



**Escuelas**  
del Bicentenario

# ESCUELAS DEL BICENTENARIO

**ÁREA DE CIENCIAS NATURALES**

DOCUMENTO BASE



## ESCUELAS DEL BICENTENARIO

### **Coordinación General**

Silvina Gvirtz

### **Coordinación Ejecutiva**

Romina Campopiano

### **Coordinación Área de Documentación**

Angela Oría

Verónica Di gregorio

### **Área de Gestión**

Silvina Gvirtz • Alfredo Vota • Romina Campopiano  
Damián Zagdanski • Magdalena Soloaga • Florencia Buide • Juan Pablo Urrutia

### **Área de Salud**

Alejandro Wilner • Elena Boschi • Claudio Freda

### **Área de Lengua**

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

### **Área de Matemática**

Horacio Itzcovich • María Mónica Becerril • Beatríz Ressa de Moreno  
Andrea Novembre • Alejandro Rossetti • Mónica Urquiza • Analía Crippa

### **Área de Ciencias Naturales**

Melina Furman - María Eugenia Podestá - Mariela Collo - Carolina de la Fuente -  
Milena Winograd - Verónica Seara - Ana Sargorodschi - Pablo Salomón

### **Puentes Culturales**

Ana Siro • Javier Maidana • Martín Broide  
Priscila Migale • Alejandro Gómez Ferrero

### **Área de Evaluación**

Verónica Parreño  
Verónica Di Gregorio

<b>1.</b>	<b>FUNDAMENTACIÓN</b>	<b>4</b>
1.1.	Una mirada acerca de las Ciencias Naturales y su enseñanza	5
1.2.	La enseñanza por indagación y los documentos curriculares	6
1.3.	La alfabetización científica de todos los alumnos	8
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
2.1.	Objetivo General	11
2.2.	Objetivos Específicos	11
<b>3.</b>	<b>DISPOSITIVO GENERAL DE TRABAJO</b>	<b>13</b>
3.1.	Formación de formadores	15
3.2.	Formación de docentes	19
3.3.	Trabajo en el aula	20
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>23</b>
<b>5.</b>	<b>MAPA CURRICULAR, PROPUESTAS DIDÁCTICAS Y MATERIALES PARA EL ALUMNO</b>	<b>26</b>
<b>6.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>30</b>

# 1. FUNDAMENTACIÓN

## 1. FUNDAMENTACIÓN

En los siguientes párrafos se presenta el enfoque pedagógico del área de Mejora Académica en Ciencias Naturales. En primer lugar, se detalla la mirada sobre las Ciencias Naturales y el objeto de enseñanza que sustenta la presente propuesta pedagógica. Luego se presenta al modelo por indagación como modelo didáctico utilizado, sustentado a su vez por los documentos curriculares nacionales. Finalmente, se discute el objetivo fundamental del área: la alfabetización científica de todos los alumnos.

### 1.1 UNA MIRADA ACERCA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y SU ENSEÑANZA<sup>1</sup>

¿De qué hablamos cuando hablamos de “Ciencias Naturales”? Comenzar con esta pregunta implica hacer explícita la visión de las ciencias que guía 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 muchas 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.

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

La enseñanza por indagación<sup>2</sup> es un modelo didáctico coherente con la imagen de ciencia que acabamos de proponer. En la práctica, esto implica que el aprendizaje de conceptos científicos (que representan la cara de la ciencia como producto) se integre con el aprendizaje de competencias científicas<sup>3</sup> (que representan a la ciencia como proceso) tales como la capacidad de formular preguntas investigables, observar, describir, discutir sus ideas, buscar información relevante, hacer hipótesis o analizar datos.

---

1. Adaptación de Furman, M. y Podestá, ME (2009). La aventura de enseñar ciencias naturales, Buenos Aires, Aique, y Furman, M (2008), Enseñar a formar mentes científicas, Santillana, Animate 2do ciclo- Libro para el Docente.

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

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

Las antropólogas Lave y Wenger<sup>4</sup> mostraron en sus investigaciones que los aprendizajes más perdurables son aquellos en los que los que aprenden (los “aprendices”) participan en actividades auténticas, como cuando aprendemos a cocinar de la mano de nuestras madres, o cuando un joven aprende a hacer un traje guiado por un sastre profesional. De manera análoga, la enseñanza por indagación se inspira en el modo en que los aspirantes a científicos aprenden los gajes del oficio, guiados por científicos con más experiencia que hacen las veces de mentores y los guían en el arte de aprender a investigar los problemas de la naturaleza.

Aprender a pensar científicamente, entonces, requiere tener múltiples oportunidades de, justamente, pensar científicamente bajo la guía de un docente experimentado que modelice estrategias de pensamiento, proponga problemas para discutir y fenómenos a analizar, y oriente a los alumnos a buscar información necesaria para comprender lo que no se conoce. En suma, lo que se propone desde el modelo por indagación es que los alumnos tengan en las clases de ciencias naturales la oportunidad de “hacer ciencia” en su versión escolar.

Naturalmente, el aula no es un laboratorio científico profesional. En las clases de ciencias naturales se genera lo que las investigadoras Hogan y Corey<sup>5</sup> llaman un “encuentro de culturas”: se reúnen la cultura del aula y la escuela, la cultura de los alumnos y la cultura de la ciencia. Es en ese espacio híbrido en el que transcurre la enseñanza. En este marco, la enseñanza por indagación apunta a que las clases de ciencia incorporen aspectos clave de la cultura científica como un espíritu de curiosidad constante, la exploración sistemática de los fenómenos naturales, la discusión de ideas en base a evidencias y la construcción colectiva del conocimiento.

## 1.2 LA ENSEÑANZA POR INDAGACIÓN Y LOS DOCUMENTOS CURRICULARES

La enseñanza por indagación no es un modelo didáctico nuevo. En los documentos curriculares y en el ámbito educativo en general existe un consenso acerca de la utilidad de esta metodología de enseñanza. En nuestro país, los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios<sup>6</sup> prescriben diferentes situaciones de enseñanza enmarcadas en la indagación escolar:

“La escuela ofrecerá situaciones de enseñanza que promuevan en los alumnos y alumnas (...) la actitud de curiosidad y el hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas (...) la realización de exploraciones sistemáticas guiadas por el maestro (...) donde mencionen detalles observados, formulen comparaciones entre dos o más objetos, den sus propias explicaciones sobre

---

4. Lave, J., y Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. New York: Cambridge University Press.

5. Hogan, K., y Corey, C. (2001). *Viewing classrooms as cultural contexts for fostering scientific literacy*. *Anthropology and Education Quarterly*, 32(2), 214-243.

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

un fenómeno, etc. (...) la realización y reiteración de sencillas actividades experimentales para comparar sus resultados e incluso confrontarlos con los de otros compañeros (...) la producción y comprensión de textos orales y escritos (...) la utilización de estos saberes y habilidades en la resolución de problemas cotidianos significativos para contribuir al logro de una progresiva autonomía en el plano personal y social.”

En el Diseño Curricular de la provincia de Buenos Aires, por su parte, enfatiza la necesidad de enseñar “modos de conocer” específicos de las Ciencias Naturales, en lo que hemos denominado la dimensión de la ciencia como proceso<sup>7</sup>:

Los modos a través de los cuales los alumnos reconstruyen el conocimiento científico en el ámbito de la escuela son también contenidos de enseñanza en la clase de ciencias, estos contenidos denominados “modos de conocer” constituyen un conjunto de procedimientos y actitudes privilegiados para la transformación de los saberes cotidianos en conocimiento científico escolar que posibilita la interpretación de los fenómenos naturales desde una perspectiva científica. La confrontación de ideas, la elaboración de explicaciones sobre los fenómenos en estudio, la comparación de datos provenientes de diferentes fuentes, la argumentación, el establecimiento de relaciones entre la información teórica con los resultados de una experiencia, el registro y organización de la información son contenidos que deberán enseñarse junto con la enseñanza de los conceptos, si se quiere que los alumnos avancen en la reconstrucción del conocimiento científico.

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

Es importante recalcar aquí la necesidad de **enseñar** competencias científicas. Muchas veces se asume que los alumnos vienen a la escuela sabiendo formular hipótesis, describir un fenómeno o analizar los resultados de una experiencia. Y, cuando se observa que no pueden hacerlo, se concluye que los alumnos “ya no vienen como antes”, que no ponen empeño suficiente o que no están interesados en nuestra asignatura. Sin embargo, las competencias científicas no forman parte de un pensamiento “natural” (prueba de ello es que buena parte de la población no ha desarrollado herramientas de pensamiento científico) y, por tanto, son contenidos a enseñar, planificando actividades específicas y dedicando tiempo para ello.

---

7. Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (2008). Diseño Curricular de Ciencias Naturales para la Escuela Primaria.

### 1.3 LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA DE TODOS LOS ALUMNOS

Desde el área de Ciencias Naturales de Escuelas del Bicentenario se concibe 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 puedan 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 conocimientos y estrategias de pensamiento científico que les permitan comprender e interactuar de modo efectivo con la realidad cotidiana y ser capaces de tomar decisiones conscientes y responsables a partir de esa comprensión<sup>8</sup>.

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

---

8. Furman, M. (2002). Alfabetización científica: Cómo, cuándo y para qué. Revista Novedades Educativas, N° 141. Número especial dedicado a la Alfabetización Científica.

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.

El área de Mejora en Ciencias Naturales de Escuelas del Bicentenario se propone 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 niños.

## 2. OBJETIVOS

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL:

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

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

#### **En relación con los alumnos**

Promover la alfabetización científica de los alumnos de las escuelas que participan en el programa, entendiéndola por ella la comprensión de los fenómenos básicos del mundo natural y el desarrollo de competencias de pensamiento científico que les permitan participar como ciudadanos plenos en un mundo permeado por la ciencia y sus productos.

#### **En relación con los docentes**

Formar a los docentes participantes en saberes teóricos y prácticos de la didáctica de las Ciencias Naturales y profundizar sus saberes disciplinares para que puedan diseñar y llevar a cabo propuestas de enseñanza de las Ciencias en el marco del modelo didáctico por indagación y reflexionar críticamente sobre su práctica.

#### **En relación con los directivos**

Acompañar a los directivos en la tarea de formarse como referentes pedagógicos de la escuela, ofreciéndoles un marco conceptual y herramientas de la didáctica de las Ciencias Naturales que lo apoyen en la tarea de supervisar y coordinar un trabajo sostenido y coherente en el área de Ciencias en sus instituciones.

#### **En relación con las escuelas**

- Jerarquizar la enseñanza de las Ciencias Naturales, logrando que las horas de Ciencias prescriptas por los Diseños Curriculares se enseñen de manera efectiva.
- Enriquecer los recursos de la escuela, tanto el laboratorio de ciencias como la biblioteca de libros del área, y promover el uso de dichos recursos en el marco de propuestas de enseñanza concretas y enmarcadas en el modelo de enseñanza por indagación.
- Instalar una secuencia de contenidos de enseñanza del área de Ciencias coherente y que se complejice de manera progresiva a lo largo de toda la escolaridad, de acuerdo a los lineamientos curriculares jurisdiccionales.
- Instalar un enfoque pedagógico en el área de Ciencias coherente en toda la escuela, compartido y sostenido por el equipo docente y directivo.
- Promover un clima de trabajo de debate permanente sobre la práctica y los aprendizajes de los alumnos y establecer equipos de trabajo con el fin de la mejora en el área.

**En relación con los capacitadores**

Formar equipos de Capacitación locales que puedan constituirse en referentes de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Jurisdicción, ofreciéndoles un marco conceptual y herramientas de la didáctica de las Ciencias Naturales que colaboren en su tarea de capacitación y acompañamiento de los maestros de las escuelas participantes.

## **3. DISPOSITIVO GENERAL DE TRABAJO**

### 3. DISPOSITIVO GENERAL DE TRABAJO

Para llevar a cabo la mejora escolar en las escuelas y distritos, el proyecto cuenta con un equipo central y un número de equipos locales en los distintos territorios. El equipo central, conformado por especialistas en didáctica de las Ciencias Naturales, es el encargado de formar y acompañar a los equipos locales y los equipos locales son los encargados de trabajar con los directivos y docentes de las escuelas.

**El equipo central realiza las siguientes tareas y acciones:**

- Se reúne mensualmente con el equipo en la sede de IIPE-UNESCO.
- Se reúne quincenalmente para planificar las capacitaciones de los equipos locales, desarrollar materiales de trabajo y acordar estrategias generales de implementación del proyecto del área.
- Los referentes de cada localidad viajan mensualmente a las regiones planificando los encuentros a partir de una agenda de trabajo previamente acordada.
- Realiza intercambios a través del correo electrónico, tanto de planificación de actividades de enseñanza y de los encuentros con los docentes como de relatorías que los capacitadores realizan a partir de sus encuentros quincenales en las escuelas.
- Sostiene comunicaciones directas y asiduas con coordinadores locales y fluidas con los miembros del equipo.
- Elabora informes mensuales.
- Eventualmente, mantiene reuniones de equipos directivos cuando se requiera en función de problemáticas específicas.
- Supervisa el desarrollo del programa de capacitación fuera de servicio ofrecido en la localidad, a cargo de los capacitadores locales.
- Elabora documentos de apoyo para el desarrollo de las acciones de capacitación; proyectos y secuencias didácticas; actividades habituales y de sistematización.
- Realiza un seguimiento del estado de las acciones destinadas a la capacitación de los profesores de los ISFD.
- Participa en las jornadas intensivas de capacitación programadas para los distintos actores del Proyecto.
- Participa en las tareas que demanda la evaluación como preparar los instrumentos (prueba, ponderación de los ítems, criterios de correcciones, instrucciones para la toma), y elabora los informes cuanti-cualitativos para realizar una devolución de los resultados a las escuelas.
- Algunas de estas funciones se transfieren gradualmente a los integrantes del equipo local a medida que se instalan capacidades específicas en el distrito. Se da tanto en el nivel de la gestión general del proyecto, con el fortalecimiento paulatino de la función del Coordinador Local y la Supervisión, como en la gestión de cada una de las áreas Técnico Académicas, con la formación y posicionamiento de los Referentes locales.

El dispositivo general para la mejora escolar en Ciencias Naturales opera en simultáneo sobre los siguientes 'niveles':

- Equipos de Formadores Locales.
- Docentes de las escuelas participantes.
- Alumnos.

A continuación se describe el trabajo en cada uno de ellos, indicando en cada caso los modos de trabajo, los contenidos y las estrategias de evaluación.

### **3.1. FORMACIÓN DE FORMADORES**

El equipo de Capacitadores tiene como tarea principal en este proyecto el desarrollo de Capacitaciones a los docentes de las Escuelas involucradas en el Área de Ciencias Naturales. Asume el enfoque esbozado en el marco conceptual del área y puede requerir colaboración desde el equipo central para el acompañamiento en la tarea que les compete. La formación de este equipo demanda por lo menos un año de trabajo, en el cual los capacitadores deben paralelamente comenzar su trabajo de capacitación en las escuelas, en tanto una parte fundamental de la capacitación se desarrolla en el marco del análisis del trabajo real con los docentes.

Este equipo está formado por docentes, a razón de uno cada dos escuelas, preferentemente con una sólida formación en el área y alguna experiencia en la Formación de Maestros (Institutos de Formación Docente, Profesorados de Matemática, Universidades, Asistencias técnicas a Escuelas, Cursos de Capacitación a Maestros, Coordinación del Área de Ciencias Naturales en Instituciones Educativas, Organizaciones no Gubernamentales vinculadas a la formación docente). A su vez, es conveniente que dispongan de conocimientos sobre el funcionamiento de las Escuelas y haber compartido instancias de trabajo con Maestros en Instituciones Educativas, en relación con la tarea en el aula.

#### **La tarea fundamental del equipo local consiste en:**

- Conformarse como referentes pedagógicos del área en cada región. Para ello se prevé un espacio propio de formación, estudio y planificación de la tarea a desarrollar. Mensualmente, el grupo local mantiene un encuentro de trabajo con su referente del equipo central.
- Capacitar en servicio con una frecuencia quincenal a los docentes de las escuelas que integran el proyecto. Esta capacitación permite no sólo el abordaje de contenidos específicos en las instancias de trabajo no a cargo de alumnos sino también acompañar la tarea que desarrolla el maestro en el aula.
- Asumir el dictado de cursos de capacitación fuera de servicio cuando las condiciones lo requieran, abriendo de ese modo el proyecto a la comunidad más allá de las escuelas involucradas en el Proyecto Bicentenario.
- Producir un registro escrito sistemático de sus encuentros de capacitación con los docentes. Este instrumento está concebido de modo tal que permita: concebir el espacio de la capacitación como un espacio didáctico con todas las características y problemas que plantea la comunicación de ciertos conocimientos a otros; conceptualizar los problemas que se le presenten en el espacio de la capacitación como contenidos didácticos; reflexionar sobre su propia práctica como capacitador; volver a visitar los contenidos específicos del área a partir de sus intervenciones en el espacio de capacitación de modo recurrente, tal como se concibe la enseñanza desde el marco teórico que sustenta la propuesta del área, posibilitando una progresiva apropiación de las herramientas que favorezcan sus acciones de capacitación en las escuelas.

- Contribuir a la conformación de su propio equipo considerándolo un ámbito de intercambio cooperativo y solidario valorizando los saberes específicos que aportan distintos puntos de vista sobre los problemas que se constituyen en objeto de análisis.
- Reflexionar sobre las condiciones didácticas del espacio de la capacitación de modo tal que las situaciones planteadas posibiliten el progreso de los docentes en relación con sus conocimientos sobre la enseñanza de la lectura y la escritura.

### 3.1.A. MODOS DE TRABAJO

#### **Encuentros mensuales de formación:**

Los referentes del equipo central trabajan mensualmente con los formadores locales en encuentros de alrededor de 6 horas de duración. En dichos encuentros se trabaja sobre:

- Análisis de las producciones de alumnos y docentes en las escuelas capacitadas.
- Análisis de la situación con los docentes y directivos.
- Planificación de unidades didácticas y de clases.
- Desarrollo de materiales de enseñanza.
- Planificación de capacitaciones fuera de servicio.
- Formación específica en didáctica de las Ciencias Naturales.
- Formación específica en contenidos disciplinares de las Ciencias Naturales.
- Formación en la didáctica de la formación docente y el rol del formador.

#### **Intercambio virtual:**

A lo largo del mes, los formadores locales y el referente central están en contacto permanente a través del correo electrónico, intercambiando producciones y devoluciones y atendiendo situaciones específicas que se presentan en las escuelas. Los equipos locales de las diferentes jurisdicciones, a su vez, están conectados virtualmente de dos maneras:

- A través de una lista de mails, en la que circulan preguntas, producciones, sugerencias y debates sobre cuestiones específicas de las escuelas.
- A través de un blog en el que se debaten casos, se analizan producciones y se organizan materiales y recursos para la enseñanza ([www.cienciasbicentenario.blogspot.com](http://www.cienciasbicentenario.blogspot.com))

### 3.1.B. CONTENIDOS

La formación de los equipos locales se basa en los siguientes contenidos, que se trabajan de manera integrada a lo largo de los años de formación, en el marco de los diferentes espacios de trabajo:

#### **Bloque 1: La Ciencia Escolar**

##### **I- Las Ciencias Naturales como objeto de enseñanza.**

- Reconceptualización del objeto de enseñanza: ¿de qué hablamos cuando hablamos de Ciencias Naturales en la escuela?
- Ciencia como producto y como proceso.
- La ciencia como parte de la cultura: relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.
- Ciencia erudita versus ciencia escolar.

## **II- El aprendizaje de las Ciencias Naturales.**

- La alfabetización científica como objetivo fundamental de la enseñanza.
- Aprendizaje de conceptos y modos de conocer.
- El desarrollo del pensamiento científico en los alumnos de escuela primaria.
- Los conocimientos previos de los alumnos acerca de los fenómenos del mundo natural.
- La dimensión social en el aprendizaje: aprendiendo con otros.
- El rol del docente en un modelo de indagación escolar.
- La metacognición y el desarrollo de la autonomía.

## **III- Hacia una enseñanza de las ciencias naturales coherente con los objetivos de aprendizaje propuestos**

- El modelo didáctico por indagación.
- Aspectos de las ciencias naturales que nos dicen cómo enseñarlas: el aspecto empírico, metodológico, abstracto, social y contraintuitivo.
- Diseño de situaciones de enseñanza que favorecen el aprendizaje de las ciencias.

## **Bloque 2: Contenidos fundamentales en la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel primario**

### **I- Los conceptos en Ciencias Naturales**

- Conceptos estructurantes de los diferentes ejes: Los seres vivos, Los materiales, El mundo físico, La Tierra y el Universo.  
La priorización de contenidos como herramienta de planificación y enseñanza.
- Diseño de unidades didácticas que respondan al Diseño Curricular vigente.

### **II- Planificación de situaciones de enseñanza que favorecen el aprendizaje de las Ciencias Naturales**

- Situaciones de observación sistemática, exploración y experimentación.
- Situaciones en las que los alumnos tienen oportunidad de intercambiar conocimientos entre ellos y con el docente.
- Situaciones de salidas didácticas y entrevista a especialistas.
- Situaciones en las que los alumnos tengan oportunidad de organizar e involucrarse en las tareas que implican la búsqueda de información en diversas fuentes (artículos de divulgación, textos periodísticos, libros de texto, videos, internet).
- Situaciones de escritura en Ciencias Naturales (elaboración de informes de laboratorio, ensayos argumentativos y presentaciones de ideas).

## **Bloque 3: Evaluación**

### **I. La evaluación de los aprendizajes de los alumnos**

- La evaluación de los aprendizajes de los alumnos a partir del análisis de las condiciones didácticas generadas y de la consideración del punto de partida de cada uno.
- Evaluación formativa y sumativa.
- Evaluación de conceptos y modos de conocer a través de diferentes instrumentos de evaluación.
- La evaluación como situación de aprendizaje; la participación de los alumnos en las situaciones de evaluación.
- La anticipación de situaciones de evaluación durante la realización de proyectos y secuencias didácticas.
- El análisis cooperativo de las producciones de los alumnos.

## II. La evaluación de la propia práctica docente

- La evaluación de la enseñanza a partir del análisis de las relaciones entre las condiciones didácticas creadas y los propósitos educativos definidos por la escuela (año, ciclo).
- La evaluación como instrumento de reorientación de la enseñanza. La utilización y la elaboración de instrumentos de evaluación como herramienta de mejora de la enseñanza.
- La reflexión crítica individual y con otros docentes como herramienta de análisis de la propia práctica.

### **Bloque 4: El oficio del capacitador**

- El rol del formador como guía.
- Los vínculos con el docente como sustento del trabajo de formación.
- Concepciones de los docentes sobre las Ciencias Naturales.
- Concepciones de los docentes sobre el aprendizaje de las Ciencias.
- La mirada de los docentes acerca de las posibilidades de aprender de sus los alumnos.
- Cambio conceptual y cambios en la práctica docente.

### 3.1.C. EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS LOCALES

La evaluación de los equipos locales se realiza a través del análisis de sus producciones (relatorías, planificaciones de unidades didácticas, planificaciones de clase) y los intercambios en los encuentros presenciales. Tomando en cuenta dichas fuentes, los referentes de cada jurisdicción evalúan los avances en los aprendizajes de los capacitadores y su trabajo en las escuelas.

En paralelo, los capacitadores realizan autoevaluaciones mensuales y semestrales, incluidas en sus relatorías.

#### **Indicadores de Avance**

Los siguientes aspectos del trabajo de un Capacitador Local dan información para evaluar la tarea desarrollada:

- Asistencia y aportes a los encuentros del equipo de Capacitación local.
- Aportes a las propuestas de trabajo del área a través del correo electrónico, la lista de correo de los capacitadores del área y el blog.
- Compromiso con la lectura de los materiales que forman parte del trabajo.
- Asistencia a encuentros de trabajo semanal/quincenal con el equipo de capacitadores de Ciencias de su jurisdicción.
- Asistencia a las Escuelas que corresponden para desplegar su tarea de Capacitación.
- Planificaciones de los encuentros de Capacitación que dicta.
- Registros de dichos encuentros.
- Planificación de unidades didácticas y clases.
- Elaboración de evaluaciones.
- Análisis de las producciones de docentes y alumnos.
- Elaboración y entrega de relatorías mensuales.
- Elaboración de presentaciones de fin de año.
- Dificultades que detecta en la tarea y posibles soluciones que sugiere.
- Vínculo con los maestros de las Escuelas.
- Vínculo con el personal de Conducción de las Escuelas.
- Colaboración con los colegas capacitadores.

## 3.2. FORMACIÓN DE DOCENTES

Para que la formación docente según este enfoque, pueda ser desarrollada uno de los factores a tener en cuenta -aunque no el único, es la concepción de las Ciencias, la enseñanza y el aprendizaje que sostiene un docente. Es conocido que la Formación Inicial no siempre les brinda a los maestros los espacios necesarios para conocer y vincularse con este tipo de trabajo didáctico. De allí que un aspecto a considerar dentro de este proyecto es la Capacitación Docente.

### 3.2.A. MODOS DE TRABAJO

#### **Encuentros en servicio:**

El proyecto se implementa en las escuelas de manera paulatina pero completa. Cada Área comienza a trabajar con un bloque de dos grados y, en los años sucesivos, abarca la totalidad de grados de la primaria. Quincenalmente se realizan encuentros de trabajo de dos módulos (aproximadamente 80 minutos) de duración entre los docentes de un mismo grado y el capacitador local. En dicho encuentro, que se realiza en el horario de clase, se planifican propuestas de enseñanza concretas, se discute sobre la marcha de las clases, se realizan experiencias con los docentes, se analizan producciones de los alumnos y se diseñan evaluaciones.

#### **Acompañamiento en el aula:**

Previo acuerdo con el docente, los capacitadores acompañan su tarea en el aula, colaborando en la realización de actividades con los alumnos y modelizando en una primera etapa algunos tipos de tareas, tales como las discusiones en base a los resultados de una experiencia. Luego de este acompañamiento, el docente y el capacitador realizan en conjunto un análisis didáctico de lo sucedido.

#### **Encuentros fuera de servicio:**

Mensualmente se realizan encuentros de 4 horas de duración, optativos, para los docentes de las escuelas participantes. A estos encuentros se invita, también, a otros docentes de escuelas cercanas.

En estos espacios se profundiza sobre el enfoque pedagógico del área a partir de la realización de actividades de indagación, discusión sobre textos teóricos, planificación de situaciones de enseñanza y análisis de producciones de docentes y alumnos.

#### **Conjunto de la comunidad escolar:**

Las áreas académicas prevén instancias de formación y trabajo con el conjunto de la comunidad escolar (docentes y directivos). Estas instancias se inscriben en una estrategia destinada a 1) socializar el trabajo que desarrollan los docentes en sus grados y secciones particulares; 2) inscribir el esfuerzo de cada docente dentro de un Plan de Mejora compartido y consensuado por toda la escuela; 3) anticipar a los docentes de los distintos grados el trabajo que se realiza con cada disciplina académica; y 4) contribuir a paliar los efectos de la rotación intra-escolar, ofreciendo al conjunto del cuerpo docente el enfoque general de las disciplinas y sus didácticas. Asimismo, se abren instancias para que grupos de escuelas compartan sus experiencias.

Por último, los capacitadores locales apoyan grados sobre los cuales ese año no se realiza una acción específica en determinado Área, proponiendo diferentes actividades: utilización de los Aportes para Núcleos de Aprendizaje Prioritario, elaboración de mapas curriculares y secuencias de enseñanza, trabajo con las carpetas didácticas elaboradas por el proyecto Bicentenario para los grados ya capacitados, apoyo en el trabajo con ciertos contenidos, entre otros.

### 3.2.B. CONTENIDOS

Los contenidos de la formación docente coinciden con los contenidos de formación de los capacitadores, con excepción del bloque 4 (El rol del capacitador docente) que no se trabaja.

El énfasis de la capacitación docente está puesto en los bloques 2 y 3. El Bloque 1 (La ciencia escolar) no se trabaja de manera directa, a nivel puramente teórico, sino en el marco de situaciones de enseñanza concretas que se planifican en conjunto para su implementación en el aula.

### 3.2.C. SEÑALES DE PROGRESO EN LOS DOCENTES

El progreso de los docentes en la apropiación de los contenidos que propone la capacitación en servicio se observa a través del análisis de sus producciones (carpeta didáctica, planificaciones de unidades didácticas, planificaciones de clase, reflexiones escritas sobre su práctica), las observaciones de clase realizadas por los capacitadores se sistematizan en una grilla de observación de clase, (si bien actualmente dichas observaciones se realizan de manera informal) y los intercambios en los encuentros de formación presenciales. Tomando en cuenta dichas fuentes, los capacitadores locales evalúan los avances en los aprendizajes de los capacitadores y su trabajo en las escuelas, en conjunto con el referente jurisdiccional.

## 3.3. TRABAJO EN EL AULA

### 3.3.A. MODOS DE TRABAJO

A Las propuestas de trabajo en el Área de Ciencias Naturales para la escuela primaria del Proyecto Bicentenario se han desarrollado a partir de intercambios entre equipo central, capacitadores locales y maestros.

A nivel de los alumnos se propone un trabajo que efectivice las horas de Ciencias Naturales prescriptas por los Diseños Curriculares (2 o 3 horas semanales según el ciclo), planificando unidades didácticas que respondan a los lineamientos curriculares nacionales (NAP) y jurisdiccionales.

En dichas unidades didácticas se promueve la puesta en práctica de situaciones de enseñanza variadas tales como:

- Actividades de observación y clasificación.
- Lectura y producción de textos informativos.
- Diseño y realización de experimentos.
- Registro de datos y observaciones, realización y análisis de esquemas y gráficos.
- Análisis de experimentos y casos históricos.
- Debates.

Los alumnos cuentan con un espacio de reflexión sobre el aprendizaje que hemos denominado “El block del científico”. En dicho espacio (un cuaderno destinado a tal fin o parte de la carpeta) los alumnos reflexionan por escrito sobre lo que aprendieron en la clase, identificando similitudes entre su trabajo en la clase específica y el quehacer de los científicos (por ejemplo, en ambos casos se intenta responder preguntas, o se recolectan datos).

### 3.3.B. CONTENIDOS

(ver cap. 5 Mapa Curricular, Propuestas didácticas y materiales para el alumno)

### 3.3.C. LINEAMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE LOS ALUMNOS

El modo de concebir la evaluación adquiere un significado particular en el marco de la propuesta para las Escuelas del Bicentenario: no se miden logros o niveles predeterminados para todos los alumnos sin contemplar las condiciones de enseñanza, sino que se busca valorar los avances de los alumnos y el modo en que han podido responder a partir de las situaciones didácticas propuestas.

#### **¿Qué significa evaluar a los alumnos en Ciencias Naturales?**

- Pensar a los niños como activos indagadores del mundo natural, concibiéndolos como participantes con voz en una clase que promueve el debate de ideas y la explicitación de preguntas, hipótesis, maneras de poner dichas hipótesis a prueba, predicciones e interpretación de las evidencias obtenidas.
- Considerar a los alumnos con derecho a participar en el proceso de evaluación, es decir incluir sus puntos de vista sobre cómo resolvieron la tarea, su responsabilidad con respecto al trabajo hecho, lo que creen que aprendieron, en el análisis que supone la evaluación.
- Superar una concepción cerrada y centrada en el docente de la evaluación y abrirnos a la posibilidad de coordinar la tarea de evaluación con otros: el grupo de clases, los compañeros, la persona que está siendo evaluada, la coordinación del ciclo.
- Preservar condiciones propicias para la emergencia y desarrollo de nuevos saberes, incluso en el momento de evaluar.

#### **¿Cómo se releva y analiza la información sobre las señales de progreso?**

Estos son los modos de relevar y analizar la información que se proponen desde el equipo central del área, cuyo desarrollo son objeto de trabajo conjunto con capacitadores y maestros:

Las **observaciones y registros de los docentes** sobre cómo los alumnos responden en las distintas situaciones propuestas, que se analizan en el marco del encuentro capacitador-docente:

- Observar de qué modo los alumnos participan de las actividades experimentales, analizando el tipo de preguntas que formulan, la posibilidad de proponer hipótesis y diseños experimentales, el análisis de resultados, la comunicación de sus conclusiones a sus pares.

- Observar de qué modo los alumnos argumentan sus ideas, analizando si utilizan evidencias, si pueden proponer ejemplos de lo que sostienen o si pueden contraargumentar una afirmación con la que no están de acuerdo.
- Observar cómo responden los alumnos en las actividades de lectura de textos de ciencias así como sus producciones escritas, analizando sus intervenciones en las discusiones acerca de los textos y la posibilidad de poner por escrito sus ideas, en el marco de una actividad de ciencias.

**El análisis de las producciones de los alumnos** (registros en el cuaderno de clase y en el block del científico). Dichas producciones se analizan en el marco de los encuentros capacitador-docente, y en los encuentros mensuales de los capacitadores con el referente del equipo central.

**Evaluaciones escritas al final de cada unidad didáctica**, diseñadas en conjunto por capacitadores locales y docentes, en diálogo con el referente central. Los resultados de dichas evaluaciones se analizan en el marco de los encuentros capacitador-docente, y en los encuentros mensuales de los capacitadores con el referente del equipo central.

**Evaluación integradora**, a fin de año, en la que se recuperan los temas abordados. Los resultados de las evaluaciones integradoras se analizan en el marco de los encuentros capacitador-docente, y en los encuentros mensuales de los capacitadores con el referente del equipo central. Además, los resultados de todas las jurisdicciones se sistematizan y analizan a nivel del equipo central de ciencias, en articulación con el equipo de Evaluación.

**Seguimiento de los alumnos**, especialmente de aquellos con mayores dificultades. Para ello se analizan los desempeños de los alumnos en los encuentros en servicio, en particular posteriores a una evaluación escrita, y se analizan posibles intervenciones.

Finalmente, en algunas jurisdicciones los alumnos comenzaron a participar en actividades de **autoevaluación**, por ahora de manera no sistemática.

## **4. RESULTADOS ESPERADOS**

## 4. RESULTADOS ESPERADOS

Para describir los 'Resultados Esperados', el Proyecto distingue entre 'condiciones didácticas' y 'efectos'. Las primeras refieren a resultados directos de las acciones impulsadas por el proyecto en sus 4 años de duración y los segundos refieren estrictamente a mejoras en el rendimiento académico de los niños. Los efectos se miden el último año de intervención del Proyecto mediante el dispositivo de la evaluación "comparativa" (línea de egreso-línea de base).

Contemplando las diferencias y ajustes que puedan demandar las especificidades de cada escuela, se enumeran distintas 'condiciones didácticas', ordenadas según los distintos niveles de acción.

### **Se espera que todos los alumnos:**

- Desarrollen el gusto por las Ciencias Naturales y por continuar aprendiéndolas.
- Comprendan los conceptos clave de las diferentes disciplinas científicas que se estudian en la escuela primaria, como establecen los Diseños Curriculares jurisdiccionales y los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios.
- Desarrollen competencias de pensamiento científico y una actitud curiosa e inquisidora respecto del mundo que los rodea.
- A partir de los aprendizajes anteriores, analicen críticamente la información que reciben relacionada con la ciencia (incluyendo el ambiente y la salud) y puedan tomar decisiones fundamentadas.

### **Se espera que los docentes:**

- Desarrollen el gusto por enseñar Ciencias Naturales y comprendan la importancia de su enseñanza en la formación de un niño.
- Reorganicen y profundicen los conocimientos científicos básicos escolares, tanto los conceptos disciplinares como los referidos a la naturaleza del trabajo científico, priorizando los conceptos clave de cada disciplina.
- Diseñen situaciones de enseñanza para los diferentes temas del Diseño Curricular, en el marco del modelo didáctico por indagación escolar.
- Analicen críticamente la propia práctica a la luz de los objetivos de aprendizaje propuestos y el contexto específico de cada aula, y propongan estrategias de acción concretas para la mejora.
- Reconozcan a la evaluación como parte del proceso de enseñanza- aprendizaje y como herramienta para el seguimiento de los aprendizajes de los alumnos y la mejora de la práctica.
- Diseñen instrumentos para la evaluación de los aprendizajes de los alumnos coherentes con lo que se ha enseñado, tanto en relación a los temas como al enfoque pedagógico adoptado.

### **Se espera que los directores:**

- Comprendan algunos fundamentos del enfoque didáctico por indagación que se propone para las Ciencias Naturales desde el proyecto que les permitan acompañar a los docentes de su escuela en el desarrollo de propuestas de enseñanza desde dicho enfoque.
- Implementen una propuesta de contenidos de Ciencias Naturales coherente para toda la escuela y sostengan a nivel de la institución el trabajo con los contenidos para cada grado que propone el proyecto de Bicentenario.

- Monitorean y acompañen el avance de las propuestas didácticas de los docentes de Ciencias, observando clases, analizando planificaciones de los docentes y producciones de los alumnos.
- Monitorean el dictado de las horas semanales que corresponden a las Ciencias Naturales a lo largo del año.

**Se espera que en las instituciones participantes:**

- Se instale un programa de contenidos de ciencias alineado con los documentos curriculares jurisdiccionales que, al mismo tiempo, sostenga una secuencia de contenidos de enseñanza coherente y progresiva a lo largo de toda la escolaridad primaria.
- Se instale el enfoque de enseñanza de las ciencias naturales por indagación en todos los grados y una modalidad de trabajo que ponga el acento en la formación del pensamiento científico de los alumnos, que pueda ser sostenida a lo largo del tiempo incluso con la llegada de nuevos docentes.
- Se conformen equipos de trabajo entre colegas de un mismo ciclo y de diferentes ciclos, que puedan elaborar propuestas de trabajo conjuntas y colaborar entre sí.

**Se espera que los capacitadores locales:**

- Reconozcan la necesidad de identificar características de la actividad científica como insumo para pensar la enseñanza y la importancia de pensar a la ciencia escolar como una actividad con características propias.
- Revisen y profundicen los conocimientos acerca de la naturaleza del conocimiento científico y sus modos de producción.
- Identifiquen competencias de pensamiento fundamentales de las ciencias naturales y diseñen situaciones de enseñanza que respondan a estas competencias para los diferentes temas del Diseño Curricular, en el marco del modelo didáctico por indagación escolar.
- Desarrollen la capacidad de acompañar y guiar a los docentes capacitados en la formación en didáctica de las Ciencias Naturales y la implementación de propuestas de trabajo en el área, estableciendo vínculos adecuados basados en la comprensión y la empatía que permitan llevar a cabo un trabajo conjunto.
- Analicen críticamente la propia práctica a la luz de los objetivos de aprendizaje propuestos y el contexto específico de cada aula, y propongan estrategias de acción concretas para la mejora.
- Reconozcan a la evaluación como parte del proceso de enseñanza- aprendizaje y como herramienta para el seguimiento de los aprendizajes de los alumnos y la mejora de la práctica.
- Diseñen instrumentos para la evaluación de los aprendizajes de los alumnos coherentes con lo que se ha enseñado, tanto en relación a los temas como al enfoque pedagógico adoptado.

## **5. MAPA CURRICULAR, PROPUESTAS DIDÁCTICAS Y MATERIALES PARA EL ALUMNO**

## 5. MAPA CURRICULAR, PROPUESTAS DIDÁCTICAS Y MATERIALES PARA EL ALUMNO

Los alumnos trabajan a partir de una secuencia didáctica que los capacitadores elaboran con los docentes a partir de una propuesta general elaborada por el equipo central que se adapta a cada escuela y cada docente. En dicha secuencia se planifican los contenidos y actividades que se van a desarrollar semanalmente, incluyendo los recursos didácticos necesarios como textos, guías de experiencias, etc.

En el marco de estas unidades, los alumnos trabajan con los siguientes materiales:

- Guías de trabajo elaboradas por el docente junto con los capacitadores
- Libros de texto presentes en la escuela o algunos textos fotocopiados por los docentes.
- Materiales de laboratorio o de uso cotidiano para realizar experiencias, provistos por el proyecto Bicentenario o por las escuelas, los docentes o las familias de los alumnos.

Para más información sobre propuestas didácticas y materiales para los alumnos, visite la página web del Proyecto: [http://www.ebicentenario.org.ar/ciencias\\_naturales.php](http://www.ebicentenario.org.ar/ciencias_naturales.php).

En el cuadro a continuación se resumen los siguientes contenidos de enseñanza de 1ro a 6to grado, elaborados a partir de los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios y de la propuesta didáctica del área que enfatiza la importancia de la enseñanza de competencias científicas de manera transversal a los contenidos conceptuales:

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

EJE	4to AÑO	5to AÑO	6to AÑO
Transversal (competencias científicas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar y describir las características de un objeto o fenómeno.</li> <li>• Clasificar objetos o fenómenos de acuerdo a criterios propios y fundamentar dichos criterios.</li> <li>• Identificar las evidencias detrás de una afirmación.</li> <li>• Formular preguntas investigables.</li> <li>• Formular hipótesis y predicciones asociadas a dichas hipótesis.</li> <li>• Diseñar experimentos para poner a prueba una hipótesis, proponiendo condiciones experimentales, controles y la variable a medir.</li> <li>• Recolectar datos y medir usando diferentes instrumentos.</li> <li>• Analizar los resultados de experimentos propios o dados por el docente.</li> <li>• Leer y producir textos de mediana complejidad: explicaciones, registros de observaciones, esquemas, conclusiones, procedimientos, textos informativos en general.</li> <li>• Argumentar a favor o en contra de una idea a partir de evidencias.</li> </ul>		
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversidad de los seres vivos (animales, plantas, hongos y microorganismos). Principales adaptaciones que presentan los seres vivos en relación con el ambiente (alimentación, sostén, locomoción, cubierta corporal, comportamiento social y reproducción).</li> <li>• Funciones de sostén y locomoción en el hombre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las funciones de nutrición en el hombre (digestión, respiración, circulación y excreción), sus principales estructuras y funciones.</li> <li>• Alimentos y nutrientes. Importancia de la alimentación para la salud, en base a la composición de los alimentos y sus funciones en el organismo. El mejoramiento de la dieta atendiendo al contexto socio cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noción de célula como unidad estructural y funcional desde la perspectiva de los niveles de organización de los seres vivos. Partes principales de la célula. La célula vista al microscopio. Diversidad de formas y funciones celulares.</li> <li>• La reproducción en el ser humano. Cambios físicos y emocionales que ocurren en la pubertad. La fecundación y el embarazo.</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerzas y movimiento. Fuerzas de contacto: Fuerza de rozamiento, empuje. Fuerzas balanceadas. Características del movimiento: rapidez, aceleración. Fuerzas a distancia: fuerza gravitatoria y magnética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de mezclas (homogéneas y heterogéneas). Separación de mezclas. Acción disolvente del agua y de otros líquidos sobre diversos materiales. Solubilidad y concentración. Factores que influyen en los procesos de disolución (temperatura).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones físicas y químicas de los materiales. Reacciones de corrosión y combustión. Diferencia entre mezclas y reacciones químicas.</li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismo: polos de un imán. Materiales que son atraídos por los imanes. La Tierra como imán. Brújulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sonido como una vibración que se transmite en un medio material. Propiedades del sonido (intensidad, timbre y altura). Velocidad del sonido en diferentes medios. El oído humano y su funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noción de corriente eléctrica, circuitos eléctricos simples y su vinculación con las instalaciones domiciliarias.</li> <li>• Fuentes y clases de energía, su generación y transformación. Prevención de accidentes relacionados con la conducción de la electricidad.</li> </ul>
IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Tierra: Capas de la Tierra. Principales características de la geósfera y los principales procesos que se dan en ella (terremotos y volcanes). Historia de la Tierra y cambios. Rocas y minerales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La luz y los materiales. Propagación de la luz. Interacción entre la luz y los objetos. Reflexión y refracción de la luz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo atmosférico y clima. Elementos del clima (precipitaciones, vientos, humedad, presión atmosférica, temperatura).</li> </ul>

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**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, Nº 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, Nº 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.

diseño [tripla.com.ar](http://tripla.com.ar)