

## PROYECTO DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

*Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente  
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina*

---

# PROYECTO DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

---

### **El desafío de las nuevas alfabetizaciones**

La tarea de enseñar y aprender ciencias, y en particular Ciencias Naturales, se encuentra hoy con el desafío de las nuevas alfabetizaciones.

En este sentido, entendemos por **alfabetización científica** una propuesta de trabajo en el aula que implica generar situaciones de enseñanza que recuperen las experiencias de los chicos con los fenómenos naturales, para que vuelvan a preguntarse sobre ellos y elaboren explicaciones utilizando los modelos potentes y generalizadores de las ciencias físicas y naturales.

Las Ciencias Naturales proporcionan aportes específicos a ese proceso alfabetizador, tanto por aquellas cosas de las que se habla, como por la forma de interactuar con ellas y de nombrarlas.

Partimos de una visión amplia de alfabetización que incluye aprendizajes básicos de distintos campos de conocimiento y no restringe su alcance sólo al conocimiento de la lengua. Ampliando el concepto inicial, entendemos la alfabetización científica en la escuela como una combinación dinámica de habilidades cognitivas, lingüísticas y manipulativas; actitudes, valores, conceptos, modelos e ideas acerca de los fenómenos naturales y las formas de investigarlos.

En este sentido, los niños pueden, en cada ciclo, continuar el proceso alfabetizador iniciado durante los primeros años/grados de la escolaridad. En efecto, el aula es un espacio de diálogo e intercambio entre diversas formas de ver, de hablar y de pensar el mundo, donde los participantes, alumnos y maestros, ponen en juego los distintos conocimientos que han construido sobre la realidad.

Por eso, enseñar ciencias significa abrir una nueva perspectiva para mirar. Una perspectiva que permite identificar regularidades, hacer generalizaciones e interpretar cómo funciona la naturaleza.

Significa también promover cambios en los modelos de pensamiento iniciales de los alumnos y las alumnas, para acercarlos progresivamente a representar esos objetos y fenómenos mediante modelos teóricos.

Enseñar ciencias es, entonces, tender puentes que conecten los hechos familiares o conocidos por los chicos con las entidades conceptuales construidas por la ciencia para explicarlos.

Los nuevos modelos de la ciencia escolar, que se configuran a partir de preguntas y explicaciones, deben servir para ser aplicados a otras situaciones y para comprobar que también funcionan, que son útiles para predecir y tomar decisiones. En este sentido, decimos que son potentes y generalizadores.

Utilizar los modelos explicativos de la ciencia es, por ejemplo, “ver” en un ambiente, todos los ambientes, reconocer en qué se parece y en qué se diferencia de otros, comenzar a comprender algunas interacciones entre sus distintas componentes

Es “ver” en un marco de hierro expuesto al aire, por ejemplo en una venta, al proceso de corrosión, saber qué factores influyen en la formación de la herrumbre, anticipar en qué condiciones los objetos constituidos de hierro se oxidarán más rápido y evaluar acciones para prevenirlo.

### **El lugar de las Ciencias Naturales en la escuela y su aporte a la alfabetización**

Durante 1º Ciclo, los niños construyeron saberes acerca de su propio cuerpo, los seres vivos y los objetos de un modo más sistemático, con la ayuda del docente.

En el 2º Ciclo es necesario profundizar el conocimiento del mundo natural, así como contribuir al desarrollo de capacidades de indagación para que puedan tomar decisiones basadas en información confiable.

Los nuevos escenarios sociales demandan de la escuela una función renovada que permita aumentar las oportunidades de aprendizaje todos los chicos. Para eso, se propone trabajar las preguntas, ideas y modos de conocer de la ciencia escolar, brindando ambientes de aprendizajes ricos, estimulantes y potentes que promuevan la curiosidad y el asombro de los alumnos y que favorezcan distintas vías de acceso al conocimiento.

Estos escenarios demandan una ciencia escolar planificada sobre la construcción progresiva de los modelos explicativos más relevantes en la cual el planteo de conjetas o anticipaciones, los diseños experimentales, la comparación de resultados y la elaboración de conclusiones, estén conectados por medio del lenguaje con la construcción de significados sobre lo que se observa y se realiza.

En este marco, la introducción de vocabulario científico sólo va asociada a la comprensión de las ideas y los conceptos que representan esas palabras, es decir, tratando de evitar un lenguaje formal, vacío de contenido. Según este enfoque, no se trata de que los chicos aprendan definiciones sino que puedan explicar.

Desde una perspectiva educativa para la inclusión social, entonces, no podemos privar a los alumnos del derecho a conocer un área de la cultura humana –las Ciencias Naturales–, socialmente construida, que proporciona elementos para comprender y situarse en el mundo y contribuye tanto a la alfabetización básica como a la formación ciudadana con aportes educativos propios e insustituibles.

Como parte de la cultura, las ciencias deberían estar más cerca de los ciudadanos para que los papás, los maestros y los alumnos, valoren adecuadamente su lugar en la escuela y se desmitifique la idea de que se trata de una tarea difícil o accesible sólo para unos pocos.

## **La ciencia erudita y la ciencia a enseñar**

La visión sobre la ciencia ha cambiado a lo largo del tiempo. A partir de los años sesenta, algunos autores plantearon la existencia de factores racionales, subjetivos y sociales en la construcción del conocimiento científico. Según esa perspectiva, la ciencia construye modelos que se ajustan más o menos a una parte de la realidad, a partir de hipótesis basadas en teorías ya construidas y consensuadas en la comunidad científica.

Se trata de un proceso en el que las preguntas y las hipótesis, elaboradas para darles respuesta, se contrastan con datos obtenidos mediante la *experimentación*, entendida ésta como una intervención especialmente diseñada.

En esa tarea, la comunidad científica analiza el ajuste del modelo a la parcela de esa realidad elegida, para luego validar o no los nuevos conocimientos.

Para los científicos, los problemas de investigación son diversos y requieren también de una amplia variedad de estrategias. Incluyen desde los modelos matemáticos predictivos<sup>1</sup> hasta las interpretaciones sofisticadas de imágenes<sup>2</sup>, sin perder de vista las estrechas relaciones con la tecnología<sup>3</sup>.

Lo que caracterizaría la actividad científica, por lo tanto, no es la existencia de un método único, constituido por pasos rígidos<sup>4</sup>; esa visión propone una excesiva simplificación ante la complejidad del proceso de producción de nuevos conocimientos.

Por el contrario, desde un enfoque que reconoce la complejidad e historicidad de esos procesos, el núcleo principal de la actividad científica es la *búsqueda* de estrategias adecuadas y creativas para resolver problemas y responder preguntas, en un intento por explicar la naturaleza<sup>5</sup>; de esta manera una *teoría* se entiende como la entidad más importante de la ciencia al convertirse en un instrumento cultural para explicar el mundo.

Podemos decir también que la ciencia es una actividad cuyo fin es otorgar sentido al mundo e intervenir en él. Consecuentemente, el aprendizaje de la ciencia se interpreta como un aspecto del desarrollo de esa misma ciencia, sin desconocer su especificidad en el contexto educativo, el ámbito donde surge una **ciencia escolar**.

Con este enfoque buscamos instalar en la escuela y en la sociedad, una educación en ciencias que convoque a nuevos desafíos, que propicie el tránsito de una perspectiva a otra. Así, pensamos que importante hacer los siguientes reemplazos de preconceptos:

<i>Una ciencia sólo para elites de futuros científicos</i>	→	<i>Una educación en ciencias para todos los alumnos</i>
<i>La representación de una ciencia intensiva en hechos</i>	→	<i>La representación de una ciencia intensiva en ideas<sup>6</sup>.</i>
<i>La visión de la ciencia sólo como producto</i>	→	<i>La visión de la ciencia como proceso<sup>7</sup></i>

<sup>1</sup> Por ejemplo, en el campo de la astrofísica o la ecología.

<sup>2</sup> Por ejemplo, aquellas que se obtienen a partir del microscopio electrónico en biología molecular.

<sup>3</sup> Por ejemplo, en el diseño de nuevos materiales con propiedades específicas.

<sup>4</sup> Este método, generalmente es reconocido como “el método científico” y presenta una serie de pasos predeterminados.

<sup>5</sup> Se trata de una búsqueda que convierte los fenómenos naturales en “hechos científicos”, es decir, hechos vistos desde las teorías.

<sup>6</sup> Es decir, modelos dinámicos e indagación.

<i>Una imagen de las ciencias como descubrimiento de la verdad</i>	→	<i>Una imagen como de construcción social, como perspectiva para mirar el mundo y también como espacio de creación o invención.</i>
<i>La presentación de la búsqueda científica como un hecho aséptico</i>	→	<i>Una visión de la ciencia como empresa humana, con su historia, sus comunidades, sus consensos y sus contradicciones.</i>

## La ciencia escolar

El estudio de las Ciencias Naturales forma parte del currículo desde los primeros niveles de la escolaridad, dando cuenta de una responsabilidad social en el plano educativo. Esta es una diferencia con la **ciencia experta** o **ciencia de los científicos**, ya que los objetivos de esta *ciencia escolar* están relacionados con los valores de la educación que la escuela se propone transmitir.

Por otra parte, dado que uno de los objetivos de la educación científica es enseñar a los chicos a dar sentido al mundo, pensando a través de teorías; para conseguirlo, deberían comprender que el mundo natural presenta cierta estructura interna que puede ser modelizada.

Sin embargo, se hace necesario matizar esa afirmación y resaltar que los hechos elegidos y los aspectos del modelo que los explican deben ser adecuados tanto a sus edades como a los saberes que priorizados en cada etapa.

En efecto, el núcleo de la actividad científica escolar está conformado por la construcción de modelos que puedan proporcionarles una buena representación y explicación de los fenómenos naturales y que les permitan predecir algunos comportamientos.

También es necesario reconocer que esta modelización debe estar al servicio de mejorar la calidad de vida de los chicos y la de los demás<sup>7</sup>, dado que la ciencia escolar sostiene una finalidad conectada con los valores educativos.

A partir de lo dicho, surge entonces la necesidad de caracterizar los modelos y las teorías de la ciencia escolar. Si bien la ciencia experta es el referente cultural último, en el proceso de construcción de los saberes escolares el margen de libertad es más amplio y requiere de un proceso de *transformación* del contenido científico.

En efecto, los conocimientos que se enseñan no son los mismos que en la ciencia experta, por lo que la ciencia escolar es el resultado de los procesos de *transposición didáctica*<sup>8</sup>.

Maurice Chevallard concibe la clase como un *sistema didáctico* en el que interactúan alumnos, maestros y contenidos, y cuyo propósito es que los alumnos aprendan. Se asume que el contenido variará en función de los otros elementos del sistema, lo que permite una serie de mediaciones sucesivas realizadas en distintos ámbitos, por ejemplo, en la elaboración de currículos educativos.

<sup>7</sup> La actividad científica incluye los conceptos e ideas de las ciencias, pero también la reflexión acerca de la naturaleza de la ciencia, el rol de la evidencia científica y de la manera en que los científicos sustentan sus afirmaciones.

<sup>8</sup> Adúriz-Bravo, A., 2001. *Integración de la epistemología en la formación inicial del profesorado de ciencias*, Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.

<sup>9</sup> Chevallard, Y., 1991. *La trasposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Ed. Aique, Buenos Aires.

La idea de transposición didáctica es muy importante porque ofrece la oportunidad de diseñar una ciencia adecuada a los intereses y experiencias infantiles y a los problemas sociales relevantes, y dejar de lado aquellas posturas que consideran que la estructura consolidada de la ciencia, o el edificio científico, debe ser la única organizadora de los aprendizajes de los niños.

La ciencia escolar se construye, entonces, a partir de los conocimientos de los alumnos y de sus modelos iniciales o de sentido común, porque estos proporcionan el anclaje necesario para los modelos científicos escolares<sup>10</sup>, los cuales son transposiciones de aquellos modelos científicos que se consideran relevantes desde el punto de vista educativo.

Los seres vivos, la célula, las fuerzas, los materiales y el cambio químico son ejemplos de modelos inclusores, potentes y adecuados para explicar el mundo en la escuela primaria, porque pensar por su intermedio permite establecer relaciones entre lo *real* y lo *construido*.

Los fenómenos naturales se reconstruyen en el interior de la ciencia escolar y se explican en función de los nuevos modos de ver. Desde esa perspectiva, el lenguaje científico escolar es un instrumento que da cuenta de las relaciones entre la realidad y los modelos teóricos. Esto es posible porque hay una relación de similitud entre los modelos y los fenómenos, que es significativa y nos ayuda a pensar el mundo<sup>11</sup>.

Otro aspecto importante es la selección de los hechos o fenómenos del mundo que pueden ser conceptualizados por dichos modelos. En otras palabras, se trata de evaluar cuáles serían y qué características tendrían los *recortes* de la realidad que podemos convertir en hechos científicos para estudiar en las clases de ciencias.

Para la construcción del currículo de ciencias, deberían ser pocos y muy potentes; y a partir de ellos, deberían poder generarse los modelos teóricos escolares<sup>12</sup>.

La diversidad de los seres vivos y ambientes, la diversidad de materiales y sus cambios, o la discontinuidad de los materiales o las acciones mecánicas constituyen un aspecto básico de estos modelos; pero también las relaciones entre estructura y funcionamiento o entre materiales y sus interacciones o entre las propiedades de los materiales y sus usos o entre las acciones mecánicas y sus efectos sobre los cuerpos.

### **La tarea de enseñar ciencias**

En síntesis, la transposición didáctica puede entenderse como el proceso de selección de problemas relevantes e inclusores, es decir, aquellos inspirados en hechos y fenómenos del mundo que permitan la contextualización y sean potentes para trabajar con los alumnos la perspectiva científica. Se trata de una tarea profesional, específica, que reconoce la diferenciación epistemológica del conocimiento escolar.

Ese proceso se realiza recurriendo a sucesivas mediaciones que tienen como destinatario último a los alumnos. Los maestros y las maestras participan de ese proceso, ya que su tarea al enseñar ciencias consiste en realizar parte de esa *transformación* de los modelos científicos.

---

<sup>10</sup> Estos modelos, que irán evolucionando durante el trabajo sistemático en los distintos ciclos, permiten conocer lo nuevo a partir de algo ya conocido, e integrar así dos realidades: la forma de ver cotidiana y la perspectiva científica.

<sup>11</sup> Adúriz Bravo, A., 2001. *Integración de la epistemología en la formación inicial del profesorado de ciencias*, Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.

<sup>12</sup> Izquierdo, M., 2000. *Fundamentos epistemológicos*. En “Didáctica de las ciencias experimentales” (Ed. Alcoy, Valencia).

Así, tienden puentes entre aquellos modelos de sentido común construidos por sus alumnos y los modelos de la ciencia escolar y, de este modo, les permiten ampliar sus marcos de referencia.

El proceso de acercamiento, mediado por los docentes y la escuela, reconoce dos sentidos:

- de los alumnos hacia la ciencia, y
- de la ciencia hacia los alumnos y la comunidad educativa.

La enseñanza de las ciencias puede entenderse entonces en su doble dimensión:

- como un proceso de construcción progresiva de las ideas y modelos básicos de la ciencia y las formas de trabajo de la actividad científica, que se propone animar a los alumnos a formular preguntas, a manifestar sus intereses y experiencias vinculadas con los fenómenos naturales y a buscar respuestas en las explicaciones científicas, por medio de actividades de exploración, reflexión y comunicación;
- como un proceso de enculturación científica a partir de actividades de valoración y promoción, que se propone que los chicos y sus familias se acerquen a la ciencia y que puedan interpretarla como una actividad humana, de construcción colectiva, que forma parte de la cultura y está asociada a ideas, lenguajes y tecnologías específicas que tienen historicidad. Una ciencia más “amigable” y más cercana a la vida.

### **Situaciones didácticas contextualizadas**

Otro elemento para considerar en la tarea de enseñar ciencias es la elección de los problemas que se propondrán y la planificación de las tareas que se van a realizar.

Se trata de elegir aquellas preguntas o problemas que sean capaces de darle sentido a la tarea, así como de planificar actividades que permitan a los chicos aprender conjeturas o anticipaciones y plantear *experimentos*, para luego poder pensarlos ponerlos a prueba y hablar sobre ellos.

En este sentido es importante que los alumnos puedan elaborar explicaciones que les permitan relacionar diferentes aspectos de sus observaciones, sus experiencias y sus análisis, así como la información, para que puedan organizar sus ideas y hallar regularidades y diferencias.

Así, el diseño de *situaciones didácticas contextualizadas* implica el desafío de relacionar los contenidos de ciencias que se enseñarán con los intereses de los chicos y chicas y con los hechos significativos para ellos.

De este modo, la *contextualización* se vincula con el proceso de selección y secuenciación de contenidos. Por ejemplo, al planificar una secuencia de actividades, es importante imaginar su inicio partiendo de aquellos aspectos que puedan resultar más cercanos o atractivos para los alumnos, en lugar de pensar exclusivamente en la lógica consolidada de las disciplinas o de los libros de texto.

Así, los hechos elegidos se plantean como problemas, preguntas o desafíos porque interlean a los chicos sobre el funcionamiento del mundo, poniéndolos en la situación de buscar respuestas y elaborar explicaciones.

Con el fin de promover el acceso de los alumnos a los modelos básicos de la ciencia, en el presente “Cuaderno para el Aula” elegimos aquellos problemas que resultan más versátiles, más ricos, más interesantes y que, a la vez, se adecuan a tales modelos. Estos se inscriben en una primera etapa de contextualización, sensibilización y problematización científica, y son el punto de partida para iniciar un trabajo sistemático de los núcleos de aprendizaje prioritarios.

Por último, otro modo de contextualizar la ciencia escolar es conectar de manera real o virtual las actividades planificadas y puestas en marcha en el aula (actividad científica escolar) con el mundo circundante. Esto se logra por medio de salidas, de visitas que llegan a la escuela, de pequeñas *investigaciones* en instituciones especializadas, etcétera.

En ese intercambio, pueden participar también los científicos, como un sector más de la comunidad, para ampliar y enriquecer las actividades escolares. De esta manera, el proceso de *hacer ciencia* y las personas que la hacen constituirán también en una práctica social y unos perfiles profesionales de referencia para los chicos, los maestros y la escuela.

### **Modelizar para aprender ciencias: un cruce entre exploraciones, pensamiento y lenguaje**

Los modelos explícitos y consensuados que construye la ciencia para explicar la realidad parten de las representaciones individuales de sus protagonistas, los científicos. De modo similar, los niños construyen modelos que muchas veces no son explicitados, pero que están en la base de sus observaciones y de sus formas de entender y explicar el mundo.

Por eso, cuando en el 2º Ciclo iniciamos un nuevo tema, si se relaciona de alguna manera con el conjunto de ideas estructuradas de los chicos o sus modelos sobre el tema en cuestión y los saberes trabajados en Primer Ciclo, debemos tener en cuenta que ellos ya tienen un conjunto de ideas estructuradas o modelos sobre el tema en cuestión, que necesariamente condicionarán sus interpretaciones y que debemos, por lo tanto, tener muy en cuenta para definir enfoques adecuados en el desarrollo de los modelos que pretendemos trabajar.

El aprendizaje científico puede entenderse como un proceso dinámico de reinterpretación de las formas iniciales en que se ve la realidad. Este proceso se da cuando la enseñanza promueve situaciones de interacción directa con esa realidad que permiten:

- a) cuestionar los modelos iniciales,
- b) ampliarlos en función de nuevas variables y relaciones entre sus elementos, y
- c) reestructurarlos teniendo como referencia los modelos científicos escolares.

Según esta visión, los modelos iniciales de los alumnos, muchas veces conocidos como ideas previas o alternativas, no son ideas erróneas que deban *cambiarse* de inmediato, sino la etapa inicial del proceso de aprendizaje.

En este proceso de aprender a ver de otra manera, de estructurar la *mirada científica*, el lenguaje juega un papel irreemplazable. En la actividad científica escolar, el lenguaje permite darle nombre a las relaciones observadas y conectarlas con las entidades conceptuales que las justifican; también permite que emergan nuevos significados y nuevos argumentos.

El lenguaje se convierte así en la herramienta para cambiar la forma de pensar el mundo.

En la clase de ciencias, los alumnos tienen que aprender a usar paulatinamente los modelos científicos escolares y las palabras que forman parte de dichos modelos. Así, se generarán nuevos conocimientos en el proceso de preguntar, observar, experimentar, hablar, leer y escribir. Por esta razón, las ciencias tienen un papel específico también en el desarrollo de competencias cognitivo-lingüísticas. En la tarea de enseñar y aprender ciencias, palabras y significados se construyen y reconstruyen mutuamente.

Para ejemplificar esta idea, podemos ver la situación de simulación planteada como problema comunicativo en cuarto grado/año donde se propone a los alumnos la elaboración de un texto a modo de diario de viaje o la elaboración de secuencias en procesos de elaboración de materiales a partir de la comprensión lectora

Se eligió un formato de informe con imágenes acompañadas de comentarios acerca de las características que se estudiaron.

### **La gestión de las interacciones discursivas en el aula**

Compartir, confrontar, explicar, comparar, justificar y, por lo tanto, construir nuevos conocimientos en interacción con otros también requiere del lenguaje e incluye la comunicación entre los protagonistas, tanto oral como escrita.

El lenguaje tiene, como ya mencionamos, un papel fundamental en los procesos de enseñar y aprender a partir de la gestión de las interacciones discursivas y sociales en el aula.

#### *¿Cómo podemos entonces favorecer este proceso comunicativo?*

Promover la verbalización de las ideas de los alumnos es un punto de partida interesante, porque en el proceso de explicitación de sus representaciones o modelos iniciales se produce la confrontación con otros puntos de vista (los de sus compañeros y maestros).

Otra de las capacidades cuyo desarrollo debemos promover, en el marco de la alfabetización científica, es la producción de textos escritos por parte de los chicos, ya que escribir acerca de un fenómeno requiere darle sentido a ese fenómeno. Al hacerlo, quien escribe toma conciencia acerca de lo que sabe y lo que no sabe, y establece nuevas relaciones con otras ideas y con sus observaciones.

En efecto, la construcción de ideas científicas se basa en el hecho de haber obtenido ciertos datos y de haber pensado en ellos. En este proceso se crea, a través del lenguaje, un mundo figurado hecho de ideas o entidades, no de cosas, formado por modelos y conceptos científicos que se correlacionan con los fenómenos observados y que permiten explicarlos.

En este marco, los científicos elaboran sus ideas y las dan a conocer en congresos y publicaciones, con la finalidad de que la comunidad científica las conozca y evalúe. En forma similar, los alumnos dan a conocer las suyas con un nivel de formulación adecuado a su edad y posibilidades, en el marco de la actividad científica escolar. Así, los alumnos pueden usar el lenguaje de la ciencia para contrastar diferentes interpretaciones sobre los fenómenos, para explicar hechos y procesos del mundo natural y para buscar respuestas a las preguntas del docente, de los compañeros y a las propias.

En el 2º Ciclo, los chicos acentuarán su trabajo de interpretación y producción de textos del tipo descriptivo y/o explicativo, y otros como fichas, cuadros, gráficos, instructivos, etc.

A medida que los niños y niñas avanzan en el 2º Ciclo, los instrumentos para la observación cualitativa y cuantitativa se irán complejizando y sus textos y gráficos irán incorporando relaciones de mayor profundidad.

Para orientar la elaboración de los textos propuestos, es conveniente que el docente aporte buenos ejemplos de textos científicos pertenecientes a distintos géneros y que intervenga en la etapa de planificación para ayudar a decidir a los alumnos qué decir en el texto y cómo estructurarlo, ya sea que este trabajo se haga:

- *En forma grupal*<sup>13</sup>. Durante la implementación de una secuencia didáctica, el docente puede promover la escritura individual o en grupos, alentando a los alumnos a elaborar un texto vinculado con los contenidos que han trabajado hasta el momento. En el trabajo en grupo, los estudiantes tienen la oportunidad de verbalizar sus ideas para

---

<sup>13</sup> Es importante que los alumnos desarrollen la capacidad de trabajar solos o en equipo, ya que cada modalidad tiene un rol distinto en la construcción del conocimiento científico escolar.

compartirlas con sus compañeros y, a su vez, de enriquecerse con las visiones de los otros sobre el mismo fenómeno<sup>14</sup>.

- *En forma individual.* El trabajo individual es muy importante para que el alumno reflexione y elabore su propia versión de la explicación científica, después de haberla escuchado de sus compañeros, del docente o de haberla leído en los textos específicos. Estos son momentos de reestructuración e integración conceptual necesarios para el aprendizaje que permitirán que el trabajo se enriquezca.

La expresión escrita, entonces, favorece tanto la organización e integración de las nuevas ideas y conceptos, como los procesos de comunicación y negociación de significados, durante los cuales se discuten y validan las ideas, para contribuir a la construcción del conocimiento científico escolar.

Las clases de ciencias naturales constituyen un ámbito propicio para promover la utilización de una rica variedad de lenguajes para expresar ideas y conocimientos. Narraciones orales o escritas, resúmenes, informes, mapas o redes conceptuales, dibujos, esquemas, tablas, gráficas, diagramas, relaciones matemáticas irán acompañando el aprendizaje en cada una de sus etapas, aportando elementos para la negociación de significados y la construcción de conceptos y modelos.

### **Regulación y autorregulación de los aprendizajes**

Los chicos y las chicas construyen desde pequeños su propio estilo para aprender, y para aprender ciencias. Estos estilos pueden haber logrado mayor o menor dependencia en el Primer Ciclo; en el 2º Ciclo es conveniente continuar estimulando a los alumnos para que logren un desempeño más autónomo e independiente.

Las diversas formas de enseñar ciencias favorecen el desarrollo de distintos sistemas de aprendizaje; por esta razón, es muy importante planificar actividades que ayuden a los niños a desarrollar sistemas cada vez más autónomos. Esto significa ayudarlos a representarse progresivamente los objetivos de la tarea, a diseñar sus planes de acción, a permitirse la equivocación y, al mismo tiempo, a aprender a evaluar su error.

En el marco de la ciencia escolar, la idea de *autorregulación* del aprendizaje es central, ya que se considera que es el propio alumno quien construye sus conocimientos, en interacción con sus compañeros y sus maestros, mediante el uso de otros referentes como, por ejemplo, los textos. El desarrollo de la capacidad de autorregularse depende en buena medida de cómo se oriente el trabajo en el aula y, en general, del entorno de aprendizaje.

Aquellos ambientes que promueven la exploración, que animan a anticipar las consecuencias de una acción futura y a verificar los resultados, que brindan refuerzos positivos, que propician la reformulación de las ideas mediante el planteo de preguntas y problemas son facilitadores del aprendizaje y de los procesos de autorregulación.

En el aula, el maestro y los alumnos interactúan continuamente regulando estos procesos, ajustando la tarea en función de los objetivos propuestos; para que ello ocurra, es necesario introducir en la secuencia didáctica actividades diseñadas especialmente.

Las actividades deben ayudar a los alumnos a reconstruir los pasos seguidos, reconocer la importancia de manifestar sus ideas, diseñar e implementar estrategias de exploración o de selección de información, organizar sus propias normas de funcionamiento en grupo, evaluar el trabajo personal y el de sus compañeros, reflexionar sobre lo aprendido.

---

<sup>14</sup> Este trabajo es una oportunidad muy interesante para que el docente detecte en qué medida las ideas iniciales de los alumnos respecto de los modelos científicos han ido cambiando, qué dificultades persisten, etcétera.