar que, en otra oportunidad, ante el desacuerdo de los chicos sobre cómo cambió la intensidad del sonido al hacerlo todos juntos (algunos decían que permanecía igual y otros que era más fuerte), la maestra les propuso nuevamente una pregunta para invitar a la acción, en este caso, para volver a observar el fenómeno y, de ese modo, poder llegar a un acuerdo.

Ambos ejemplos nos invitan a reflexionar sobre dos aspectos clave. Por un lado, como todos sabemos, la planificación tiene sus límites para anticipar todo lo que sucede al implementar las actividades. En cuanto a las preguntas en particular, más allá de las que tengamos previstas, para que las conversaciones con los chicos sean genuinas y orientadas a su aprendizaje, es igualmente importante contemplar lo que va surgiendo. Así, escuchar con atención las respuestas de nuestros alumnos nos da la oportunidad para formular nuevas preguntas que contribuyan a precisar sus ideas, profundizarlas y enriquecerlas.

Por otro lado, se pone en evidencia cómo las respuestas de los chicos pueden darnos indicios muy valiosos sobre cómo están

pensando y así permitirnos monitorear de cerca sus aprendizajes. Para ello, cuanto más precisas y “andamiadas” nuestras preguntas, más claros los indicios que podemos recoger. Como vimos en el ejemplo de Celina, una respuesta no esperada puede develarnos que los chicos no entendieron la consigna, que no observaron con atención o que no comprendieron un concepto. El secreto es escuchar qué nos están diciendo sobre sus aprendizajes e “ir tirando de la punta del ovillo” con nuevas preguntas, para identificar dónde están teniendo dificultades y acompañarlos de cerca a fin de resolverlas.

Para ilustrar más claramente estos temas, los invitamos a asomarse con nosotras al aula de Laura, una docente de sala de 4 años, mientras lleva adelante la actividad de cierre de la Etapa 2 de la secuencia didáctica “El misterio de la luz y las sombras”, a la que ya nos referimos en capítulos previos.

NOS ASOMAMOS A LA SALA:

¿Qué material utilizamos para hacer mi casa?

“¡Necesito su ayuda!”, comenzó diciendo Laura ante la mirada de asombro de los chicos. “Estoy construyendo mi casa, y el arquitecto me preguntó de qué material quiero hacer la puerta del baño. Ya que estuvimos explorando sobre las cualidades de distintos materiales, ustedes, ¿qué piensan: de qué material me conviene hacer la puerta del baño?”, propuso a la clase a modo de desafío.

“¡De madera!”, respondió rápidamente Inés.

“¿Por qué decís que la puerta del baño puede ser de madera, Inés?”, indagó la maestra.

“Porque esa es de madera”, respondió Inés apuntando a la puerta del baño de la sala.

“Claro, nuestra puerta es de madera. ¿Cómo es el material madera: transparente, translúcido u opaco?”, precisó Laura.

“¡Opaco!”, respondieron los chicos al unísono.

“¿Cómo se dieron cuenta de que la puerta es opaca?”, continuó preguntando la seño.

“No se ve adentro”, respondió Martina.

“¡Sí se ve!”, dijo Benjamín.

“Martu dice que no se ve, y Benja dice que sí. ¿Nos podés mostrar qué se ve, Benja?”, propuso Laura.

Benjamín se acercó a la puerta y señaló la cerradura: “Acá se ve por este agujerito”, dijo.

“¡Ah! ¡Claro! Por el agujerito de la cerradura podemos ver qué hay dentro del baño. Si tapamos ese agujerito, el resto de la madera, ¿nos deja ver qué hay adentro?”, preguntó la maestra mientras tapaba con la mano la cerradura.

“¡No se ve nada!”, respondieron los chicos.

“Muy bien. No se ve nada a través de la puerta, así que podemos confirmar que es de un material opaco. ¿Podríamos tener una puerta de algún otro material, transparente, por ejemplo, en el baño?”, propuso la maestra.

“¡Noooo!”, respondieron los alumnos.

“Parece que están muy convencidos, ¿por qué no, Juani? ¿Qué pasaría si la puerta del baño fuese transparente?”, indagó la seño.

“¡Se ve todo!”, dijo Juani entre risas.

“Exactamente, con un material transparente, se ve lo que hay del otro lado. Como no me gustaría que me vean cuando estoy en el baño, no puedo hacer la puerta transparente”, aportó Laura. “¿Y la ventana?”, siguió proponiendo una nueva situación problemática: “¿De qué tipo de material podría hacer la ventana del baño para que entre un poco de luz, pero con el que tampoco puedan verme?”.

“De un material como... como...”, empezó a responder Mateo mientras agitaba su mano en señal de que tenía el nombre “en la punta de la lengua”. Laura entonces le propuso que, si no se acordaba el nombre del material, podía elegir uno de los visores con los que habían estado trabajando para mostrar cuál consideraba él que sería un material apropiado para la ventana del baño.

Mateo entonces se acercó al centro de la ronda y eligió un visor hecho con un plástico esmerilado que le daba un efecto translúcido.

“¿Por qué elegiste ese visor, Mateo?”, preguntó Laura.

“Porque se ve poquito”, contestó.

“Muy bien: se ve poquito, así que podría usarlo en la ventana del baño sin problemas. ¿Y deja pasar la luz este material?”, propuso la maestra.

“Más o menos”, respondió.

“Mateo dice que este material deja pasar ‘más o menos’ la luz, ¿cómo hicimos para darnos cuenta de que pasa poquita luz a través de este visor, Mica?”, indagó nuevamente Laura.

“Pusimos así esta linterna y vimos que pasa poquito”, indicó Mica, mientras alumbraba con la linterna a través del visor, replicando lo que habían realizado en la actividad previa.

“¡Excelente! ¿Y alguien se acuerda de cómo se llama este material que deja pasar poquita luz?”, preguntó Laura.

“Tranlecido”, dijo Lucila.

“Translúcido”, aclaró Marcos.

“Translúcido, ese es el nombre de este tipo de materiales. Entonces le voy a decir al arquitecto que haga la puerta del baño de un material opaco, como la madera, y la ventana de un material translúcido, que deje pasar un poco de luz, pero que no se vea lo que hay adentro, ¡muchas gracias por su ayuda, exploradores!”, concluyó la maestra.

El diálogo de Laura con sus alumnos durante esta actividad nos permite reflexionar sobre los siguientes aspectos:

- ✓ La actividad está destinada a evaluar la comprensión de tres conceptos centrales que se trabajaron en actividades previas de la secuencia didáctica: (I) que algunos materiales nos dejan ver, otros solo un poquito y otros nada; y que estos materiales se llaman, respectivamente, *transparentes*, *translúcidos* y *opacos*; (II) que la posibilidad de ver a través de los objetos depende de cuánta luz dejen pasar; y (III) que los materiales transparentes, translúcidos y opacos se utilizan con distintos propósitos. Para ello, la maestra propuso una situación problemática contextualizada orientada por una pregunta (¿Qué materiales conviene utilizar para distintas aberturas de una casa, según sus funciones?). Al mismo tiempo, para resolver dicha pregunta, los chicos debían poner en práctica capacidades también definidas como objetivos de aprendizaje: a observar y comparar la visibilidad que permiten distintos materiales, y a obtener conclusiones a partir de sus observaciones.
- ✓ Más allá de las preguntas para resolver situaciones problemáticas que originaron la actividad (“Ustedes, ¿qué piensan, de qué

material me conviene hacer la puerta del baño?”, “¿De qué tipo de material podría hacer la ventana del baño para que entre un poco de luz, pero con el que tampoco puedan verme?”), Laura utilizó una variedad de preguntas productivas para guiar los intercambios con los chicos. Incluyó las formuladas para focalizar la atención (“El resto de la madera, ¿nos deja ver qué hay adentro?”); preguntas para observar y medir (“¿Y deja pasar la luz este material?”); preguntas para promover la metacognición (“¿Cómo hicimos para darnos cuenta de que pasa poquita luz a través de este visor, Mica?”) y preguntas para razonar (“¿Podríamos tener una puerta de algún otro material, transparente, por ejemplo, en el baño?”, “¿Qué pasaría si la puerta del baño fuese transparente?”, “¿Por qué elegiste ese visor, Mateo?”).

- ✓ Como podemos notar, se realizaron varias preguntas para razonar, que indagan sobre el “porqué”. Pero, dado que se trata de una actividad de cierre, propuesta después de una serie de observaciones sobre las características de los materiales, los estudiantes tenían datos y herramientas suficientes para poder responder con evidencias esos porqués, sin tener que adivinar.
- ✓ Ante ciertas respuestas inesperadas de los alumnos, Laura optó por formular nuevas preguntas, para indagar con mayor precisión cómo las estaban pensando. Por ejemplo, cuando Benja dijo que podía ver a través de la puerta (y por ende, el material de esta no podría ser llamado “opaco”), la maestra le pidió que mostrara qué podía ver, proponiéndole realizar una nueva observación sobre el objeto concreto. Esto le permitió a Laura identificar que el alumno se refería a la cerradura (o “agujerito”) y que, por ende, su respuesta era producto de una confusión sobre la consigna, no sobre el concepto evaluado, y así se pusieron de acuerdo sobre lo que estaban observando todos.
- ✓ Incluso cuando los alumnos dieron respuestas esperadas, Laura también indagó con mayor profundidad sus ideas. Por ejemplo, cuando Inés propuso que la puerta podía ser de madera, preguntó “¿Por qué decís que la puerta del baño puede ser de madera? ¿Cómo es el material madera: transparente, translúcido u opaco?”, ayudándola a precisar su respuesta en función de los

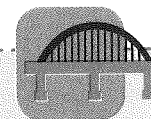
conceptos que se ponían en juego. De manera similar, cuando Laura propuso una pregunta cerrada, como “¿Podemos hacer la puerta del baño transparente?”, continuó el diálogo con los chicos para que pudieran argumentar su respuesta y así ella podía monitorear de cerca su comprensión (“¿Por qué no, Juani? ¿Qué pasaría si la puerta del baño fuese transparente?”).

- ✓ Otro aspecto para destacar es que plantear preguntas y promover la participación de los chicos no implica que nuestro rol como docentes esté desdibujado, ni que se espera que digan todo por sí mismos. Todo lo contrario. Como vemos en el caso de Laura (y también en el de Celina), en varias oportunidades, las docentes retoman la palabra para “pasar en limpio” ciertas ideas y aportar información nueva cuando hace falta, algo particularmente importante en el nivel inicial, cuando las capacidades de argumentación y el vocabulario de los chicos todavía están en desarrollo.
- ✓ En relación con esto, la cuestión del vocabulario y el uso de terminología merece una mención especial. No caben dudas de que uno de los grandes objetivos del nivel inicial es ampliar el vocabulario de los chicos. Sin embargo, es importante que esto no nos lleve a poner el foco en el nombre de las cosas o de los fenómenos antes de tiempo. A este respecto, Gellon y otros (2018) ilustran que “decir ‘gravedad’ no explica el fenómeno, simplemente lo nombra”. Por el contrario, la posibilidad de que los estudiantes utilicen lenguaje específico solo tiene real sentido una vez que hayan comprendido el fenómeno o concepto y las ideas que lo explican. Por ejemplo, en el caso de Laura, vemos que, ante la dificultad de Mateo para nombrar los materiales “translúcidos”, ella le propuso elegir el visor correspondiente. Luego, una vez que acordaron cuál era el material más adecuado en función de sus características, retomaron cuál era el término para designarlo.

A modo de cierre, entonces, si buscamos incluir preguntas productivas para guiar las actividades de ciencias favoreciendo diálogos que promuevan el aprendizaje de los chicos, es fundamen-

tal que tengamos muy claros los objetivos de aprendizaje, es decir, qué ideas y capacidades queremos que los chicos se lleven de nuestra clase.

Luego, será importante planificar las preguntas, contemplando que sean variadas y que interpelen a distintas capacidades de pensamiento coherentes con los objetivos de aprendizaje previstos. Tendremos también que contemplar secuencias de preguntas y repreguntas —es decir, diálogos con los niños— que vayan de lo más simple a lo más complejo, y de lo más general a lo más específico. Y, finalmente, estar atentos a las respuestas de los chicos, y reorientar las intervenciones de nuevo hacia los objetivos de aprendizaje. Si estamos atentos, con la escucha activa y la pregunta permanente acerca de qué están pensando y entendiendo, siempre será más sencillo reorientar nuestros diálogos para ayudarlos a arribar a esos aprendizajes que buscamos que se lleven.



TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

La próxima vez que realicen una actividad de ciencias en sus salas, registren las conversaciones que tienen con los chicos —pueden usar un grabador, filmar o, mejor aún, pueden observarse entre pares con algún colega—. Transcriban todas las preguntas que formularon y clasifíquenlas, considerando las categorías de preguntas productivas a las que nos referimos en este apartado, al adaptar la propuesta de Martens (1999). ¿Qué tipos de preguntas predominaron? ¿Cuáles fueron las que formularon con menor frecuencia? ¿Con qué propósitos de enseñanza están asociadas las preguntas hechas? Escriban cuáles otras podrían incluir si realizaran de nuevo la actividad.

EL REGISTRO Y LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Planificar una secuencia, un proyecto o una unidad implica también anticipar en qué momentos y con qué estrategias vamos a proponerles a los chicos que registren sus observaciones, ideas y aprendizajes. Y también, implica poder prever de qué modos evaluaremos los aprendizajes de los alumnos y darnos cuenta de si logramos los objetivos buscados, una cuestión no siempre sencilla cuando trabajamos con niños pequeños. En este capítulo abordaremos esas dos cuestiones clave de la enseñanza: el registro de los aprendizajes y la evaluación de estos.

Registrar para ayudar a desarrollar el pensamiento

Una dimensión fundamental del trabajo en ciencias es registrar las observaciones, preguntas e ideas que van surgiendo y los

aprendizajes que se van logrando. Para eso, es necesario generar oportunidades a fin de que los chicos registren sus preguntas, sus ideas iniciales, aquello que observan o miden, las informaciones que recogen o lo que han aprendido, para que vayan construyendo aprendizajes cada vez más profundos y ricos.

Naturalmente, no hay una sola manera de registrar: los niños podrán hacerlo “dictándole a la maestra”, quien hará las veces de “escriba” poniendo en el papel las ideas, preguntas y acuerdos de la sala; o bien, podrán escribir por sí mismos, dibujar, o incluso, como veremos luego, podrán tomar fotografías, registrar en audio o en video.

¿Por qué vale la pena que los chicos registren en el marco de una actividad de ciencias? Hoy sabemos que esas “representaciones externas permanentes” —los dibujos, los esquemas, los textos, los símbolos— potencian de muchas maneras la capacidad de nuestra mente (Harris, 1986). En efecto:

- ✓ Nos ayudan a tener una “memoria externa”, guardando en el papel o en medios digitales información de la que no queremos olvidarnos y que nos puede venir bien más adelante. Por ejemplo, podemos dibujar cómo fueron creciendo las plantas que sembramos en nuestra huerta, e ir midiendo y anotando la altura que van alcanzando a lo largo de los días.
- ✓ Nos ayudan a organizarnos y a planificar lo que queremos hacer, como cuando escribimos o dibujamos un plan de acción, o anotamos las tareas pendientes. Por ejemplo, podemos anotar una lista para hacer las compras, o escribir lo que queremos ver en una visita al zoológico. O apuntar los pasos que debemos seguir para realizar un experimento.
- ✓ Nos ayudan a compartir con otros lo que sentimos, pensamos, descubrimos y aprendimos. Por ejemplo, podemos fotografiar algo que nos llamó la atención y que queremos que otros vean también. O bien, anotar o dibujar lo que aprendimos en una experiencia.

Por eso, cuando los niños acceden a múltiples oportunidades de registrar lo que observan, piensan, se preguntan, aprenden, y cuando pueden hacerlo de diversas formas, esto los ayuda a en-

riquecer su pensamiento y a potenciarlo. Desde esa perspectiva, es fundamental trabajar antes de las actividades, durante y después de ellas, dedicando tiempo a que los niños puedan registrar sus preguntas, ideas y observaciones en distintos formatos. Y, también, es importante dar tiempo a que conversen sobre los registros, para ponerse de acuerdo en lo que observaron e interpretaron o en la información que encontraron, y contrastar aquello que piensan ahora con lo que pensaban en un comienzo. Se trata de un tiempo bien invertido, esencial para que el aprendizaje profundo se produzca.

Registrar las ideas ayuda también al proceso metacognitivo de los niños —como mencionamos, consiste en reflexionar sobre el propio aprendizaje—, porque les da a los chicos la oportunidad de volver a esas ideas durante las secuencias o proyectos didácticos y al final de estos, tomar conciencia de cómo fueron cambiando a partir de lo que iban explorando, u observando, la nueva información que fueron escuchando o encontrando.

Pero no solo registran los niños. También el docente lo hace por medio de fotografías o al recopilar los relatos de los alumnos como forma de visibilizar el proceso de aprendizaje. Y además, al registrar las observaciones de lo que sucede en la clase. Esta forma de registro se privilegia en la pedagogía reggiana¹² con el nombre de *documentación* y constituye la fuente de análisis de los docentes para comprender las maneras en que los niños se expresan y aprenden, y poder acompañarlos en su aprendizaje.

Ilustrar para observar mejor

Una de las especialistas que más han indagado acerca del rol del registro en el aprendizaje en el nivel inicial —entendien-

12. La pedagogía iniciada en la localidad italiana de Reggio Emilia entiende al niño como un ser rico en capacidades y potencialidades. Su fundador, Loris Malaguzzi, afirma que los niños tienen “cien lenguajes” para expresarse y que el rol de los docentes es el de un investigador que escucha y registra esos lenguajes para dar visibilidad al pensamiento de los niños. Para quienes quieran profundizar en este tema, sugerimos la lectura de A. Hoyuelos: *La estética en el pensamiento y la obra pedagógica de Loris Malaguzzi*, de editorial Octaedro, 2006; y de M. Civarolo: *Viaje iniciático al pensamiento de Loris Malaguzzi*, editado por la Universidad Nacional de Villa María, 2016.

do aquí tanto los dibujos como los textos o registros de cualquier tipo— es la investigadora argentino-israelí Eva Teubal. Dentro de los registros, Teubal y su colega Guberman (2015) enfatizan la importancia de trabajar con los niños las ilustraciones científicas como un tipo particular de registro que tiene propósitos específicos, que se distinguen de las ilustraciones artísticas o narrativas.

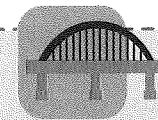
En una ilustración científica el objetivo es describir las características de lo observado, tan precisamente como sea posible y con la mayor objetividad, distinguiendo lo importante de lo accesorio. Aquí, las ilustraciones y los registros constituyen la base para poder comprender el fenómeno u objeto que se estudia. En cambio, en las ilustraciones artísticas, el objetivo es bien diferente: puede ser comunicar lo que sentimos o contar una historia, o representar algo que imaginamos, incluso combinando elementos de fantasía, sin pretender que eso que dibujamos represente la realidad.

En una de las investigaciones de dichas autoras, los niños debían dibujar con el mayor detalle posible el cuerpo de una hormiga (Teubal y Guberman, 2015). La consigna era observar este animalito con el mayor detalle posible para utilizar la imagen en el futuro a fin de recordar dichos detalles. Observar con la ayuda de la docente, que orientaba a los chicos a focalizar su atención en las partes del cuerpo de la hormiga y en la adecuación de lo que observaban y dibujaban, generó que ellos le dedicaran una atención más prolongada que si hubieran trabajado de forma independiente.

Las ilustraciones de los chicos sirvieron como plataforma para conocer la estructura del cuerpo de las hormigas y para ayudarlos a enriquecer su vocabulario —por ejemplo, cuando la docente aportaba términos científicos para indicar algunas de las partes de las hormigas, como el “abdomen”—. También sirvieron como punto de partida para que los niños formularan muchas preguntas sobre el comportamiento de dichos animalitos (por ejemplo, ¿cómo hacen las hormigas para ver su rumbo y encontrarlo?).

En otro de sus estudios, Teubal y Guberman les pidieron a los niños que dibujaran la hormiga de la fábula de Esopo “La hormiga y el grillo”, y les dieron la consigna de que sus dibujos ayudaran a mostrar cuál era la característica más destacada de la personalidad de la protagonista —por ejemplo, si era avara, tra-

bajadora, cruel, etc.—. Luego, compararon estas ilustraciones con las que habían hecho al observar las hormigas reales, cuando trataron de representarlas fielmente.



TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Un ejercicio interesante para hacer con los niños luego de una actividad de observación y registro científico es que puedan comparar este tipo de ilustraciones con los dibujos o imágenes artísticas o narrativas. Por ejemplo, podemos contarles un cuento que tenga como personaje principal una hormiga que se va de viaje y que tiene muchas aventuras por el camino, en el que va conociendo a diferentes amigos del bosque. Y luego podemos preguntarles a los chicos: ¿cómo dibujarían a esa hormiga del cuento? ¿En qué se va a parecer y en qué va a ser diferente ese dibujo científico?

Generar estas conversaciones en las salas resulta útil, además, para comenzar a reflexionar junto con los chicos sobre la naturaleza del conocimiento científico. En ciencias, intentamos describir y entender las cosas que nos rodean, buscando explicar lo mejor posible lo que observamos o pensamos, asumiendo que hay una realidad externa que podemos comprender.

En un relato de fantasía o de ficción, por el contrario, no hace falta que el mundo sea “como es”, porque muchas veces lo que buscamos es justamente otra cosa: inventar nuevos mundos, expresar lo que sentimos o generar emociones en otros.

No hay un registro mejor que otro. Simplemente, los registros artísticos y científicos tienen fines distintos, y ambos contribuyen a la riqueza de la experiencia humana.

Registrar para planificar los pasos a seguir

Los registros también son fundamentales para ayudarnos a planificar qué haremos en un proyecto o en una investigación en ciencias. ¿Qué queremos lograr? ¿Qué vamos a hacer primero? ¿Cómo vamos a seguir?

Un paso clave en la autorregulación del aprendizaje es que los chicos puedan planificar el recorrido por sí mismos o en grupo: que puedan anticipar y visualizar cómo va a ser y cómo van a abordarlo, con el objetivo de que, de a poco, vayan tomando control del proceso. Para eso, podemos armar con ellos una hoja de ruta, un mapa o una lista de pasos. Al principio, será importante que mostremos uno o más ejemplos de cómo lo hacemos nosotros u ofrecer modelos de alguno de los pasos. Luego, habrá que ayudarlos a que elaboren sus propios planes. Algunas preguntas que sirven para orientar este proceso son:

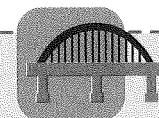
- ✓ ¿Qué queremos aprender/investigar/averiguar?
- ✓ ¿Qué tenemos que hacer primero?
- ✓ ¿Qué pasos debemos seguir después para lograrlo?
- ✓ ¿Qué materiales vamos a necesitar?
- ✓ ¿Cómo nos organizaremos para realizarlo?
- ✓ ¿Cuánto tiempo pensamos que nos va a llevar?
- ✓ ¿Cómo vamos a saber si lo logramos? ¿En qué debemos fijarnos para saberlo?
- ✓ ¿Cómo vamos a contarles a otros lo que aprendimos?

Las educadoras Susie Arndt y Rebeca Anijovich (2015) relatan el caso de una actividad con niños de sala de 5, en la que tenían el desafío de resolver un rompecabezas gigante. En lugar de darles a los niños el rompecabezas para que lo resolvieran directamente, como venían haciendo hasta entonces, las maestras les propusieron que, antes de armarlo, planificaran el proceso y anticiparan

qué estrategias iban a darles mejores resultados. Los chicos y las maestras conversaron y decidieron que iban a empezar por los dibujos, porque les parecían que era la parte más fácil, y después iban a hacer el borde. Elaboraron un esquema en un afiche para representar el plan que se imaginaron.

En el armado de este plan de acción, algo muy valioso fue que los chicos pudieron compartir las estrategias que usaban, que eran variadas, y eso ayudó a enriquecer el repertorio de estrategias de todos, porque cada uno incorporó algunas utilizadas por sus compañeros. Algunos, por ejemplo, empezaban por las figuras. Otros, por el borde. Ambas estrategias tenían sus ventajas y desventajas.

Recién luego de pensar en un plan y de compartir estrategias, comenzaron a armarlo. Al final del proceso, volvieron a charlar en conjunto sobre los pasos y estrategias que habían acordado, y se fijaron si todos habían hecho lo mismo, y agregaron también otras estrategias que habían descubierto, como la de armar varias partes por separado y después unirlos. Así, el armado del rompecabezas fue no solo un juego entretenido, sino una oportunidad para que los chicos aprendieran a planificar el camino a seguir y tomaran conciencia del recorrido de aprendizaje y de las estrategias que habían usado para resolver el problema.



TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Les proponemos comenzar un proyecto sobre la observación de insectos y sus características. Planifiquen una actividad en la que los niños tengan que planificar y registrar los pasos que se van a seguir para hacerla. Será fundamental volver a estos pasos todas las semanas, para ver si hay que adecuarlos, modificar el orden o agregar otras actividades que se vuelven necesarias según cómo se va desarrollando el proyecto.

Registrar datos, mediciones y observaciones

Otra función importante del registro en los proyectos de ciencias es poder anotar los datos, las observaciones o mediciones obtenidas durante las experiencias, para luego volver a ellos, en función del interrogante inicial que se buscaba responder.

En el siguiente ejemplo —tomado de Furman y De Angelis, 2018—, los niños de sala de 5 completaron la siguiente tabla de resultados de su investigación sobre “la naranja olvidada”, que describimos antes; en ese sondeo, indagaron acerca del proceso de descomposición de la comida en distintas condiciones.

Antes de comenzar a trabajar con la tabla, la docente dedicó un tiempo a explicar qué significaban las filas, qué querían decir las columnas y cómo se completaba cada celda, retomando esa explicación cada vez que los niños debían registrar las observaciones de un cierto día, para que todos las recordaran y el registro tuviera sentido.

Para niños pequeños, completar una tabla de doble entrada es, naturalmente, una tarea desafiante. Pero trabajar con este tipo de tablas de registro —dedicándole tiempo, insistimos, a comprender qué representa y cómo se completa cada parte— ayuda a organizar el pensamiento de los chicos y a que puedan visualizar un proceso que ocurre en el tiempo (en este caso, el de las transformaciones en los alimentos).

DÍA QUE OBSERVAMOS	1	2	3
GRUPO 1 (MOJADO)			
GRUPO 2 (SECO)			
GRUPO 3 (FRÍO)			

Registros de los niños durante la secuencia de “La naranja olvidada”.

En la tabla se ve cómo los niños pudieron combinar textos e ilustraciones para dar cuenta de los cambios que observaban en sus frutas y en otros alimentos a lo largo de los días. Al final de la experiencia, la maestra volvió a ver con los chicos todos los datos recolectados y, retomando el propósito inicial del proyecto (que, recordemos, era responder a la pregunta: “¿En qué condiciones se pudre más rápido la comida y crecen los hongos: en ambientes fríos o cálidos, húmedos o secos?”), buscaron entre todos sacar conclusiones. Como muestra la tabla, en la primera fila —la condición húmeda del plato “mojado”, que tiene dibujado incluso el rociador que los niños usaron para humedecerlo—, hubo cambios en algunos de los alimentos. Especialmente, estos cambios se ven en la naranja, que se vuelve verde, aunque también en otros alimentos en los distintos platos.

Retomando la discusión sobre los dibujos artísticos o científicos, el trabajo con la tabla generó una buena oportunidad para conversar sobre el tema. ¿Cómo tenían que ser los dibujos a fin de poder usarlos para averiguar lo que estaba pasando con la comida que dejamos en cada plato? ¿Qué pasaba si los pintábamos de colores inventados? ¿Cómo podíamos hacer para que los dibujos mostraran lo que había sucedido en cada plato? ¿Cómo representar el tamaño de las manchas que iban apareciendo y creciendo?

Otra estrategia posible para registrar las observaciones realizadas en el marco de una experiencia es la del “dictado a la maestra”, como muestra el siguiente ejemplo. Aquí el grupo registró lo que había notado en los platos con comida dejados en el ambiente húmedo, seco o frío, luego de pasados algunos días desde el inicio de la investigación.

Ese registro grupal dio la oportunidad de poner en común las observaciones de los chicos y de darles lugar a todos para que pudieran expresar lo que habían notado. También permitió contrastar esas observaciones con lo que habían anticipado que sucedería al comienzo de la experiencia, y abrió la puerta para comenzar a pensar en posibles respuestas a la pregunta que se habían formulado sobre qué ocurría con la comida si la dejábamos en diferentes condiciones.

21/9

OBSECUAMOS LOS
DIFERENTES PLATOS
¿QUÉ VEMOS?

- EN EL PLATO MOJADO SE PUSO LA CÁSCARA DE NARANJA VERDE Y UN POCO BLANCO.
- LA MANZANA ESTÁ OSCURA, BLANDA Y ARAUGADA
- EL PAN SE PUSO UN POCO NEGRO
- EL LIMÓN SE ESTÁ PONIENDO VERDE
- EL TELGOPOR NO CAMBIÓ.
- EL QUESO SE ESTÁ PONIENDO UN POCO OSCURO.
- EN EL PLATO SECO, LA MANZANA ESTÁ AARUGADA, UN POCO OSCURA PERO MENOS QUE EN EL PLATO MOJADO.
- EL PAN ESTÁ DURO
- EL LIMÓN SE ESTÁ PONIENDO MARRÓN (UN POCO)
- LA NARANJA TIENE 3 PUNTOS NEGROS
- EL QUESO ESTÁ DURO

Registros de los niños sobre sus observaciones a través del dictado a la maestra.




Una cuestión importante que surgió en el marco de esta experiencia fue la necesidad de medir el tamaño de las "manchas" (los hongos) que iban creciendo en los alimentos. ¿Cómo podíamos saber si habían aumentado de tamaño a lo largo de los días o si seguían igual? ¿Cómo averiguar cuáles manchas habían crecido más que otras?

Este interrogante abrió la puerta a conversaciones sumamente interesantes sobre la necesidad de poder medir, y de hacerlo de un

modo consistente entre los distintos grupos y a lo largo de los días. De esos diálogos surgieron diferentes estrategias, algunas convencionales (como usar una regla) y otras no, como medir con una cinta de papel o un hilo de algodón que los niños cortaban según el tamaño de la mancha. Estas "mediciones" se incorporaron al registro grupal y lo enriquecieron, como muestra el siguiente ejemplo:

ALIMENTO.

- LA NARANJA ESTÁ HUNDIDA, PARECE SECA, SIN JUGO.
- ¿Y QUIÉN LE TOMÓ EL JUGO?
- LOS BICHITOS.
- EL PAN ESTÁ COTIJO
- ¿QUIEREN MEDIR A LOS BICHITOS?
- JAMOS A VER QUE PASA?
- ESTÁN MÁS GRANDES
- ESTÁN MÁS GRANDES PORQUE LOS BICHITOS VAN EN GRUPO. (SE JUNTAN)

MANCHA DEL LIMÓN MEDIDA	MEDIDA DE LA MANCHA DEL PAN	MEDIDA MANCHA DE LA NARANJA
		

ESTAS MANCHAS QUE MEDIMOS LAS ENCONTRAMOS EN LOS PLATOS MOJADOS.
EN LOS PLATOS SECOS HABÍA EN LA NARANJA UNAS MANCHITAS NEGRAS MUY CHIQUITAS PARA MEDIR

En este registro grupal, aparecen unas cintas de papel que los niños utilizaron como instrumento de medición no convencional.

Las fotografías son otro recurso potente para comenzar a trabajar con las observaciones de los niños, en especial, a medida que las cámaras se vuelven más económicas o forman parte de teléfonos celulares que ya no se usan y que se pueden poner a disposición de los chicos.

En el trabajo en ciencias, este tipo de registro fotográfico nos permite volver a él luego de un tiempo sin necesidad de repetir el fenómeno para retomar las observaciones realizadas. Como señalamos al inicio del capítulo, nos sirven como "memoria externa", para volver sobre ellas en diferentes momentos para seguir analizando y pensando en ello.

Una estrategia que algunos jardines están comenzando a implementar es ofrecerles cámaras de fotos y tablets a los chicos, para que registren lo que les llama la atención en sus vivencias cotidianas. Eso nos da la oportunidad de que ellos expresen sus visiones, observaciones, emociones o ideas a través de la cámara como herramienta. Además, nos permite conocer las perspectivas de los niños cuando eligen qué fotografiar (Teubal y Guberman, 2015).



Niña registrando una mariposa con la cámara de un celular.

En esta foto podemos ver cómo la pequeña (de sala de 2 años) fotografía con un celular una mariposa que le ha llamado la atención y que está posada sobre una columna. Luego, estas imágenes permiten retomar la observación inicial hacia lo fotografiado —en este caso, la mariposa—, para poder analizar mejor los detalles de las alas, los pelitos que tenía en las seis patas, sus enormes ojos y compartir los descubrimientos con los compañeros de la niña.

Los registros como modo de representar modelos

Las ilustraciones o esquemas en ciencias muchas veces nos sirven también para proponer modelos o representaciones teóricas de cómo pensamos que son las cosas o de cómo funcionan, incluso aunque se trate de entidades abstractas o “invisibles”.

En una de las escuelas con las que trabajamos, con la idea de explorar el mundo de las fuerzas, los niños de sala de 5 jugaron a “la cinchada” (un juego en el que dos equipos tiran, cada uno, de un lado de una cuerda; y gana el que hace que la cuerda se mueva hacia su lado). Jugaron en distintas condiciones: con el mismo número de niños de cada lado de la cuerda, con muchos chicos de un lado y pocos del otro, con adultos de un lado y chicos de otro, y varias maneras más. En todos los casos, observaron hacia dónde se movía el punto medio de la cuerda.

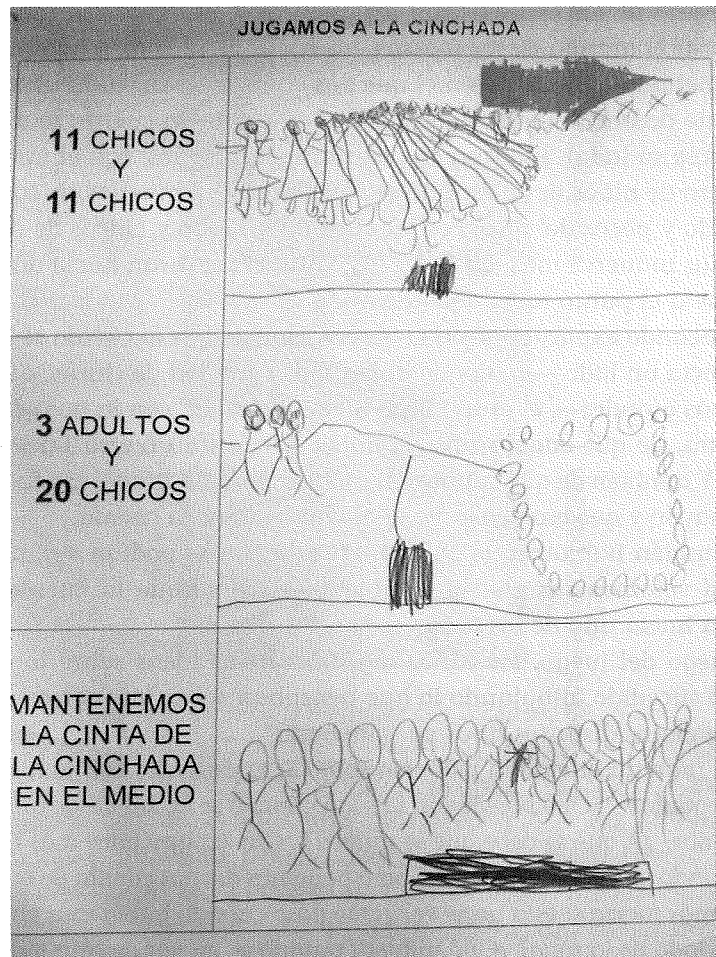
Buscando explicaciones a la observación de que la cuerda se movía hacia un lado —en el que había más cantidad de chicos, o chicos más grandes—, el grupo llegó a la conclusión, con la guía de la maestra, de que cada grupo de niños ejercía una fuerza hacia su lado. Y también de que cuantos más chicos habían tirado, esa fuerza era mayor; y que eso generaba el movimiento de la cuerda.

También hablaron de que esas fuerzas no se podían ver, aunque sí veíamos sus efectos indirectamente, porque la cuerda se movía hacia uno de los lados.

Luego del juego, los niños registraron sus ideas sobre lo que había sucedido, dibujando lo que pensaban sobre las fuerzas presentes en los distintos tipos de “cinchada”.

La maestra orientó la reflexión sobre la experiencia con una serie de preguntas: “¿Qué sucede con la soga cuando se la tira desde ambos extremos? ¿A qué se debe que se mueva? ¿Qué equipo hace más fuerza cuando la soga se mueve? ¿Cómo podemos darnos cuenta de quién hace más fuerza si esta no se ve? ¿Qué pasó cuando había más chicos de un lado de la soga? ¿Qué hubiera pasado si, en vez de tirar todo el equipo de un lado, hubiera tirado solamente un chico? ¿Cómo podrían hacer para que la cinta que marca el medio de la soga no se mueva? ¿Cómo podemos darnos cuenta de hacia dónde va la fuerza?”.

Después, los niños representaron las fuerzas de distintas maneras (con flechas, círculos, pintando de color), indicando su intensidad según lo que habían observado en la experiencia. Poder representar en un dibujo lo que vimos y lo que probamos nos lleva a volver a pensar qué pasó y analizar lo que, de otra manera, pasaría desapercibido.

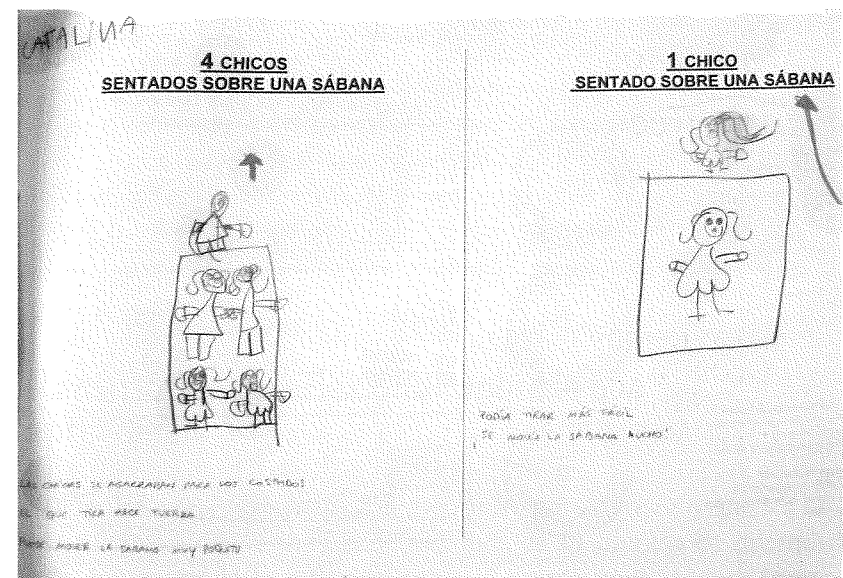


Registro de una alumna luego de la actividad de la "cinchada", representando las fuerzas (aunque no se las pueda ver).

Continuando con el proyecto, al día siguiente, la maestra propuso otra serie de juegos que involucraban las fuerzas en acción en distintas situaciones: con muchos o pocos chicos sentados sobre una sábana, que les pedían a otros chicos, o a adultos de la escuela, que tiraran de la sábana, para ver cuánto podían moverla.

La maestra guió la observación de los chicos con las siguientes preguntas: "¿En qué caso fue más fácil mover a los chicos sentados sobre la sábana? ¿Por qué? ¿Qué tengo que hacer distinto en una u otra situación?"

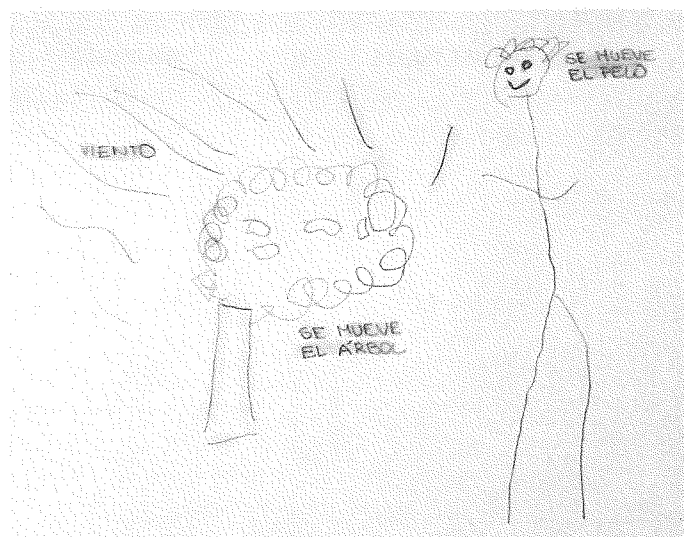
Al final, los chicos dibujaron las dos situaciones. En el dibujo que sigue, por ejemplo, la niña eligió mostrar, con una flecha, el movimiento de la sábana en una cierta dirección. Si la flecha era larga, eso quería decir que la sábana se había movido mucho, y viceversa.



Registro de una niña sobre la actividad de trasladar con una sábana a distintas personas.

Luego, el grupo salió al parque a ver cómo y por qué se mueven los objetos en un día ventoso, para ampliar la experiencia sobre las fuerzas. Notaron que las hojas de los árboles se movían. Y conversaron acerca del viento como aire que se mueve —aire que no podemos ver, pero sí sentir cuando, por ejemplo, nos abanicamos o soplamos—. Y de ese aire en movimiento que ejerce una fuerza sobre otros objetos (las hojas), haciendo que se muevan también.

Dentro de la sala probaron mover objetos con la fuerza del aire: jugaron con globos, pajitas, infladores, molinetes y con pelotas de telgopor. Y los niños dibujaron los resultados de la experiencia, con la consigna: “¿Cómo representarían la fuerza del viento, que es invisible?”. El objetivo aquí era profundizar la idea de que las fuerzas no se ven, aunque sí podemos ver sus efectos en el movimiento de los objetos. En el dibujo que sigue, un niño representó el viento, el árbol que se mueve y el pelo del niño moviéndose también:



Aquí el alumno registró su observación en la plaza acerca del movimiento del viento y de sus efectos sobre el árbol y el pelo de la persona.

Los dibujos de los niños son una excelente oportunidad para entablar conversaciones interesantes con ellos a fin de revisar cómo piensan, para guiarlos en sus observaciones y para invitarlos a probar nuevas opciones. Con ese fin, los maestros tenemos que aprender a mirar los dibujos y a preguntar e interesarnos por los modos que los niños tienen de visibilizar su forma de entender el mundo. Por ejemplo, en este caso, ante un dibujo de un niño, podríamos preguntar: ¿Dónde estaba la fuerza? ¿Cómo te diste cuenta de que estaba ahí? ¿Cómo hiciste para indicar en tu dibujo que este equipo tenía más fuerza? También podemos pedirles a los chicos que socialicen estos dibujos y sus explicaciones a sus compañeros, que también preguntarán y realizarán comentarios.

De lo que se trata, en suma, es de que los registros se conviertan en una ventana a las ideas de los niños y que, por ende, nos permitan acompañarlos para seguir aprendiendo.

PAUSA PARA PENSAR

¿Qué tipo de registros suelen proponerles a los niños de su sala? ¿Cuáles les han dado mejores resultados y por qué? ¿Cuáles de los tipos de registro mencionados en este capítulo se animarían a agregar a su repertorio actual?

Registrar para reflexionar sobre lo que aprendimos

Finalmente, los registros son esenciales para ayudar a que los niños se vayan adueñando cada vez más de su proceso de aprendizaje, favoreciendo la reflexión sobre el propio pensamiento (como ya nos referimos, la metacognición). Hoy sabemos que los niños de nivel inicial pueden hacer procesos metacognitivos y que se benefician mucho de ello, ganando autonomía como aprendices. Para eso, es necesario que planifiquemos tiempo e instancias concretas en las

que los niños tengan que reflexionar sobre lo aprendido, elaborando dibujos, textos u otro tipo de registros.

Como mencionamos en el capítulo 4, cuando hablamos de preguntas metacognitivas, algunas que pueden orientar este trabajo de registro sobre lo aprendido son:

- ✓ ¿Qué aprendimos en este proyecto?
- ✓ ¿Qué cosas nuevas sabes ahora sobre... que no sabías cuando empezamos el proyecto?
- ✓ ¿Hubo algo que te sorprendió? ¿Qué fue?
- ✓ Si tuvieras que contarle lo que hicimos a un amigo que no vino hoy al jardín, ¿qué le dirías para que entienda lo que descubrimos?
- ✓ ¿Cómo le explicarías sobre... a un amigo de otra sala que no sabe nada sobre esto?
- ✓ ¿Qué hicimos para aprender sobre...? ¿Qué pasos siguieron con tu grupo?
- ✓ Si tuvieras que hacer de nuevo la investigación, ¿qué cambiarías y por qué?
- ✓ ¿Hubo alguna parte que te resultó difícil? ¿Qué hiciste para resolver eso que te costaba?

La evaluación de los aprendizajes en ciencias

El segundo gran tema que abordamos en este capítulo es el de la evaluación de los aprendizajes. Suele suceder que, cuando pensamos en la evaluación, creemos que se trata del final del proceso. Observamos además que, en la vorágine cotidiana, algunos maestros se acuerdan de la evaluación en el momento de terminar con una unidad o un proyecto. Sin embargo, aquí les proponemos pensar en la evaluación desde el comienzo, en simultáneo con el proceso de enseñanza, como una colección de evidencias que vamos recolectando a lo largo de todo el camino.

Se trata de ponernos en el rol de investigadores de nuestra propia práctica y de buscar evidencias de distintos tipos que nos ayuden a “ver” el proceso de aprendizaje de los alumnos, de modo de poder “tomar la temperatura” de cómo van y acompañarlos en ese proceso. Documentar lo que dicen y realizan los niños nos ayuda a comprender en qué están pensando y cómo lo hacen, y nos abre la oportunidad de ayudarlos a aprender cada vez mejor.

Para ello les sugerimos visualizar la evaluación como un álbum de fotos, empleando la metáfora que proponen los investigadores Tomlison y McTighe (2006). Es un álbum que se va armando desde el primer día y que muestra cómo y por dónde fuimos caminando. No es algo que hacemos al final, sino una tarea continua, que forma parte intrínseca de nuestro rol docente. Llevar estos registros a lo largo de todo el proceso nos ayuda además a entrar en diálogo con los alumnos, para hablar sobre lo que están aprendiendo.

Verán que muchos de los registros que fuimos analizando en los capítulos anteriores nos permiten tener evidencias de qué y cómo fue aprendiendo cada uno de los niños. Veamos algunos ejemplos: las preguntas que se plantean los chicos al comenzar un proyecto; las ideas iniciales que tienen acerca de un fenómeno o cuestión; aquello que observan o miden; las informaciones que recogen así como las que omiten, los detalles que incluyen en sus dibujos, y muchos otros. Todos estos registros nos van informando sobre lo que los niños ya comprendieron y sobre lo que aún tienen preguntas o dudas. Y nos sirven como punto de partida para seguir ampliando sus conocimientos.

Por otro lado, también sabemos que, como en este nivel educativo no se acreditan los saberes y la evaluación suele estar asociada a esta acreditación, muchas veces se evalúa para completar informes dos o tres veces al año, que se entregan a las familias, en lugar de considerar la evaluación como un factor importante para la enseñanza.

Aquí queremos ser muy claras: evaluar a nuestros alumnos es la manera que tenemos de conocerlos mejor, de saber cómo progresan en su aprendizaje, y así poder acompañarlos en este proceso. Evaluamos para saber qué se sabe, qué se ha aprendido, cómo

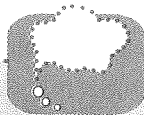
están pensando y sobre qué aspectos hay dudas o confusiones, a fin de poder aplicar las aclaraciones y el acompañamiento necesarios. Por ello toda buena evaluación comienza al mismo tiempo en que comienza la enseñanza.

También nos gusta pensar en la evaluación como en una lente conceptual para mirar la realidad cotidiana de los aprendizajes que se dan en la sala (Brailovsky, 2016). Sin embargo como esa realidad no siempre es tan fácil de ver, es necesario que pensemos, en el momento de planificar, en algunas evidencias que nos ayuden a darnos cuenta de cómo los niños están pensando y cómo van aprendiendo.

Por ejemplo, al final de la secuencia referida a los detectives de sonido que comentamos antes, la maestra les pide a los niños que registren con dibujos los sonidos que escucharon en un paseo por el jardín d infantiles. De esa manera, ella puede ir viendo y conversando con cada alumno o en pequeños grupos sobre aquello que escucharon y las características de cada uno de esos sonidos. También puede analizar en los dibujos realizados si se ha comprendido la diferencia entre sonidos graves (o *gruesos*, como decían los chicos) y agudos (o *finitos*). Esas conversaciones y registros son el insumo para poder evaluar qué aprendieron los niños, y nos dan pistas para pensar cómo seguir ayudándolos a continuar enriqueciendo sus ideas.

PAUSA PARA PENSAR

Recuerden una secuencia, unidad o proyecto que hayan realizado este año. Puede ser de cualquier tema, no solo de ciencias. ¿Qué evidencias pudieron recoger de los aprendizajes de los chicos? ¿Les resultaron útiles? ¿De qué se dieron cuenta analizando esas evidencias? ¿Para qué las usaron?



Fuentes de datos

Recoger evidencias —o, como dijimos, documentar— es clave a la hora de entender lo que los chicos piensan, comprenden y pueden hacer y, por ende, es importante para poder evaluarlos. Pero, naturalmente, esa evaluación no implica “tomarles una prueba”. A la hora de pensar la evaluación, existen diferentes fuentes de datos o tipos de evidencia que podemos utilizar. Cuantas más “ventanas al aprendizaje” podamos abrir o, en otras palabras, cuanta más diversidad de información (o datos) podamos analizar, mejor podremos comprender el aprendizaje de los niños (Helm, Beneke y Steinheimer, 2007).

¿De qué evidencias podemos echar mano para comprender qué están aprendiendo los niños, y cómo? Algunas de ellas son:

✓ *Preguntas productivas*¹³: a fin de visibilizar el pensamiento de los niños, es fundamental que en nuestros diálogos con ellos incluyamos preguntas abiertas que nos permitan comprender qué están pensando. Por ejemplo, podemos proponer preguntas para razonar, como “¿Por qué les parece que cambia el sonido y se hace más fuerte?”, que inviten a que los chicos puedan explicar lo que observan y establecer conexiones entre las ideas. Otras preguntas valiosas son las relacionadas con la resolución de problemas, por ejemplo: “¿Cómo podemos trabajar juntos para resolver esto?”, o “¿Cómo podríamos hacer que esto funcione?”. También son relevantes las preguntas que dan la oportunidad de que los chicos reflexionen sobre lo que aprendieron, tales como: “Ya que a muchos de ustedes los ayudaron sus papás en la búsqueda de sonidos en sus casas, ¿qué les podrían contar ustedes a ellos sobre lo que descubrimos hoy acerca de los sonidos?”. Aquí lo importante es plantear preguntas abiertas, de modo que los niños expresen lo que saben y piensan, y escuchar con atención sus respuestas para comprender qué nos dicen.

13. La definición y los tipos de preguntas productivas fueron descritos en el capítulo 4.

✓ *Observaciones de los niños en el marco de una actividad:* aquí las anotaciones que realizamos sobre las respuestas o acciones de los niños cuando efectúan las actividades que les proponemos ayudan mucho a conocer qué están comprendiendo. Si bien esta toma de notas puede hacerse de muchos modos distintos, algunos docentes optan por tener una pequeña libreta de anotaciones donde van registrando las respuestas, los comentarios o acciones de los niños durante sus juegos, exploraciones, debates, lecturas, registro, o durante cualquier otra experiencia que se dé en la sala.

✓ *Análisis de registros y producciones de los niños:* como mencionamos en este capítulo, a partir de lo que los alumnos representan con dibujos, palabras, audios, fotos, videos, o incluso con gestos o movimientos, podemos analizar cómo avanzan en su comprensión. Por ejemplo, si les pedimos que dibujen cómo viaja el sonido tanto al inicio como al terminar la secuencia de indagación, vamos a poder notar si hubo cambios en su comprensión del fenómeno. En otro ejemplo, cuando les planteamos a los niños que piensen en grupos pequeños cómo armarían un instructivo para jugar a la cinchada, podremos observar si comprendieron el fenómeno que exploraron (acerca de la acción de las fuerzas sobre un objeto y su relación con el movimiento). Los registros en los cuales los niños reflexionan sobre lo que han aprendido luego de una actividad son otra herramienta importante para evaluar sus aprendizajes. También es posible efectuar una evaluación a modo de cierre de un proyecto, con todo el grupo de alumnos, a partir de una puesta en común, donde se irán mirando los diferentes registros que fueron haciendo y contestando los interrogantes que iniciaron la indagación. Por ejemplo, en el caso de “la naranja olvidada”, la maestra fue recuperando todos los registros que los niños habían hecho a lo largo de las clases, de modo de poder observarlos en conjunto y extraer una conclusión final para responder a la pregunta de investigación formulada. En los proyectos, los niños elaboran productos finales, como muestras de fotografías o una clase abierta para contarles a las familias lo que aprendieron. O bien, pueden realizar (con

ayuda) un video, en el que reflexionan sobre lo aprendido y su relación con la vida real. También, pueden participar en un concurso local o efectuar una campaña. Todas estas producciones nos darán la oportunidad de volver visible lo que saben y cómo lo están pensando. Podremos analizar qué dicen, a qué le dan más importancia o qué términos utilizan. Para ello será significativo que les pidamos a los niños que nos relaten o expliquen lo que han producido, de modo que ese registro sea un disparador de la conversación.

Hoy tenemos el privilegio de poder contar con tecnología de bajo costo —como los teléfonos celulares— que nos permiten registrar esas evidencias de manera sencilla. Podremos tomar fotos de las producciones de los niños o grabarlos en audio o en video. Eso contribuye a que el proceso de documentación no sea una tarea extra y ardua que hace cada docente cuando hay que evaluar, sino un modo permanente de trabajar con los chicos, estando atentos a sus comentarios, producciones o acciones.

Instrumentos para reunir los datos recogidos y comunicarlos

¿Qué instrumentos nos permiten organizar mejor la toma de datos y plasmarlos de modo de poder conocer y comunicar los avances de los niños? Aquí les sugerimos algunos modos de hacerlo:

✓ **Guías de observación:** son listas que nos permiten orientar nuestra mirada sobre objetivos de aprendizaje particulares. Nos permiten tener una mirada sobre el grupo completo de niños en un cierto momento del año. Sirven para registrar nuestros comentarios sobre el desempeño de cada uno de ellos. También pueden ser útiles para que las implemente algún observador que visite la sala. Podemos armarlas de acuerdo al proyecto que estemos desarrollando o mantenerlas en el tiempo, completándolas en distintos momentos del año en el caso de que se trate de habilidades que se repetirán en

diferentes actividades. Para construir una guía, el primer paso es identificar los objetivos de aprendizaje clave que se observarán y detallarlos en los encabezados de las filas de la tabla. Luego, podemos asignarle una columna a cada uno de nuestros alumnos. A modo de ejemplo, en la siguiente guía, incluimos una serie de habilidades científicas que podrían trabajarse en distintos proyectos y que buscamos que se profundicen en forma paulatina (completamos algunas celdas para ilustrarlo mejor).

Alumnos Objetivos	Juan	María	Pedro	Sandra	Nicolás	Lucila
Describe lo que observa	X (En la actividad de la mariposa, dio detalles sobre la apariencia de las larvas y su movimiento).					
Formula preguntas sobre lo que observa	¿Aún no.					
Anticipa lo que pueda llegar a suceder	X (Propuso que las larvas van a ir creciendo y aumentando de peso porque comen muchas hojas).					
Registra con dibujos lo que sucede	X (Combina registro científico/de observaciones con registro narrativo/de fantasía).					

✓ **Listas de cotejo:** son listas simples en las que podemos anotar lo que esperamos que todos los alumnos puedan ir logrando y hacer un seguimiento individualizado de sus aprendizajes en el tiempo. Pueden basarse en aprendizajes conceptuales, en habilidades o en cualquier otro tipo de aprendizaje. Para construir las listas de cotejo puede resultar útil distinguir entre distintas dimensiones de aprendizaje y, por cada una, definir los criterios por evaluar. El siguiente ejemplo muestra una lista de cotejo sobre tres dimensiones importantes en el aprendizaje de los niños del nivel inicial: el desarrollo personal, la autorregulación y el acercamiento al aprendizaje. La lista incluye, además, una columna para cada trimestre, de modo de ir consignando la evolución de cada niño en el año. En cada caso se podrá definir si el alumno o alumna se encuentra en un nivel incipiente, en proceso o avanzado en su aprendizaje (completamos una columna a modo de ejemplo).

Alumno/a: Clara				
Dimensión	Comportamientos	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3
Desarrollo personal	Demuestra autoconfianza.	Incipiente		
	Muestra iniciativa.	Incipiente		
Auto-regulación	Sigue reglas y rutinas simples de la clase con ayuda.	Logrado		
	Comienza a usar con cuidado los materiales de la clase.	En proceso		
	Puede esperar entre el fin de una actividad y el inicio de la siguiente, y se adapta flexiblemente cuando hay un cambio de rutinas.	En proceso		

Acerca- miento al aprendi- zaje	Muestra entusiasmo y curiosidad como aprendiz.	Avanza- do		
	Sostiene la atención en una tarea, incluso cuando encuentra dificultades.			
	Aborda las tareas con flexibilidad y creatividad.			

✓ **Rúbricas o matrices de evaluación:** son tablas en las que se describen los niveles de desempeño que podrían alcanzar los niños en relación con los objetivos propuestos, definidos como criterios. Se establecen los niveles de avance (por ejemplo “comenzando”, “en desarrollo”, “seguro” y “ampliando”) y se describe lo que se podrá observar en cada nivel. Nos ayudan a mirar y a escuchar mejor, pues son como lentes a través de los cuales se miran las producciones y las tareas que realizan los alumnos (Anijovich y Cappelletti, 2017). Al igual que en los otros instrumentos antes mencionados, es fundamental el trabajo que realicemos para construir las rúbricas, definiendo descriptores de desempeño claros, detallados y específicos. A continuación incluimos un ejemplo de una rúbrica para evaluar el aprendizaje de algunas habilidades científicas importantes:

Nivel de logro	1. Comenzando	2. En desarrollo	3. Seguro	4. Ampliando
Habilidad evaluada				
Observar y describir	Cuenta lo que observó, pero proporciona detalles que no se corresponden con lo observado. Algunos comentarios pueden provenir del sentido común, como “la planta se ve triste” o “el clip gusta del imán”.	Cuenta lo que observó de manera coherente con el fenómeno que observa, pero con poco detalle.	Cuenta lo que observó de manera detallada y coherente con el fenómeno que observa.	Cuenta lo que observó de manera detallada y coherente con el fenómeno que observa. Formula nuevas preguntas asociadas a esa observación.

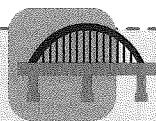
Registrar	Registra las observaciones con un simple dibujo, pero no las utiliza para contar lo que observó.	Registra las observaciones con dibujos. Puede hacer interpretaciones sobre las observaciones, aunque no todas sean coherentes con el registro realizado.	Registra lo observado en formatos diversos. Sus registros tienen gran cantidad de detalle. Utiliza sus registros para interpretar lo observado de manera coherente.	Registra lo observado con alto nivel de detalle y en formatos diversos, y elige las mejores observaciones para compartir, fundamentando su elección. Utiliza sus registros para interpretar lo observado de manera coherente.
Elaborar explicaciones	Comienza a conectar las observaciones con ideas y experiencias pasadas, pero no formula explicaciones.	Conecta las observaciones con experiencias pasadas y también se inicia en interpretaciones sobre los fenómenos estudiados.	Conecta las observaciones con experiencias pasadas y con nueva información que busca o recibe. Elabora explicaciones a partir de sus ideas, observaciones e información nueva.	Conecta las observaciones con experiencias pasadas y con nueva información que busca o recibe. Elabora explicaciones a partir de sus ideas, observaciones e información nueva. Comienza a formularse nuevas preguntas a partir de sus observaciones.

✓ **Informes narrativos:** una de las estrategias más habituales en los jardines de infantes es elaborar un informe narrativo sobre cada niño, texto en el que se relatan los avances del alumno a lo largo del año. Para estos informes, será clave contar con una diversidad de fuentes de datos que puedan evidenciar el recorrido de cada uno.

✓ **Portafolios:** se trata de una colección del trabajo de los niños (en una carpeta o en otro formato). Entre estos trabajos, pueden figurar fotos, dibujos, esculturas, canciones, cuentos, que cada niño seleccionará a partir de criterios que se hayan establecido en cada sala. Esta elección, que hacen tanto el alumno como su maestro, contribuye a que los chicos puedan apropiarse cada vez más de sus logros y avances (Anijovich y Cappelletti, 2017). El uso del portafolios para la evaluación —y la autoevaluación— ayuda a desarrollar en los niños la autoconfianza y el sentido de realización personal, porque ellos mismos deciden qué incluir en su “carpeta” y qué dejan afuera, y pueden formular sus razones detrás de dicha elección.

La documentación de los procesos de aprendizaje nos permite efectuar un seguimiento y ayudar a que los niños avancen en su camino como aprendices. Se trata de buscar evidencias que nos posibilitan retomar, tanto con los chicos como con sus familias, lo que los alumnos aprendieron y también cómo lo aprendieron, volviendo sobre aquellas para interpretar qué nos “dicen” respecto de sus avances. Pero además, estas evidencias constituyen un insumo fundamental para reflexionar sobre nuestra propia enseñanza, solos o en compañía de colegas. Ponernos en el rol de investigadores de nuestra propia tarea —como decíamos— es un modo de ser y de estar en la escuela que nos ayuda a ser cada vez mejores docentes.

TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA



Para la próxima secuencia, unidad o proyecto que realicen en sus jardines de infantes, elijan al menos dos estrategias para evaluar los aprendizajes de los niños. Luego, reflexionen sobre las evidencias recogidas: los chicos, ¿aprendieron lo que buscábamos? A partir del análisis de dichas evidencias, ¿qué harían distinto si tuvieran que implementar la clase de nuevo?, ¿por qué? ¿Qué mantendrían igual?, ¿por qué?

¿CÓMO HACEMOS QUE LAS CIENCIAS ENTREN A NUESTRO JARDÍN DE INFANTES? CONSTRUYENDO UNA PROPUESTA INSTITUCIONAL

—¿Quieres decirme, por favor, qué camino debo tomar para salir de aquí? —preguntó Alicia.

—Eso depende mucho de a dónde quieres ir —respondió el Gato.

—Poco me preocupa a dónde ir... —dijo Alicia.

—Entonces, poco importa el camino que tomes —replicó el Gato”.

En *Alicia en el país de las maravillas*, de Lewis Carroll.

En los capítulos anteriores hemos hablado sobre cómo acercar a los alumnos a la aventura de aprender ciencias a través de distintas propuestas. Sin embargo, para que aprendan a mirar el mundo con ojos científicos, es fundamental que las ciencias entren a nuestro jardín de infantes a través de un trabajo coherente y sostenido en cada una de las salas. Por eso, en este capítulo invitamos especialmente a los directivos y a la institución en su conjunto a sumarse a este nuevo camino.

Puede suceder que las propuestas de mejora y de cambio comiencen dentro de una de las salas del jardín a partir de reflexiones puntuales sobre la selección de los contenidos por enseñar, sobre el

modo de organizar las unidades y los proyectos o sobre la búsqueda de estrategias de enseñanza adecuadas para promover mejores aprendizajes en los alumnos. Otras comienzan desde la búsqueda del equipo directivo para introducir nuevos modos de trabajo en las salas. Pero más allá del lugar donde se inicien, sabemos que el apoyo y el acompañamiento de los directivos y la generación de acuerdos son primordiales para que todas las experiencias o ideas innovadoras puedan extenderse a todo el jardín de infantes, y sostenerse en el tiempo, potenciándose a través de los aportes de los distintos colegas que las hacen propias.

A partir de nuestra experiencia de trabajo en jardines de infantes y de diferentes investigaciones y teorías referidas a la mejora escolar e innovación educativa (Bellei y otros, 2014; Gvirtz y Podestá, 2007; Jarvis, 2014; Rivas, 2017), aprendimos que para llevar adelante transformaciones en las formas de enseñar, es necesario que la escuela trabaje como unidad y junto con las familias.

Sabemos que la gestión y la propuesta pedagógica están íntimamente relacionadas y, por ello, deben pensarse en forma simultánea y siempre con el acompañamiento de la comunidad de padres. Porque toda mejora en el trabajo en la sala necesita del marco institucional y comunitario para sistematizarse y consolidarse. Sin un trabajo en todos los frentes, los cambios a largo plazo son poco más que una utopía.

Les proponemos entonces revisar la planificación institucional desde un enfoque estratégico para el cambio educativo. En nuestro caso, nos centraremos en mejorar la propuesta de ciencias, pero pensamos que este abordaje puede ser útil para pensar otros aspectos para mejorar o innovar dentro del jardín de infantes. Comenzaremos por pensar juntos: ¿qué implica animarse a mejorar o transformar algo? y ¿cómo podemos hacer para que ese camino que elegimos nos lleve a un posible “mundo mejor”? (En nuestro caso, a un posible “jardín mejor” que, al fin y al cabo, es la porción de mundo sobre la que tenemos mayor influencia).

Para ello, iremos analizando los diferentes componentes y las principales características de un plan de mejora institucional y los acompañaremos en la revisión o diseño de uno propio. A lo largo del capítulo, iremos compartiendo con ustedes actividades y sugerencias para probar y trabajar con otros docentes o directivos de la escuela.

Un plan de acción

¿Cómo empezamos? Antes de comenzar a elaborar un plan de trabajo, nos gustaría acercarles diez recomendaciones que Gvirtz, Abregú y Paparella (2015) plantean en su *Decálogo para la mejora escolar*, que pensamos que pueden resultarles útiles para emprender y avanzar en el camino del cambio institucional:

1. De a poco.
2. Mejorar implica construir desde lo que ya tenemos.
3. Las claves de la mejora necesitan adecuarse a cada contexto.
4. El proceso de mejora requiere partir de un diagnóstico confiable.
5. La mejora requiere planificación, acuerdos y evaluación continua y permanente.
6. La mejora está ligada al trabajo en equipo y a un equipo directivo que genera condiciones para un mejor hacer del colectivo institucional.
7. La mejora suele tener avances y retrocesos.
8. La escuela necesita de otros.
9. La mejora que se sustenta en el tiempo es aquella que trasciende a las personas.
10. Hay que ponerle el corazón.

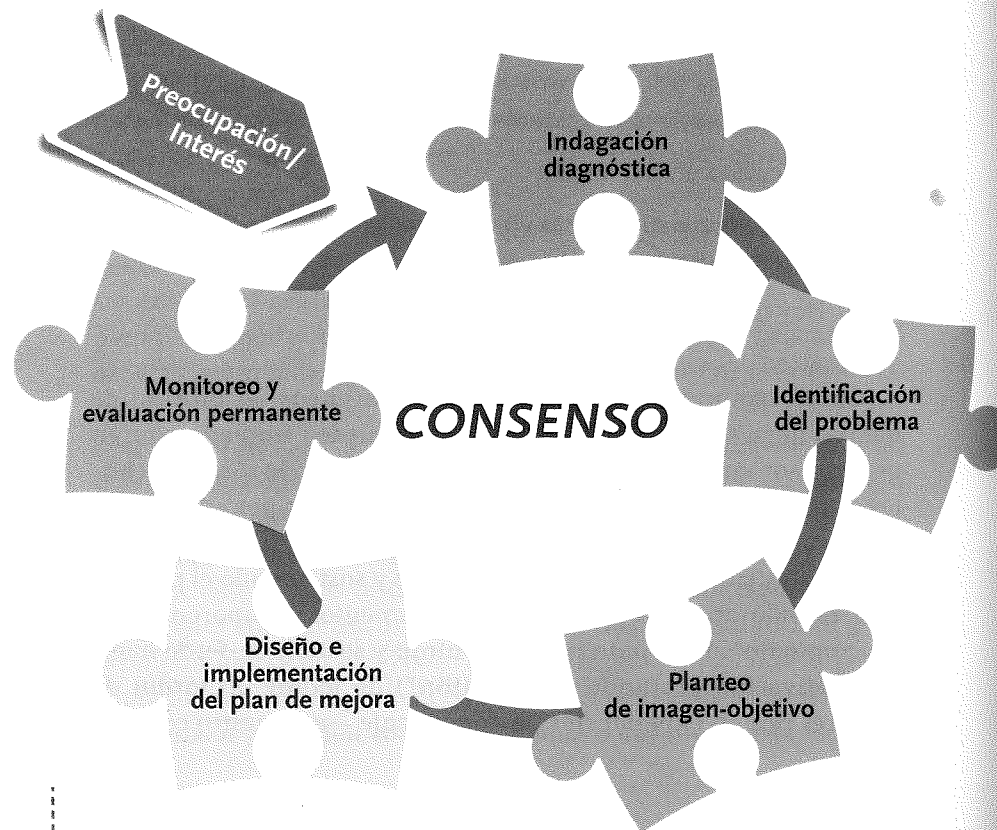
Como seguramente habrán leído entre líneas, el proceso de mejora lleva tiempo, los cambios que se pueden implementar en general son graduales y no operan por demolición. Son muchas las variables y los actores para tener en cuenta; y por ello, a partir de cada realidad, habrá que construir un plan a la medida de cada institución, construyendo en equipo y sosteniendo el proceso aun cuando atravesase dificultades y momentos de aparente “estancamiento”. Y ese plan tiene que surgir y sostenerse desde nuestra motivación profunda (“el corazón”) de lograr un jardín de infantes rico en experiencias de aprendizaje —en nuestro caso, de

ciencias— para los chicos y también para nosotros como docentes o integrantes del equipo directivo.

PAUSA PARA PENSAR

Los invitamos a pensar, como equipo, en algunas preguntas que surgen al empezar a reflexionar en un plan de mejora: ¿qué cosas querrían cambiar en su jardín de infantes? ¿Recuerdan algún proceso de cambio que se haya dado en sus instituciones? ¿Cómo fue esa experiencia y cómo resultó?

Embarcarse en un plan de mejora o cambio educativo implica recorrer una serie de pasos que se realizan de manera espiralada y recursiva, tal como ilustramos en el siguiente cuadro:



Vayamos viendo, uno a uno, cada paso:



Todo proceso de mejora comienza a partir de una *preocupación/ percepción o interés* del directivo o de algún docente, una sugerencia del supervisor, o incluso comentarios o intereses de las familias, que nos llevan a revisar la propuesta pedagógica. Sin embargo, para que esto sea posible y para que haya lugar para que surjan propuestas innovadoras, es necesario que existan en la escuela espacios para la reflexión, la revisión y el análisis permanente entre los diversos actores institucionales acerca de la enseñanza y el aprendizaje.

Ahora pensemos en algunas situaciones que nos pueden generar preocupación, o bien, transformarse en oportunidades para revisar nuestra práctica:

1. Notamos que hay pocas unidades y proyectos referidos a las ciencias.
2. Las propuestas de ciencias que se hacen en las salas se realizan de manera esporádica, no integradas en unidades o en proyectos más amplios.
3. Las actividades de ciencias suelen remitir a efectos mágicos y sorprendentes, pero no a la comprensión de ideas o al aprendizaje de modos de pensar.
4. Observamos que los alumnos suelen traer insectos, objetos interesantes (plumas, piedras, raíces, hojas, etc.), y que pocas veces se los incluye como disparadores de preguntas que amplíen la simple descripción, ni que lleven a la indagación, a profundizar la curiosidad o a mejorar la manera de observar.
5. Una maestra nueva del jardín nos dice que quiere implementar una propuesta interesante para trabajar en ciencias y necesita hacerlo con otras docentes.

6. Se acerca una madre que se dedica a la apicultura para ofrecernos dar una charla.
7. Se acercan padres y madres científicos para ofrecernos contar lo que hacen o dar un taller de ciencias.
8. Aparece una propuesta jurisdiccional para fortalecer la enseñanza de las ciencias (una feria de ciencias u otra similar).

En la medida en que despierten nuestro interés o preocupación, estas observaciones —que también podríamos ver como oportunidades— podrán darnos el puntapié inicial para comenzar un proceso de cambio. Cada uno de ustedes tendrá sus propias experiencias y de ahí también surgirán preocupaciones e intereses que irán definiendo el rumbo.



Ahora bien, si lo que buscamos es resolver un problema o innovar en nuestro quehacer actual, tendremos que entenderlo lo mejor posible. Para ello, el primer paso que proponemos es la indagación diagnóstica, destinada a revisar el lugar que les estamos dando a las ciencias en nuestra propuesta pedagógica institucional y cuál querríamos darles en el futuro.

Para identificar qué está pasando y qué oportunidades hay para el cambio, habrá que buscar pistas y datos que nos ayuden a comprender en profundidad todas las propuestas referidas a las ciencias que se están llevando adelante en el jardín de infantes. Por ejemplo, se pueden generar espacios de encuentro con los docentes para conocer sus inquietudes y analizar en conjunto las planificaciones y los informes que elaboraron.

Una buena manera de seguir los contenidos que se planifican para cada una de las salas de manera sistemática es a través de una grilla de seguimiento de los contenidos (ver en Jarvis, 2014). Esta grilla está

diseñada para que cada docente pueda completar los aprendizajes fundamentales que propone el diseño curricular de la jurisdicción y marcar con una cruz los que va trabajando en cada unidad, proyecto o secuencia por mes, y pueda así recopilar en un mismo documento todos los contenidos abordados por su sala a lo largo del año.

¿Cómo se usa? Este instrumento, que sugerimos rediseñar a la medida de cada institución, puede ayudar a los directivos en su rol de líderes pedagógicos, porque les permite hacer un adecuado seguimiento y acompañamiento a los docentes al contar con información sobre los contenidos que planifican para cada sala y cotejar si las planificaciones apuntan a un trabajo integral y equilibrado. Por ejemplo, pueden ver si hay contenidos que van quedando relegados o si los docentes encuentran que aquellos son más difíciles de incluir en sus planificaciones y que podrían ser oportunidades para futuras capacitaciones o grupos de estudio entre los docentes.

La grilla de seguimiento también es muy útil para el intercambio entre docentes y la articulación de contenidos que implica trabajar en un proyecto institucional. En las reuniones entre colegas, pueden ponerse en común los contenidos que se planifica trabajar en el año y acordar la progresión de contenidos y aprendizajes que los niños de cada sala van a recorrer en su trayectoria en el jardín de infantes. También esta grilla puede resultar valiosa como herramienta para socializar aquellas propuestas interesantes referidas a las ciencias que hayan surgido en algún espacio del jardín.

Esta información que da cuenta de qué aprendieron los niños en el nivel inicial es, además, un insumo sumamente importante para compartir con los docentes del primer ciclo del nivel primario y ayuda a establecer una transición con continuidad y coherencia pedagógica —en el siguiente ejemplo de grilla, completamos una columna para ilustrar su uso—.

Al completarla, seguramente noten que, en los buenos proyectos, secuencias y unidades, se trabajan muchos de los contenidos propuestos (en especial, las habilidades). Esto, lejos de ser un problema, es necesario para que esos aprendizajes se produzcan. Nada se aprende de una vez y para siempre. Todo lo contrario. Aprendemos a partir de recorrer muchas situaciones en las que tenemos que poner en juego de manera reflexiva nuestras ideas y habilidades, con la práctica y en distintos contextos.

Sala: 3 años

Mes	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Unidad/Proyecto/Secuencia	La panadería	El cuidado del agua								
Aprendizajes										
Ideas principales	El proceso de elaboración del pan, transformación de los materiales, mezclas.	Agua limpia, agua potable y agua contaminada. Formas de limpiar el agua.								
Explorar materiales y herramientas	⊗	⊗								
Observar, buscar información y/o material pertinente	⊗	⊗								
Describir objetos, personas y situaciones	⊗	⊗								
Medir, comparar, establecer relaciones de semejanza y diferencia, cambios y permanencias	⊗	⊗								
Participar en la elaboración de los cuadros informativos										
Formular preguntas para ampliar sus conocimientos		⊗								
Incluir nuevas informaciones en sus conversaciones, dibujos y juegos	⊗	⊗								
Expresarse con un amplio vocabulario y producir relatos cada vez más complejos	⊗	⊗								
Registrar sus observaciones e ideas en distintos formatos	⊗	⊗								
Elaborar y plantear hipótesis										
Planificar y/o proponer estrategias para responder a preguntas y situaciones problemáticas		⊗								

A medida que se recaban los datos, podremos comprender mejor lo que está sucediendo y tendremos más claridad para identificar y enunciar el problema o la oportunidad de cambio que queremos generar. Además, podemos enriquecer esta mirada respondiendo a algunos interrogantes sobre cuestiones de la institución que pueden estar influyendo en el trabajo y en la posibilidad de generar la transformación que buscamos, como: ¿con qué recursos contamos en el jardín de infantes para trabajar con las ciencias?, ¿hay docentes que se sientan confiados en el área?, ¿tenemos acceso a buenos recursos didácticos que nos puedan orientar para planificar?, ¿tenemos acceso a capacitaciones o a bibliografía del área?

También vale la pena pensar en otras cuestiones que no siempre tomamos en cuenta y que serían valiosas, como: ¿qué actividades venimos haciendo o hicimos en el pasado que se podrían retomar o potenciar?, ¿hay familias que se han acercado y que puedan venir a hablarnos de cómo trabajan los científicos?, ¿estamos cerca de algún lugar interesante relacionado con las ciencias que podamos visitar? Estas preguntas podrán ayudar en el diagnóstico y también en el próximo paso, abriéndonos el camino para crear una propuesta institucional de ciencias a partir de las oportunidades detectadas.

Utilizando una lista de cotejo similar a la que les presentamos, sugerimos que se trabaje con los docentes en pequeños grupos para:

- ✓ Analizar las planificaciones y registrar aquellas en las que los docentes trabajen conceptos y habilidades científicas. Organizar estos datos por años y por salas.
- ✓ Socializar aquellas propuestas interesantes referidas a las ciencias que hayan surgido en algún espacio del jardín de infantes.
- ✓ Reflexionar con todos los docentes sobre diferentes modos de comenzar a incluir algunas de estas propuestas en todas las salas.
- ✓ Revisar con los docentes el lugar que tienen las propuestas/preguntas de los niños en la planificación docente.
- ✓ Revisar el lugar que el aprendizaje de las ciencias tiene en los informes que se elaboran de cada niño.

- ✓ Examinar las temáticas de los cursos de capacitación realizados en los últimos tres años por los docentes del jardín y los ofrecidos como capacitación en servicio por la jurisdicción u otras instituciones que se dediquen al desarrollo profesional docente.

Con la información que vaya surgiendo en los encuentros con los docentes, la observación de las planificaciones y la ayuda de la lista de cotejo, se tendrán algunas pistas y evidencias que ayudarán a entender lo que puede estar sucediendo con la enseñanza de las ciencias en las salas de jardín.



Una vez que recabamos información, es el momento de *definir el problema o la oportunidad para el cambio*, se comienzan a analizar sus posibles causas y se analizan diferentes formas de abordarlo. En esta etapa consideramos esencial la enunciación clara del problema, de manera que nos posibilite actuar sobre él.

En nuestro camino a elaborar una propuesta institucional de ciencias, lo primero será revisar con los docentes los contenidos del Diseño Curricular, definir qué proyectos y unidades referidas a la indagación del ambiente nos parecen pertinentes para su enseñanza y revisar lo que se ha estado trabajando y el abordaje que se viene utilizando. Es posible que, en el intercambio con los maestros, se observe que proponen "experimentos" aislados que aparecen en algunas publicaciones del área o en sitios de internet, o que proponen experiencias atractivas, pero que no necesariamente están integradas en un trayecto más amplio que ayude a que los niños construyan ideas más profundas.

Tomemos entonces este ejemplo de preocupación u oportunidad para el cambio: "Las actividades de ciencias suelen remitir a efectos mágicos y sorprendentes, pero no a la comprensión de ideas o al aprendizaje de modos de pensar". Se trata de algo que sucede habitualmente en los jardines, porque abundan experiencias atractivas que despiertan el asombro de los chicos, pero que no necesariamente conducen a aprender lo que buscamos. Y que pueden convertirse en

un buen punto de partida para pensar en equipo cómo transformar la enseñanza de las ciencias en nuestro jardín de infantes.

Por ejemplo, la experiencia de “teñir claveles con tinta china” es una actividad frecuente en el nivel inicial (que consiste en dejar un clavel con el tallo sumergido en tinta coloreada y ver cómo, al cabo de un tiempo, los pétalos se colorean) y podría parecer, a simple vista, una manera en que los niños aprenden a “iniciarse en la observación sistemática” y, a su vez, comprenden algunas “características y necesidades de las plantas”. Sin embargo, si la hacemos de un modo aislado, en lugar de convertirse en un modo de indagar sobre cómo es el camino que hace el agua dentro de los tallos para llegar a las distintas partes de la planta, puede convertirse en un “truco mágico” entretenido, sí, pero que no conduce al aprendizaje que buscamos. Profundizar la experiencia implicaría hacer muchas otras cosas, tales como recortar el tallo y observarlo con lupa, para ver los “tubitos” por los que el agua sube; observar la planta completa (con su raíz), para comprender el camino que recorre el agua dentro de la planta; medir el tiempo que el color tarda en llegar a los pétalos; filmar el proceso y usarlo como insumo para preparar una presentación dirigida a otras salas del jardín; recurrir a libros o a videos para buscar información que nos permita entender mejor el proceso, u otros modos de enriquecer la exploración.

Otra experiencia “mágica” muy común es la de armar un volcán con bicarbonato de sodio, vinagre y plastilina para enseñar cómo reaccionan distintos elementos cuando se mezclan. Aquí aparece otro problema: el contenido detrás de la experiencia —la reacción química entre el vinagre y el bicarbonato de sodio, que produce el gas dióxido de carbono, el cual genera las burbujas que hacen las veces de “lava” que sale por el tubo del volcán— tiene una complejidad demasiado elevada para que los niños de esta edad puedan comprender; por lo que termina resultando un simple “truco”, que genera sorpresa, pero no comprensión. En este caso, tal vez la mejor decisión sea dejar de lado esta experiencia y buscar otra más acorde a lo que los chicos puedan comprender y deducir a partir de las actividades que realicemos.

En todos los casos será importante revisar: ¿qué enseñamos cuando enseñamos ciencias?, e ir viendo con los docentes que el modo de acercarse a los alumnos al proceso científico de indagación implica profundizar en comprender los contenidos por enseñar de múltiples maneras

y planificar los pasos que lleven a la exploración, observación sistemática, registro, búsqueda de información, reflexión sobre lo aprendido y respuesta a las preguntas iniciales que se habrán planteado al inicio de todo proyecto científico.

Es importante destacar, sin embargo que, al analizar estas prácticas aisladas, que podemos llamar “experimentos mágicos”, siempre hay que valorarlas como una forma de acercamiento a las ciencias. El director puede revisar con las maestras los contenidos y las habilidades que se habían propuesto trabajar y diseñar juntos maneras de mejorarlos y enriquecerlos. Por ejemplo, en la actividad con los claveles, como mencionamos, habría que centrarse en: ¿qué aprendieron los chicos?, ¿cómo podríamos profundizar y enriquecer el aprendizaje del tema?, ¿qué otras actividades podríamos incluir? Y si, como muchas veces sucede, el experimento además no funcionó, pensar ¿qué podríamos hacer distinto? Por ejemplo, se podrían dejar algunos de los claveles unos días más con tinta china, otros con témperas y otros con agua, y llevar un registro diario de lo que sucede antes de hacer la experiencia con los chicos. De esa manera se valora lo que propuso la maestra —ya que seguramente para realizar esta actividad habrá investigado, recabado materiales, habrá interesado a los chicos— y, a la vez, se acerca a lo que queremos desarrollar en los niños, que es el pensamiento científico. Para ello no hay que desestimar posibles propuestas ni obturar las ganas de innovar que tienen algunas maestras. Porque esas ideas iniciales y búsquedas suelen ser un gran punto de partida para generar propuestas de ciencias que luego puedan ser extendidas a todo el jardín de infantes. Y desde allí, seguir revisando con todo nuestro equipo docente cuáles son las ideas que se le ocurren a cada uno para empezar con el plan institucional que queremos generar.



El próximo paso será especificar los propósitos y objetivos que se espera alcanzar; y se analizará la viabilidad y factibilidad de la reali-

zación de los pasos por seguir. En esta etapa se requiere de la creatividad y del compromiso compartido de todos los miembros del equipo. Muchas veces los directivos recuerdan experiencias que realizaron en sus épocas como docentes de sala y sugieren reproducirlas. Sin embargo, es importante guiar al equipo docente desde una escucha interesada en aquellos proyectos que cada docente propone y acompañar y hacer sugerencias que enriquezcan dichas propuestas. Justamente la diversidad de recorridos e intereses de cada miembro del equipo volverá más fértil la propuesta y, a la vez, implicará un mayor compromiso y motivación en cada uno de los integrantes.

Siguiendo con el mismo problema de antes: que las actividades remiten a efectos mágicos y que, además, se trabaja de manera esporádica en ciencias en algunas salas, con actividades aisladas, la imagen objetivo podría ser que cada sala elija diferentes problemáticas para ir profundizando a lo largo del año, en un recorrido más extenso, buscando actividades que estén además al alcance de la comprensión de los niños y que no queden como "trucos". Por ejemplo: si en la sala de 4 trabajaron con la secuencia que describimos referida a "El misterio de la luz y las sombras", podrían avanzar en el proyecto "¿Cómo armar un teatro de sombras?", que implicaría la profundización y aplicación de lo que aprendieron sobre las luces y las sombras.

Si en la sala de 5 años aprendieron sobre las características de los teros en la protección de sus nidos, como mencionamos en el capítulo 3, podrían utilizar el mismo modo de registro de distancias que emplearon en esta observación para medir y registrar otras distancias y longitudes.

Es interesante pensar en simultáneo los conceptos y las capacidades que se ponen en juego para planificar en cada sala cómo profundizar a partir de lo que ya saben sus alumnos en un recorrido progresivo a lo largo del jardín de infantes.

Es posible que definir la imagen objetivo sea un proceso largo y que necesite de varios encuentros y reuniones, lecturas y acuerdos. Sin embargo es importante no apurar las etapas y darles el tiempo necesario a todos los integrantes del equipo docente para decidir cuál es la imagen-objetivo: ¿querremos elegir uno o dos proyectos por sala?, ¿elegir uno por sala y profundizar en la sala siguiente? Tener la imagen objetivo clara y acotada (y que sea ambiciosa pero, al mismo tiempo, realista) será fundamental para, a partir de allí, empezar a pensar el plan de mejora.

Diseño e implementación del plan de mejora

En este momento estamos listos para ir definiendo líneas de acción y pautar las actividades que se realizarán a fin de concretar la imagen objetivo. Algunas actividades posibles son:

- ✓ Si lo consideramos necesario, diseñar una propuesta de capacitación o grupo de estudio con el equipo docente.
- ✓ Realizar reuniones iniciales para establecer el plan de acción por seguir.
- ✓ Conformar equipos de trabajo (parejas pedagógicas) para las distintas tareas.
- ✓ Contemplar los recursos materiales, económicos y temporales que serán necesarios para la puesta en marcha del plan.
- ✓ Determinar estrategias para el seguimiento de las acciones pautadas (por ejemplo, guías de observación, calendario de proyectos por sala).
- ✓ Establecer los plazos para definir cuándo van a comenzar a presentar las planificaciones, quiénes participarán, el listado de los materiales necesarios, etcétera.
- ✓ Construir grillas de observación de clases con el equipo docente.
- ✓ Implementar una política sistemática de observación de clases que recoja evidencias de los avances de los alumnos e incluya instancias de devolución y conversación posterior con los docentes en pos de generar una reflexión sobre la práctica.
- ✓ Planificar encuentros de clases abiertas para las familias como partícipes de este proceso de mejora.
- ✓ Generar un espacio para compartir los logros alcanzados, las dificultades que se fueron encontrando y los ajustes que se fueron haciendo.

- ✓ Realizar los ajustes que resulten necesarios en el diseño del plan, en función del diagnóstico inicial y la imagen objetivo planteada.
- ✓ Para implementar el plan, es importante organizar reuniones con el equipo docente, para pensar en la enseñanza de las ciencias como objetivo institucional. Algunas preguntas para guiar esas reflexiones iniciales pueden ser: ¿por qué es importante que los niños aprendan ciencias en el nivel inicial? ¿Cuáles son esos aprendizajes en ciencias que queremos que “se lleven” del jardín de infantes? ¿Qué podemos hacer para lograr ese objetivo?
- ✓ En estos encuentros será importante compartir material de lectura que nos ayude a guiar la discusión y a enriquecer nuestro conocimiento del área (tanto de la didáctica de las ciencias como de los contenidos que se propone trabajar con los niños). También valdrá la pena elaborar un plan que vaya más allá del trabajo en el primer año, por ejemplo considerando tres años hacia adelante, de modo de poder vislumbrar un camino más largo de transformación institucional en un área que nos permita, además, analizar la marcha y pensar en posibles ajustes sin perder de vista el gran propósito al que apuntamos.
- ✓ Se trata de ir construyendo y sosteniendo en el tiempo espacios institucionales en los que se potencie el trabajo de cada uno de los docentes y se generen mejores ideas a partir, justamente, del trabajo colaborativo y la construcción colectiva del conocimiento.

Otra cuestión muy importante para tener en cuenta es que cada planificación institucional, o proyecto de mejora, tiene que materializarse en un documento escrito, que ayude a convertir nuestras ideas en comunicables y abiertas al intercambio y la discusión (Jarvis, 2014). Veamos un ejemplo: si quisiéramos incluir en nuestro jardín de infantes las secuencias que les fuimos presentando en los primeros capítulos de este libro, sería importante empezar a trabajar con el equipo docente a partir de la lectura de material; incluir además espacios de intercambio y planificar líneas de acción para su implementación y acompañamiento. Es posible que algunos maestros estén abiertos a

implementar nuevas propuestas, habrá otros que se irán sumando; y unos pocos que participarán desde un lugar de observadores, a los que podremos invitar a ofrecer su experiencia desde ese lugar.

Este camino que proponemos para el plan de mejora no es una armadura a la que haya que amoldarse y someterse pase lo que pase; muy por el contrario, la elección y el diseño del camino es un plan y, al mismo tiempo, una aventura. Un plan porque es el camino que hoy creemos que es el mejor, pero no significa que siempre lo vayamos a creer así. Y es una aventura porque nos invita a formularnos nuevas preguntas y búsquedas, a pensar y vivir nuevas experiencias y aprendizajes, a tomar las riendas de nuestras acciones (gobernarlas) y decidir qué hacer en cada situación.



ANCLANDO CONCEPTOS

Les acercamos un ejemplo de planificación institucional articulada entre salas, como posible modelo para analizar y elaborar un plan para el propio jardín de infantes, que contiene secuencias, unidades y proyectos que hemos relatado en este libro:

Sala de 3	Sala de 4	Sala de 5
Proyecto: El cuidado del agua, y dentro de él, la secuencia sobre el filtrado del agua.	Proyecto: Creamos un teatro de sombras, y dentro de dicho proyecto, la secuencia “El misterio de la luz y las sombras”, sobre las propiedades de la luz.	Secuencia: El mundo de los hongos, que puede continuar con un proyecto referido a “¿Cómo guardar los alimentos en la cocina del jardín de infantes?”.
Unidad: La panadería, y dentro de ella, una secuencia referida a las mezclas y a las propiedades de los materiales.	Unidad: Investigamos los teros, y dentro de ella, una secuencia sobre los animales y sus huellas.	Proyecto: Armamos un barrilete, y dentro de este proyecto, la secuencia: Aprendemos a medir. Unidad: Mi barrio y sus sonidos, y dentro de ella, la secuencia “Detectives del sonido”, sobre las propiedades del sonido
Proyecto Huerta		

Al planificar la propuesta de ciencias para todas las salas también será beneficioso incluir y enriquecer las propuestas que ya se vienen realizando en nuestro jardín de infantes, de manera de lograr un proyecto contextualizado y que favorezca la interdisciplinariedad. Por ejemplo, trabajar en una unidad referida al teatro de sombras después de la secuencia sobre la luz (si se hubiese trabajado esa secuencia antes), o articular con el profesor de música durante la secuencia de sonidos para armar una banda o para sonorizar un cuento. Y, por último, dejar lugar dentro de nuestra planificación a actividades o ideas que surjan de las propuestas de los mismos niños, de manera que podamos dotar de contenido a la imaginación y resignificar sus observaciones con una mirada científica.



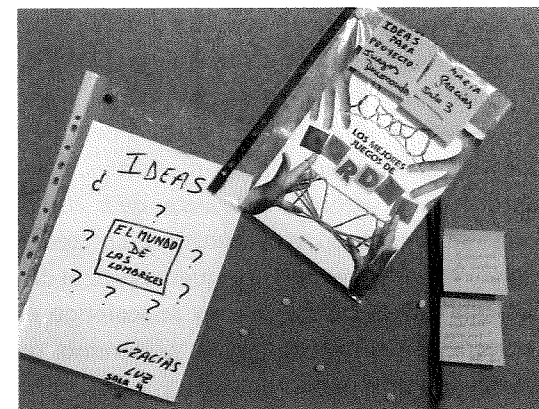
Para completar el proceso, y en paralelo a todo el recorrido, iremos haciendo el seguimiento de los avances en función del plan y la concreción de cada uno de los pasos, realizando los ajustes que se crean necesarios. El monitoreo y la evaluación son fundamentales para todo proceso de mejora e innovación, puesto que involucran la reflexión sobre la propia práctica teniendo en cuenta lo que nos habíamos propuesto lograr en un comienzo.

Un buen directivo necesita no solo de ideas innovadoras y propuestas diseñadas por un equipo comprometido, sino que precisa que esas propuestas no se diluyan en la vorágine del quehacer cotidiano. Los maestros trabajan en sus salas con sus alumnos y no siempre tienen la posibilidad de ver "el todo" como los integrantes del equipo de conducción, o de poder mostrar evidencias de los aprendizajes, o de las buenas prácticas. En pocas palabras, de lo que se trata es de poder mirarse como institución, revisar cómo se enseña, y hacerlo ayudados con la mirada de otro. Y para eso el rol de los equipos directivos es fundamental, porque permite analizar aquello que se hace bien, animarse a probar nuevas formas de enseñar y mejorar lo que no está permitiendo a los alumnos que aprendan mejor.

Para que este monitoreo suceda y resulte útil a fin de construir esa mirada sostenida sobre los procesos que se van dando en la institución, es necesario planificar espacios para:

- ✓ El intercambio constante.
- ✓ La comunicación de los logros.
- ✓ El armado de parejas pedagógicas o equipos entre docentes.
- ✓ La observación de clases con momentos de devolución a los docentes a partir de guías de observación construidas en conjunto con los docentes.

Como sabemos, las reuniones son espacios vitales para compartir y planificar propuestas interesantes. Sin embargo, no siempre hay suficiente tiempo para reunirse (¡o el tiempo disponible nunca alcanza!). Por eso, vale la pena pensar en otras estrategias de comunicación e intercambio que contribuyan a los objetivos que buscamos. Por ejemplo, algunas instituciones utilizan carteleras como espacios para intercambiar información y el trabajo colaborativo entre los diferentes miembros de la institución.



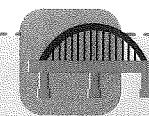
Ejemplo de una cartelera para el intercambio de información y el trabajo colaborativo en un jardín de infantes. Los docentes colocan en los folios ideas o recursos interesantes que les pueden servir a sus colegas.

También puede pensarse en documentos virtuales compartidos, en los que la voz de todos enriquezca y las planificaciones se abran a la colaboración y al debate (Jarvis, 2014). En estos documentos, a partir del intercambio, se enriquecen profesionalmente todos los docentes, y los alumnos reciben una propuesta de enseñanza potenciada por los saberes y la experiencia de un equipo de profesionales.

A lo largo de todo proceso de mejora y transformación, siempre se presentan dificultades que habrá que ir resolviendo. El experto en gestión escolar Bernardo Blejmar nos dice: “no trabajamos para lograr la ausencia de problemas, sino para elegir con cuáles queremos confrontar” (2009: 132). Por lo tanto, será clave centrar nuestra atención en lo que queremos mejorar e ir resolviendo las dificultades que se presentan, tomándolas como oportunidades para seguir aprendiendo.

Nuestra experiencia de trabajo con las escuelas nos muestra que es necesario que este proceso de mejora e innovación se encuentre en constante revisión, enriquecimiento y ajuste, porque creemos que las buenas escuelas son las “que no han dejado de aprender en el proceso de dedicarse a enseñar” (Duschatzky, 2003). Como podemos ver esto implica que el seguimiento no se deja para el final, sino que se vive como un acompañamiento, un ajuste, un modo de acomodar el plan a las circunstancias y a cada contexto.

Por último, quisiéramos pensar juntos en la flecha que atraviesa todo nuestro plan de mejora y que representa el consenso. El consenso es lo que da sentido a todo proyecto de mejora. Por ello, creemos que esto no puede vivirse como una imposición del directivo, del supervisor o de los padres. Aunque, como vimos antes, la preocupación puede surgir de diferentes actores, la decisión de revisar, modificar y mejorar tiene que ser acordada y compartida. La creación de espacios para establecer acuerdos y para enriquecerse en el disenso resulta primordial para que este consenso se dé y se sostenga en el tiempo. Sabemos que a veces los tiempos apremian y queremos avanzar, pero avanzar solos nunca es una buena opción.



TENDIENDO PUENTES ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Ahora que recorrimos los diferentes pasos que puede llevar un plan de mejora, los invitamos a pensar en el propio. Revisen cada uno de los pasos, identifiquen un problema u oportunidad para el cambio y piensen cómo trabajarían con los docentes a fin de generar una propuesta de enseñanza de ciencias para toda la institución, que retome las ideas que fuimos abordando a lo largo de este libro.

Les proponemos mirar más allá del esquema de pasos del plan de mejora, para ir analizando cómo se verían estos pasos en situaciones concretas dentro de su jardín de infantes.

- ✓ Preocupación u oportunidad de mejora:
- ✓ Indagación diagnóstica:
- ✓ Identificación del problema:
- ✓ Planteo de imagen objetivo:
- ✓ Diseño e implementación del plan de mejora:
- ✓ Monitoreo y evaluación:

¿Qué estrategias vienen usando para establecer consensos?

¿Cuáles otras podrían incluir?

Les dejamos entonces una tarea compleja, pero a la vez, fascinante. Como *Alicia en el país de las maravillas*, los invitamos a dejarse sorprender en este camino de la mejora.

“EL MISTERIO DE LA LUZ Y LAS SOMBRAS” Y “DETECTIVES DEL SONIDO”, DOS SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA INSPIRARSE

Llegamos así al final del recorrido por este libro. Esperamos que hayan encontrado aquí ideas, estrategias e inspiración para seguir enriqueciendo sus propios caminos en esta aventura de enseñar ciencias naturales en el nivel inicial. A continuación encontrarán dos de las secuencias didácticas completas a las que nos hemos referido como ejemplos a lo largo de los capítulos¹⁴: “Detectives del sonido” y “El misterio de la luz y las sombras”.

Como describimos en capítulos anteriores, cada una de estas secuencias puede enmarcarse en unidades didácticas o proyectos más abarcadores y contextualizados, de acuerdo a la propuesta institucional de cada escuela. Para dar solo algunos ejemplos, “Detectives del sonido” puede presentar una gran oportunidad para profundizar algunas ideas en el marco de un proyecto interdisciplinario junto con el área de música sobre las orquestas, destinado a crear una orquesta de instrumentos no convencionales (como xilofones de botellas, maracas de semillas, tambores de latas, etc.). “El misterio de la luz y las sombras”, por su parte, podría desarrollarse en el contexto de la planificación y puesta en escena de un teatro de sombras para el acto de fin de curso del jardín de infantes. Ambas secuencias proponen abordar fenómenos cotidianos que presentan oportunidades interesantes para la investigación, la formulación de preguntas y la construcción colectiva de ideas, como lo son las cualidades del sonido y de las luces y las sombras. Cada secuencia está planifi-

14. También pueden ingresar a la página <http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/inspiradoras/> para acceder a los videos de clase y conocer su implementación en dos jardines de infantes.

cada en cuatro etapas, destinadas a explorar las respuestas a preguntas intrigantes, como “¿Por dónde viaja el sonido?” o “Las sombras, ¿pueden crecer?”. En este marco, las actividades que se describen fueron especialmente diseñadas para que los niños realicen una serie de experiencias y observaciones, guiados por los docentes, para trabajar de forma integrada el aprendizaje de conceptos y el desarrollo de capacidades vinculadas a los modos de conocer de las ciencias naturales.

En el caso de “Detectives del sonido”, pensada originalmente para la sala de 5 años, se espera que los niños empiecen a cuestionarse qué son los sonidos, cómo viajan y qué características distinguen a uno de otro. Para ello, también se propone entre los objetivos de aprendizaje que los alumnos identifiquen los sonidos que nos rodean, hagan observaciones (en este caso, a través de la escucha), comparen distintos sonidos de acuerdo a sus características, hagan predicciones sobre cómo cambiarán los sonidos en función de diferentes condiciones, propongan maneras de responder preguntas investigables y contestarlas, sacando conclusiones de los resultados de experiencias prácticas.

Por su parte, “El misterio de la luz y las sombras” fue pensada para la sala de 4 años. Se espera que, a lo largo de esta secuencia, los niños empiecen a cuestionarse qué necesitamos para poder ver qué materiales nos permiten ver mejor que otros y cómo se producen las sombras. Entre los objetivos de aprendizaje también se propone que los niños puedan observar y comparar la visibilidad que permiten distintos materiales y las sombras que causan distintos objetos, predecir el comportamiento de las sombras en función de las observaciones y experiencias previas, y sacar conclusiones para responder a preguntas investigables.

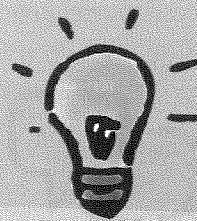
Además, en cada secuencia, se sugieren distintas preguntas productivas para guiar las actividades, así como se distinguen oportunidades de registro y de evaluación de los aprendizajes, todos ellos aspectos centrales para la enseñanza de las ciencias a los que nos hemos referido a lo largo del libro.

Nuestro propósito es que estas secuencias sean fuente de inspiración y que cada docente pueda utilizarlas de manera flexible, adaptándolas y enriqueciéndolas según las necesidades, características e intereses de cada grupo de niños. En este sentido, las actividades, el tiempo asignado a cada una y los recursos empleados son propuestas a modo de sugerencias, que esperamos puedan utilizarse como puntapié inicial y resignificarse en cada sala.

Cómo utilizar estas secuencias

Las actividades de la secuencia fueron diseñadas teniendo en cuenta algunos aspectos didácticos que enriquecen la enseñanza de las ciencias en el nivel inicial.

A lo largo de la planificación utilizamos distintos íconos para identificar estos aspectos.

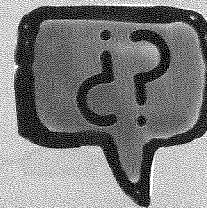


Disparadores:

Los disparadores tienen el fin de crear entusiasmo y curiosidad sobre la propuesta y suelen usarse al comienzo de las actividades.

Uso de preguntas:

Las preguntas que formula el docente guían a los niños para que revisen sus ideas previas, avancen en sus aprendizajes y lleguen a conocimientos nuevos. Son una estrategia fundamental para que los chicos puedan argumentar sobre sus ideas y decisiones.

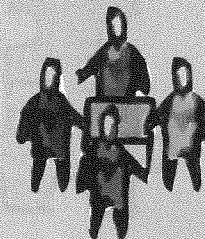


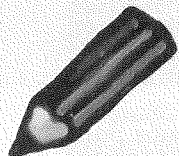
Experiencias prácticas:

Las experiencias prácticas son oportunidades clave para vincularse con los fenómenos que se estudian y comenzar a mirar el mundo con ojos científicos, formulándose preguntas, mirando, tocando, escuchando y poniendo a prueba las ideas.

Trabajo en grupos:

Los niños disfrutan y construyen conocimiento con sus pares en pequeños equipos. Estas instancias contribuyen a que los niños desarrollen capacidades para compartir, colaborar, explicar sus ideas y escucharse.



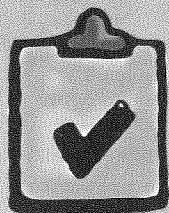
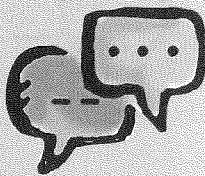


Registro de lo que se aprende:

Es importante que, desde el nivel inicial, los niños comiencen a registrar, por medio de dibujos y en forma escrita, lo que piensan, observan, aprenden, como parte del proceso de construcción de sus ideas y de comunicación con otros.

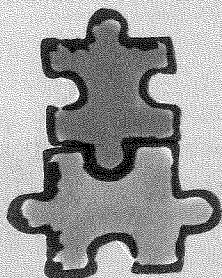
Puesta en común:

Las instancias de reflexión colectiva, donde los niños comparten sus ideas y opiniones, y el docente recapitula lo aprendido, son fundamentales en la construcción de una comunidad de aprendizaje.



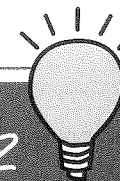
Evaluación:

A lo largo de la secuencia, proponemos actividades que permiten visibilizar el proceso de aprendizaje de los niños, de modo de recoger pistas que permitan continuar acompañándolos en ese proceso.



Oportunidades para el trabajo interdisciplinario:

Una de las características más destacables del nivel inicial es que las estructuras didácticas proponen un trabajo integrado entre distintas áreas disciplinares. En esta secuencia se destacan precisamente algunas oportunidades para un abordaje interdisciplinario.



“EL MISTERIO DE LA LUZ Y LAS SOMBRAS”

¿Qué buscamos que los niños aprendan trabajando con esta secuencia?

Ideas clave

A lo largo de la secuencia, se trabajará en la construcción de las siguientes ideas clave:

- ✓ Que para ver se necesitan tanto los ojos como una fuente de luz. La luz tiene que iluminar el objeto y llegar hasta nuestros ojos.
- ✓ Que los materiales pueden ser transparentes, translúcidos u opacos según cuánta luz dejan pasar a través de cada uno.
- ✓ Que, al ser iluminados, los materiales producen sombras.
- ✓ Que las sombras tienen la misma forma que el objeto que las produce.
- ✓ Que el tamaño de una sombra depende de la distancia de la fuente de luz respecto del objeto y de la superficie sobre la que se proyecta.

Habilidades científicas

A lo largo de la secuencia, se espera que los niños comiencen a desarrollar las siguientes habilidades de pensamiento asociadas a los modos de conocer de las ciencias naturales:

- ✓ A observar y describir fenómenos de la naturaleza.
- ✓ A comparar entre distintos objetos o situaciones, buscando similitudes y diferencias e identificando patrones en común.
- ✓ A elaborar hipótesis y predecir posibles resultados de lo que va a suceder y poner a prueba sus ideas.
- ✓ A registrar y compartir sus observaciones a través de textos y dibujos.
- ✓ A interpretar sus observaciones y datos recolectados, considerando los interrogantes planteados, sacando conclusiones propias y confrontándolas con las de sus compañeros.
- ✓ A comunicar sus aprendizajes a través de distintos formatos.
- ✓ A utilizar lo aprendido en situaciones nuevas.

Cabe aclarar que las anteriores son capacidades complejas, que seguirán desarrollándose a lo largo de la formación de los niños en la escuela primaria y secundaria, pero que demandan aproximaciones sucesivas y sistemáticas desde el nivel inicial.

Cuadro general de la secuencia

La secuencia se organiza en cuatro etapas, organizadas a partir de una pregunta guía. En el siguiente cuadro se detallan las actividades que se proponen para cada etapa. Las actividades fueron diseñadas para abordar una serie de grandes ideas que esperamos que los niños puedan aprender progresivamente.

En cada etapa, se han diseñado actividades propicias para el inicio, el desarrollo y el cierre del trabajo con cada pregunta guía. En ellas se conjuga el trabajo con los conocimientos previos de los alumnos, la realización de exploraciones, la confrontación de ideas y la conceptualización de lo aprendido. Al final, también se proponen estrategias para analizar el proceso de comprensión de los niños desde la perspectiva de la evaluación formativa.

Cada una de las etapas será desarrollada en las próximas páginas.

Etapa y preguntas guía	Ideas clave	Actividades
1. Veo, veo, ¿qué necesitamos para ver?	Para ver algo, necesitamos nuestros ojos. También es necesario que la luz lo ilumine.	"Exploradores de la luz" "El cuarto oscuro" "La caja misteriosa" "¿Qué aprendimos?"

2. ¿Por qué puedo ver a través de unos materiales y no a través de otros?

A través de algunos materiales, podemos ver (los llamamos *transparentes*). A través de otros, podemos ver parcialmente (*translúcidos*). Hay materiales que no nos dejan ver nada (*opacos*). Cuánto nos deje ver un material depende de si deja pasar la luz o no.

Los usos de los materiales se relacionan con sus características.

"Un muñeco juega a las escondidas, ¿quién lo encuentra?"

"Todo depende del cristal con que se mire"

"¿La luz pasa o no pasa?"

"Resolución de una situación problemática"

3. ¿Qué son las sombras y cómo se producen?

Los objetos interrumpen el camino de la luz y producen sombras.

La sombra tiene la misma forma que el objeto que la proyecta.

"¿Qué encontraron los exploradores?"

"¿Dónde está mi sombra?"

"¿Cuál es su sombra?"

"Nuestras sombras se disfrazan"

"¿Qué aprendimos?"

"Nuestras sombras salen al patio"

"¿Dónde se escondió la sombra de Manuel?"

"¿Quién es más alto?"

"Sombra grande, sombra chica"

"¿Qué aprendimos?"

4. Las sombras, ¿pueden crecer?

El tamaño de una sombra depende de la distancia que hay entre la fuente de luz, el objeto y la superficie sobre la que se proyecta.

“EL MISTERIO DE LA LUZ Y LAS SOMBRAS”

ETAPA I. VEO, VEO, ¿QUÉ NECESITAMOS PARA VER?

¿Qué esperamos que los niños aprendan en esta etapa de la secuencia?

- Que, para ver, se necesitan tanto los ojos como la luz.
- A sacar conclusiones a partir de la experimentación y la observación.

ACTIVIDADES DE APERTURA

“EXPLORADORES DE LA LUZ”

Para empezar, le proponemos que les cuente a los niños que, en las próximas semanas, van a investigar sobre la luz y las sombras. Para ello, puede invitarlos a convertirse en “exploradores de la luz”, pensando entre todos en qué cosas hacen los exploradores (investigan sobre objetos o lugares nuevos, averiguan cosas que no conocen, etcétera).

Puede comenzar preguntándoles:

¿Qué hacen los exploradores?

¿Qué hará un explorador de la luz?

Se espera que los niños asocien la tarea de un explorador con la búsqueda de respuestas, la resolución de problemas, la investigación sobre objetos o lugares nuevos, el descubrimiento de cosas que no conocen, entre otras.

Es importante comenzar a transmitirles a los niños que la exploración científica tiene algunas características particulares, como formularnos preguntas sobre lo que nos rodea, encontrar cosas que nos llamen la atención, observar con cuidado y contarles a otros lo que observamos para ponernos de acuerdo y enriquecer nuestros puntos de vista.

Vale la pena compartir la idea de que van a estudiar la luz y las sombras, observando, comparando, probando y sacando conclusiones, como hacen los exploradores (y los científicos). En esta instancia puede repartir distintivos de “Exploradores de la luz”, para invitar a los niños a emprender juntos la investigación.



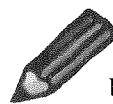
En primer lugar, cuénteles que, entre todos, van a investigar para responder la pregunta:

¿Qué hace falta para poder ver?

Recoja las primeras respuestas de los niños, que seguramente vayan en la línea de que, para ver, se necesitan los ojos. Luego, avance en la discusión con nuevas preguntas orientadoras:

¿Qué pasa si nos tapamos los ojos?

Guíe la experiencia, pidiéndoles a los niños que se tapen un ojo, luego el otro, luego los dos, y luego que los mantengan entrecerrados, etc. Se espera que los niños concluyan que hace falta tener los ojos abiertos y destapados para poder ver.



En ese momento puede recurrir al uso de un afiche, para que los niños registren lo que van descubriendo. Es fundamental que les explique a los niños que utilizarán este afiche como “ayuda memoria” a lo largo de la secuencia, para acordarse de lo que hicieron y poder comunicárselo a otros, y que entonces tendrán

que anotar palabras o dibujos de cosas que les recuerden qué hicieron. Tome el rol de "escriba" de las ideas de los niños, consultándoles siempre:

¿Qué descubrimos a partir de esta experiencia?

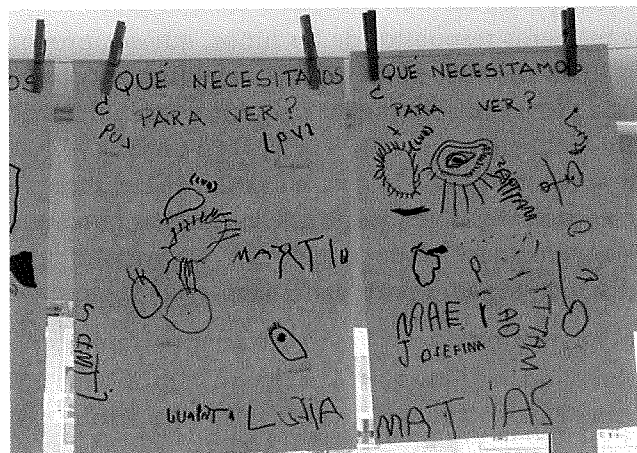
¿Cómo lo podríamos registrar?

¿Qué podemos dibujar para acordarnos?

Incluso si los niños no saben escribir alfabéticamente es importante que intenten hacerlo y puedan, además, escribir a través de su maestra, quien tomará nota de las ideas que vayan surgiendo durante la puesta en común.

Se espera que los niños definan que pueden dibujar un par de ojos o escribir "ojos" en el afiche para registrar que concluyeron que se necesitan los ojos para poder ver.

Es importante que represente aquello que los niños le indican e incluso, si hay algún niño que quiera hacerlo, puede pedirle que registre sus ideas y las comparta con sus compañeros.



"EL CUARTO OSCURO"

A continuación, puede plantearles a los niños la idea de que los ojos son necesarios, pero no suficientes, para poder ver. Falta otra cosa, que los niños van a tener que averiguar.

¿Tener los ojos abiertos será suficiente para ver?

¿Hará falta algo más para poder ver?

¿Qué pueden hacer los exploradores para resolver este misterio?

Lleve a los niños a un "cuarto oscuro", es decir, un lugar que pueda oscurecerse (un aula, la sala de audiovisuales, la biblioteca). Para ello recomendamos apagar las luces y tapar con cortinas u otros objetos las fuentes de luz natural.

El objetivo de esta actividad es que los niños experimenten por sí mismos que, para ver, hacen falta los ojos y la luz.

Para ello, puede hacerles notar a los niños que, a medida que hay menos luz, los objetos se ven cada vez menos y parecen oscurecerse. Será clave en este momento resaltar que, dado que tienen los ojos abiertos, es evidente que necesitan algo más para poder ver.

Se espera que los niños puedan concluir que, además de nuestros ojos, "para ver hace falta la luz" y, para eso, hay que "prender la luz" y/o "abrir la cortina".

Este puede ser un buen momento para completar el registro anterior, agregando la luz como nuevo elemento que nos permite ver. Es decir, acuerde con los niños qué y cómo van a registrar (con qué símbolo y/o palabra) lo que descubrieron: "que también necesitan luz para poder ver".



“LA CAJA MISTERIOSA”



Al entrar en la sala, organice a los niños en grupos pequeños.

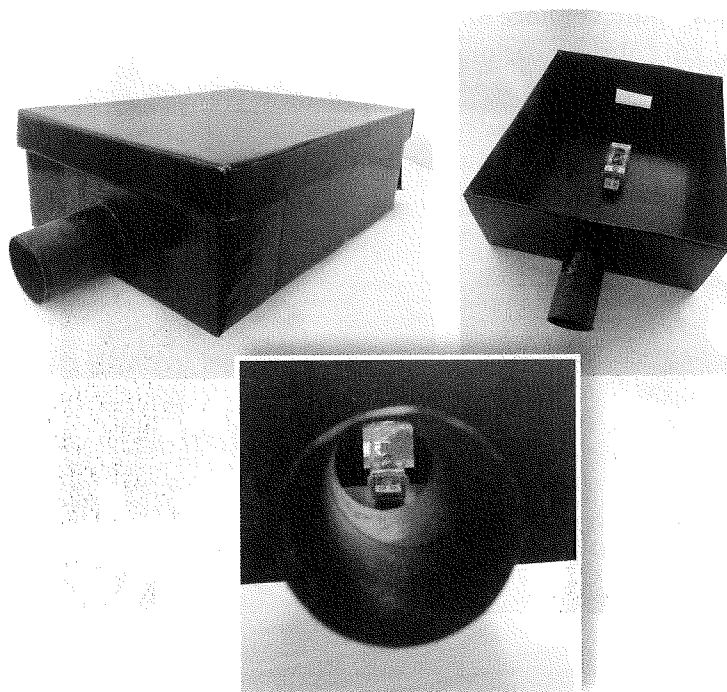
Luego, presente la “caja misteriosa”: una caja (tipo de zapatos) con un visor de un lado —que puede hacerse con un rollo de papel higiénico inserto en la caja— y una abertura en el extremo contrario. La caja deberá contener un objeto oculto adentro: un juguete o muñequito pegado con plastilina.

Indíqueles a los niños que su desafío será descubrir, mirando a través del visor, qué se esconde dentro de las cajas. (¡Pero no vale abrirlas por ahora!).

Para ello puede repartirle una caja misteriosa a cada grupo y formular preguntas como las siguientes:

¿Qué hay dentro de la caja?

¿Qué ven?



Primero, con la abertura cerrada, los niños se acercan al visor y miran lo que hay dentro de la caja. [Nota: es importante que los niños apoyen bien la cara sobre el visor, para evitar que entre luz y que se altere la experiencia].

Luego de que todos los niños noten que “no hay nada dentro de la caja”, abra la tapa para mostrarles que, efectivamente, hay un objeto allí. Luego, puede volver a cerrarla y pedirles a los niños que miren de nuevo por el visor. Se espera que esto les genere cierta inquietud o sorpresa:



¿Pueden ver el objeto?

¿Por qué no ven nada? ¿A dónde se fue?

¿Qué hace falta para que lo puedan ver?

Se espera que los niños empiecen a descubrir que no pueden ver el objeto porque “falta luz dentro de la caja”, “porque la caja está oscura” y que, por lo tanto, hay que “prenderle la luz” de alguna manera.

Para ello puede volver a hablar sobre lo que hicieron en el cuarto oscuro, promoviendo que construyan nuevos aprendizajes a partir de sus conocimientos previos. Es decir, si antes se dieron cuenta de que, para ver, necesitan los ojos y la luz, y en este caso, tienen los ojos abiertos, lo que falta es que se “prenda la luz”, “pase la luz” o “entre la luz”.

Entonces puede preguntarles:

¿Cómo podemos hacer para “prender la luz” en la caja?

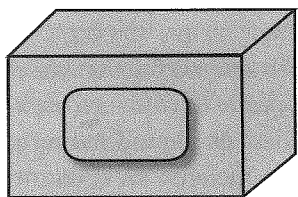
Será clave que, en esta instancia, los niños vayan elaborando respuestas por sí mismos y puedan expresarlas oralmente para compartirlas con el resto de sus compañeros. Luego, entre todos, pueden poner en práctica algunas de las alternativas propuestas por los niños y guiar la reflexión sobre qué pasó con cada una. Por ejemplo, pueden intentar abrir la tapa grande o levantar la tapita de la ventana que tiene la caja, o proponer hacerle un agujero nuevo a la caja. Luego deberán determinar en cada caso si esto les permitió ver el objeto dentro de las cajas y por qué.

Es importante que los niños puedan manipular los materiales y explorar alternativas para poner a prueba sus distintas ideas. Resalte que los científicos prueban distintas cosas para tratar de entender qué pasa y pensar por qué sucede.

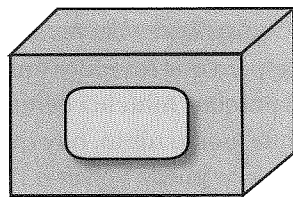
Se espera que los niños concluyan y expliquen que es necesario “abrir una ventana” en la caja para que entre luz y se pueda ver el objeto. Aquí se puede demostrar lo que ocurre cuando se destapa la abertura que ya tiene la caja misteriosa.

¿Qué sucede ahora? ¿Podemos ver el objeto? ¿Por qué?

Retomando la secuencia de pasos:



1. Con la abertura tapada con un cartón o una cartulina oscura, los niños miran por el visor para tratar de descubrir el objeto misterioso.



2. Luego de que los niños descubren que a pesar de que hay un objeto dentro de la caja no lo pueden ver, se destapa la abertura para dejar pasar la luz.

Luego, los niños pueden jugar con las cajas y explorar qué sucede con diferentes objetos, ubicándolos en distintos lugares del interior de la caja o explorando distintas maneras de que entre luz. Explique que esto es justamente lo que hacen los científicos: prueban distintas cosas para averiguar algo que no saben, descubrir qué pasa y pensar por qué.

Al finalizar, será importante que les indique a los niños que podrán seguir experimentando con las cajas misteriosas durante el juego en rincones, y les muestre dónde las guardarán (por ejemplo, en el rincón de ciencias del aula).

ACTIVIDADES DE CIERRE



“¿QUÉ APRENDIMOS?”

Para terminar, será fundamental que realice una puesta en común donde los niños puedan compartir lo que aprendieron.

Retome cada una de las actividades realizadas y lo que descubrieron a partir de ellas y aquello que fueron registrando.

Es importante fomentar que los niños reflexionen y comuniquen lo que aprendieron durante las experiencias propuestas. Al poner en palabras lo que están pensando, avanzan en su conocimiento.



Para ayudarlos a organizar sus ideas, puede preguntar:

¿Qué aprendimos hoy? ¿Qué necesitamos para poder ver?

¿Por qué, al principio, no se podía ver el objeto en la caja misteriosa?

¿Qué tuvimos que hacer para poder ver el objeto? ¿Qué le contarías a un compañero que no vino hoy sobre lo que hicimos en la clase?

Promueva estos intercambios para que los niños hablen sobre lo que hicieron durante las distintas actividades y lo que aprendieron de ellas. Será importante que haga hincapié en que se necesitan los ojos y la luz para poder ver. Además, será fundamental remarcar cómo lo descubrieron: dado que tanto en el cuarto oscuro como en las cajas misteriosas no pudieron ver los objetos hasta que entró una fuente de luz, llegaron a la conclusión de que ella es necesaria para poder ver.

Mientras se repasa lo aprendido, se puede utilizar el afiche anterior para dibujar o pegar diferentes imágenes y palabras clave vinculadas a lo trabajado (ojos, luz, sol, oscuridad, y otras que surjan a partir de los comentarios e ideas de los propios niños). Recuerde: es importante que los niños propongan y acuerden qué se va a dibujar o anotar; y es posible que algún niño pase a dibujar en el afiche.



También puede utilizar el calendario de la sala, para indicarles a los niños cómo seguirán trabajando con el misterio de la luz y las sombras.

ETAPA 2. ¿POR QUÉ PUEDO VER A TRAVÉS DE UNOS MATERIALES Y NO A TRAVÉS DE OTROS?

¿Qué esperamos que los niños aprendan en esta etapa de la secuencia?

- Que algunos materiales nos dejan ver, otros solo un poquito, y otros nada; y que estos materiales se llaman, respectivamente, “transparentes”, “translúcidos” y “opacos”.
- Que la posibilidad de ver a través de los objetos depende de cuánta luz dejan pasar.
- Que los materiales transparentes, translúcidos y opacos se utilizan con distintos propósitos.
- A observar y comparar la visibilidad que permiten distintos materiales.
- A obtener conclusiones a partir de las observaciones.

ACTIVIDADES DE APERTURA



“UN MUÑECO JUEGA A LAS ESCONDIDAS, ¿QUIÉN LO ENCUENTRA?”

Antes de que los niños entren al aula, esconda un objeto, un juguete o un muñeco de la sala que ellos conozcan. En primer lugar, elija un escondite que tape al objeto por completo (por ejemplo, detrás de un libro o una cortina, o dentro de una caja).

Cuando los niños entren a la sala, cuénteles que uno de sus juguetes decidió jugar a las escondidas y que no lo puede encontrar. ¡Y que, para eso, necesita la ayuda de los chicos! Propóngales a los niños que busquen el muñeco (todos juntos o en grupos pequeños que se turnen), hasta que finalmente lo encuentren.

Discuta con los alumnos por qué les resultó difícil encontrar el objeto. Se espera que puedan concluir que el objeto estaba tapado detrás de algo que no permitía que lo vieran.

Luego, proponga repetir el juego. Para ello, pídale a los niños que cierren los ojos, sin espiar. Esta vez esconda el mismo juguete detrás de una ventana, una placa o algún otro objeto transparente (por ejemplo, dentro de una jarra o un frasco de vidrio).

Al indicarles que ya pueden abrir los ojos para buscar el juguete, se espera que los niños lo encuentren muy rápidamente y les cause gracia la ironía de esconder algo detrás de un objeto transparente.

Converse con los niños acerca de lo que sucedió:



¿Cómo encontraron el juguete tan rápido esta vez?

¿Les parece que fue una buena idea esconderlo ahí? ¿Por qué?

¿Por qué la primera vez tardaron más en encontrarlo?

Se espera que los niños puedan explicar, en sus palabras que, a diferencia del primer escondite, el segundo no fue un sitio bueno porque podían ver el objeto que se pretendía esconder. A partir de esta experiencia, oriente la reflexión de los niños para que puedan concluir que hay algunos objetos/materiales que tapan y otros que no o, en otras palabras, que nos dejan ver lo que hay adentro y otros que no. Retomando las ideas de la etapa anterior, se concluye que no solo se necesitan los ojos y la presencia de luz para poder ver, sino que además hay algunos materiales que pueden “tapar” lo que queremos ver.

Este será un buen momento para introducir el vocabulario científico para nombrar lo que los niños ya han observado, es decir, las palabras “opaco” y “transparente” para referirse a los materiales que utilizaron como escondite de los objetos.

Aquí, aunque es importante que, como docentes, enriquezcan el vocabulario de los niños con términos específicos, vale tener en cuenta que el objetivo fundamental de las actividades es que los alumnos comprendan las características de los materiales frente a la luz.



“TODO DEPENDE DEL CRISTAL CON QUE SE MIRE”

Ya que descubrieron que hay cosas que nos dejan ver y otras que no, invite a los niños a explorar qué pasa con otros materiales. Para ello, entregue a los niños, organizados en parejas o en pequeños grupos, visores hechos de diferentes materiales (algunos transparentes, otros opacos y otros translúcidos), y pequeños objetos para que los niños prueben con cuáles visores pueden ver mejor esos elementos y con cuáles no.



Los niños irán probando con cada visor si pueden ver el objeto dado. También pueden probar mirar con sus visores otros objetos del aula e, incluso, mirarse las caras entre ellos, las manos, etc. El objetivo es que tengan un espacio para explorar libremente con los diferentes materiales transparentes, opacos y translúcidos. Si bien los niños no han observado aún materiales translúcidos (es decir, aquellos que nos dejan ver solo parcialmente, como un vidrio esmerilado o un plástico semitransparente), se espera que la actividad los lleve a observar que, además de los materiales transparentes y opacos que ya han explorado, hay un nuevo tipo de material “intermedio”.



Cuando todos los niños hayan probado qué sucede con los diferentes visores, invítelos a poner en común sus hallazgos.

¿Qué descubrieron?

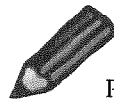
¿Pudieron ver a través de todos los visores por igual? ¿Qué pasó cuando intentaron mirar un mismo objeto con distintos visores?

¿Qué visores los dejaron ver bien el juguete?

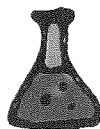
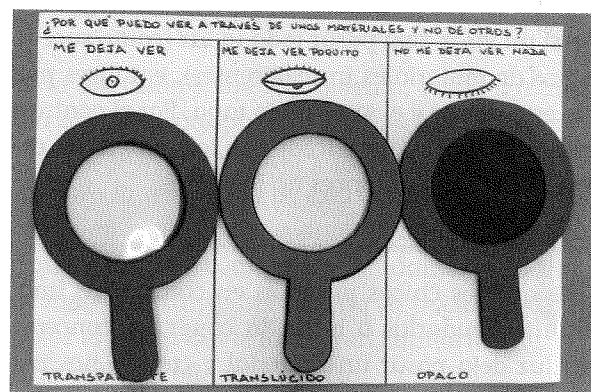
¿Hubo algún visor que los dejara ver un poquito? ¿Cuál?

¿Qué visores no los dejaron ver nada? ¿Por qué?

Se espera que los niños puedan llegar a la idea de que, con algunos visores, podían ver bien; con otros, poquito o “borroso”, y con otros, “nada”, identificando los visores de cada tipo. Aquí podrá introducir la palabra “translúcido” para nombrar el nuevo tipo de materiales, a través de los cuales podemos ver solo parcialmente (es decir, “nos dejan ver solo un poco”).



Para finalizar esta actividad, en un afiche registre con los niños sus hallazgos. Para ello puede crear una grilla y pedirles que clasifiquen los visores según si dejan ver “mucho”, “poquito” o “nada”. Es importante promover que sean los niños quienes definan cómo identificar cada material y cuál visor pegar en cada categoría.



“¿LA LUZ PASA O NO PASA?”

En la siguiente actividad se busca que los niños comprendan la relación entre el paso de la luz y las características de los materiales que exploraron. En otras palabras, los materiales opacos no dejan pasar nada de luz, y por eso no nos dejan ver lo que hay detrás

de ellos (ya que la luz, como se concluyó, es necesaria para poder ver). Por su parte, los materiales transparentes dejan pasar toda la luz —y por eso nos permiten ver lo que hay detrás—, mientras que los translúcidos la dejan pasar de manera parcial.

Comience contándoles a los chicos que hay materiales que dejan pasar la luz, otros solo un poco y otros nada.

Muestre, utilizando uno de los visores a elección, si la luz de la linterna lo atraviesa e ilumina del otro lado, o no.

Luego, reparta linternas a los niños, para que ellos mismos puedan probar qué sucede con el resto de los visores. En esta instancia, también puede promover que los niños exploren qué sucede con diferentes materiales disponibles en el aula, como su ropa, distintos juguetes, libros, etc.

¿Cuáles dejan pasar mucha luz? ¿Cuáles poca? ¿Cuáles nada?

Para ayudarlos a relacionar el paso de la luz con si el visor deja o no ver el objeto que tiene detrás, recuérdelos a los niños la observación previa de que, para ver, necesitamos la luz. Luego puede retomar el afiche que hicieron antes y, mostrando el visor con el que pudieron ver bien, preguntarles cuánta luz dejó pasar ese visor. Subraye la observación de que si necesitamos que la luz llegue a nuestros ojos para ver y si un visor deja pasar toda la luz (como sucede con los que están hechos de materiales transparentes), entonces podemos ver el objeto que está detrás y el visor no lo tapa. Por el contrario, si el visor no deja pasar la luz (lo que sucede con los materiales opacos), la luz no ilumina al objeto y entonces no lo vemos.

Una vez que los chicos pusieron en común sus hallazgos, es importante ayudarlos a hacer la conexión conceptual entre cuánta luz deja pasar un material y cuánto nos permite ver a través de sí. Se trata de dos ideas cuya relación no es obvia.

Para terminar, puede agregar esta información al afiche escribiendo, según corresponda: “deja pasar toda la luz”, “deja pasar un poquito la luz” y “no deja pasar nada de luz”.

ACTIVIDADES DE CIERRE

“RESOLUCIÓN DE UNA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA”

A modo de cierre, se espera que los niños puedan aplicar lo aprendido para resolver una situación problemática de la vida cotidiana.



Para ello, puede contarles una situación como la siguiente:

Ahora que son expertos en qué materiales dejan pasar la luz y en cuáles no, me van a poder ayudar.

Estoy arreglando mi casa y tengo que elegir el material para las ventanas de la cocina y del baño, ¡pero no sé cuáles! Mi casa tiene un jardín verde, lleno de flores, que me encanta mirar desde la cocina, pero en el baño no quiero que nadie me vea cuando me ducho. ¿Me pueden ayudar? ¿Qué materiales uso para las ventanas de la cocina? ¿Y para la puerta del baño?



En la discusión sobre el problema, tenga a mano los visores, de manera que los niños puedan identificar qué tipo de materiales usarían para la puerta del baño y para la ventana de la cocina. Se espera que, para la resolución de esta actividad, los niños puedan justificar su elección a partir de lo aprendido. Es decir, que puedan argumentar que, para ver completa y nítidamente lo que hay del otro lado, un material transparente sería la opción más apropiada para contemplar el jardín desde la cocina. Similarmente, en el baño, la mejor opción sería un material opaco.

Como actividad para realizar en sus casas, puede proponerles a los niños la misión de explorar con distintos materiales e identificar si son transparentes, translúcidos u opacos. Además, es una buena oportunidad para enseñarles a sus familiares y amigos lo que aprendieron. Compartirán sus hallazgos cuando retomen las actividades vinculadas a la secuencia de “El misterio de la luz y las sombras”.

ETAPA 3. ¿QUÉ SON LAS SOMBRAS Y CÓMO SE PRODUCEN?

¿Qué esperamos que los niños aprendan en esta etapa de la secuencia?

- Que los objetos producen sombras porque tapan la luz.
- Que las sombras tienen la misma forma que los objetos que las producen.
- A observar y comparar sombras de distintos objetos.

ACTIVIDADES DE APERTURA

“¿QUÉ ENCONTRARON LOS EXPLORADORES?”

Retome la actividad que les había asignado a los exploradores de la luz. Para ello, puede realizar preguntas como las siguientes, tomando los ejemplos que los chicos traigan:

¿Qué materiales encontraron los exploradores de la luz? ¿Qué tipo de materiales eran? ¿Dónde los encontraron?

¿Por qué piensan que esa ventana (ejemplo, del baño) era translúcida?

¿Por qué piensan que eligieron un material opaco para ese objeto (ejemplo)?

Se espera que los niños compartan sus hallazgos y puedan responder las preguntas justificando sus ideas en función de lo aprendido. Por ejemplo, se espera que puedan decir que la mampara del baño es translúcida para que pase un poquito la luz, pero que no se pueda espiar al que se esté duchando.



“¿DÓNDE ESTÁ MI SOMBRA?”

Para empezar, elija algún objeto opaco —uno de la sala o un juguete de esta— e, iluminándolo con una linterna o un proyector, proyecte su sombra sobre una pared, el piso o el techo. Pregúntele a los niños:

¿Qué es esa mancha negra?

Se espera que los niños puedan identificar que la mancha negra que produce el objeto es una sombra.

Luego, pídale a los niños que busquen otras sombras en el aula. Por ejemplo, puede pararse en diferentes sectores del aula donde su sombra se proyecte en distintos lugares y pedirles a los niños que la encuentren. Puede guiar esta actividad con preguntas como las siguientes:

¿Dónde está mi sombra?

Mi sombra, ¿se mueve o está quieta?

¿Por qué tengo sombra?

Se espera que los niños puedan encontrar las sombras, justificar que se mueven porque se mueve el objeto que las produce. Guíelos para comenzar a observar que, para que haya sombra, tiene que haber luz y que el objeto debe tapar esa luz.

Será importante que ayude a los niños a identificar que, para proyectar una sombra, el objeto debe ubicarse entre la fuente de luz y la superficie de fondo (ya sea una pared, el piso o el techo). Con ese fin, puede explicarles a los niños que quiere proyectar su sombra sobre la pared y que necesita la ayuda de ellos para lograrlo.

Quiero proyectar mi sombra sobre la pared, ¿cómo puedo hacer?

Coloque un proyector o un reflector que apunte a una pared preferentemente blanca (también puede ser una pantalla o una sábana colgada) y comience a caminar por el aula sin pasar, inicialmente, por enfrente de la fuente de luz, sino por el costado.

¿Dónde está mi sombra? ¡Ahora no la encuentro!

¿Dónde me tengo que parar para que aparezca sobre la pared?

Ubíquese al costado del proyector y vuelva a preguntar:

¿Dónde está mi sombra? Ustedes, ¿la ven?

Finalmente, puede empezar por dejar que asomen partes de su cuerpo por delante del proyector, para que aparezcan sus sombras en la pared. Se espera que los niños rápidamente le adviertan que encontraron las sombras.

Puede mostrarse preocupada y jugar con los tonos de voz y el movimiento de su cuerpo, para imprimirle una textura lúdica a la actividad. Puede jugar, además, con la posibilidad de que las sombras aparezcan y desaparezcan, que corran a su encuentro, se acerquen, se alejen, etcétera.

*¡Ahí está mi sombra en la pared! ¿Cuándo aparece mi sombra?
¿Qué pasa si me pongo al costado de la luz? ¿Y por detrás? ¿Dónde me
tengo que poner para que aparezca de nuevo?*

Se espera que los niños identifiquen que las sombras aparecen cuando hay algo —en este caso, el docente— que tapa la fuente de luz al ubicarse entre dicha fuente (el reflector, o el sol que entra por la ventana) y la pantalla o la pared.



Luego, con su sombra en la pared, puede preguntar:

¿Cómo sé que esta es mi sombra?

*¿Y cómo será la sombra de...? [Invite a uno de los niños a jugar con su
sombra]. ¿Son iguales nuestras sombras? ¿Por qué? ¿En qué se diferen-
cian?*

Se espera que los niños puedan observar que las sombras tienen la misma forma que el objeto que las produce. Para avanzar en esta idea puede colocarse un sombrero, unas antenas o algo llamativo que claramente también se proyecte en las sombras, y luego pregunte:

¿Y qué pasa si me pongo este sombrero: se lo pondrá mi sombra también?

Para concluir esta actividad, pregunte a los exploradores:

¿Qué averiguamos hoy sobre las sombras?

Se espera que los niños puedan expresar oralmente que descubrieron que las sombras se generan cuando hay un objeto que tapa la luz, que este objeto debe ubicarse entre la fuente de luz y la superficie donde se proyectará la sombra, y que las sombras tienen la misma forma que el objeto que las produce.

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y DESARROLLO

“¿CUÁL ES SU SOMBRA?”



Para las siguientes actividades puede dividir la clase en dos grupos de niños. Propóngale a uno de los grupos que formen equipos de 3 o 4 niños para jugar a “¿Cuál es su sombra?”, un juego de mesa cuyo objetivo es encontrar la sombra correcta para cada una de las figuras en un tablero.

Mientras los niños juegan, usted puede circular por las mesas pidiéndoles que justifiquen oralmente por qué piensan que la sombra que eligieron es la correcta.

A partir de esta actividad se espera que los niños sigan profundizando en la idea de que las sombras tienen la misma forma que los objetos que las producen y que ellos puedan aplicar esta idea a situaciones nuevas (en este caso, para resolver el juego).



“NUESTRAS SOMBRAS SE DISFRAZAN”

Simultáneamente, puede proponerle a la otra mitad de la clase que juegue de forma libre con el reflector para crear sombras diferentes. Para ello, puede ofrecerles a los niños utilizar sombreros o diferentes objetos y evaluar qué sucede con sus sombras.

Al finalizar, los grupos pueden intercambiar actividades de modo que todos los niños tengan oportunidad de jugar con el proyector y con el juego de mesa.



“¿QUÉ APRENDIMOS?”

Para terminar, organice una puesta en común, en la que los niños compartan sus aprendizajes sobre las sombras. Puede realizarla inmediatamente después de las actividades anteriores, después de un recreo o en otro día, según lo considere más apropiado. Lo importante será retomar cada una de las actividades realizadas y lo que los chicos fueron aprendiendo a partir de ellas.

Puede orientar esta puesta en común con preguntas como:

¿Qué aprendimos sobre la luz, algo que no sabíamos?

¿Qué descubrimos a partir de las actividades que hicimos?

¿Cómo lo averiguamos?

¿Qué le contarías a un compañero que no vino hoy sobre lo que hicimos?

Se espera que los niños puedan expresar con sus propias palabras lo que aprendieron sobre las sombras y cómo ellas se producen. Es decir, que las sombras se generan cuando un objeto opaco intercepta la luz y que siempre tienen la misma forma que el objeto que las origina.

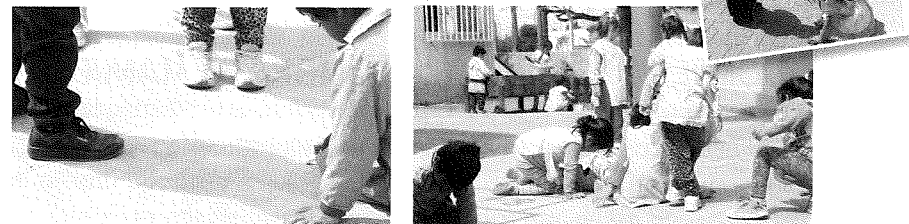
En este momento puede volver a recurrir al afiche donde registraron lo aprendido en actividades anteriores o invitar a los niños a explicar o representar lo que aprendieron de forma individual (ya sea dibujando y/o escribiendo).



“NUESTRAS SOMBRAS SALEN AL PATIO”

Si es un día soleado, una actividad interesante para hacer con los niños es invitarlos a salir al patio para jugar con las sombras que proyectan sus cuerpos sobre el piso.

Puede proponerles trabajar en parejas para intentar dibujar con tiza las siluetas de las sombras sobre el piso, ayudándolos si es necesario. Propicie que prueben hacer diferentes poses e incluso, después, puede desafiar a los compañeros para que traten de replicar con el cuerpo la misma sombra que han dibujado.



Esta actividad resulta atractiva para los niños y presenta una nueva oportunidad para integrar los conocimientos adquiridos a lo largo de todas las actividades de la secuencia. Por ejemplo, se puede recuperar la idea de las diferentes fuentes de luz, señalando que, mientras que en la clase trabajaron con fuentes de luz artificial, en el patio las sombras se crean porque se intercepta la luz del sol (una fuente de luz natural). O bien, puede volverse a la idea de que el objeto tiene que tapar la fuente de luz (el sol) para producir la sombra, o retomar el concepto de que las sombras tienen la misma forma que el objeto que las produce.

Puede guiar la discusión con las siguientes preguntas:

¿Qué pasa si nos movemos? ¿A dónde se va la sombra?

¿Dónde nos ponemos para hacer la misma sombra que dibujó el compañero? ¿Qué va a pasar con la sombra a la noche? ¿Por qué?

Se espera que los niños puedan predecir que, si se mueven, la sombra también se moverá y que, por la noche, desaparecerá porque no hay más luz del sol (a menos que se utilice alguna otra fuente de luz, como una linterna o un farol).

ETAPA 4. LAS SOMBRAS, ¿PUEDEN CRECER?

¿Qué esperamos que los niños aprendan en esta etapa de la secuencia?

- Que el tamaño de una sombra depende de la posición del objeto en relación con la fuente de luz y con la superficie donde se proyecta.
- A comparar el tamaño de las sombras.
- A predecir el comportamiento de las sombras en función de las observaciones y experiencias previas.

ACTIVIDADES DE APERTURA

“¿DÓNDE SE ESCONDIÓ LA SOMBRA DE MANUEL?”



Puede comenzar invitando a los exploradores a resolver un caso misterioso:

Manuel, un niño de otra escuela, también había estado explorando sobre la luz y las sombras. Con su maestra, había aprendido cómo se forman las sombras y siempre jugaba a hacer diferentes formas en el patio. Pero a la noche, cuando su papá llegaba a su casa, Manuel nunca podía mostrarle lo que había aprendido: ¡su sombra nunca estaba! Día tras día probaba en el colegio y su sombra estaba ahí, ¡pero nunca lo acompañaba de vuelta a la casa! ¡Qué misterioso!

¿Por qué Manuel no podía ver su sombra por la noche en su casa?

¿Cómo puede hacer Manuel para mostrarle su sombra a su papá?

Propóngales a los niños que piensen la solución al misterio y luego compartan sus ideas en una puesta en común.

Se espera que puedan decir, a partir de la experiencia de la etapa anterior, que Manuel no encontraba su sombra porque era de noche y no había luz del sol. En consecuencia, si Manuel quisiera mostrarle su sombra a su papá, debería utilizar una fuente de luz artificial, como una linterna o un farol, o invitar a su papá a que vea la sombra de Manuel de día.

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y DESARROLLO

“¿QUIÉN ES MÁS ALTO?”

Para esta actividad, necesitará oscurecer el aula y utilizar nuevamente un proyector o un reflector a fin de proyectar luz sobre una superficie blanca (una pared, una pantalla o una sábana).

Comience pidiéndoles a dos niños de altura similar que se paren frente al reflector. Puede ubicarlos espalda con espalda, para demostrarle al resto de sus compañeros que son de la misma altura. Luego pídale que se ubiquen frente al proyector, pero a diferentes distancias de la pantalla.

¿Qué pasó con las sombras?

¿Quién tiene la sombra más alta?

¿Cómo puede ser que uno de los niños tenga una sombra más alta que el otro si los dos tienen la misma altura?

Se espera que los niños identifiquen que una sombra es más alta que la otra, pese a que los objetos que las producen (los niños) tienen el mismo tamaño.

Luego, puede pedirle a uno de los niños que dé un paso adelante, para que su sombra cambie de tamaño.

¿Qué pasó con la sombra de...?

Se espera que los niños perciban el cambio de tamaño de la sombra y puedan vincularlo con el cambio de posición del objeto que la produce. Es decir, que observen que cuanto más cerca de la fuente de luz se encuentra el objeto, más grande es la sombra que origina. Por el contrario, cuanto más lejos se encuentre el objeto de la fuente de luz, más pequeña será su sombra.

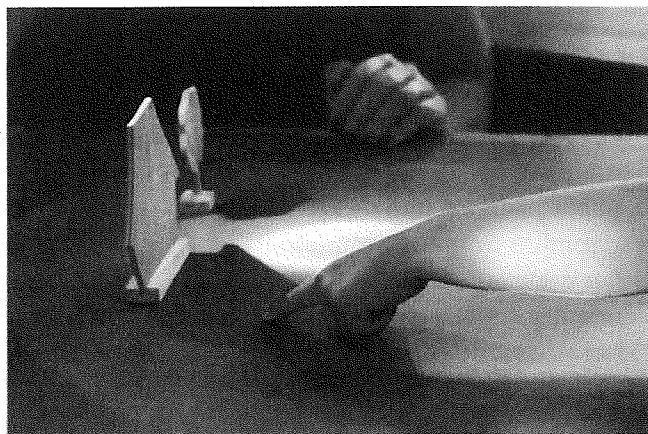
Para cerrar esta actividad, dé un tiempo para que los niños jueguen a hacer sombras de diferentes tamaños, explorando cómo ellas cambian al moverse ellos respecto de la fuente de luz. Vaya dándoles algunas indicaciones que los niños deban cumplir y así dar cuenta de su aprendizaje. Por ejemplo, puede pedirles que hagan una sombra bien grande o una pequeña. Se espera que los niños vayan pudiendo anticipar en qué posición ubicarse frente al proyector para cumplir con lo que se les pidió.

“SOMBRA GRANDE, SOMBRA CHICA”



A continuación, organice a los niños en pequeños grupos para trabajar con una linterna y con objetos pequeños, con el fin de seguir explorando cómo cambia el tamaño de las sombras. Para esta actividad, es ideal utilizar objetos planos, como placas de madera o figuras de goma eva, que los chicos puedan poner entre la linterna y la pared, para seguir explorando las sombras que generan.

Será importante que los niños manipulen libremente los materiales y pongan a prueba sus ideas. Mientras tanto, circule por las mesas, promoviendo que ellos expresen oralmente qué están haciendo: por qué, qué resultados obtuvieron y a qué conclusiones arribaron.



Al final de esta experiencia, organice una nueva puesta en común para que los niños compartan sus hallazgos. Se espera que puedan avanzar en la idea de que es necesario cambiar la distancia de la luz o del objeto para cambiar el tamaño de la sombra: cuanto mayor sea la distancia entre la fuente de luz y el objeto, más pequeña será la sombra, y viceversa.

ACTIVIDADES DE CIERRE

“¿QUÉ APRENDIMOS?”

Para concluir la secuencia de actividades, pídale a los niños que registren lo que aprendieron sobre la luz y las sombras. Realice un breve repaso de todas las experiencias que realizaron y lo que fueron aprendiendo de ellas. Para ello, puede recurrir al calendario y a los afiches que realizaron a lo largo de las diferentes actividades. Luego, invítelos a representar lo que aprendieron, ya sea dibujando o por escrito.

Mientras los niños realizan sus registros, circule por las mesas y pregúnteles qué están representando, cómo y por qué. Estas conversaciones presentan una gran oportunidad para obtener evidencias de los aprendizajes, así como para aclarar dudas y seguir orientando a los niños en la construcción de ideas.

Para terminar, invítelos a compartir los dibujos con los compañeros y explicar lo que registraron y qué quisieron representar.

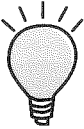



EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación es una estrategia clave para recabar información sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos, con el fin de orientar la enseñanza y promover la comprensión en profundidad de los contenidos esperados.

Desde esta perspectiva, denominada frecuentemente *evaluación continua* o *evaluación formativa*, resulta fundamental visibilizar las representaciones mentales de los niños y las estrategias que utilizan para llegar a una determinada idea.

La rúbrica que proponemos a continuación puede utilizarse para evaluar el proceso de aprendizaje de los niños a lo largo de toda la secuencia, entendiendo que se trata de un proceso continuo. Aquella tiene como objetivo identificar los aprendizajes clave que se esperaba que los niños fueran logrando y una serie de descriptores que permitirían definir la escala de valoración para cada uno.

Para ayudarlo a determinar qué y cómo los niños están comprendiendo las ideas abordadas en cada actividad, puede sostener conversaciones individuales o grupales con ellos mientras trabajan, o formularles preguntas sobre los registros que realizaron.

				
¿Qué se necesita para ver?	Explica que, para ver, se necesitan los ojos y una fuente de luz, ya sea natural o artificial. Da ejemplos de distintas situaciones, donde esto se manifiesta.	Identifica que, para ver, se necesitan los ojos y una luz. Pero no puede dar ejemplos de por qué.	Identifica que, para ver, se necesita luz o los ojos, pero no ambos.	No identifica lo necesario para poder ver, o propone elementos no relevantes.
Materiales transparentes, translúcidos y opacos	Identifica correctamente materiales transparentes, translúcidos y opacos. Y explica cómo pudo determinarlos.	Identifica correctamente materiales transparentes, translúcidos y opacos. Pero no puede dar cuenta de su razonamiento.	Identifica algunos materiales transparentes, translúcidos y opacos, cometiendo algún error.	No identifica correctamente materiales transparentes, translúcidos ni opacos.
Las sombras	Explica que las sombras se producen cuando un objeto tapa la luz. Y que ellas tienen la forma del objeto, da ejemplos de situaciones en las que esto se manifiesta. Puede explicar cómo crear una sombra más grande o chica dado un cierto objeto y una fuente de luz. Y puede describir que el tamaño de la sombra depende de cuán cerca o lejos esté el objeto de dicha fuente de luz.	Explica que las sombras se forman cuando un objeto tapa la luz, y que ellas tienen la forma del objeto. Pero no puede dar ejemplos de dichos fenómenos. Puede manipular los objetos y la luz para hacer sombras más o menos grandes. Pero no puede dar cuenta de su razonamiento.	Puede crear sombras con algún grado de intencionalidad, para hacer que sean más o menos grandes. Puede identificar objetos a partir de sus sombras.	Crea sombras de manera aleatoria. No establece relaciones entre objetos y sus sombras.
Trabajo independiente	Trabaja de manera independiente sin necesidad de demasiada guía del docente.	Logra trabajar solo de a momentos, pero con una guía docente media.	Trabaja con una gran necesidad de guía docente.	No trabaja (se mantiene aislado, se desconcentra y hace otra actividad).
Formulación de preguntas	Propone preguntas propias a lo largo de toda la secuencia, relacionadas con los temas que se están estudiando. Y puede anticipar maneras de responder algunas de ellas.	En algunas ocasiones, propone preguntas propias durante la secuencia, relacionadas con los temas que se están estudiando. Pero no puede anticipar maneras de responderlas.	Propone preguntas propias durante la secuencia. Pero en general no se relacionan con los temas que se están trabajando.	No propone preguntas propias durante la secuencia.
Formulación de predicciones	Justifica y explica sus predicciones en base a un conocimiento científico previo.	Formula predicciones en base a conocimientos previos y puede justificar algunas de ellas.	Formula predicciones, que pueden ser correctas, pero no justifica o explica por qué.	No formula predicciones ante una situación dada.
Elaboración de conclusiones	Llega a conclusiones correctas, interpretando lo que observó y explicando sus ideas.	Llega a conclusiones correctas, pero no puede explicar bien su razonamiento.	Llega a conclusiones más o menos correctas y otras incorrectas.	No llega a sacar conclusiones a partir de lo observado o experimentado.

RECURSOS Y MATERIALES

A continuación, detallamos todos los recursos y materiales necesarios para llevar adelante la secuencia didáctica. La mayoría de estos recursos y materiales pueden estar disponibles en sus propias escuelas, o son fáciles de conseguir y/o armar.

Estamos convencidas de que no hacen falta materiales sofisticados ni un laboratorio para implementar una buena clase de ciencias; lo importante es cómo se utilizan los recursos y con qué fines.

Y recuerden: ¡esto es solo una guía inspiradora que puede ser adaptada y mejorada a partir de sus propias ideas y a la medida de sus posibilidades!

ETAPA 1. VEO, VEO, ¿QUÉ NECESITAMOS PARA VER?

- ✓ Aula o cuarto que pueda ser oscurecido y materiales con los que se pueda evitar la entrada de luz (cortinas, cartulina negra, entre otros).
- ✓ Una caja "misteriosa" por cada grupo (una caja de zapatos con un visor, una "ventanita" pequeña y cerrada, y un objeto adherido dentro).
- ✓ Cinta de papel para adherir los afiches.
- ✓ Pizarrón o rotafolio y tiza o marcadores, según lo que haya disponible en el aula.
- ✓ Calendario.

ETAPA 2. ¿POR QUÉ PUEDO VER A TRAVÉS DE UNOS MATERIALES Y NO A TRAVÉS DE OTROS?

- ✓ 1 juguete, objeto o muñeco de la sala.
- ✓ 1 objeto transparente para esconder el juguete (una ventana, una placa de acetato, un frasco, etc.).
- ✓ Visores con materiales opacos, translúcidos y transparentes (papel de calcar, cartulina, papel celofán, acetato, etc.): 3 visores por grupo.
- ✓ 1 objeto o juguete pequeño por grupo.
- ✓ 1 grilla para categorizar los visores durante la puesta en común.

ETAPA 3. ¿QUÉ SON LAS SOMBRAS Y CÓMO SE PRODUCEN?

- ✓ Proyector, reflector o alguna otra fuente de luz fuerte.
- ✓ Sombreros, antenas o algún otro objeto llamativo para la exploración inicial de las sombras.
- ✓ Objetos para crear las sombras (juguetes o recortes de madera): 1 set por grupo.
- ✓ Linternas: 1 por grupo.
- ✓ Juego "¿Cuál es su sombra?": 1 por grupo.
- ✓ Tizas (para la actividad en el patio).

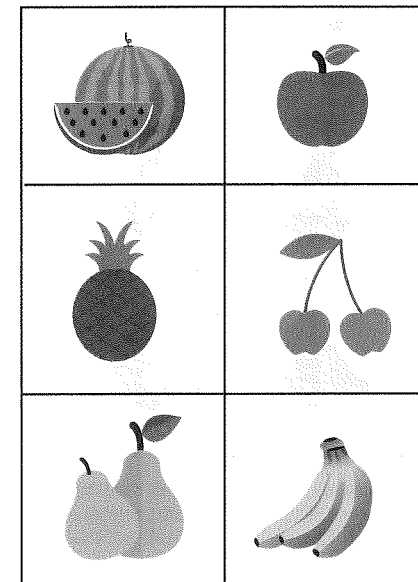
ETAPA 4. LAS SOMBRAS, ¿PUEDEN CRECER?

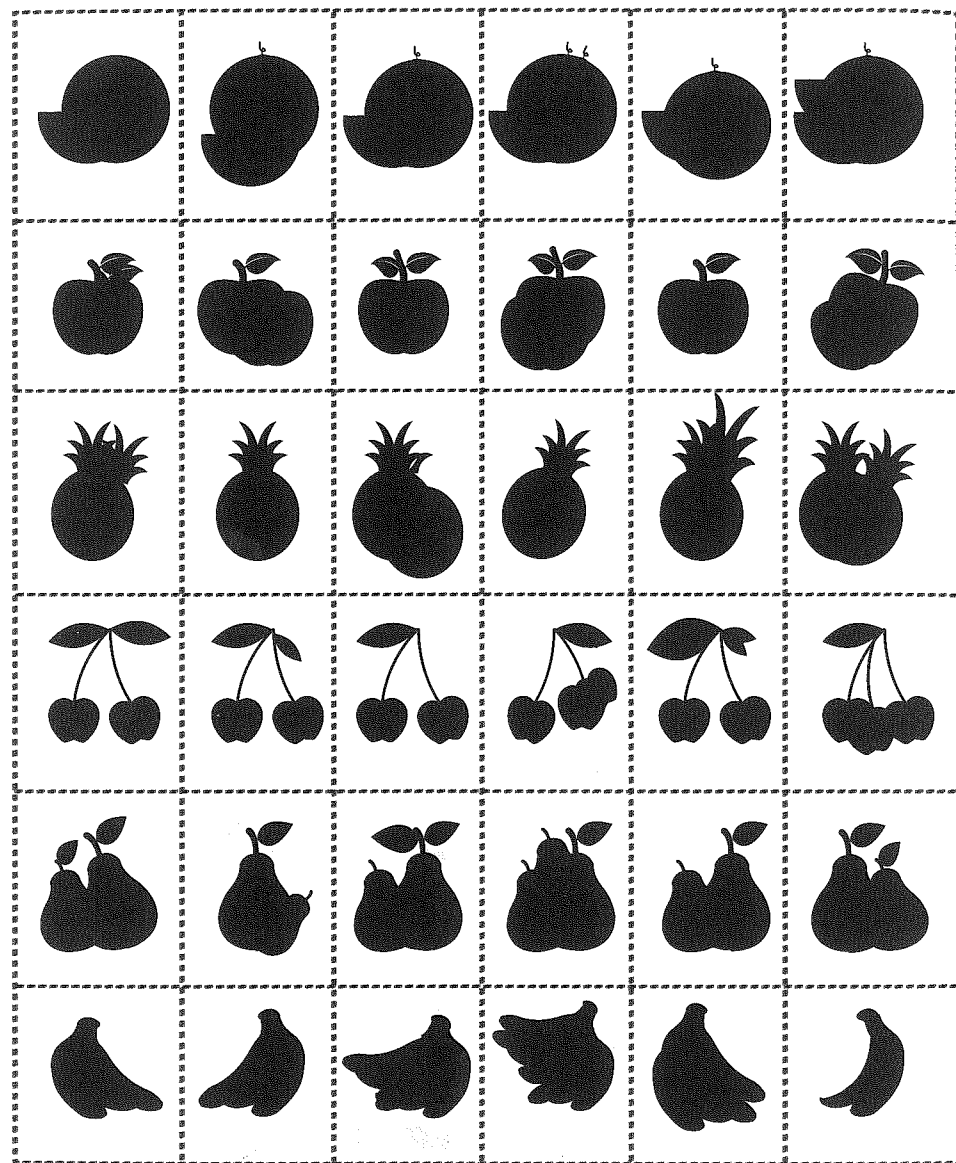
- ✓ Proyector, reflector o alguna otra fuente de luz fuerte.
- ✓ Objetos para realizar sombras: 1 por grupo.
- ✓ Linternas: 1 por grupo.

EL JUEGO DE LAS SOMBRAS (ETAPA 3)

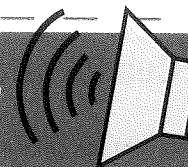
Tablero de las sombras. Repartir 1 por grupo

*"¿Cuál es su sombra?"
¡Encontrá la sombra
correcta para cada fruta!*





“DETECTIVES DEL SONIDO”



¿Qué buscamos que los niños aprendan trabajando con esta secuencia?

Ideas clave

A lo largo de la secuencia, se trabajará en la construcción de las siguientes ideas clave:

- ✓ Que estamos rodeados de una diversidad de sonidos y que escuchamos con nuestros oídos.
- ✓ Que los sonidos tienen algunas características que los distinguen (ellos pueden ser fuertes o suaves; graves o agudos).
- ✓ Que los sonidos pueden viajar a través de distintos materiales (sólidos, líquidos y por el aire).

Habilidades científicas

A lo largo de la secuencia, se espera que los niños comiencen a desarrollar las siguientes habilidades de pensamiento asociadas a los modos de conocer de las ciencias naturales:

- ✓ A observar y describir fenómenos de la naturaleza.
- ✓ A comparar entre distintos objetos o situaciones, buscando similitudes y diferencias e identificando patrones en común.
- ✓ A formular preguntas y realizar exploraciones.
- ✓ A elaborar hipótesis y predecir posibles resultados de lo que va a suceder y poner a prueba sus ideas.
- ✓ A registrar y compartir sus observaciones a través de textos y dibujos.
- ✓ A interpretar sus observaciones y datos recolectados teniendo en cuenta los interrogantes planteados, sacando conclusiones propias y confrontándolas con las de sus compañeros.
- ✓ A comunicar sus aprendizajes a través de distintos formatos.
- ✓ A utilizar lo aprendido en situaciones nuevas.

Cabe aclarar que las anteriores son capacidades complejas, que seguirán desarrollándose a lo largo de la formación de los niños en la escuela primaria y secundaria, pero que demandan aproximaciones sucesivas y sistemáticas desde el nivel inicial.

Cuadro general de la secuencia

La secuencia se organiza en cuatro etapas, organizadas a partir de una pregunta guía. En el siguiente cuadro se detallan las actividades que se proponen para cada etapa. Las actividades fueron diseñadas para abordar una serie de grandes ideas que esperamos que los niños puedan aprender progresivamente.

En cada etapa se han diseñado actividades propicias para el inicio, el desarrollo y el cierre del trabajo con cada pregunta guía. En ellas se conjuga el trabajo con los conocimientos previos de los alumnos, la realización de exploraciones, la confrontación de ideas y la conceptualización de lo aprendido. Al final, también se proponen estrategias para analizar el proceso de comprensión de los niños desde la perspectiva de la evaluación formativa.

Cada una de las etapas será desarrollada en las próximas páginas.

Etapa y preguntas guía	Ideas clave	Actividades
1. ¿Qué sonidos nos rodean?	Estamos rodeados de sonidos.	"¿Qué sonidos nos rodean?"
		"Cuerpos sonoros"
	Cuando no hay sonido, hay silencio.	"Jugamos a identificar sonidos misteriosos"
	Para escuchar, utilizamos los oídos.	"¿Qué aprendimos?"
		"Los detectives del sonido"

	Hay sonidos más fuertes y más suaves.	"Los hallazgos de los detectives del sonido"
2. Los sonidos, ¿son todos iguales?	Hay sonidos graves y otros agudos.	"Comparamos sonidos fuertes y sonidos suaves"
		"El xilofón de botellas"
		"¿Qué aprendimos?"
3. ¿Por dónde viaja el sonido?	El sonido viaja hasta llegar a nuestros oídos.	"¿Por dónde viaja el sonido?"
		"Investigamos si el sonido viaja a través de los sólidos"
	El sonido puede viajar por distintos materiales (sólidos, líquidos y por el aire).	"Investigamos si el sonido viaja a través de los líquidos"
		"¿Qué aprendimos?"
4. ¿Qué hallaron los detectives del sonido? (Trabajo integrador)	En la escuela nos rodean distintos tipos de sonidos. Los sonidos que escuchamos pueden ser agrupados según sean suaves o fuertes, agudos o graves.	"Un sonido, ¿puede ser grave y fuerte a la vez?"
		"Los detectives del sonido recorren la escuela"
		"¿Qué aprendimos?"

Actividad extra: Musicalizamos una canción

Creamos sonidos suaves y fuertes, agudos y graves para acompañar la canción "Los exploradores", de Mariana Baggio.

ETAPA I. ¿QUÉ SONIDOS NOS RODEAN?

¿Qué esperamos que los niños aprendan en esta etapa de la secuencia?

- Que estamos rodeados por sonidos diferentes.
- Que, cuando no hay sonido, hay silencio.
- Que podemos hacer distintos sonidos con nuestros cuerpos.
- A identificar los sonidos que nos rodean.
- A comparar distintos sonidos de acuerdo a sus características.

ACTIVIDADES DE APERTURA



“DETECTIVES DEL SONIDO”

Para empezar, les proponemos que les cuente a los niños que, en las próximas semanas, van a investigar los sonidos. Para ello, invítelos a convertirse en “detectives del sonido”.

Puede comenzar preguntándoles:

¿Qué hacen los detectives?

¿Qué hará un detective del sonido?

Comparta la idea de que van a buscar sonidos para investigar, escuchando, comparando, probando y sacando conclusiones, como hacen los detectives (y los científicos).

Es importante remarcar las habilidades que van a poner en juego y comenzar a transmitirles a los niños que “mirar el mundo con ojos científicos” tiene algunas características particulares, como formularnos preguntas sobre lo que nos rodea, tratar de encontrar cosas que nos llamen la atención, observar con cuidado y contarles a otros lo que observamos para ponernos de acuerdo.

ACORDAMOS PAUTAS DE TRABAJO

Durante esta secuencia, se trabajará mucho a partir de la escucha, distinguiendo entre sonido y silencio. Por lo tanto, será importante que acuerde con los niños un símbolo o gesto compartido para indicar cuando deben hacer silencio.



“¿QUÉ SONIDOS NOS RODEAN?”

Puede invitar a los niños a sentarse en una ronda en el piso e indicarles que cierren los ojos (¡no vale espiar!). Pídales que hagan absoluto silencio y que escuchen con mucha atención.

En ese momento, puede reproducir una grabación con sonidos diversos —de animales, objetos sonoros, instrumentos musicales, lluvia, truenos, entre otros—. Para ello puede utilizar un celular o un reproductor de música.

Después de unos minutos, puede indicarles a los niños que abran los ojos. Manteniendo el tono de suspenso, puede proponer preguntas como las siguientes:



¿Qué escucharon? ¿Quién o qué hacía ese sonido? ¿Qué sonido les gustó más? ¿Cuál les gustó menos?

El propósito de esta actividad inicial es establecer un primer vínculo con el fenómeno que van a analizar y despertar la curiosidad acerca de los sonidos que los rodean.

Promueva que los niños interactúen entre sí, compartan sus ideas e impresiones y justifiquen sus respuestas.

Luego, invite a los niños a cerrar los ojos nuevamente y a escuchar con atención. Esta vez, el objetivo es que traten de percibir los sonidos que los rodean habitualmente en la sala.

Después de unos minutos, haga una nueva puesta en común para que los niños compartan lo que escucharon.

¿Qué escucharon ahora? ¿Es la primera vez que lo escuchan?

¿Escucharon algún sonido agradable? ¿Y alguno que no les haya gustado?

En esta instancia, haga hincapié en los hallazgos de los niños. Puede indagar particularmente en aquellos sonidos cotidianos, que muchas veces pasan desapercibidos. Será importante que puedan percibir

que hay muchos sonidos que nos rodean en la vida cotidiana pero que, a veces, no los oímos; y que debemos prestar especial atención para escucharlos.

Además, se espera que los niños puedan reconocer que hay diferentes sonidos y distinguir las fuentes de donde provienen.

Finalmente, será interesante interpelar a una dimensión más emocional y subjetiva respecto a lo que diferentes sonidos “despiertan” en los niños: hay sonidos agradables, otros que dan miedo, sonidos que nos hacen acordar a otra experiencia, etcétera.

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y DESARROLLO

“CUERPOS SONOROS”

Luego de escuchar los sonidos “externos”, puede proponerles a los niños hacer sonidos con sus propios cuerpos; por ejemplo: silbar, chasquear los dedos, zapatear, aplaudir, entre otros.

¿Qué sonidos pueden hacer ustedes con el cuerpo?

Proponga que los niños prueben hacer distintos sonidos y los compartan con sus compañeros, ya sea en parejas, en pequeños grupos o frente a la clase en su conjunto.

También puede pedirles a los niños que escuchen los latidos del corazón de sus compañeros, para mostrarles que nuestros cuerpos también producen sonidos.

Finalmente, será interesante continuar la exploración profundizando acerca de qué parte de nuestro cuerpo utilizamos para oír:



¿Cómo hicimos para escuchar todos estos sonidos? ¿Qué parte del cuerpo usamos para escuchar?

¿Qué pasa si nos tapamos las orejas con las palmas de las manos? ¿Y si apretamos los oídos con los dedos, podremos escuchar igual?

Se espera que los chicos observen que necesitan los oídos para poder escuchar. Será importante que comprendan que escuchamos porque el sonido “viaja” hasta nuestros oídos. Por eso, al tapar nuestros oídos

con los dedos, no permitimos que llegue el sonido y, por lo tanto, dejamos de escuchar (o escuchamos mucho menos).

También puede explicar que las orejas son la parte externa de los oídos, que ellas los protegen y nos ayudan a escuchar mejor, y que los oídos están dentro de nuestra cabeza. A partir de entonces, será importante que promueva que los niños utilicen de forma precisa los términos *orejas/oídos*.

“JUGAMOS A IDENTIFICAR SONIDOS MISTERIOSOS”

A continuación puede proponer a los “detectives del sonido” un nuevo desafío: identificar qué objetos producen diferentes sonidos misteriosos.

Para ello, desde dentro de una caja o desde detrás de un telón, reproduzca diferentes sonidos e invite a los niños a que los reconozcan (lo importante es que ellos no puedan ver los objetos, solo escucharlos). Se sugiere hacer alrededor de 4 o 5 sonidos diferentes, utilizando elementos cotidianos que puedan estar disponibles en la escuela. Algunos objetos que recomendamos utilizar para hacer los sonidos son:

- ✓ Un celular que suena.
- ✓ Una maraca
- ✓ Un teclado de computadora
- ✓ Una campanita
- ✓ Un cierre
- ✓ Un velcro

Luego de adivinar los sonidos misteriosos entre todos, puede proponerles a los niños jugar en parejas. Para ello, uno deberá cerrar los ojos mientras su compañero le hace un sonido a sus espaldas —puede ser un lápiz que golpea la mesa, el abrir y cerrar de un libro o arrastrar una silla por el piso: ¡todo vale!—.

Una vez que quien tenía los ojos cerrados descubrió el objeto misterioso, la pareja cambia de roles: quien hizo el sonido escucha, y viceversa.

En esta instancia, si bien puede gestionar el grupo y orientar a los niños a encontrar objetos en la sala, es importante darles tiempo para que tengan la oportunidad de jugar y ser creativos, para luego compartir sus observaciones con todo el grupo.

ACTIVIDADES DE CIERRE

“¿QUÉ APRENDIMOS?”



Para terminar esta primera etapa de la secuencia, realice una puesta en común, donde los niños puedan compartir lo que aprendieron.

Es importante fomentar que los niños reflexionen y comuniquen lo que aprendieron durante las experiencias propuestas. Al poner en palabras lo que están pensando, avanzan en su conocimiento.

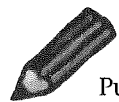
Puede realizar la puesta en común inmediatamente después de las actividades o después del juego libre, según lo considere más apropiado para los niños. Lo importante será retomar cada una de las actividades realizadas y lo que descubrieron a partir de ellas.

Para ayudarlos a organizar sus ideas, puede formular preguntas como las siguientes:

¿Qué le contarías a un compañero que no vino hoy sobre lo que hicimos?

¿Qué aprendimos hoy?

Fomente que los niños hablen sobre lo que hicieron durante las distintas actividades y lo que aprendieron de ellas. Será importante que haga hincapié en que estamos rodeados por diferentes sonidos y que los escuchamos con los oídos. Además, será fundamental remarcar cómo se dieron cuenta de esto último: dado que, al taparse los oídos, no escuchaban o escuchaban menos (y que no ocurre lo mismo cuando cierran los ojos, por ejemplo), llegaron a la conclusión de que necesitamos los oídos para escuchar.



Puede utilizar un afiche para dibujar imágenes o escribir términos asociados a las ideas clave trabajadas —sonido, oído, oreja, silencio—. Esta será una oportunidad de discutir con los niños acerca

de cómo representar sus ideas para que otros las comprendan o para recordarlas en otro momento.

Puede guiar esta conversación con preguntas como:

¿Cómo podríamos representar esa idea que aprendimos?

¿Qué quieren que escriba para que nos acordemos?

De esta manera puede trabajar con los niños la idea de que escribir y representar con dibujos es útil para acordarse de lo que uno hizo y para comunicárselo a otros que no estuvieron presentes. Si hay algún niño que quiere dibujar o escribir su registro, puede pasar al frente y hacerlo en el afiche.

Incluso si los niños no están completamente alfabetizados, es importante que puedan escribir a través de su maestro, quien tomará nota de las ideas que vayan surgiendo durante la puesta en común.

ACTIVIDADES PARA SEGUIR EXPLORANDO EN CASA

“LOS DETECTIVES DEL SONIDO”

Para terminar y en reconocimiento al trabajo realizado, puede entregarle a cada niño una insignia de “Detective del sonido”, como la que se muestra en la imagen al costado. Luego, puede proponerles la misión de buscar sonidos en cada lugar al que vayan: el patio, sus casas, la calle, el club, entre otros.



Podrán “traer” a la próxima clase los sonidos que encontraron. Para ello, los podrán dibujar, grabar o imitar con la boca, o traer el elemento sonoro, para compartir con sus compañeros.

ETAPA 2. LOS SONIDOS, ¿SON TODOS IGUALES?

¿Qué esperamos que los niños aprendan en esta etapa de la secuencia?

- Que hay distintos tipos de sonidos: pueden ser graves o agudos, suaves o fuertes.
- A distinguir y comparar distintos sonidos.
- A predecir cómo cambiarán los sonidos en función de diferentes condiciones (cuán fuertemente golpeamos el objeto que genera el sonido, cuántos objetos suenan al mismo tiempo, cuán largo es el objeto que suena).



Esta secuencia presenta una gran oportunidad para trabajar de manera conjunta con el área de música. Para ello, pueden invitar a participar al docente de música del jardín de infantes y planificar en conjunto cómo llevar a cabo las distintas actividades, por ejemplo: explorando los sonidos que producen diferentes instrumentos musicales. Esta secuencia sobre sonido puede ser una oportunidad valiosa para planificar nuevas propuestas que conjuguen las actividades que realizan los niños en la clase de música con el aprendizaje de las ciencias naturales.

ACTIVIDADES DE APERTURA

“LOS HALLAZGOS DE LOS DETECTIVES DEL SONIDO”



Puede comenzar preguntándoles a los niños cómo les fue en su “misión” de buscar sonidos en sus casas, para retomar lo abordado en la clase anterior.

¿Cómo les fue a los detectives del sonido?

¿Qué sonidos encontraron?

¿Dónde los encontraron?

Durante la puesta en común, puede invitar a los niños a compartir los sonidos que trajeron, a contar dónde los encontraron y, si pueden, a reproducirlos. Puede tomar nota de los hallazgos en un afiche, nuevamente asumiendo el rol de “escriba” de los niños.

Será importante aprovechar esta oportunidad para volver sobre lo que aprendieron en la clase anterior (y “poner en tema” a los niños que no hayan estado presentes). Una alternativa interesante para ello es retomar la puesta en común final de la etapa 1 de la secuencia (“¿Qué sonidos nos rodean?”) y pedirles a los niños que le cuenten al compañero que estuvo ausente lo que hicieron y lo que habían acordado hacer en sus casas (buscar nuevos sonidos).

Para acompañar la secuencia de trabajo y ayudar a los niños a comprender el recorrido de aprendizaje que irán haciendo juntos sobre el tema del sonido, pueden utilizar el calendario del aula —o crear uno nuevo, si no lo estuvieran usando antes— e indicar allí qué estuvieron haciendo y lo que vendrá.



Para ello, por ejemplo, puede escribir un “1” en la fecha de la primera actividad que hicieron de la secuencia. Luego, puede anunciarles a los niños que seguirán investigando sobre los sonidos que los rodean durante algunos días más e indicarlos en el calendario con números o con alguna imagen que represente al tema de la secuencia.

El uso de calendarios en el aula es una muy buena herramienta para trabajar con niños de esta edad el concepto de tiempo, en la medida en que permite visualizar de forma concreta la distribución de eventos pasados y a futuro.

NOVIEMBRE						
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y DESARROLLO

“COMPARAMOS SONIDOS FUERTES Y SONIDOS SUAVES”

En esta segunda etapa de la secuencia los chicos aprenderán sobre algunas de las características que distinguen a los sonidos entre sí. Comenzaremos con una primera característica del sonido: su intensidad, comparando sonidos fuertes y suaves.



Para ello, puede comenzar la conversación haciendo un sonido suave y otro fuerte, y preguntar a los chicos:

Estos dos sonidos, ¿son iguales? ¿En qué se diferencian?

De los sonidos que encontraron en su tarea como detectives, ¿había algunos que eran suaves? ¿Cuáles? ¿Y fuertes? ¿Cuáles?

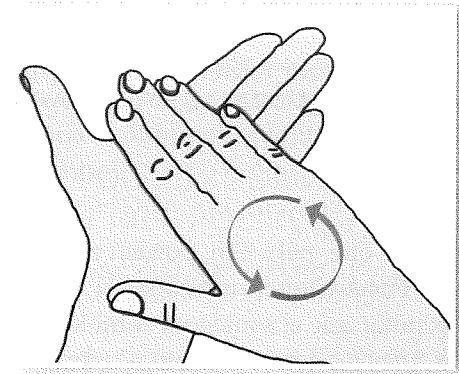
Invite a los alumnos a recorrer el aula, probando hacer diferentes sonidos con los objetos que encuentren en la sala. Puede proponerles que, en pequeños grupos, elijan un objeto para producir sonidos (incluyendo sus propios cuerpos, retomando lo abordado en la clase anterior).

Luego, invite a los niños a compartir los sonidos que encontraron. Una vez que todos han demostrado los sonidos que hallaron, puede desafiarlos a generar sonidos suaves y sonidos fuertes con el mismo objeto.

¿Es posible hacer sonidos suaves y sonidos fuertes con los objetos que encontraron? ¿Cómo se hace?

Se espera que los alumnos puedan probar, por ejemplo que, si le pegan más fuerte a determinados objetos, suenan más fuerte. Por el contrario si, en vez de golpear los objetos, los frotan o los golpean con suavidad, probablemente suenen más suave.

Para continuar la exploración, puede frotar sus manos con suavidad (como indica la figura) para producir un sonido y preguntarles a los chicos:



¿Cómo es este sonido, fuerte o suave?

Puede circular por el aula acercándose a los niños, mostrándoles qué pasa con el sonido cuando acercan sus oídos a él. Luego, puede invitar a un pequeño grupo de niños a hacer el mismo sonido, todos juntos.

¿Qué pasó? ¿Cambió el sonido?

Progresivamente, puede invitar a cada vez más niños a hacer el movimiento de manos y proponerles evaluar qué sucede con el sonido. Se espera que lleguen a la conclusión de que, cuando suenan muchos objetos a la vez, el sonido que se produce es más fuerte.

Para terminar, puede hacer una actividad similar, pero zapateando con los pies calzados. Indíqueles a unos pocos niños que zapateen suavemente contra el piso y vaya invitando, cada vez, a más niños para que se sumen y generen un sonido más fuerte.

Esta experiencia puede ser una oportunidad de introducir el concepto de “ruido”.

Uy, ¡me duelen los oídos! ¡Cuánto ruido!

¿Qué les parece que será el ruido?

Se espera que los niños comprendan que, cuando el sonido es muy fuerte y nos molesta o nos desagrada, lo llamamos “ruido”.

“COMPARAMOS SONIDOS GRAVES Y SONIDOS AGUDOS”

En esta segunda actividad, los niños explorarán una segunda característica del sonido: su altura (es decir, si los sonidos son graves o agudos). Analizaremos, también, cómo varía la altura del sonido según la longitud (cuán largo o corto es) del objeto que suena.

Para ello, puede utilizar diferentes instrumentos musicales, como un xilofón o una guitarra.



Recuerde que, para ello, pueden recurrir a la ayuda del docente de música. Puede comenzar tocando el xilofón de a una tecla por vez para hacer notar que el sonido va cambiando a medida que toca distintas teclas (puede hacerlo más claro tocando algunas de las más cortas y otras de las más largas).

¿Qué le pasa al sonido? ¿Cambia? ¿Cómo?

Se espera que los niños distingan que, incluso cuando todas las teclas se tocan con la misma intensidad (igual de fuerte o igual de suave), hay sonidos que suenan distinto. Algunos sonidos son más “agudos” y otros son más “graves”.

Si bien estos conceptos pueden resultar un tanto abstractos para los niños, es importante que comiencen a utilizar estos términos. Con este fin, se recomienda recuperar los términos que utilizan los niños genuinamente (por ejemplo, “finitos” y “gruesos”) y explicarles cómo los llamamos de manera más precisa.

Para dar cuenta de la comprensión de los niños puede hacer preguntas como:

¿Conocen algún sonido grave?

¿Y alguno agudo?

¿Alguno de los sonidos que trajeron los detectives es grave? ¿Y agudo?

Luego, puede proponerles a los niños que piensen qué diferencia tienen las teclas del xilofón que hacen los sonidos más agudos y aquellas que hacen los sonidos más graves:

¿Cómo son las teclas que producen sonidos graves?

¿Y las que producen sonidos agudos?

¿Qué diferencias encuentran entre ellas?

Se espera que los niños puedan identificar que hay algunas teclas más largas y otras más cortas, y que estas producen sonidos más graves

o más agudos respectivamente. Es decir, será fundamental que lleguen a la conclusión de que el largo de las teclas del xilofón está relacionado con cuán grave o agudo es el sonido (cuanto más larga la tecla más grave el sonido, y viceversa).



“EL XILOFÓN DE BOTELLAS”

Ya que estuvieron trabajando con diferentes objetos sonoros y aprendieron que los sonidos pueden ser suaves o fuertes y agudos o graves, y que esto pareciera relacionarse con cuán largo o corto es el objeto sonoro (al menos en el xilofón), puede proponerles a los niños construir su propio instrumento musical. Invítelos a armar, entre todos, un xilofón de botellas.

Para ello, primero puede proponer una instancia donde los niños experimenten y manipulen los materiales sueltos para luego ensamblar el xilofón. Será fundamental que puedan probar y llegar a sus propias conclusiones respecto a cómo varía el sonido cuando se le agrega más o menos agua a cada botella (que equivale a cuán larga o corta era la tecla del xilofón anterior) y cómo deberán ordenarlas para armar la escala del xilofón.

Puede comenzar utilizando dos botellas de vidrio sueltas —es conveniente agregarles una base de madera, para evitar que se rompan—. Inicialmente, coloque mucha agua en una de las botellas y poquita en la otra. Luego, puede invitar a los niños a tocar las botellas, utilizando una lapicera o un palito de madera.

¿Cómo suenan estas botellas?

¿Suenan igual?

En esta instancia será importante que los niños puedan diferenciar que una botella suena más aguda (la que tiene poca agua) y la otra más grave (la que tiene mucha agua). Además, deberían poder discernir entre la intensidad del sonido (fuerte o suave) y la altura (agudo o grave). Es decir que se espera que los niños puedan establecer que, incluso cuando ambas botellas se tocan “igual de fuerte” o “igual de suave”, un sonido es más grave y otro más agudo, como sucedía también con el xilofón de metal.

Luego, puede avanzar preguntándoles a los niños qué diferencia encuentran entre las botellas que suenan distinto.

¿Qué diferencias encuentran entre la botella que produce este sonido (grave) y esta otra botella que produce un sonido más agudo?

Se espera que los niños concluyan que hay una botella que tiene mucha agua y otra que tiene poquita, y que la cantidad de agua dentro de cada una hace que cambie el sonido (cuanta más agua tienen las botellas, más grave es el sonido). Para ello, será fundamental que retome cada una de las hipótesis que propongan los niños, que las discutan y las pongan a prueba para determinar si son válidas o no. Por ejemplo, si un niño sostiene que el sonido cambia porque una botella es más grande que la otra, puede invitarlos a averiguar si eso es cierto poniendo una al lado de la otra o utilizando una regla para concluir que son del mismo tamaño (como en la figura). Si los niños dicen que cambió el sonido porque golpearon más fuerte o más suave, podrá invitarlos a probar de nuevo golpeando con la misma fuerza para notar que aún sigue habiendo un sonido más grave y uno más agudo —es decir, que la diferencia en este caso se debe a otra cosa, no a cuán fuerte golpeamos la botella—.



Será clave establecer una relación entre lo que concluyeron sobre cómo cambia el sonido de acuerdo al largo de las teclas del xilofón y a la cantidad de agua de las botellas, para guiar a los alumnos a que concluyan que “algo” debe variar para que cambie el sonido: cuanto más largas sean las teclas y cuanto más llenas estén las botellas, el sonido que producirán será más grave. En otras palabras, para estos dos

casos, estamos encontrando una relación entre el largo del objeto que suena (la longitud de la tecla y cuán alta es la columna de agua en la botella) y cuán grave es el sonido que produce. Cuanto más largo, más grave, y cuanto más corto, más agudo.

En función de lo que aprendieron, puede preguntarles a los niños cuánta agua le tendrían que poner a una tercera botella para que genere un sonido todavía más grave.

Se espera que los niños puedan predecir que, dado que a mayor cantidad de agua más grave es el sonido que producen las botellas, deberán ponerle aún más agua a la tercera botella para cumplir con la consigna.

Será fundamental que proponga esta como una experiencia lúdica, de prueba y error, en la que los niños puedan evaluar diferentes alternativas. Permita que los niños propongan cuánta agua agregarles a las diferentes botellas, déjelos que prueben qué sucede en cada caso e invítelos a ordenarlas en función de los sonidos que ellas producen. El hecho de que las botellas estén sueltas presenta una gran oportunidad para que los niños manipulen los materiales, pongan a prueba sus ideas y comparen resultados.

Finalmente, puede presentarles a los niños un xilofón de botellas completo con estos recipientes vacíos y formularles preguntas que los orienten a armar dicho instrumento —llenándolo de agua—, para que suene como el xilofón que vieron al comienzo (de más agudo a más grave).

Utilizando las sugerencias de los niños, llene las botellas con distintos niveles de agua.



Puede orientar esta actividad con preguntas como las siguientes:

¿Cuánta agua le tendría que poner a esta primera botella para que haga un sonido bien agudo?

¿Y para generar un sonido muy grave?

¿Cuál botella llenamos para producir el sonido más grave de todos?

Si quiero hacer un sonido un poco más grave que el primero, ¿cuánta agua le tengo que poner? ¿Por qué?

Si a esta botella le pongo menos agua que a la última, ¿cómo va a ser el sonido: más grave o más agudo?

Se espera que los niños puedan determinar que, para producir un sonido agudo, las botellas deben tener poca agua; mientras que, para

generar un sonido grave, deben tener mucha agua. En función de ello, se espera que armen el xilofón en una escala de más agudo a más grave (de menor a mayor cantidad de agua).



Esta actividad le brindará evidencias sobre los aprendizajes de los niños, ya que deberán aplicar lo aprendido para justificar sus respuestas. Será fundamental que para ello aliente a los niños a verbalizar y explicar sus decisiones.

Luego, puede darles a los niños un tiempo de juego libre con los diferentes instrumentos utilizados en estas actividades.

Al finalizar, cuénteles a los niños que podrán volver a jugar y experimentar con estos instrumentos durante el juego en rincones. Muéstreles dónde guardarán los materiales que utilizaron, para que puedan continuar la exploración en otro momento, si lo desean.

ACTIVIDADES DE CIERRE



“¿QUÉ APRENDIMOS?”

Para terminar esta segunda etapa de la secuencia, será clave que realice una nueva puesta en común para retomar lo aprendido a lo largo de las diferentes actividades. Para ello, puede proponerles preguntas a los niños que les permitan recapitular las actividades realizadas y reflexionar sobre lo que aprendieron en cada una de ellas.

Retome los conceptos clave trabajados (*fuerte/suave* y *grave/agudo*), así como lo que hicieron para descubrir, por ejemplo, que un mismo objeto puede producir sonidos suaves y sonidos fuertes o que, a mayor cantidad de agua en una botella, más grave es el sonido que produce. Esto es, promueva que se visibilicen las habilidades y los modos de conocer que se pusieron en juego para llegar a las distintas conclusiones, tales como probar, experimentar, predecir, comparar, evaluar, entre otras.

También es interesante indagar en la dimensión más emocional del proceso de aprendizaje, es decir, preguntarles cómo se sintieron durante las experiencias, cómo les resultó la exploración y el trabajo con sus compañeros.

Finalmente, puede abrir el espacio para que los niños se formulen nuevas preguntas vinculadas a lo aprendido.

Algunas preguntas que podrían guiar la puesta en común son las siguientes:



¿Qué le contarían a un compañero que no vino hoy sobre lo que hicimos en la clase?

¿Qué sonidos diferentes descubrimos hoy?

¿Quién me puede mostrar un ejemplo de un sonido suave? ¿Y de uno fuerte?

¿Cómo puedo hacer para que un sonido suave se transforme en un sonido fuerte?

¿Qué otra diferencia encontramos entre los sonidos? ¿Cómo la descubrimos?

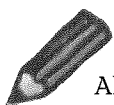
¿Cómo son los sonidos graves?, ¿y los agudos?

¿Cómo armamos el xilofón de botellas? ¿Cómo sabían cuánta agua teníamos que ponerle a cada botella para que sonara en escalerita, como el xilofón de verdad?

Se espera que los niños puedan expresar que se dieron cuenta de que no todos los sonidos son iguales. Primero, distinguieron entre sonidos suaves y fuertes. Los suaves son los que casi no se escuchan, mientras que los sonidos fuertes se escuchan mucho (y a veces hasta nos pueden molestar o hacer doler los oídos, a lo que llamamos “ruido”). Al escuchar que el sonido cambiaba —se volvía cada vez más fuerte— cuando más compañeros frotaban sus manos o zapateaban con los pies, llegaron a la conclusión de que el sonido es más fuerte cuando hay muchos sonidos iguales que suenan al mismo tiempo. Los sonidos también suenan más fuerte cuando se los golpea con más fuerza. Es decir que un mismo objeto puede sonar fuerte o suave según cómo se lo toque.

Es crucial que los niños tengan la oportunidad de participar en las puestas en común, sobre todo, los que quizás no lo hacen tan activamente de forma espontánea. Algunos niños pueden necesitar más tiempo para pensar qué decir o no se animan a hacerlo por sí solos, por lo que vale la pena utilizar estrategias, como el uso de preguntas para darles voz.

Por otro lado, se espera que los niños puedan dar cuenta de las diferencias entre sonidos agudos y sonidos graves, dando ejemplos. Además se espera que puedan explicar que, en el xilofón, las teclas más cortas generan sonidos más agudos; y las más largas causan sonidos más graves, hecho que descubrieron al comparar los sonidos y observar que el largo de las teclas cambiaba. De manera similar, aprendieron que cuanto más agua tiene una botella más grave es el sonido que produce, lo que les permitió armar el xilofón de botellas —probaron primero cómo sonaban y luego las ordenaron de menor a mayor cantidad de agua/de sonidos más agudos a más graves—.



Al igual que en la clase anterior, puede utilizar un afiche para registrar los aprendizajes de los niños. En este caso, puede preguntarles qué palabras o símbolos podrían utilizar para comunicar las ideas clave de la clase (como las de grave, agudo, fuerte, suave). Será importante que vuelva a remarcar la importancia de la escritura para registrar ideas, ordenarlas, recordarlas para volver a ellas más adelante, comunicárselas a otros, etcétera.

ETAPA 3. ¿POR DÓNDE VIAJA EL SONIDO?

¿Qué esperamos que los niños aprendan en esta etapa de la secuencia?

- Que los sonidos pueden viajar a través de materiales sólidos, líquidos, y por el aire.
- A proponer maneras de responder preguntas investigables dadas por la docente.
- A responder esas preguntas, sacando conclusiones de los resultados de experiencias prácticas.

ACTIVIDADES DE APERTURA

“¿POR DÓNDE VIAJA EL SONIDO?”

La pregunta que orientará el desarrollo de esta tercera etapa de la secuencia es:

¿Por dónde viaja el sonido?

Se espera que, a partir de las actividades propuestas, los chicos lleguen a la conclusión de que el sonido puede viajar a través de los materiales sólidos y líquidos, y también por el aire.

Para comenzar, y retomando lo trabajado en la primera etapa, puede contarles a los niños que el sonido tiene que viajar hasta llegar a nuestros oídos. Para ilustrarlo, puede utilizar algunos de los símbolos pautados en clases anteriores y colocar un camino o una flecha entre un objeto que produce un sonido y el oído, o representarlo con el cuerpo, haciendo el camino del sonido desde que sale de la fuente emisora hasta que llega a nuestros oídos.

“INVESTIGAMOS SI EL SONIDO VIAJA A TRAVÉS DE LOS SÓLIDOS”

Puede comenzar esta actividad proponiendo una pregunta investigable como la siguiente:

¿Creen que el sonido podrá viajar a través de los materiales duros/sólidos?

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y DESARROLLO

Recoja las respuestas de los niños, resaltando las que provienen de la experiencia cotidiana; por ejemplo, si los niños han observado que se escucha, poniendo la oreja en el suelo o ubicándola apoyada sobre una puerta.



Luego, continúe indagando las ideas de los niños con preguntas como las siguientes, que plantean ejemplos concretos:

¿Cómo podríamos hacer para saber si el sonido puede viajar a través de esta mesa, por ejemplo?

¿Qué harían ustedes, los detectives del sonido, para averiguarlo?

Es importante que los niños comprendan que, si el sonido se escucha de un lado de un material duro al otro, esto quiere decir que puede viajar a través de dicho material (en este caso, una mesa). Por el contrario, si hicieran un sonido, pero no lo escucharan del otro lado, tendrían que concluir que el sonido no puede viajar a través de ese material.

Proponga entonces a los niños que piensen cómo averiguarían si el sonido viaja por un material duro como una mesa. Puede orientarlos repasando qué necesitamos para escuchar o cómo escuchamos, para guiar a los niños a identificar que, si quieren saber si el sonido pasa a través de la mesa, deberán apoyar la oreja sobre ella. En segundo lugar, tendrán que hacer algún tipo de sonido en alguna otra parte de la mesa, como golpear o frotar la mesa con un objeto.

Finalmente, puede ayudarlos a advertir que deberán taparse el otro oído, para evitar escuchar por otro lado que no sea a través de la mesa, así podrán saber si el sonido está viajando a través de ella.



Algunas preguntas que pueden guiar esta actividad son las siguientes:

¿Qué tengo que hacer para saber si el sonido viaja por un material duro como la mesa?

¿Será importante que me tape la otra oreja? ¿Por qué?

Si escuchamos el sonido a través de la mesa, ¿qué conclusión podemos sacar? El sonido ¿podrá viajar a través de los materiales duros, o no? ¿Y no escuchamos nada?

Una vez que han diseñado en conjunto la experiencia, es momento de ponerla a prueba. Los niños pueden apoyar la cabeza de lado sobre la mesa y, tapándose el oído libre, golpear con la otra mano la mesa para probar si escuchan el sonido o no.

Luego, puede proponerles probar con otro sonido más suave: mientras todos escuchan con atención, frote una lapicera sobre la superficie de la mesa.

¿Qué sucedió?

¿Escucharon los sonidos?

¿Qué nos quiere decir esto? El sonido, ¿puede viajar a través de la mesa?

Se espera que los niños compartan que pudieron escuchar los sonidos y, por lo tanto, llegar a la conclusión de que el sonido viaja a través de la mesa.

En esta instancia, también puede proponerles a los niños que prueben si el sonido viaja a través de otros materiales duros (como el suelo o la pared) y compartan sus observaciones.

El sonido, ¿podrá viajar a través de otros materiales duros? ¿Cómo podemos probarlo?

¿Qué otros materiales duros hay?

Para probarlo, invite a los niños a apoyar una oreja sobre el piso y evaluar si se escucha cuando se zapatea sobre él (¡no olviden de taparse el otro oído!).

Al finalizar esta experiencia, se espera que los niños hayan aprendido que el sonido puede viajar a través de materiales duros. Además, puede indicarles que llamamos "sólidos" a estos materiales.

Como en otras oportunidades, es importante que promueva que los niños adquieran vocabulario específico. Pero, para ello, es fundamental que su uso esté contextualizado y que resulte relevante para los niños.

“INVESTIGAMOS SI EL SONIDO VIAJA A TRAVÉS DE LOS LÍQUIDOS”

Luego de haber trabajado con los materiales sólidos, propóngales a los niños seguir indagando por cuáles otros tipos de materiales viaja el sonido.



Para ello puede comenzar realizando preguntas como las siguientes:

El sonido, ¿podrá viajar a través de los líquidos?

¿Alguno escuchó alguna vez debajo del agua: en la pileta/en la bañera/en la “pelopincho”?

¿Cómo podríamos averiguar si el sonido viaja a través del agua?

De manera similar a la actividad anterior, puede permitir que los niños propongan cómo averiguarían si se puede escuchar a través del agua. En particular, es importante que puedan predecir que, si pueden escuchar a través del agua, eso querrá decir que el sonido viaja a través de ella (y viceversa, si no escuchan el sonido, querrá decir que este no pudo viajar por ese material). Vale la pena detenerse el tiempo que haga falta en asegurarse de que los niños hayan comprendido esta idea, que es central para que la experiencia tenga sentido.

Si el sonido viaja por el agua, ¿escucharemos algo si alguien hace un sonido de un lado y escuchamos del otro?

Y si no escuchamos nada, ¿qué nos estaría demostrando?



Para realizar la experiencia práctica, puede proponerles a los niños trabajar en parejas o en pequeños grupos. Cada grupo recibirá un globo lleno de agua, a fin de evaluar si el sonido puede viajar a través de ella.

Uno de los niños deberá taparse un oído mientras su compañero le apoya sobre la otra oreja el globo con agua en tanto acaricia el globo, de modo de hacer un sonido suave. Aquí será importante que el sonido sea suave, porque si los niños golpean el globo fuertemente, lo que va a sentir el compañero no es el sonido, sino la presión.



Se espera que los niños perciban que pueden escuchar el sonido a través de los globos y concluir que el sonido viaja a través del agua, y extender esta idea a otros líquidos.

Para terminar esta actividad, nuevamente puede proponer hacer una puesta en común, donde cada grupo comparta los resultados obtenidos y sus conclusiones.

¿Qué descubrimos?

El sonido, ¿puede viajar por los líquidos?

¿Cómo se dieron cuenta?



Se espera que los niños no solo puedan determinar que el sonido viaja por los líquidos, sino que expliquen que pudieron comprobarlo al escuchar a través de los globos con agua.

Por último, introduzca la idea de que el sonido también viaja por el aire. Para ello puede guiar la reflexión de los niños a partir de preguntas como las siguientes:

¿Por qué me pueden escuchar a mí?

Si no hay ni un sólido ni un líquido entre mi boca y sus oídos, ¿cómo puede ser que me puedan escuchar? ¿Por dónde viaja el sonido desde que sale de mi boca hasta que llega a sus oídos?

Retome las ideas de los alumnos, explicando que el sonido puede viajar por el aire, y que por eso nos podemos escuchar cuando hablamos en el aula. Si los niños no dominan todavía el concepto de “aire”—como seguramente suceda con muchos alumnos—, puede darles algunas evidencias de la presencia del aire que nos rodea (aunque no podamos verlo), agitando sus manos cerca de la cara como un abanico, para que sientan que el aire se mueve.

ACTIVIDADES DE CIERRE

¿QUÉ APRENDIMOS?”



Para terminar, realice un repaso sobre lo trabajado. Haciendo nuevamente hincapié en la importancia del registro, propóngales a los niños que escriban o dibujen lo aprendido, mostrando en sus registros algún ejemplo de por dónde viaja el sonido.

Mientras los niños dibujan, circule por las mesas observando y formulándoles preguntas sobre sus producciones.

Los momentos de producción individual también son muy importantes, ya que promueven que los niños organicen sus ideas y reflexionen sobre lo aprendido. Además, le permitirán obtener evidencias sobre el proceso de aprendizaje de los niños.

Finalmente, invite a los niños a compartir sus dibujos con sus compañeros y explicarles a todos qué dibujaron y cómo ese dibujo representa el viaje que hizo el sonido, desde el objeto que lo produce hasta que lo escuchamos.

ETAPA 4. ¿QUÉ HALLARON LOS DETECTIVES DEL SONIDO?

(TRABAJO INTEGRADOR)

¿Qué esperamos que los niños aprendan en esta etapa de la secuencia?

- A integrar y profundizar los aprendizajes de las actividades anteriores.

ACTIVIDADES DE APERTURA

“UN SONIDO, ¿PUEDE SER GRAVE Y FUERTE A LA VEZ?”

Para repasar las ideas trabajadas en las etapas anteriores, propóngales a los niños que escuchen un sonido y determinen si es fuerte, suave, agudo o grave. En pos de provocar la discusión, puede hacer un sonido fuerte y grave (como golpear un bombo legüero, por ejemplo, o hacer un sonido grave y fuerte con la voz). Se espera que algunos alumnos identifiquen que se trata de un sonido fuerte y otros, de un sonido grave.

A raíz de ello puede preguntar:

Los sonidos, ¿pueden ser fuertes y graves al mismo tiempo?

¿Y fuertes y agudos?

¿Y suaves y graves?

En la discusión, invite a los chicos a proponer ejemplos de cada uno.

ACTIVIDAD FINAL INTEGRADORA

“LOS DETECTIVES DEL SONIDO RECORREN LA ESCUELA”

Para finalizar el trabajo realizado a lo largo de toda la secuencia didáctica, invite a los niños a asumir nuevamente el rol de “Los detectives del sonido” e investigar en la escuela buscando diferentes sonidos. Indíqueles que deben buscar sonidos fuertes, suaves, graves y agudos.

Para ello, propóngales explorar diferentes sectores de la escuela deteniéndose en algunos lugares clave o en “estaciones de escucha” (la puerta de entrada, la cocina, la biblioteca, entre otras).

Una alternativa interesante es dividir a los niños en pequeños grupos de trabajo y designar a uno de ellos como “escriba”. Mientras recorren la escuela, los niños deberán indicarle al “escriba” de su equipo qué registrar.

El trabajo en pequeños grupos presenta una buena oportunidad para promover que los niños se organicen, se escuchan y acuerden qué van a registrar.

Al volver a la sala, repase con los niños los sonidos que han encontrado en su recorrida por la escuela. Será importante que en este intercambio les pida a los niños que determinen si los sonidos que encontraron son fuertes o suaves y luego si pueden diferenciar si son agudos o graves, retomando lo que aprendieron a lo largo de la secuencia.

También puede preguntar cómo hizo cada sonido para llegar a sus oídos y así recapitular lo que aprendieron sobre el viaje del sonido.



Para ello, puede plantear preguntas como las siguientes:

¿Qué sonidos encontraron? ¿Hubo algún sonido que les resultó difícil de encontrar? ¿Cómo era ese sonido? ¿Alguien más encontró un sonido suave? ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Cómo pudieron escuchar ese sonido? ¿Por dónde viajó?

ACTIVIDADES DE CIERRE

“¿QUÉ APRENDIMOS SOBRE EL SONIDO?”

Para finalizar, será importante generar una instancia para promover que los niños reflexionen sobre lo aprendido a lo largo de toda la secuencia de actividades. Para ello, puede recurrir al calendario, a los afiches y a los dibujos de los niños como ayuda memoria —es decir, utilizar los registros que fueron realizando con dicho propósito—.

En pos de seguir promoviendo que los niños puedan verbalizar y comunicar sus aprendizajes, puede proponerles que le cuenten a un adulto de la escuela (al director, portero, bibliotecario, preceptor, etc.), o a los niños de otras salas, lo que aprendieron sobre los sonidos.

Para prepararse para contar lo aprendido, proponga preguntas que orienten a los niños a definir lo que van a contarle a su público. Por ejemplo, puede preguntar:

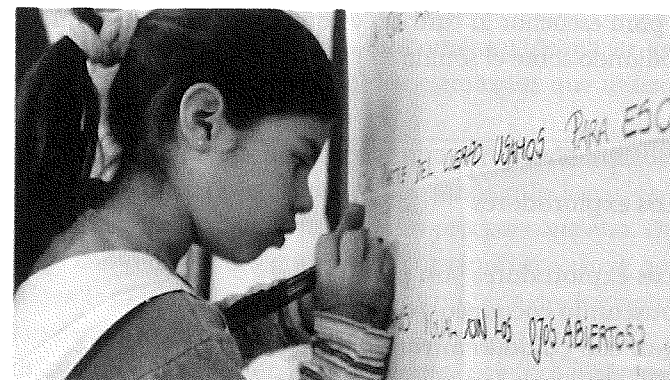
¿Qué le contarían a alguien que no sabe nada de sonido?

¿Qué aprendimos como detectives del sonido?

¿Qué fue lo más importante que aprendieron y por qué?

¿Cómo lo aprendieron?

¿Qué actividades hicimos para aprenderlo?



ACTIVIDAD EXTRA

“MUSICALIZAMOS UNA CANCIÓN”

Una alternativa interesante para llevar adelante con los niños en el cierre de la secuencia es sonorizar una canción o un cuento.

Para ello, puede recurrir a una canción o a una historia que los niños conozcan e invitarlos a crear sonidos que la acompañen (a continuación, proponemos la canción “Los exploradores”, de Mariana Baggio, pero pueden utilizar cualquiera en donde se aluda a distintos sonidos).

Puede comenzar cantando la canción e indicándoles a los niños que la escuchen con atención y que piensen, como buenos detectives, qué sonidos le hacen falta y cómo podrían crearlos. Una vez finalizado, deles tiempo a los niños para que compartan sus impresiones e ideas sobre cómo generar los sonidos. Puede guiar la discusión haciendo hincapié en que identifiquen cuándo un sonido debe ser suave o fuerte, agudo o grave, y cómo pueden lograrlo.

Luego, pueden cantar entre todos la canción, haciendo los sonidos correspondientes.

Esta experiencia presenta otra oportunidad para que los niños pongan en juego, en un nuevo marco, lo que aprendieron. Puede invitar a la directora del jardín de infantes, a los niños de las otras salas o a los padres, para escuchar la canción y compartir con ellos lo que estuvieron trabajando sobre el sonido.

Los exploradores

Los exploradores van por la selva
buscando cocodrilos, tigres y culebras,
van con cuidado mirando muy bien,
no saben por dónde pueden aparecer.

De golpe se escucha un sonido muy fuerte,
igual no les importa porque son valientes.

Aunque pensándolo un poco mejor,
mejor que se escondan, que viene un león.

De golpe se escucha un sonido muy suave,
Igual, no les importa porque parece un ave.
Aunque pensándolo más en caliente,
mejor que se escondan que es una serpiente.

Mariana Baggio

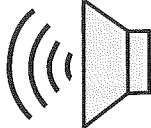
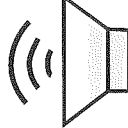


EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación es una estrategia clave para recabar información sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos, con el fin de orientar la enseñanza y promover la comprensión en profundidad de los contenidos esperados.

Desde esta perspectiva, denominada frecuentemente *evaluación continua* o *evaluación formativa*, resulta fundamental visibilizar las representaciones mentales de los niños y las estrategias que utilizan para llegar a una determinada idea.

La rúbrica que proponemos a continuación puede utilizarse para evaluar el proceso de aprendizaje de los niños a lo largo de toda la secuencia, entendiendo que se trata de un proceso continuo. Dicha rúbrica tiene como objetivo identificar los aprendizajes clave que se esperaba que los niños fueran logrando y una serie de descriptores que permiten definir la escala de valoración para cada uno.

Para ayudarlo a determinar qué y cómo los niños están comprendiendo las ideas abordadas en cada actividad, puede sostener conversaciones individuales o grupales con ellos mientras trabajan, o formularles preguntas sobre los registros que realizaron.

				
Características de los sonidos	Puede identificar y crear sonidos, determinando correctamente si son graves, agudos, fuertes o suaves. Además, puede dar cuenta de su razonamiento.	Puede identificar sonidos graves y agudos, o fuertes y suaves. Pero no puede dar nuevos ejemplos ni fundamentar su razonamiento.	Puede identificar distintos sonidos, pero no siempre correctamente.	No identifica bien distintos tipos de sonidos.
Viaje del sonido	Explica que los sonidos pueden viajar por materiales sólidos, líquidos y gaseosos. Da ejemplos cotidianos que dan cuenta de su comprensión.	Explica correctamente que los sonidos viajan por alguno de los medios vistos en clase. Pero no puede remitirlos a situaciones cotidianas ni explicar cómo se dio cuenta de que el sonido viajaba en cada medio.	Entiende que el sonido viaja, pero no puede decir por dónde.	No entiende que el sonido viaja. Contesta algo no pertinente o no contesta.
Trabajo independiente	Trabaja de manera independiente sin necesidad de demasiada guía del docente.	Logra trabajar solo de a momentos, pero con una guía docente media.	Trabaja con una gran necesidad de guía docente.	No trabaja (se mantiene aislado, se desconcentra y hace otra actividad).
Formulación de preguntas	Propone preguntas propias a lo largo de toda la secuencia, relacionadas con los temas que se están estudiando. Puede anticipar maneras de responder algunas de ellas.	En algunas ocasiones, propone preguntas propias durante la secuencia, relacionadas con los temas que se están estudiando. Pero no puede anticipar maneras de responderlas.	Propone preguntas propias durante la secuencia; pero en general no se relacionan con los temas que se están trabajando.	No propone preguntas propias durante la secuencia.
Formulación de predicciones	Justifica y explica sus predicciones a partir de un conocimiento científico o cotidiano previo.	Formula predicciones a partir de conocimientos previos. Puede justificar algunas de ellas.	Formula predicciones, que pueden ser correctas, pero no justifica ni explica por qué.	No formula predicciones ante una situación dada.
Elaboración de conclusiones	Llega a conclusiones correctas, interpretando lo que observó y explicando sus ideas	Llega a conclusiones correctas, pero no puede explicar bien su razonamiento.	Llega a conclusiones más o menos correctas y otras incorrectas.	No llega a sacar conclusiones a partir de lo observado o experimentado.

RECURSOS Y MATERIALES

A continuación, detallamos todos los recursos y materiales necesarios para llevar adelante la secuencia didáctica. La mayoría de estos recursos y materiales pueden estar disponibles en sus propias escuelas, o son fáciles de conseguir y/o armar.

Estamos convencidas de que no hacen falta materiales sofisticados ni un laboratorio para implementar una buena clase de ciencias; lo importante es cómo se utilizan los recursos y con qué fines.

Y recuerden: ¡esto es solo una guía inspiradora que puede adaptarse y mejorarse a partir de sus propias ideas y a la medida de sus posibilidades!

ETAPA 1. ¿QUÉ SONIDOS NOS RODEAN?

- ✓ Grabación de sonidos para reproducir en un grabador o celular.
- ✓ Caja o telón para producir los “ruidos misteriosos”.
- ✓ Objetos diversos para generar ruidos en la caja misteriosa. ¡Se puede usar cualquier objeto sonoro que esté en la sala y resulte familiar para los niños! (Algunas recomendaciones son: una lapicera retráctil, un celular, una maraca, un teclado de computadora, una abrochadora, una campanita, un cierre).
- ✓ Papel afiche.
- ✓ Insignias “Detectives del sonido”.

ETAPA 2. LOS SONIDOS, ¿SON TODOS IGUALES?

- ✓ Papel afiche.
- ✓ Xilofón.
- ✓ Instrumentos musicales que tengan sonidos agudos y graves (ejemplos: guitarra, flauta dulce).
- ✓ Xilofón de botellas (construido a partir de una tabla de madera y botellas de vidrio).
- ✓ Botellas de vidrio sueltas (con base de madera, para evitar que se caigan).
- ✓ Palito para tocar los xilofones.

- ✓ Embudo.
- ✓ Jarra con agua.
- ✓ Calendario mensual.

ETAPA 3. ¿POR DÓNDE VIAJA EL SONIDO?

- ✓ Globos con agua (¡bien atados!).
- ✓ Afiches de las clases anteriores.
- ✓ Marcadores.
- ✓ Hojas de papel y lápices, para que dibujen los niños.

ETAPA 4. ¿QUÉ HALLARON LOS DETECTIVES DEL SONIDO?

- ✓ Objetos para generar sonidos en las “estaciones de escucha”.
- ✓ Hojas de papel y lápices, para que los niños dibujen.
- ✓ 4 afiches.
- ✓ Marcadores.

ACTIVIDAD EXTRA

- ✓ Canción “Los exploradores”.
- ✓ Objetos para producir ruidos durante la canción sonora (radiografías, hojas secas, entre otros).

BIBLIOGRAFÍA

- ANIJOVICH, R. Y S. MORA (2010): *Estrategias de enseñanza: Otra mirada al quehacer en el aula*. Buenos Aires: Aique.
- ANIJOVICH, R. Y G. CAPPELETTI (2017): *La evaluación como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.
- ARNDT, S. Y R. ANIJOVICH (comps.) (2015): *Metacognición y reflexión. Experiencias metacognitivas en el Nivel Inicial*. Buenos Aires: Aique.
- BELLEI, C., J. VALENZUELA, X. VANNI Y D. CONTRERAS (2014): *Lo aprendí en la escuela. ¿Cómo se logran procesos de mejoramiento escolar*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- BENLLOCH, M. (1992): *Ciencias en el parvulario. Una propuesta psicopedagógica para el ámbito de la experimentación*. Barcelona: Paidós.
- BERNARDI, C.; A. KAUFMANN, C. SERAFINI Y A. SERULNICOFF (2012): *El ambiente social y natural. Cuadernos para el aula*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- BLEJMAR, B. (2009): *Gestionar es hacer que las cosas sucedan: Competencias, actitudes y dispositivos para diseñar instituciones educativas*. Buenos Aires: Noveduc.
- BRAILOVSKY, D. (2016): *Didáctica del Nivel Inicial en clave pedagógica*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- CABE TRUNDLE, K. Y M. SAÇKES (eds.) (2015): *Research in Early Childhood Science Education*. Países Bajos: Springer.
- CAMILLI, G., S. VARGAS, S. RYAN Y W. S. BARNETT (2010): "Meta-analysis of the effects of early education interventions on cognitive and social development", *Teachers College Record*, 112(3), 579-620.
- CIVAROLO, M. (coord.) (2016): *Viaje Iniciático al pensamiento de Loris Malaguzzi*. Villa María, Córdoba: Universidad Nacional de Villa María, Gráfica del Sur.
- DEWEY, J. (2000): *Experiencia y Educación. La educación tradicional frente a la educación progresiva*. Buenos Aires: Losada (9.º ed.).
- DISEÑO CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN INICIAL (2018): *Diseño curricular para la Educación Inicial de la Provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires: Dirección General de Cultura y Educación.
- DUIT, R. Y D. TREAGUST (2003): "Conceptual change: a powerful fra-

- mework for improving science teaching and learning", *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- DUSCHATZKY, S. (2003): "La escuela entre tiempos", en I. Dussel y S. Finocchio (comps.): *Enseñar hoy: una introducción a la educación en tiempos de crisis*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- DUSCHL, R. H. SCHWEINGRUBER Y A. SHOUSE (2007): *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academy Press.
- ELSTGEEST, J. (1985): "The right question at the right time", en W. Harlen: *Primary Science: Taking the Plunge*. Oxford: Heinemann Educational, 36-46.
- EPSTEIN, A. (2007): *The Intentional teacher: Choosing the best strategies for Young children's learning*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- FURMAN, M. (2016): *Educación de mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia*. Documento Básico, XI Foro Latinoamericano de Educación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana.
- FURMAN, M. Y M. E. DE PODESTÁ (2009): *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique.
- FURMAN, M., S. DE ANGELIS, E. DOMÍNGUEZ PROST E I. TAYLOR (2018): "Tablets as an educational tool for enhancing preschool science", *International Journal of Early Years Education*, 1-14.
- GARCÍA, M. Y R. DOMÍNGUEZ (2012): *La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel inicial. Propuestas de enseñanza y aprendizaje*. Rosario: Homo Sapiens.
- GELLON, G., E. ROSENVASSER FEHER, M. FURMAN Y D. GOLOMBEK (2018): *La ciencia en el aula: Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- GIORDAN, A. Y G. DE VECCHI (1995): *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada.
- GOTHELF, E. (2003): "Planifico, luego improviso. La planificación de actividades educativas como herramienta de trabajo". (Artículo para uso interno en espacios de formación de formadores). Disponible en: <https://goo.gl/oevDwK>.
- GVIRTZ, S. Y M. E. DE PODESTÁ (2007): *Mejorar la gestión educativa en la escuela*. Barcelona: Eureka Media.
- GVIRTZ, S., V. ABREGÚ Y C. PAPARELLA (2015): *Decálogo para la mejora escolar*. Buenos Aires: Granica.
- HARLEN, W. (2000): *The Teaching of Science in Primary Schools*. Londres: David Fulton Publishers.
- HARRIS, R. (1986): *The origins of writing*. Londres: Duckworth.
- HELM, J. H., S. BENEKE Y K. STEINHEIMER (2007): *Windows on learning: Documenting young children's work*. Nueva York: Teachers College Press.
- HOYUELOS PLANILLO, A. (2006): *La estética en el pensamiento y obra pedagógica de Loris Malaguzzi*. Barcelona: Rosa Sensat.
- JARVIS, D. (2014): *Hacia el jardín de infantes que queremos*. Buenos Aires: Aique.
- KAMII, C. (2014): "The importance of thinking", *Young Children*, 69(5), 72-77.
- KAUFMANN, V. Y A. E. SERULNICOFF (2000): "Conocer el ambiente. Una propuesta para las ciencias sociales y naturales en el nivel inicial", en A. Malajovich (comp.): *Recorridos didácticos en la educación inicial*. Buenos Aires: Paidós.
- KLHAR, D., C. ZIMMERMAN Y J. JIROUT (2011): "Educational Interventions to Advance Children's Scientific Thinking", *Science*, 333(6045), 971-975.
- KUMTEPE, E., S. KAYA Y A. KUMTEPE (2009): "The Effects of Kindergarten Experiences on Children's Elementary Science Achievement", *Elementary Education Online*, 8(3), 978-987.
- LARKIN, S. (2006): "Collaborative group work and individual development of metacognition in the early years", *Research in science education*, 36(1), 7-27.
- LEMKE, J. (1997): *Aprender a hablar ciencia*. Buenos Aires: Paidós.
- LITWIN, E. (2008): *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.
- MARTENS, M. L. (1999): "Productive questions: Tools for supporting constructivist learning", *Science and Children*, 36(8), 24-27.
- MELHUIH, E. C. (2011): "Preschool matters", *Science*, 333(6040), 299-300.
- MERCER, N. Y K. LITTLETON (2007): *Dialogue and the development of children's thinking: A sociocultural approach*. Londres: Taylor and Francis.
- METZ, K. (2004): "Children's understanding of scientific inquiry: Their conceptualization of uncertainty in investigations of their own design", *Cognition an Instruction*, 22(2), 219-290.

- NAEYC (National Association for the Education of Young Children) (2001): *NAEYC standards for early childhood professional preparation: Initial licensure programs*. Disponible en <https://www.naeyc.org/caep/standards>.
- PIAGET, J. (1967): *Biology and knowledge: An essay on the relations between organic regulations and cognitive processes*. Chicago: University of Chicago Press.
- RITCHHART, R., M. CHURCH Y K. MORRISON (2014): *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós.
- RIVAS, A., F. ANDRÉ Y L. E. DELGADO (comps.) (2017): *50 Innovaciones educativas para escuelas*. Buenos Aires: Cippec.
- SARLÉ, P. (comp.) (2010): *Enseñar en clave de juego: Enlazando juegos y contenidos*. Buenos Aires: Noveduc.
- SYLVA, K., E. MELHUIH, P. SAMMONS, I. SIRAJ-BLATCHFORD, Y B. TAGGART (eds.) (2010): *Early Childhood Matters: Evidence from the Effective Preschool and Primary Education Project*. Londres: Routledge.
- TEUBAL, E. Y A. GUBERMAN (2015): *Textos gráficos y alfabetización múltiples: Herramientas para el desarrollo del pensamiento y el aprendizaje en el nivel inicial*. Madrid: Planeta.
- TISHMAN, S. Y P. PALMER (2005): "Visible Thinking", *Leadership compass*, 2(4), 1-4.
- TOMLINSON, C. Y J. MCTIGHE (2007): *Integrando: comprensión por diseño + enseñanza basada en la diferenciación*. Buenos Aires: Paidós.
- VOSNIADOU, S. (1997): "On the development of the understanding of abstract ideas", en K. Harnquist y A. Burgen (eds.): *Growing up with science*. Londres: Jessica Kingsley.
- VYGOTSKY, L. (1934): *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Lautaro.
- WIGGINS, G. Y J. MCTIGHE (2005): *Understanding by design*. Virginia, Estados Unidos: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). (2.º ed.).