

## ¿Para qué educar en ciencias naturales, ambiente y salud hoy en Argentina?

---

**Silvina Cordero \*; Adriana Mengascini \*\***

\* Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación y Grupo de Didáctica de las Ciencias (IFLYSIB, CONICET-UNLP), Universidad Nacional de La Plata.

\*\* Grupo de Didáctica de las Ciencias (IFLYSIB, CONICET-UNLP) y Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Educación, Universidad Nacional de Luján, Argentina

**Cita sugerida:** Cordero, S.; Mengascini, A. (2014). ¿Para qué educar en ciencias naturales, ambiente y salud hoy en Argentina?. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 7. Recuperado de: <http://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivos07a04>

### Resumen

Este artículo presenta un análisis de representaciones sociales (RS) sobre finalidades de la educación en ciencias naturales y rol docente, enmarcado en una experiencia de formación en servicio y trabajo colaborativo con docentes de diferentes niveles educativos de la Provincia de Buenos Aires. Las RS del rol docente mostraron las dimensiones vocacional, profesional y política. La última emergió con fuerza en innovaciones que implicaron procesos concretos de participación ciudadana con estudiantes. Como finalidades aparecieron diferentes aspectos de las RS: formación para la ciudadanía, ciencia como cultura, ciencia útil para la vida cotidiana, propedéutica y alfabetización científica. Estos hallazgos se contrastan con documentos curriculares y propuestas de teóricos de la educación en ciencias naturales.

**Palabras-claves:** Finalidades educativas; Rol docente; Representaciones sociales; Docentes de ciencias naturales.

### What is environment, health and science education in Argentina today for?

#### Abstract

This paper presents an analysis of social representations (RS) about the purposes of science education and teaching role, framed in an in-service teacher's instruction and collaborative work experience with teachers from different educational levels of the Province of Buenos Aires. The RS of teacher's role showed vocational, professional and political dimensions. The latter emerged strongly in the innovations which involved concrete processes of citizen participation with students. As purposes appeared different aspects of the RS: education for citizenship, science as culture, science useful for everyday life, the propaedeutic purpose and scientific literacy. We contrast these findings with curriculum documents and proposals for educational theorists in the natural sciences on these issues.

**Keywords:** Educational Purposes; Teacher's Role; Social Representations; Science Teachers



## Introducción

Hablar de las finalidades de la educación, y además situarnos en la Argentina de hoy, exige comenzar expresando algunos posicionamientos. Posicionamientos que no son exclusivamente propios, sino que fueron construidos en nuestro camino como educadoras e investigadoras, junto a otros y otras, con quienes compartimos espacios, tanto en el interior de las escuelas como fuera de ellas. Espacios y caminos que en un comienzo nos llevaron a preguntar y preguntarnos para qué educar en ciencias naturales, y luego nos obligaron a incluir en nuestra pregunta, por imposición misma de las realidades que íbamos conociendo y que comenzaban a darnos algunas respuestas, al ambiente y a la salud. Las diversas realidades que fuimos compartiendo, los diversos mundos que constituyen este mundo, nos reafirmaron en nuestro convencimiento de que “la educación científica debería ser accesible para todos y todas, para defender nuestros derechos y transformar/cambiar las situaciones de desigualdad, dominación y saqueo a las que estamos sometidos” (Dumrauf *et al*, 2008).

Desde este posicionamiento nos preguntábamos, asumiendo el sentido político de toda práctica docente (Freire, 2004), qué podemos hacer para desarrollar una educación transformadora y liberadora. Una de nuestras respuestas fue partir desde la escuela misma, trabajando con docentes reales en contextos reales, reflexionando y construyendo con ellos y ellas las finalidades que perseguimos.

Por eso en este trabajo presentamos un análisis de representaciones sociales (RS) de docentes en ejercicio sobre finalidades de la educación en ciencias naturales y rol docente en escuelas primarias y secundarias actuales. Dicha indagación se enmarcó en una experiencia de formación docente en servicio y trabajo colaborativo (1), desarrollados entre 2008 y 2010 con docentes de diferentes niveles educativos de siete distritos de una región educativa de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (Región XVIII). Como un eje de trabajo, llevamos a cabo un proceso de reflexión colectiva sobre la práctica docente, la innovación y la investigación educativa (Mengascini *et al*, 2011).

Para este artículo focalizamos en dos de las cuestiones sometidas a reflexión: las finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales y la dimensión política del rol docente. Analizamos asimismo aquí las finalidades explícitas e implícitas en las propuestas didácticas elaboradas e implementadas por dichas docentes como producto final del proceso de formación. A partir de este análisis, contrastamos con las finalidades que han sido planteadas desde documentos curriculares de nuestra provincia y propuestas de teóricos de la educación en ciencias naturales.

Optamos por iniciar el proceso de reflexión conjunta partiendo de las finalidades de la educación en ciencias naturales porque sostenemos que sin una revisión crítica de los fundamentos que sustentan nuestras prácticas educativas y un debate profundo acerca de los fines que guían la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, nos mantendremos alejados de la posibilidad de construir conocimiento que aporte a la transformación de la realidad.

### **El proceso de formación**

A fin de contextualizar el análisis que nos ocupa, describimos brevemente el proyecto que fue marco de la indagación. Este proyecto se planteó tres ejes de trabajo concurrentes:

- 1) Caracterización de las prácticas de enseñanza vigentes en ciencias naturales en diversos niveles educativos;
- 2) Elaboración, puesta en práctica y análisis de propuestas innovadoras;
- 3) Desarrollo de un proceso de formación docente en servicio basado en la reflexión sobre la práctica.

Dichos ejes fueron abordados simultáneamente mediante la realización de talleres de formación docente e investigación colaborativa. La investigación colaborativa:

“Se trata de un modo de investigar que parte de problemas de la práctica educativa y pedagógica que viven los docentes en tanto docentes-investigadores, que presupone una perspectiva contextual, que democratiza el proceso de investigación, que genera actitudes de colaboración, donde el conocimiento pedagógico se produce y se valida en la práctica, y donde se genera, simultáneamente, el mejoramiento de la enseñanza, el perfeccionamiento docente y el mejoramiento de los resultados de aprendizaje” (Boggino y Rosekrans, 2004: 27).

Nuestro proceso de reflexión conjunto se desarrolló a través de instancias similares a las que Achilli (2004) designa como talleres de formación docente. En dichos talleres, buscamos generar colaborativamente un análisis de las prácticas de enseñanza a partir de las imágenes que los y las docentes poseemos sobre ellas, apuntando a la desrutinización y objetivación de las mismas. Nos guió el propósito de modificar y mejorar las prácticas de enseñanza a partir de implementar los cambios pedagógicos elaborados y argumentados por los y las mismas docentes. Como afirma Achilli (2004), ello implica un trabajo de tensión

dirigido a imbricar estas prácticas objetivadas con aportes teóricos conceptuales que se consideran relevantes.

### **Marco teórico**

Desde la psicología social, Jodelet (1986) define a las RS como imágenes no especulares que implican una relación sujeto-objeto, cargadas de valores y sentidos generados en el seno de distintos grupos. Condensan significados y se constituyen en sistemas de referencia que permiten interpretar y clasificar circunstancias, fenómenos e individuos con los que interactuamos. Según Castorina y Barreiro (2012):

“Las RS se producen en las prácticas sociales y son el resultado de la experiencia grupal o de la comunicación social. La conformación de las RS depende de su función en la vida de los grupos sociales. (...) Se trata de un conjunto de clasificaciones significativas que se producen para salvar alguna ‘fisura’ en la cultura. Ante un hecho novedoso, los grupos sociales llevan a cabo un proceso de familiarización mediante la interacción dialéctica de los mecanismos de anclaje y objetivación (Moscovici, 1988). El primero permite que los fenómenos sociales inesperados o sin sentido se inscriban en el conjunto de creencias y valores sociales preexistentes, otorgándoles algún significado. El segundo consiste en una selección de aspectos de tales fenómenos, formando un núcleo figurativo que concretiza conceptos abstractos. Por este proceso los significados construidos son puestos por el grupo en el lugar del ‘objeto real’ y conforman lo que la realidad ‘es’ para esas personas. De esta manera, las RS son dinámicas y se modifican cuando se producen cambios culturales o sociales” (2012: 20-21).

Los autores señalan el carácter implícito de las RS al constituir lo que la realidad es para los sujetos, sin que ellos tengan conciencia del carácter social de su pensamiento. Pero consideran que igualmente son susceptibles de ser expresadas discursivamente: “Más aún, la construcción de las RS emancipadoras (producidas autónomamente por distintos segmentos sociales) y las polémicas (generadas en el curso de conflictos sociales y no compartidas por toda una sociedad) requieren de la reflexión argumentativa de los grupos que las elaboran. Ello se debe a que estas RS involucran creencias y valores que son defendidos por los grupos sociales que intentan legitimarlos (Moscovici, 1988).” (Castorina y Barreiro, 2012: 25) Por otro lado, también señalan la existencia de una relación estrecha entre identidad social y RS, por aportar estas últimas significaciones que restringen las posiciones que los individuos pueden adoptar, configurando su identidad y su carácter de actores sociales.

Destacamos el carácter dinámico y expresable discursivamente de las RS como la base para el desarrollo de procesos argumentativos que permiten a los y las docentes revisar y, de considerarlo adecuado, reconfigurar aspectos de sus prácticas de enseñanza.

A continuación recuperamos aquellas categorías de análisis sobre finalidades de la educación y dimensiones del rol docente, basadas en literatura del campo de la educación en general y de la educación en ciencias naturales en particular, que nos posibilitaron explorar diversos aspectos de las RS relevadas.

La reflexión sobre los fines de la enseñanza en general nos llevó a considerar aquéllos especificados en el contrato fundacional entre la escuela y la sociedad en la modernidad. En ese contrato se requería para la institución educadora la formación de ciudadanos en base a los ideales republicanos, la integración al mundo del trabajo y la formación de recursos para la elaboración de nuevos saberes. Coincidimos con Frigerio *et al* (1995) quien afirma que si bien nos hallamos en una situación de crisis de este contrato fundacional, los fines históricos permanecen en el discurso y en las producciones y prácticas educativas de instituciones y docentes de todas las áreas y niveles educativos.

Específicamente para la educación en ciencias naturales, autores como Acevedo (2004), retoman la relevancia de la enseñanza de ciencias para la formación de ciudadanos, la formación laboral y la continuación de estudios en niveles educativos superiores, pero agregan otras finalidades posibles, no excluyentes, como:

- Ciencia para seducir al alumnado.
- Ciencia útil para la vida cotidiana.
- Ciencia para satisfacer curiosidades personales.
- Ciencia como cultura.

Con respecto a la condición docente como categoría social, Tenti Fanfani (2005) recupera tres dimensiones básicas: la vocación, la profesión y la politización. Los aspectos vocacionales implican una especie de predisposición natural, una cualidad innata, un fuerte compromiso emocional y desinteresado con la actividad, se la asocia con la obligación y con el deber, más que con un trabajo en sentido estricto. Desde la perspectiva de la vocación, la docencia es un don, “maestro se nace” y en este sentido capacitarse es un deber moral. En la dimensión profesional se identifica la necesidad de una formación especial con el uso de un conocimiento específico. Ser profesional es el resultado de una elección racional. En cuanto a la dimensión de politización, implicaría una toma de postura frente a grandes temas de la sociedad y en un momento histórico determinado, a diferencia de identificar la labor

docente con la adhesión a valores universales propios de la condición humana y, en cierta medida, eternos.

La dimensión política del rol docente constituye una faceta recuperada por la pedagogía crítica. “Lo educativo, tal como lo concibe Freire, constituye una instancia importante del proceso de formación socio-política de la ciudadanía: la educación es un acto político, resulta impensable una práctica pedagógica vacía de significado político, neutra, aséptica” (López Medero, 2008: 121).

### **Algunas cuestiones metodológicas**

El proceso de reflexión que propusimos a los y las docentes participantes en este proyecto comenzó con la puesta en juego de sus representaciones sobre diversos aspectos de su práctica, a través del completamiento de un cuestionario. El mismo fue respondido por 160 docentes y el análisis de las respuestas obtenidas se puso en discusión en varias ocasiones a lo largo del período de trabajo conjunto. Para esta colaboración, nos centramos en los ítems del cuestionario referidos a los fines que debería perseguir la educación, y su grado de acuerdo y ponderación de diversas dimensiones atribuibles al rol docente. Las preguntas, extraídas del cuestionario elaborado por Tenti Fanfani (2005), fueron:

- *¿Cuáles son los fines que, según usted, debe perseguir la educación? (Seleccione los dos más importantes y los dos menos importantes)*. Las opciones eran: desarrollar la creatividad y el espíritu crítico; preparar para la vida en sociedad; transmitir conocimientos actualizados y relevantes; crear hábitos de comportamiento; transmitir valores morales; seleccionar a los sujetos más capacitados; proporcionar conocimientos mínimos; formar para el trabajo; promover la integración de los grupos sociales más postergados.

- *Evalúe de 1 a 10 su grado de acuerdo con cada una de las siguientes proposiciones (10 representa el máximo acuerdo)*: ser docente es una de esas profesiones donde lo más importante es la vocación; para ser buen/a docente es más importante el compromiso con la tarea y los estudiantes que el dominio de los contenidos curriculares; para ser buen/a docente son más importantes las cualidades éticas y morales que el dominio de las técnicas y conocimientos; la cualidad más importante para el ejercicio de la docencia es el conocimiento actualizado del contenido a desarrollar; el/la docente debe ser un/a profesional de la enseñanza con un dominio de las tecnologías y didácticas más actualizadas; un/a profesional de la docencia debe ser un/a especialista en programación e implementación curricular; es importante que el/la docente incurriere en el aula en problemas políticos actuales; el/la maestro/a debe desarrollar únicamente los valores de probada validez

universal; el/la maestro/a debe desarrollar la conciencia social y política de las nuevas generaciones; los/las docentes deben comprometerse con la democratización social y política del país; los/las docentes deben tener conciencia de que su rol es político.

La base empírica analizada respecto del resto del proceso de formación y reflexión docente fueron los registros (de tipo etnográfico, de audio y videograbaciones) y los materiales producidos por las personas y grupos docentes participantes. En el análisis retomamos las menciones explícitas realizadas por los y las docentes a sus finalidades y rol docente, y a través del análisis de contenido (Bardin, 1977), buscamos identificar aspectos implícitos de sus RS, a la luz de las categorías teóricas ofrecidas por los autores citados.

### **Las finalidades educativas y el rol docente desde la voz y la práctica de docentes de ciencias naturales en ejercicio**

La finalidad educativa mayoritariamente seleccionada por los y las docentes en el cuestionario implementado en el primer encuentro fue la que expresa *Desarrollar la creatividad y el espíritu crítico*. Estos resultados coinciden, en general, con los de Tenti Fanfani (2005) para Argentina y otros países latinoamericanos. Este autor plantea que la elección por parte de los docentes de una finalidad no tradicional como es el desarrollo de la creatividad representaría una especie de “sentido común pedagógico”, reflejo de la interiorización de aspectos propuestos por algunas corrientes dentro de las ciencias de la educación durante el último tercio del siglo pasado. Pero también cuestiona la elección de esta finalidad muy por encima de la transmisión de conocimientos, dado que considera que tienen más probabilidades de manifestar su creatividad quienes se hayan apropiado de aquellos elementos culturales (saberes) previamente desarrollados. No obstante, autores como Acevedo (2004) consideran a la creatividad una de las capacidades generales apreciadas en el mundo laboral. La formación para el trabajo no apareció seleccionada mayoritariamente por los docentes de primaria ni de secundaria. Según Tenti Fanfani (2005) esta subvaloración tendría relación con el hecho de que la educación primaria y secundaria hoy no tienen que ver en forma directa con el desarrollo de competencias laborales específicas, sino más bien con el desarrollo de una cultura común a las nuevas generaciones. Así, es probable que los y las docentes estén colaborando en la formación para el trabajo a través de la enseñanza de habilidades y conocimientos generales, aunque no siempre tengan conciencia de ello.

En cuanto a los fines considerados menos importantes, la mayoría de los y las docentes indicó *Seleccionar a los sujetos más capacitados*. Este rechazo concuerda con los resultados de Tenti Fanfani (2005) y resulta interesante, dado que contrasta con la

racionalidad de la enseñanza media, en la que ha primado la función selectiva y propedéutica. Sin embargo, esto no fue compensado por la elección de la *Integración de los grupos sociales más relegados*, finalidad que consideramos complementaria de la anterior, y una de las menos escogidas por las y los docentes.

Sobre la condición docente los aspectos vocacionales fueron los considerados más importantes. Teniendo en cuenta que debían calificar con una escala de 1 a 10, el ítem que refiere a que *Ser docente es una de esas profesiones donde lo más importante es la vocación* fue ponderado en la mayoría de los casos con 9 y 10. También entre docentes de primaria el compromiso con la tarea y con los estudiantes fue estimado más importante que el dominio de los contenidos a enseñar. Los siguientes aspectos más valorados fueron aquellos relacionados con la profesión, en particular el tener dominio de tecnologías y didácticas actualizadas. La actualización disciplinar fue el único aspecto que fue mejor calificado por los docentes de secundaria que por los de primaria. Finalmente, la categoría de la politización fue la menos valorada. La conciencia del rol político fue el aspecto que menor promedio obtuvo y para los ítems en que apareció la palabra “política” separada de “democracia” y de “conciencia social” la puntuación cayó.

En un segundo encuentro formativo, indagamos y comenzamos a reflexionar sobre las representaciones docentes acerca de las prácticas de enseñanza de ciencias naturales de su historia formativa y sus prácticas actuales, profundizando en enfoques y finalidades. Para ello, propusimos, inicialmente, la elaboración de producciones gráficas que representaran escenas de una clase de ciencias naturales vivida como estudiantes, su socialización y análisis en pequeños grupos. Luego la discusión se centró en las interpretaciones acerca de para qué enseñaba ciencias naturales el docente de cada escena, y sus propias posturas acerca de para qué enseñar ciencias naturales en la escuela hoy.

Comparando las producciones elaboradas grupalmente y su presentación oral, observamos que las visiones de los y las docentes, en general, plantearon como polos opuestos los fines de los docentes que participaron de sus experiencias formativas y los propios. De los dieciséis grupos, sólo tres aproximaron sus propias finalidades a las de sus docentes formadores. Al caracterizar los fines de los docentes de sus experiencias formativas, las consideraron orientadas a la *“transmisión de conocimientos acabados e indiscutibles”*, por la necesidad de *“cumplir programas”*, la formación para seguir estudios superiores, la intención de acumular status social o prestigio y al mismo tiempo *“tener un trabajo”*, y *“mantener el orden y la uniformidad”*.

En la explicitación de sus propias finalidades, los grupos enumeraron propósitos que podrían vincularse con:

<b>Finalidades</b>	<b>Ejemplos de enunciaciones</b>
<b>Ciencia para la formación de ciudadanos</b>	<i>formar ciudadanos críticos/personas pensantes, reflexivas y observadoras; crear conciencia social; aprender a cuidar el ambiente y la salud; preparar para la vida en sociedad.</i>
<b>Ciencia como cultura</b>	<i>para poder explicar el mundo natural que lo rodea; explicar/comprender fenómenos del entorno</i>
<b>Ciencia útil para la vida cotidiana</b>	<i>que el alumno se conozca a sí mismo y a parte del entorno; transmitir información necesaria para su vida cotidiana; dar respuestas a problemas</i>
<b>Finalidad propedéutica</b>	<i>para que [el estudiante] adquiriera saberes necesarios para el ingreso a niveles superiores de enseñanza</i>
<b>Espacio para el desarrollo cognitivo</b>	<i>desarrollar competencias y habilidades múltiples; desarrollar el pensamiento</i>
<b>Alfabetización científica</b>	<i>llevar a la alfabetización científica (con el cómo y para qué)</i>

Algunas expresiones se centraron en la **relación entre aprendizaje y contexto**: *para que el aprendizaje pueda ser recontextualizado; poder transferir ese conocimiento a otra situación.*

Emergieron también afirmaciones relacionadas con la **concepción de ciencia** que se pretendía enseñar: *para transmitir conocimiento no acabado; comprender el contenido en el contexto en que se desarrolló; transmitir una imagen de ciencia abierta.*

Y otras vinculadas con los **modos de enseñanza**: *ofrecer visiones globales; tomar situaciones de la realidad; trabajo inter-áreas e interdisciplinario; para que pueda ser partícipe de sus propios aprendizajes; para que perciba a través de la experimentación.*

En este encuentro sólo dos docentes, luego de una larga discusión, plantearon como finalidad su intención de formar estudiantes para *comprender la realidad de una manera bastante política, para transformarla /para modificar la vida cotidiana/ el conocimiento como herramienta de independencia.*

En busca de profundizar la revisión de representaciones, en un tercer encuentro propusimos la lectura previa de un artículo que reflexiona críticamente acerca de la situación de

emergencia planetaria y de las ciencias naturales y su enseñanza como herramientas para su superación (Piatti, 2008). El autor plantea algunos ejes para el debate tales como la necesidad de una profesionalización del trabajo docente y la construcción de una pedagogía de las ciencias naturales que recupere la apuesta emancipadora de la pedagogía crítica latinoamericana.

Teniendo en cuenta la lectura, analizamos conjuntamente en dicho encuentro los resultados obtenidos del cuestionario -comentados más arriba- y las propias producciones -del encuentro anterior-, promoviendo la reflexión a partir de la comparación de dichos materiales. Respecto de su rol, algunas docentes reafirmaron su elección por “vocación”, otras como una “profesión”, mientras que otras rescataron el “compromiso”, la “responsabilidad” y las “ganancias” (o “placer”) asociándolos, en algunos casos, a la “vocación” y, en otros, a la “profesión”.

En el debate acerca de si el rol del docente es político emergieron diversos elementos incluidos en sus representaciones sobre este aspecto (2):

- la asociación de lo político exclusivamente a lo partidario (y por ello, su descrédito);
- la crítica a las políticas educativas;
- el reconocimiento de las situaciones de desigualdad;
- la toma de conciencia respecto de las elecciones que realizan los y las docentes;
- la consideración de los y las docentes como trabajadores y trabajadoras;
- la “opresión común de la que somos objeto educandos y educadores”;
- “darte cuenta de tu situación de opresión y tener herramientas para transformarla”;
- las y los docentes como ejecutores de una intencionalidad política ajena (marcada por las políticas educativas);
- la posibilidad de toma de decisiones;
- los límites y posibilidades de autonomía docente.

Si bien el debate no tuvo un cierre consensuado, permitió la explicitación de posicionamientos, quedando planteado el interrogante respecto al aporte de esta discusión para pensar las innovaciones a llevar al aula.

El proceso de trabajo culminó, como hemos dicho, con la elaboración, implementación y análisis grupal de propuestas didácticas innovadoras. Siete de los quince grupos inicialmente constituidos completaron dicho proceso. A continuación, comentamos sintéticamente las características de estas propuestas y sus finalidades explícitas e implícitas:

- El *Proyecto de innovación en Educación Ambiental: "Por una vida mejor"* fue implementado por dos docentes y una directora en 5° año de nivel primario, partió de la preocupación respecto del uso indiscriminado de bolsas plásticas y su incidencia en la fauna marina, y culminó con un **ejercicio concreto de ciudadanía** que consistió en la presentación de una propuesta propia en el Concejo Deliberante local. La misma fomentaba la reducción del uso de bolsas plásticas en supermercados y su reemplazo por bolsas de tela. Cabe destacar que la propuesta elaborada por los alumnos fue tomada en cuenta. Si bien no se explicitó en los objetivos, hubo consideración de los estudiantes como ciudadanos activos, capaces de ejercer sus derechos colectivamente, dejando de lado las nociones de los niños y las niñas como ciudadanos en un futuro indefinido, por un lado, y el énfasis habitual de la educación ambiental en las acciones y responsabilidad individuales. Se desarrolló una concepción de ciudadanía como derecho y no simplemente como deber. El rol docente fue claramente político, aunque las docentes en su momento no lo hayan visualizado de esa manera.

- *La contaminación sonora afecta la salud: Análisis de nuestras prácticas para transformarlas* fue la propuesta implementada por dos docentes en 4° año de nivel primario. Partiendo de la problemática institucional del ruido en la planta alta de su escuela, las docentes se propusieron el objetivo de concientizar y conocer medidas de prevención para lograr un ambiente más saludable, apto para el normal desarrollo de sus tareas habituales, una enseñanza de las **ciencias útil para la vida cotidiana**. Además, consideraron que en este proyecto "los estudiantes actúan como ciudadanos inquietos y críticos que no se conforman con la primera respuesta" (Lacueva, 1998: 169).

- "*Que nos quede claro... Como el agua*", fue la propuesta implementada por tres docentes de escuelas primarias rurales. "Dadas las problemáticas de escasez y contaminación de este recurso natural vital en el distrito, se decidió implementar una secuencia didáctica que permitiera investigar y concientizar acerca de las relaciones entre los cambios ambientales y la acción del hombre, que provoca una progresiva disminución de los recursos naturales; poner en conocimiento de los problemas del agua en nuestro distrito; y, de esta forma, convertirnos en agentes multiplicadores de la información obtenida y de la necesidad del cuidado del agua." (Castillo y Magnaterra, 2010: s/Nº). Las entrevistas realizadas a representantes de la empresa ABSA, un agrónomo y presidente del club náutico permitieron el ejercicio de la ciudadanía de las y los estudiantes, quienes preguntaron a responsables de la provisión de agua potable: "¿qué van a hacer para solucionar el problema?". En las conclusiones de su trabajo, las docentes retomaron de Fourez (1997) la idea de que "la enseñanza de las ciencias cobra sentido cuando les ayuda a los alumnos a comprender su

propio mundo”, y mencionaron que, superando una función informativa, la enseñanza se convierte en un motor que impulsa hacia **la alfabetización científico tecnológica**.

- *La sexualidad en la adolescencia* fue la propuesta implementada por dos profesoras en 5° y 6° año de secundaria que se planteó generar cuestionamientos ante los conceptos y/o situaciones: sexualidad, embarazo adolescente; cuidados del cuerpo propio y ajeno y lograr mejores personas con sexualidad responsable, y que los estudiantes (...) se desarrollen, se informen y propongan soluciones para luego poner en práctica lo aprendido. Esta propuesta se orientaría a la enseñanza de **conocimientos útiles para la vida cotidiana**.

- *Saber de ti, saber de mí* fue la propuesta planificada por tres docentes e implementada en 6° año de nivel primario de dos escuelas rurales y una urbana que se orientó a proporcionar información adecuada a las y los alumnos sobre su cuerpo y los cambios en la pubertad y a *la incorporación de valores saludables frente a la sexualidad*. Esta propuesta también se orientaría a la enseñanza de **conocimientos útiles para la vida cotidiana**.

- *Innovación y práctica docente en ciencias naturales: La luz* fue implementada en 6° año de nivel primario por una docente. Sus finalidades se orientaron hacia la **ciencia como cultura**, enfocando en temáticas de la física sin que se explicitaran ni se propusieran actividades con otros fines.

- *Hacia una docente práctica docente* se tituló el trabajo de análisis de la práctica de una docente de 6° año de nivel primario que trabajó sobre “Sistemas materiales”, temática enmarcada en la físico-química. En el mismo, mencionó la orientación hacia la explicación de fenómenos para favorecer una mirada crítica de la realidad. Citó a Piatti (2008) con referencia a los planteos ético-políticos de la enseñanza de las ciencias y al compromiso social del docente como agente de transformación. La propuesta finalizó con la elaboración, por parte de los y las estudiantes, de materiales de difusión con información útil para la vida cotidiana en relación con los riesgos para la salud de la combustión incompleta. Los fines de esta propuesta se relacionarían con las ideas de **ciencia como cultura y ciencia útil para la vida cotidiana**. Para esta docente fue muy relevante el reconocimiento de la politicidad de su rol pedagógico.

### **Discusión: un diálogo con otras voces**

La reconstrucción realizada constituye un estudio, desde la óptica de las RS, sobre rol docente y finalidades de la educación científica, en un contexto de cambio que le dio relevancia social a esos objetos. Dicho contexto estuvo signado por dos hechos históricos

vivenciados por los y las docentes (y por toda la sociedad argentina): por un lado, la crisis institucional, política y social de los años 2001 y 2002, que produjo un descreimiento generalizado en la política partidaria y en los funcionamientos institucionales establecidos; por otro, la implantación de una nueva reforma educativa en los niveles obligatorios de la enseñanza (Ley Nacional de Educación de 2005 y Ley Provincial de Educación de 2007) y la puesta en vigencia de nuevos documentos y diseños curriculares (a partir de aquí DC, su aplicación general se inició en 2007).

Las representaciones docentes fueron puestas en juego a través de diversas técnicas y en diferentes momentos. La presentación a los y las docentes de los resultados relevados en el cuestionario y de sus producciones en encuentros previos fueron instancias y técnicas de objetivación de RS, que habilitaron la fundamentación, la argumentación y la autocrítica. La objetivación y la inclusión de elementos teóricos generaron también su revisión en varios casos.

Las RS sobre rol y condición docente mostraron, por un lado, una dimensión vocacional y otra profesional, relacionadas ambas con el gusto y el placer; y una dimensión política relativizada en los discursos iniciales por rechazo a lo partidario y a las políticas educativas. Esta última dimensión emergió asociada al reconocimiento de las situaciones de desigualdad, la posibilidad de toma de decisiones y la visualización de límites y potencialidades de la autonomía docente. Esta faceta política reapareció con fuerza en las propuestas didácticas en las que las docentes implementaron actividades específicas y acompañaron procesos concretos de participación ciudadana de sus estudiantes.

Uno de los aspectos nodales de las RS de su rol expresado por los y las docentes, y sobre el que se trabajó en el proceso formativo, fue la tensión entre la figura de un/a docente con autonomía y la del/la docente como ejecutor/a de políticas educativas. Dicho aspecto constituía una preocupación, sentida como un límite al ejercicio de su capacidad de decisión; en tanto, desde nuestra propuesta formativa, se pretendía habilitar la visualización de las posibilidades de cambio y de toma de decisiones, aún dentro del marco normativo recientemente establecido.

Las políticas educativas implementadas durante los '90 a través de la Ley Federal de Educación (1994) instalaron estilos de planificación y gestión institucional que tuvieron en el Proyecto Educativo Institucional su expresión más acabada. Esta concepción, que decía favorecer la autonomía profesional docente, fue una de las expresiones de la desresponsabilización de la educación por parte del Estado y contribuyó a la fragmentación educativa. En oposición, las directrices curriculares a partir de 2007 se posicionaron

prescriptivamente, fundamentadas en el acceso igualitario a los conocimientos socialmente significativos, sosteniendo que: “Lejos está de la intencionalidad de esta política curricular una concepción de los/as docentes como ejecutores que ‘aplican’ las prescripciones sin mediación alguna. Los diseños y propuestas curriculares –en tanto establecen intenciones, marcan una dirección- **limitan**; pero al hacer explícitos los fundamentos de cada una de sus decisiones **habilitan y establecen** un nuevo lugar para la profesionalidad del docente.” (DGCE, Marco General de Política Curricular, 2007: 33, negrita en el original).

Como puede observarse, la tensión expresada por los y las docentes es reconocida en los marcos curriculares y se plantea como constitutiva, por derivarse de su inserción en un contexto de educación pública, regida por políticas de estado. A pesar de la existencia de dicha tensión, las producciones finales de los grupos docentes evidenciaron la apropiación de esas posibilidades habilitadas por los nuevos diseños. Es decir que, en un ejercicio de su profesionalidad que partió de focalizar en problemáticas sentidas –las cuales funcionaron como una de las mediaciones respecto de la prescripción curricular- y asumiendo la faceta política de su condición, las docentes aprovecharon las herramientas ofrecidas por las normativas para su trabajo en el aula.

Con relación a las finalidades de la educación científica, a lo largo del proceso emergieron diferentes aspectos de las RS: las respuestas al cuestionario mostraron un énfasis en el desarrollo de la creatividad y el espíritu crítico, mientras que en reflexiones grupales surgieron la formación para la ciudadanía, la ciencia como cultura, la ciencia útil para la vida cotidiana, la finalidad propedéutica y la alfabetización científica. Finalmente, los proyectos colectivos de innovación, con propuestas de acción local, evidenciaron como finalidades principalmente la formación para la ciudadanía y la ciencia útil para la vida cotidiana, con menor presencia la ciencia como cultura y la alfabetización científica, sin recuperarse nuevamente la dimensión propedéutica.

La recurrente mención a la formación ciudadana como finalidad propia se corresponde –aún desde la tensión señalada más arriba- con el propósito explícito de los DC tanto de la Educación Primaria cuanto de la Secundaria: *Garantizar la participación de los alumnos/as en una experiencia escolar-institucional pluralista y democrática que les permita crecer en el pleno ejercicio de la ciudadanía* (DGCE, 2008: 14). Este propósito general hace referencia al ejercicio de la ciudadanía como acto y no como potencia, es decir que, ya desde la niñez, se plantea considerar a alumnos/as como ciudadanos/as plenos, con capacidad de ejercer sus derechos (aspecto de la RS que también se evidenció en alguna de las producciones finales docentes).

Respecto de las finalidades de la educación en ciencias naturales en particular, el DC de Educación Primaria insiste en la educación para la ciudadanía, reafirmando la importancia de enseñar ciencias naturales a niños/as como forma *de valorizar su condición de sujeto social* (DGCyE, 2008: 54) con derechos específicos, entre los cuales se encuentra *el derecho a acceder a la cultura* (DGCyE, 2008: 54).

Por su parte, un recorrido por los DC para diversos años y asignaturas de la Educación Secundaria, nos muestra la omnipresencia del lema (3) *alfabetización científica* (AC) – planteado en carácter de metáfora de la alfabetización tradicional- como finalidad de la educación científica, asociada a la formación de ciudadanos:

"En los procesos educativos actuales es preciso considerar una etapa necesaria dedicada a lo que ha dado en llamarse *alfabetización científica* (Fourez, 1988), como un proceso importante de formación para ciudadanos que han de vivir y desarrollar su potencial en este mundo signado por los resultados de la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas. (...) La alfabetización científica está íntimamente ligada a una educación de y para la ciudadanía. Es decir, que la población sea capaz de comprender, interpretar y actuar sobre la sociedad, de participar activa y responsablemente sobre los problemas del mundo, con la conciencia de que es posible cambiar la propia sociedad" (DGCE, 2006: 25, cursiva en el original).

La finalidad educativa enunciada como AC constituye una propuesta surgida a fines de los '50 en el mundo anglosajón. La puesta en órbita del satélite Sputnik en 1957, como demostración del avance de la ciencia soviética por sobre la estadounidense en la carrera espacial, desencadenó en esa época una crisis de la educación científica. Frente a ésta, se implementaron políticas de formación docente y reformas curriculares tendientes a fomentar vocaciones para la constitución de una élite científico-tecnológica. Luego de las mismas, se constató que la población estadounidense en general poseía escasos conocimientos científicos, lo cual se reconoció como la crisis de la AC.

La noción ha tenido diversos tratamientos, desde la aceptación en un sentido acotado (4), hasta el de teóricos de la educación en ciencias naturales que la cuestionaron (Dumrauf, 2006) y otros que sostuvieron argumentos sólidos y diversos para promover la AC: económicos (se necesita suministrar científicos de calidad para mantener y desarrollar los procesos industriales de los cuales depende la prosperidad de una nación); utilitarios (todos necesitan comprender algo de ciencia para manejar objetos y procesos tecnológicos en su vida cotidiana); democráticos (es deseable que la mayor cantidad posible de personas participen en la toma de decisiones en temas importantes que comprenden a la ciencia y la

tecnología); culturales (la ciencia es una de las mayores realizaciones culturales, todos deberían poder apreciarla); morales (la práctica de la ciencia conlleva normas y propósitos de gran valor) (Driver *et al*, 1996). Además de los fines a los que respondería, Fourez ha analizado quién/es serían sujetos de la AC: “Hay (...) en relación a la alfabetización científica y técnica, una polarización entre dos actitudes educativas: la que promueve la formación del individuo y refuerza su poder, y la que busca justificar la cultura ciudadana de las colectividades. Una no anda sin la otra, pero nos podemos preguntar si ocurre con frecuencia que una enseñanza sea pensada con el objetivo de crear una cultura de grupo que capacite una colectividad para deliberar sobre mecanismos sociales y políticas de decisiones científicas y técnicas” (Fourez, 2003).

Volviendo al DC de la Educación Secundaria citado anteriormente, consideramos que plantea la versión más interesante de la AC: una educación para la ciudadanía, en referencia a un sujeto colectivo y a su capacidad de convertirse en agente de transformación social. En él también se afirma que “Formar ciudadanos científicamente (...) no significa hoy dotarles sólo de un lenguaje, el científico –en sí ya bastante complejo- sino (...) entrar en las cuestiones epistemológicas y en las terribles desigualdades ocasionadas por el mal uso de la ciencia y sus condicionantes socio-políticos”. El o la estudiante aparecen como sujetos que están en proceso de construir subjetividad en “un mundo que lo atraviesa desde todas sus dimensiones: culturales, políticas, científicas, tecnológicas, naturales” (DGCE, 2006: 25). Si bien algunas de estas citas se recuperan también en asignaturas de años superiores, la noción de AC se va restringiendo en los DC, acercándose a las visiones más acotadas, ya que se enfoca más hacia la enseñanza de la ciencia como cultura y revaloriza los fines propedéuticos.

Una versión más amplia de la AC la asocia con el tratamiento de problemas sociocientíficos (PSC, Hodson, 2011). Hodson propone una forma politizada de la enseñanza “en la cual los/as estudiantes no sólo abordan el complejo y con frecuencia controversial enfoque de PSC, y formulan sus propias posiciones al respecto, sino que también se preparan para, y se comprometen con, las acciones socio-políticas que ellos creen que hacen la diferencia” (Hodson, 2011: 198-199, traducción propia).

Casi como en un diálogo con estas propuestas curriculares y teóricas -y más allá de enunciarla poco precisamente como finalidad- muchas de las docentes elaboraron y desarrollaron prácticas basadas en PSC que plasmaron la AC en un ejercicio colectivo de ciudadanía. Dichos PSC se refirieron fundamentalmente a cuestiones ambientales y de salud que exigieron posicionamientos y, en muchos casos, promovieron acciones sobre el entorno institucional, familiar y local. Así, construyeron a través de sus intervenciones,

propósitos acordes con los que habíamos planteado como formadoras: una educación científica emancipadora y transformadora de la realidad.

### **A modo de epílogo**

En el desarrollo de un proceso de formación docente en servicio, y en un contexto histórico de cambios que impactaron en el ámbito educativo (crisis de 2001-2002; reforma educativa), propusimos una reflexión sobre la práctica por medio de la expresión de RS implícitas sobre rol docente y finalidades de la educación en ciencias naturales, a través de discursos escritos, hablados y gráficos, visibilizando su carácter social/compartido; y propiciamos en torno a ellas una reflexión argumentativa que permitiera su modificación hacia la construcción de RS emancipadoras.

En este proceso, que valorizó la politicidad del rol docente y la potencialidad transformadora de la educación, y abrió la posibilidad de diseñar e implementar propuestas didácticas con un cierto grado de autonomía (con apoyo y acompañamiento colectivo de pares y "especialistas"/investigadoras), las docentes reorientaron sus prácticas hacia finalidades, temáticas y roles que involucraron un ejercicio colectivo de ciudadanía. En este sentido, podemos hablar de una reconfiguración de su identidad social al cuestionar las restricciones expresadas/sentidas al inicio respecto de las posiciones que, como educadoras, pudieran adoptar.

Freire sostiene que si "...no estoy en el mundo para adaptarme a él sin chistar, sino más bien para transformarlo; si no es posible cambiarlo sin proponer algún sueño o proyecto de mundo, debo usar todas las posibilidades a mi alcance, no sólo para hablar de mi utopía, sino para participar en prácticas coherentes con ella" (Freire, 2013: 39).

Estos y estas docentes se atrevieron, no sin dificultades, a operar con lo real transformándolo y a reinventarse como sujetos, asumiendo la politicidad de su rol. Desplegaron prácticas novedosas, orientadas por la revisión de RS colectivamente desarrollada y gestadas con sus estudiantes como protagonistas fundamentales. Respondieron, de esta manera contextualizada y concreta, a la pregunta de para qué educar en ciencias naturales, ambiente y salud hoy en Argentina.

### **Notas**

(1) Proyecto: Investigación colaborativa para la reconstrucción de prácticas y la innovación en educación en ciencias naturales, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, 2008-2010.

(2) Sintetizados a partir del registro etnográfico del debate.

(3) Según Camilloni (2007), los lemas “son una expresión concentrada de la cultura que, como los refranes y proverbios, emplean metáforas e implican juicios de valor (...) dado su carácter ambiguo pueden ser empleados en diferentes contextos sin perder su capacidad de asumir un sentido”.

(4) Como la de la *National Commission on Excellence in Education* que planteaba que para promover la alfabetización científica, “la enseñanza de las ciencias en las escuelas secundarias debe proveer a los graduados de una introducción a: (a) los conceptos, leyes y procedimientos de las ciencias físicas y biológicas; (b) los métodos y el razonamiento de la investigación científica; (c) las aplicaciones del conocimiento científico a la vida cotidiana; y (d) las implicaciones sociales y ambientales del desarrollo científico y tecnológico” (NCEE 1983: 25; citado en Matthews, 1994).

### Referencias bibliográficas

Acevedo Díaz, J. A. Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (2004), 1 (1), 3-16, 2004

Achilli, E., *Investigación y formación docente*. Rosario: Laborde Editor, 2004.

Bardin, L., *El análisis de contenido*. Madrid, Akal Ediciones, 2002.

Boggino, N. y Rosekrans, K., *Investigación-Acción: reflexión crítica sobre la práctica educativa*. Rosario: Homo Sapiens, 2004.

Camilloni, A., “Los profesores y el saber didáctico”. En Camilloni, A., Cols, E., Basabe, L., Feeney, S. (Ed.) *El saber didáctico*. Buenos Aires: Paidós, 2012.

Castorina, J.A. y Barreiro, A., Los usos de las representaciones sociales en la investigación educativa. *Educación, Lenguaje y Sociedad*, IX (9), 15-40, 2013.

Castillo, I. y Magnaterra, F., Proyecto de innovación e investigación colaborativa: *Que nos quede claro...como el agua*. Actas electrónicas de las Jornadas de Investigación Participativa en Educación en Ciencias Naturales, Ambiente y Salud, Dolores, 2010.

Driver, R.; Leach, J.; Millar, R. & Scott, P., *Young people images of science*. Open University Press: Gran Bretaña, 1996-.

Dumrauf, A., La mirada de los otros. *Actas del SIEF 8*, 323-330, 2006.

Dumrauf, A., Cordero, S., Mengascini y A. Mordeglia, C. (2008) “¿Qué ciencias para qué mundo?”. *Actas del XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 91-100.

Dumrauf, A., Cordero, S., Mengascini, A. y Mordeglia, C., Los mundos en el mundo: Una reflexión acerca de la dimensión política de las propuestas ciencia-tecnología-sociedad-ambiente. *Actas Electrónicas del 9º Simposio de Investigadores en Educación en Física*. Rosario, 2008.

Freire, P., *Pedagogía de la indignación. Cartas pedagógicas en un mundo revuelto*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores, 2013.

Frigerio, G.; Poggi, M. y Tiramonti, G. *Las instituciones educativas. Cara y ceca. Elementos para su comprensión*. Buenos Aires: Troquel Eds., 1995.

Fourez, G., *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

Fourez, G., Crise no ensino de ciências? *Investigações em Ensino de ciências*. 8 (2), 2003. <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/>

Hodson, D., Science Education as a Call to Action. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10 (3), 197-206, 2011. Accesible en: <http://dx.doi.org/10.1080/14926156.2010.504478>

Jodelet, D., La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En S. Moscovici (Ed.), *Psicología Social II*, 469-494. Barcelona: Paidós, 1986.

Lacueva, A., La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto?. *Revista Iberoamericana de Educación* 16, 165-187, 1998.

López Medero, N.B., Escuela ciudadana: espacio de diálogo entre las “pedagogías” de la pedagogía freireana. En *Paulo Freire. Contribuciones para la pedagogía*. Gadotti, M.; Gomez, M.; Mafra, J.; Fernandez de Alencar, A. (comp.) CLACSO, 2008. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/freire/13Lopez.pdf>

Matthews, M.R., *Science Teaching. The role of history and philosophy of science*. Routledge: Gran Bretaña, 1994.

Mengascini, A., Cordero, S., Dumrauf, A., Investigación acción participativa en educación en ciencias naturales, ambiente y salud: reflexiones desde la singularidad de un proceso. *Actas de las Primeras Jornadas Internacionales Sociedad, Estado y Universidad*, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, 149-164, 2011.

Moscovici, S., Notes towards a description of Social Representations. *European Journal of Social Psychology*, 18, 211-250, 1988.

Piatti, C., “La enseñanza de las ciencias como necesidad de supervivencia: Reflexiones hacia una pedagogía crítica para la sustentabilidad”. En *Paulo Freire. Contribuciones para la pedagogía*. Gadotti, M.; Gomez, M.; Mafra, J.; Fernandez de Alencar, A. (comp) CLACSO, 2008. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/freire/28Piatti.pdf>

Tenti Fanfani, E., 2005. *La condición docente. Análisis comparado de la Argentina, Brasil, Perú y Uruguay*. Buenos Aires: Siglo XXI Eds., 2005.

### **Documentos curriculares**

Dirección General de Cultura y Educación. *Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º año ESB*. La Plata: Dir. General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2006.

Dirección General de Cultura y Educación. *Diseño Curricular para la Educación Primaria. Primer Ciclo Volumen 1*. La Plata: Dir. General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2008.

