



Marco de la Propuesta

Una mirada acerca de las Ciencias Naturales y su enseñanza

¿De qué hablamos cuando hablamos de “Ciencias Naturales”? Comenzamos con esta pregunta porque queremos hacer explícita la visión de las ciencias que nos guía en el diseño de una propuesta de mejora académica en el área.

Por un lado, cuando decimos “Ciencias Naturales” nos referimos a un conjunto de conocimientos que la humanidad fue construyendo a lo largo de varios siglos y que nos permite explicar, predecir y las más de las veces transformar el mundo en que vivimos. Hablamos, por ejemplo, de las leyes de Newton y también de la teoría de la evolución de las especies, junto con la idea de átomo y el conocimiento sobre cómo se reproduce una bacteria. Llamaremos a este cuerpo de saberes el *producto* de la ciencia.

Pero también entendemos a las Ciencias Naturales como un *proceso*, una forma de hacerle preguntas al mundo natural a través de la cual se generan esos conocimientos. En este particular modo de conocer el mundo juegan un papel fundamental la curiosidad, el pensamiento lógico, la imaginación, la búsqueda de evidencias, la contrastación empírica y el debate.

De esta concepción de las Ciencias Naturales como producto y como proceso surge un enfoque pedagógico particular: la enseñanza por indagación o investigación (*inquiry-based teaching*, AAAS, 1993). Este abordaje resalta la importancia fundamental de que los alumnos puedan implicarse personalmente en el camino de “hacer ciencia”, en su versión escolar y guiados de cerca por el docente. En otras palabras, aprender ciencia requiere participar activamente en las alegrías y frustraciones que conllevan el hacerse preguntas, el buscar respuestas, el proponer explicaciones para lo que vemos y el intentar convencer a otros de que lo que decimos se ajusta a lo que observamos.

Enseñar ciencias desde este enfoque implica generar situaciones de enseñanza en las que los alumnos tengan múltiples de oportunidades de confrontar lo que piensan y conocen con fenómenos “vivitos y coleando”. Y también con problemas y casos (reales o inventados, históricos o actuales) que los desafíen a explicar y debatir lo que sucede. En este modelo didáctico los docentes enseñan de manera integrada conceptos clave de las ciencias y competencias científicas tales como la capacidad de analizar datos, de elaborar predicciones o de diseñar experimentos para responder a una pregunta. El docente, en este camino, es un guía que facilita la observación, la exploración y el intercambio de ideas ofreciendo ejemplos y contraejemplos, preguntando y repreguntando, aportando información complementaria cuando es necesaria y ayudando a los alumnos a sistematizar lo que han aprendido.



Nuestro objetivo fundamental: la alfabetización científica de todos los alumnos

Concebimos a la escuela primaria como aquellos años en los cuales los alumnos pueden dar los primeros pasos y sentar bases sólidas hacia la *alfabetización científica*. Este objetivo surge de la visión de la ciencia como proceso y como producto que explicitamos antes.

Podemos decir que saber Ciencias Naturales hoy, en un mundo permeado por la ciencia y sus productos, es sinónimo de estar alfabetizado científicamente. ¿Pero de qué hablamos cuando hablamos de alfabetización científica? No nos referimos a que los alumnos pueda repetir sin errores todos los elementos de la tabla periódica o conocer al detalle el punto de fusión de diferentes sustancias. Ni tampoco a transformar a todos ellos en científicos profesionales. Nada de eso. Estar alfabetizado científicamente tiene que ver con, por una parte, la comprensión profunda de las características y leyes básicas del mundo que nos rodea. Y, en paralelo, con el desarrollo del pensamiento científico o, dicho de otra manera, de capacidades relacionadas con el modo en que la ciencia genera nuevo conocimiento: el pensamiento crítico y autónomo, la formulación de preguntas, la interpretación de evidencias, la construcción de modelos explicativos y la argumentación, la contrastación y el debate como herramientas para la búsqueda de consensos.

Datos provenientes de la ciencia hay por todas partes. Nos llueve información acerca de los dinosaurios, los satélites y los alimentos transgénicos. La cuestión es qué hacemos y qué hacen nuestros alumnos con esos datos. Vivimos en un contexto en el que sobra información y faltan marcos conceptuales para interpretar esa información. La alfabetización científica implica, en este sentido, dar sentido al mundo que nos rodea y entender de qué manera las Ciencias Naturales nos ayudan a generar y validar esa manera de entender el mundo. No se trata, entonces, de que los alumnos conozcan la mayor cantidad posible de hechos y datos sino, por el contrario, que construyan estrategias de pensamiento científico y una batería de herramientas que les permita comprender e interactuar de modo efectivo con la realidad cotidiana y ser capaces de tomar decisiones conscientes y responsables a partir de esa comprensión. Esto se alinea con el enfoque pedagógico de la enseñanza por indagación que proponemos.

Finalmente, la alfabetización científica también tiene que ver con el desarrollo de actitudes en relación a la ciencia y al conocimiento del mundo natural. Esto incluye, por un lado, que los alumnos desarrollen la curiosidad por el mundo que los rodea y el deseo de conocerlo y poder explicarlo, valoren la necesidad de fundamentar las afirmaciones con evidencias, toleren el disenso y sean conscientes de la importancia de preservar a los seres vivos y al ambiente.

Desafortunadamente, el escenario más frecuente en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primarias no resulta muy alentador. Es frecuente observar en las clases de ciencias una enseñanza tradicional y memorística, en la que los



alumnos son receptores pasivos de los conceptos científicos que les transmite el docente. Aprender hechos, leyes y teorías sobre el mundo natural disociados de la manera en que fueron creados hace que los alumnos construyan una visión distorsionada del proceso científico: cuando se recibe solamente el producto de la exploración científica, se entiende equivocadamente que el conocimiento está ahí, obvio y no problemático, listo para ser descubierto. Este tipo de abordaje presenta a las Ciencias Naturales como un cuerpo de hechos, que explican el mundo “como es”, y deja de lado la manera en que se llega a dicho conocimiento, ese “cómo sabemos lo que sabemos”.

En paralelo, el área de Ciencias Naturales suele estar bastante relegada en muchas escuelas y sus horas de clase destinadas, en la práctica, a otras materias.

Desde el área de Mejora nos proponemos acompañar a las escuelas participantes para resolver estos desafíos hacia una cultura escolar que jerarquice la enseñanza de las ciencias naturales y fomente el desarrollo del pensamiento científico de los alumnos a través de propuestas de enseñanza por indagación que, a su vez, tiendan un puente entre lo aprendido en la escuela y el mundo cotidiano de los chicos.

Objetivo general:

Mejorar el desarrollo del área de Ciencias Naturales en las escuelas participantes a través del trabajo con los docentes en la planificación y la puesta en acto de propuestas pedagógicas sostenidas y variadas que hagan posible la alfabetización científica de todos los alumnos.

Objetivos específicos:

- Formar equipos de Capacitación locales que puedan constituirse en referentes de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Jurisdicción, ofreciéndoles un marco conceptual desde la perspectiva de la didáctica de las Ciencias Naturales que colabore en su tarea de capacitación y acompañamiento de los maestros de las Escuelas participantes.
- Implementar un programa de capacitación en las Ciencias Naturales y su didáctica destinado y adaptado a capacitadores y maestros:
 - Conformar un equipo de capacitadores locales en la disciplina que puedan ofrecer un espacio de capacitación quincenal a los docentes de las escuelas que integran el proyecto.
 - Profundizar en la formación académica en el área de los capacitadores locales y acompañamiento de su tarea con los maestros en las instituciones escolares: co-coordinación de situaciones didácticas, ajustes a la planificación general contextualizando con el docente en función de las particularidades de su grado, seguimiento de los alumnos, etc.
 - Capacitar a los maestros en el área, en encuentros compartidos con los capacitadores locales.



- Construir espacios de intercambio con los profesores de Didáctica de las Ciencias Naturales de los Institutos de Formación Docente, para profundizar en distintos enfoques de la disciplina, planificar conjuntamente y acompañar su tarea con los futuros docentes.
- Enriquecer el laboratorio escolar, acompañando a los docentes en el diseño y la implementación de propuestas de enseñanza por indagación que hagan uso frecuente del laboratorio o que instalen el trabajo empírico en el aula.
- Enriquecer y promover el uso de la biblioteca de ciencias para alumnos promoviendo su uso para la realización de diferentes proyectos.

Líneas de acción:

- Constitución de un equipo de capacitadores locales en el área, que puedan ofrecer un espacio de capacitación a los docentes de las Escuelas que integran este proyecto.
- Capacitación a los docentes de las escuelas mediante encuentros quincenales y mensuales, en y fuera de servicio.
- Acompañamiento de la tarea de los docentes, para profundizar el análisis de la enseñanza y realizar un seguimiento de los avances de los alumnos.

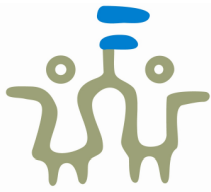
Metas

A corto y mediano plazo:

- Constituir y afianzar el equipo de capacitación local
- Generar espacios de capacitación en cada escuela que promuevan en los docentes la reflexión y revisión de las prácticas pedagógicas habituales.
- Diseñar, en conjunto con los docentes, secuencias, proyectos y actividades didácticas para cada uno de los grados en los que se implementen nuevas formas de enseñanza
- Diseñar y revisar las estrategias e instrumentos de evaluación junto con los docentes
- Equipar el laboratorio escolar y la biblioteca de ciencias

A largo plazo:

- Lograr el afianzamiento y autonomía del equipo de capacitación local
- Lograr que los docentes se apropien de un nuevo enfoque de la Didáctica de las Ciencias Naturales que impacte sobre sus prácticas
- Promover una enseñanza de manera tal que los alumnos puedan alcanzar las metas de aprendizaje construidas de manera alineada con los Diseños Jurisdiccionales y los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios.
- Lograr avances en los aprendizajes de todos los alumnos en relación al objetivo propuesto de la alfabetización científica.



ESCUELAS
DEL BICENTENARIO

Bibliografía

- ADÚRIZ BRAVO, A. (2005). *Una Introducción a la Naturaleza de la Ciencia*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- ACEVEDO DÍAZ, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka*, 1(1), 3-16.
- CALABRESE BARTON, A. (2003). *Teaching science for social justice*. New York: Teachers College Press
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA. (2007). *Mejorar la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática: Una Prioridad Nacional*.
- CARRETERO, M. (1997). *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Buenos Aires: Aique.
- DUCKWORTH, E. (1988). *Cómo tener ideas maravillosas y otros ensayos sobre cómo enseñar y aprender*. Madrid: Visor.
- FUMAGALLI, L. (1993). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Troquel.
- FURMAN, M. (2002). Alfabetización científica: Cómo, cuándo y para qué. *Revista Novedades Educativas*, N° 141. Número especial dedicado a la Alfabetización Científica.
- FURMAN, M. (2007). Haciendo ciencia en la escuela primaria: Mucho más que recetas de cocina. *Revista 12ntes*, N° 15. Número especial dedicado a la enseñanza de las Ciencias Naturales). Disponible en línea en: <http://www.12ntes.com/>
- FURMAN, M. (2008). *Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico*. IV Foro Latinoamericano de Educación, Fundación Santillana, Buenos Aires.
- FURMAN, M., PODESTÁ, M. E., COLLO, M., & DE LA FUENTE, C. (2008). *Hacia una didáctica de la formación docente continua en ciencias naturales para contextos desfavorecidos: Un análisis del Proyecto Escuelas del Bicentenario*. Trabajo presentado en el 1er Congreso Metropolitano de Formación Docente, Ciudad de Buenos Aires.
- FURMAN, M. y PODESTÁ, M.E. (2008). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Aique.
- FURMAN, M. y ZYSMAN, A. (2001). *Ciencias Naturales: Aprender a investigar en la escuela*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- GELLON, G. (2008a). Historia de la Ciencia: Un recurso para enseñar. *El Monitor de la Educación*, 16, 32-34.
- GELLON, G. (2008b). Los experimentos en la escuela: La visión de un científico en el aula. *Revista 12ntes*, 24, 13-14.
- GELLON, G., ROSSENVASSER FEHER, E., FURMAN, M. y GOLOMBEK, D. (2005). *La ciencia en el aula : Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- GIL, D., & VILCHES, A. (2004). Contribución de la Ciencia a la Cultura Ciudadana. *Cultura y Educación*, 16(3), 259-272.
- GOLOMBEK, D. (2008). *Aprender y Enseñar Ciencias: Del Laboratorio al Aula y Viceversa*. Buenos Aires: Fundación Santillana.



- GUTIERREZ, A. (2008). La evaluación de las competencias científicas en PISA: perfiles en los estudiantes iberoamericanos. *Alambique*, 57, 23-31.
- HARLEN, W. (1996). *The teaching of Science in Primary Schools*. Fulton.
- HOGAN, C. y COREY, C. (2001). Viewing Classrooms as Cultural Contexts for Fostering Scientific Literacy. *Anthropology and Education Quarterly* 32(2): 214-243.
- KAUFMAN, M. y FUMAGALLI, L. (comp.) (1999). *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- LACREU, L. (2004). *El agua: Saberes Escolares y Perspectiva Científica*. Buenos Aires: Paidós.
- PODESTÁ, M. E. (2006). ¿Cómo lograr un aprendizaje efectivo de las Ciencias Naturales? En Gvirtz, S. y Podestá, M. E. *Mejorar la Escuela: Acerca de la Gestión y la Enseñanza*. Buenos Aires: Ediciones Granica (2da edición).
- PORLÁN, R. (1999). Hacia un modelo de enseñanza y aprendizaje de las ciencias por investigación (pp. 23-64). En Kaufman, M. y Fumagalli, L. *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Editorial Paidós
- RUTHERFORD, J. y AHLGREN, A. (1991). *Science for all Americans*. American Association for the Advancement of Science (AAAS). Disponible en línea en: <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm>
- WIGGINS, G. y MCTIGHE, J. (1998). *Understanding by Design*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.