



LA ESCUELA SECUNDARIA **CONSTRUYE APRENDIZAJES.**
Experiencias y propuestas para ampliar el derecho a la educación.

Las Ciencias Naturales y su enseñanza: **historias, políticas y desafíos**

-
- ▶ **Agustina Zamanillo** / Coordinadora del Área de Formación Docente de ICIEC-UEPC.
 - ▶ **Mónica Uanini** / Docente e investigadora de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la UNC.



La escuela secundaria construye aprendizajes: experiencias y propuestas para ampliar el derecho a la educación / Gonzalo Martín Gutiérrez... [et al.]; coordinación general de Luciana Corigliano... [et al.]; editado por Gonzalo Martín Gutiérrez; Micaela Pérez Rojas. - 1a ed. - Córdoba: Alaya Servicio Editorial; Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba, 2020. Libro digital, PDF - (La escuela construye / 3)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-8425-05-4

1. Educación Secundaria. 2. Derecho a la Educación. 3. Pedagogía. I. Gutiérrez, Gonzalo Martín, ed. II. Corigliano, Luciana, coord. III. Pérez Rojas, Micaela, ed. CDD 373.01

- **UNIÓN DE EDUCADORES DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**
- **INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LOS EDUCADORES DE CÓRDOBA**

Autoras y autores:

Gonzalo Gutierrez / Micaela Pérez Rojas / Gonzalo Assusa / Gabriel Kessler / Enrique Castro González / Eduardo González Olguín / Alicia Carranza / Agustina Zamanillo / Mónica Uanini / Andrea Martino / María Eugenia Rotondi

Editores

Gonzalo Gutierrez / Micaela Pérez Rojas

Equipo de coordinación de producción

Luciana Corigliano / Laura Pellizzari / Micaela Pérez Rojas / Eugenia Rotondi / Agustina Zamanillo

Edición y corrección

Carla Fernández

Equipo de redacción de experiencias

Gino Maffini / Ariel Orazzi

Equipo de elaboración de fichas didácticas

Sofía Álvarez / Jennifer Cargnelutti / Romina Clavero / Luciana Corigliano / Florencia Lo Curto / Micaela Pérez Rojas / Marion Petersen / Eugenia Rotondi / Julia Villafañe / Agustina Zamanillo

Diseño gráfico y diagramación

Eugenia Zazú y Martín Cardo / zetas.com.ar

Impresión

Alaya Servicio Editorial

Agradecimientos especiales a:

Melina Storani, Alejandro Bosack y Liz Kent

PRESENTACIÓN <i>Juan B. Monserrat</i>	6
INTRODUCCIÓN Contra viento y marea, la escuela secundaria construye aprendizajes <i>Gonzalo Gutierrez y Micaela Pérez Rojas</i>	8
ARTÍCULO La escuela secundaria en América Latina. Democratización con desigualdades perennes <i>Gabriel Kessler y Gonzalo Assusa</i>	14
ARTÍCULO Radiografía de la educación secundaria argentina en el siglo XXI <i>Gonzalo Gutierrez, Gonzalo Assusa, Enrique Castro González, Micaela Pérez Rojas y Eduardo González Olguín</i>	24
EXPERIENCIA PEDAGÓGICA ► Herramientas para pensar el mundo en la formación de una ciudadanía plena	44
ARTÍCULO Pedagogía, formación y escuela <i>Alicia Carranza</i>	60
EXPERIENCIA PEDAGÓGICA ► Revisitar la ciudad para conocer la poesía	72
ARTÍCULO Transformaciones históricas en la organización del trabajo escolar: Los proyectos escolares como oportunidad en la secundaria <i>Gonzalo Gutierrez y Micaela Pérez Rojas</i>	82
EXPERIENCIA PEDAGÓGICA ► Un viaje a lomo de libros, la más luminosa montura	104
ARTÍCULO Las Ciencias Naturales y su enseñanza: historias, políticas y desafíos <i>Agustina Zamanillo y Mónica Uanini</i>	116
EXPERIENCIAS PEDAGÓGICAS ► Haciendo ciencia, escuela y comunidad	132
► La investigación como estrategia pedagógica y compromiso social con problemáticas ambientales del barrio	148
► “Aprender haciendo”, el combustible del conocimiento	168
ARTÍCULO Ser estudiante en la escuela secundaria. Entre oficios, méritos y esperanzas <i>Andrea Martino y María Eugenia Rotondi</i>	190
EXPERIENCIAS PEDAGÓGICAS ► “Nadie elige lo que no conoce”: El derecho a la educación como conquista	206

Las Ciencias Naturales y su enseñanza: historias, políticas y desafíos

► **Agustina Zamanillo** / Coordinadora del Área de Formación Docente de ICIEC-UEPC.
► **Mónica Uanini** / Docente e investigadora de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la UNC.

Introducción

Las ciencias naturales tienen una larga historia en la escuela secundaria argentina. Integran el currículum de este nivel educativo desde el siglo XIX y, desde entonces, su enseñanza ha experimentado diversas transformaciones relacionadas con la evolución del conocimiento producido por estas ciencias, el valor social que se les atribuye y los modos y propósitos de su transmisión en cada contexto.

En este trabajo nos interesa contextualizar y problematizar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela secundaria en el plano de las políticas educativas, recuperando inicialmente algunas referencias históricas que nos permiten dimensionar su situación actual en el marco más amplio de las relaciones forjadas en nuestro país entre educación científica y desarrollo nacional. Nos centraremos luego en las políticas referidas a esta área de enseñanza en los últimos quince años, analizando sus alcances en relación con los propósitos y formas de enseñanza promovidas por la alfabetización científica.

La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela secundaria en el marco del desarrollo nacional: historias de políticas e iniciativas docentes

Los progresos en la enseñanza de las Ciencias Naturales en cada país siguen, en cierta medida, el ritmo de las concepciones y disputas acerca del valor de los saberes científicos en el desarrollo nacional reflejado no solo en los lugares atribuidos a la ciencia en los discursos políticos, sino fundamentalmente en las diversas formas de financiamiento estatal que se destinan para el desarrollo del sistema científico tecnológico nacional. La educación científica en el marco de la educación obligatoria, en particular en el nivel secundario, es una condición necesaria para el sostenimiento de dicho sistema, así como para la construcción de una ciudadanía que cuente con las herramientas para comprender y dialogar con la racionalidad científica en la construcción de las decisiones colectivas.

En nuestro país, las políticas que impulsaron de modo decidido a las ciencias y al desarrollo tecnológico local han

alternado con otras que los abandonaron a su suerte, debilitando un tejido institucional aún en construcción, así como los sentidos de la formación científica en todos los niveles educativos. Reconocer algunos momentos de esa historia puede resultar valioso para comprender que gran parte de los desafíos que afrontamos actualmente en este terreno tienen por detrás una larga construcción social que es escasamente conocida, alimentada por variados esfuerzos provenientes tanto desde el Estado y sus políticas como desde científicas/os, profesoras/es y estudiantes del secundario; una construcción social con altibajos, con apuestas, organizaciones y trayectorias muchas veces truncadas por la discontinuidad de las políticas económicas, científicas y educativas. La mirada histórica también nos permite advertir algunos problemas que, a pesar del tiempo, permanecen irresueltos y conviven con otros nuevos.

A finales del siglo XIX, la gran mayoría de las y los jóvenes habían dado por finalizada definitivamente su educación formal en la primaria, cualquiera fuera el grado alcanzado, para dedicarse a trabajar en sus casas, en los talleres de oficio, los comercios y los campos. Las escuelas secundarias eran escasas, capitalinas y destinadas solo a un puñado de estudiantes de las clases más acomodadas. En ese contexto, las ciencias naturales ocupaban un lugar subordinado en las propuestas formativas, por entonces dominadas por un sesgo humanista (Dussel, 1997). Son momentos en que gran parte de las ciencias naturales, salvo la Física, permanecen en una etapa descriptiva y clasificatoria de sus objetos, o se ligan a preocupaciones políticas de la mano del higienismo. Su presencia en los planes de estudio de la época se reviste de nombres que hoy nos resultan distantes, tales como “Historia natural”,

“Zoología”, “Mineralogía, Botánica y Geología”, “Higiene” (Dussel, 1997)¹.

Señalemos desde ya que la emergencia de las ciencias naturales en el currículum escolar de la secundaria en ese periodo de nuestra historia no se encuentra fuertemente articulada al desarrollo de los procesos productivos de la economía nacional, a pesar de las bienintencionadas políticas sarmientinas². ¿Por qué es importante destacar esta falta de articulación? Porque nos ofrece pistas acerca de los sentidos vinculados a su enseñanza, sus “para qué”, que en muchos casos se cerraron sobre la propia escuela al no encontrar esas articulaciones disponibles en la sociedad. Nos animamos a sostener que la existencia de las ciencias naturales en las aulas durante este periodo histórico se orienta predominantemente a conformar una cultura general ligada a los valores liberales de civilización y progreso, que contribuye a generar distinciones sociales entre los sectores sociales considerados “cultos” y el resto de la población, antes que a promover vocaciones científicas. Esta escasa articulación entre enseñanza de las ciencias naturales y desarrollo productivo contrasta con los modos en que dichas ciencias crecen en Europa y Estados Unidos, donde el desarrollo tecnológico propio de los procesos de industrialización se enlaza más estrechamente con la elaboración de soluciones asistidas por el saber científico.

En Córdoba, la enseñanza de las ciencias naturales se hace visible durante el siglo XIX con la creación, por ejemplo, de cursos de Botánica, Física y Química Experimental en el Colegio Monserrat, ganando mayor presencia en la trama local a partir del impulso de las políticas científicas desplegadas por Sarmiento desde el gobierno nacional, con la creación de la Academia de Ciencias en 1869, seguida de

¹ La Biología como tal aparece más tardíamente, reuniendo saberes antes dispersos bajo otras denominaciones, pero con un vigor que la lleva paulatinamente a ganar predominio respecto de sus compañeras de área.

² Para el esclarecimiento de este momento histórico de las políticas educativas, cabe rescatar los aportes de Oscar D. Duarte, cuando afirma que “...Sarmiento destinó para la tarea educativa una importante cantidad de recursos e impulsó un camino de desarrollo técnico y científico muy avanzado para la época y, en particular, para el país. (...) [Con sus políticas] impulsó, además, tareas científicas y técnicas necesarias para la formación de la población trabajadora en la comprensión y aprehensión de prácticas productivas desligadas de la simple economía ganadera tradicional del territorio” (2018: 76). El mismo autor señala que será el sucesor de Sarmiento en la presidencia de la Nación, Nicolás Avellaneda, quien en el marco de la crisis económica de 1873 suspenderá el financiamiento y la dirección de las políticas educativas adoptadas por Sarmiento.

cerca por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1876) y la Facultad de Ciencias Médicas (1877)³. La presencia temprana de la Universidad Nacional de Córdoba en el territorio provincial contribuirá a conformar un primer semillero de formas del pensamiento científico en nuestro contexto local, alojando a investigadores extranjeros invitados por Sarmiento, que comenzaron a organizar cátedras y cursos mientras eran mirados muchas veces con desconfianza desde los saberes escolásticos de toga y sotana preponderantes, por entonces, en el suelo cordobés. El desarrollo de construcciones civiles de gran envergadura emprendidas por el Estado, como el dique San Roque, promoverá, asimismo, la demanda y la difusión del interés por estos saberes.

Será ya entrado el siglo XX cuando la enseñanza de las ciencias naturales se convierta en parte indiscutible del escenario escolar, adquiriendo diferentes extensiones e intensidades en los planes de estudio de las modalidades existentes. Los bachilleratos, las escuelas normales, las escuelas de comercio y las primeras escuelas técnicas les destinan materias y cargas horarias diferenciadas según las finalidades que orientan la matriz curricular. En Córdoba, la fundación en 1919 del hoy conocido como Colegio Cassaffouth y de la Fábrica Militar de Aviones en 1927 dan cuenta de cierta tradición técnico-industrial en la provincia, así como de la existencia de mano de obra calificada.

La década del 30 traerá consigo políticas económicas y productivas orientadas a la sustitución de importaciones que, hasta los años setenta, promovieron un desarrollo inusitado de la industria nacional. Con ello comenzará a desplegarse también una estructura institucional y una comunidad científica embrionarias. Siderurgia, aeronáutica, metalmecánica son, junto a la industria liviana y a las ciencias biomédicas que ya habían alcanzado importantes logros antes de este periodo, áreas industriales de las grandes ciudades que matizan el paisaje rural característico de la Argentina agroexportadora de fines del siglo XIX. Es durante

esta etapa, con la primera presidencia de Juan Domingo Perón, que se crea el Consejo Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas (CONITYC), antecedente de lo que luego constituirá, en 1958, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Poco tiempo después, a mediados de los sesenta, por iniciativa de Alberto Maiztegui y auspiciadas por el CONICET, se iniciarán las Ferias de Ciencias y Tecnología, reuniendo a investigadoras/es, profesoras/es y estudiantes de todo el país. Estos eventos tuvieron en Córdoba un polo promotor sumamente activo y, salvo algunas interrupciones, perduran afortunadamente hasta la actualidad.

Se trata de un periodo sumamente rico en cuanto a las relaciones entre profesoras/es universitarias/os y profesoras/es de secundario en el área de Ciencias Naturales, en el que se conformaron diversos espacios de encuentro promovidos por la demanda de las propias y los propios docentes de las escuelas secundarias, quienes requerían fundamentalmente formación en el trabajo experimental (Peme-Aranega, 2007: 35). Crecen las asociaciones de profesoras/es de Física, Química y Biología, que cobran un lugar importante en los procesos de actualización y perfeccionamiento docente. En algunas escuelas prosperan los clubes de ciencias, en cuyo seno se originan muchas veces los trabajos presentados en las Ferias de Ciencias.

La puesta en marcha, desde mediados de los setenta, de políticas que desalentaron el desarrollo científico local abre por décadas un panorama sombrío para la educación científica, tanto en las universidades como en las escuelas secundarias. El desfinanciamiento del sistema científico-tecnológico enlazado a la desindustrialización caracterizaron a las políticas neoliberales, cuya máxima expresión se alcanzó durante la década de los noventa. Por ello, si bien muchos de los espacios formativos y de relación entre docentes de secundarios y personas investigadoras perduraron hasta iniciados los años noventa, sobreviviendo a la dictadura, es durante esta década

³ La Química encontrará su lugar en el seno de las aulas universitarias con la fundación del Instituto de Ciencias Químicas, recién en 1959 (convertido en Facultad en 1971); en 1956 se crea el Instituto de Matemática, Astronomía y Física (convertido en Facultad en 1983) y, en 1965, el actualmente denominado Instituto del Profesorado Tecnológico.

El tejido incipiente entre sistema productivo y desarrollo científico de mediados del siglo pasado sufrió desgarras a los que se sumaron sucesivas desarticulaciones entre las políticas educativas, científicas y de formación docente; interrupciones de políticas, de iniciativas locales y de lazos que se convirtieron en distancias, que luego derivaron en desconocimientos mutuos entre profesoras/es de secundaria e investigadoras/es universitarias/os, entre mundo productivo y desarrollo científico, entre las ciencias y la enseñanza de las ciencias.

que se resquebraja el tejido de interacciones en torno a la enseñanza de las ciencias naturales forjadas en las décadas anteriores. Esto es visible y reconocido en Córdoba, pero nos animamos a conjeturar que se trata de dinámicas que caracterizaron a otras provincias.

Una variable pocas veces reconocida de la transformación educativa puesta en marcha en los noventa es quizás la que mayor incidencia tendrá en ese resquebrajamiento: nos referimos a la refundación del sistema de capacitación docente, que traerá consigo una lógica fragmentadora y credencialista, avasallando los múltiples procesos formativos institucionales y autogestionados por las/os propias/os docentes en relación con investigadoras/es, profesoras/es universitarias/os, algunos de cuyos rasgos hemos tratado de referir brevemente en párrafos anteriores. Las nuevas capacitaciones docentes traerán consigo un renovado discurso pedagógico que, desentendido de los objetos disciplinares que definen las identidades profesionales de las/os profesoras/es de secundaria, acentuarán la vivencia de ajenidad y de imposición entre ellas/os.

Estas referencias históricas sumarias, que lamentablemente dejan en las sombras muchos de los procesos y sujetos que protagonizaron la enseñanza de las ciencias en nuestros contextos, nos sirven de todos modos para pensar la com-

plejidad de la construcción social que subyace en los modos en que se encara la enseñanza de las ciencias en cada aula de la secundaria y advertir sobre las desarticulaciones que se fueron naturalizando. El tejido incipiente entre sistema productivo y desarrollo científico de mediados del siglo pasado sufrió desgarras a los que se sumaron sucesivas desarticulaciones entre las políticas educativas, científicas y de formación docente; interrupciones de políticas, de iniciativas locales y de lazos que se convirtieron en distancias, que luego derivaron en desconocimientos mutuos entre profesoras/es de secundaria e investigadoras/es universitarias/os, entre mundo productivo y desarrollo científico, entre las ciencias y la enseñanza de las ciencias. Por ello, no parece fruto de la casualidad que, en 2006, las evaluaciones nacionales hayan mostrado, en lo relativo a las ciencias naturales, los peores resultados. Nos centraremos en ello a continuación.

2006: las Ciencias Naturales en el ojo de las políticas educativas nacionales

Si realizamos un mapeo por el estado de situación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela secundaria de nuestro país en las primeras dos décadas de este siglo,

sin dudas 2006, 2007 y 2008 constituyen referencias obligadas. Los resultados en ciencias para Argentina en la prueba PISA 2006 y los resultados del Operativo Nacional de Evaluación (ONE) del año siguiente pusieron en evidencia que más de la mitad de la muestra de estudiantes de 2do y 3er año de secundaria a quienes se aplicó la prueba (51,7 % en el país; 43 % en Córdoba) mostraba nivel bajo de desempeño en Ciencias Naturales.

Esta marcada debilidad en la oferta formativa del área fue tomada por el gobierno nacional de entonces como un asunto del cual ocuparse. Esa priorización puede entenderse por el reconocimiento, por un lado, de lo sustantivo de esa formación para un proyecto de país con aspiraciones de reindustrialización, y por otro, de la importancia de garantizar aprendizajes de calidad como parte de un horizonte de inclusión educativa y en el marco del proyecto de democratización de la escuela secundaria. Recordamos que en 2006 se aprobó la Ley de Educación Nacional y, con ella, se hizo extensiva la obligatoriedad de la oferta educativa, abarcando la totalidad de este nivel y postulando para todas las escuelas secundarias –independientemente de su modalidad u orientación– la finalidad de “habilitar a los jóvenes para el ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de estudios (superiores)” (art. n° 30).

En este marco, los resultados antes referidos constituyen un punto de inflexión relevante al activar diversos esfuerzos estatales para identificar las causas de los mismos y generar discursos destinados a promover nuevos enfoques didácticos en la enseñanza de las ciencias en la escuela secundaria.

Entre las principales iniciativas estatales, podemos destacar la conformación en el año 2007 de una Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, convocada por el Ministerio de Educación de la Nación e integrada por especialistas

en enseñanza y divulgación de estas ciencias. Esta Comisión tuvo a su cargo la elaboración de un informe diagnóstico con recomendaciones “para enfrentar el bajo rendimiento de los alumnos en estas disciplinas, lo cual constituye uno de los problemas más relevantes de la educación argentina” (2007: 4). Se centró en cuestiones ligadas a la formación docente inicial y continua, a los contenidos y métodos de enseñanza en estas áreas, al equipamiento de las instituciones, a la articulación entre escuelas e instituciones científicas y tecnológicas, a la difusión y divulgación de la ciencia, entre otros aspectos. Tomando en cuenta dicho informe, la cartera educativa nacional impulsó, al año siguiente, el Plan Nacional de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias, declaró al 2008 como “Año de Enseñanza de las Ciencias” y elaboró el Programa Los científicos van a las escuelas, que fue aprobado ese mismo año por el Consejo Federal de Educación (Res. CFE N° 60/08). También decidió dedicar al tema en cuestión el dossier de la Revista Monitor de la Educación n°16⁴, que se publicó ese mismo año y que incluyó, entre otros artículos, una publicación parcial del informe de la Comisión de expertas/os mencionado anteriormente.

Por su parte, la cartera educativa provincial, en clara alineación con estas iniciativas nacionales, organizó en 2008 el Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática bajo el lema “Por una alfabetización científica para todos y entre todos”. En la convocatoria se plantea explícitamente que “los últimos resultados de las evaluaciones de aprendizajes han evidenciado la necesidad de priorizar las acciones desde una mirada multifocal y como una política de Estado”. Esta actividad estuvo destinada a supervisoras/es, equipos directivos y docentes de las escuelas de todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional; a especialistas y equipos técnicos juris-

⁴La editorial de la revista, a cargo del entonces Ministro de Educación Juan Carlos Tedesco, ofrece indicios significativos del impacto en las autoridades nacionales de los resultados de la prueba PISA. Allí expresa: “No estamos conformes con los resultados actuales. No podemos aceptar que nuestros estudiantes ocupen los últimos lugares en mediciones internacionales. No podemos resignarnos a que la mitad de nuestros jóvenes terminen la escuela secundaria con bajos desempeños en Lengua, Matemática y Ciencias. Los educadores sabemos que los resultados son el producto de numerosas variables y que la principal de ellas es la condición socioeconómica de las familias. Sin embargo, también sabemos que es posible romper el círculo perverso que se establece entre el hecho de nacer en el seno de una familia pobre, asistir a una escuela pobre, obtener bajos resultados escolares, acceder a empleos precarios de bajos salarios y formar otra familia pobre” (Ministerio de Educación de la Nación, 2008: 1).

diccionales; y a estudiantes de carreras de formación docente. Disertaron especialistas y funcionarias/os locales, nacionales e internacionales vinculadas/os a la temática, a quienes se invitó, además, a integrar una Comisión y a participar de una instancia de debate que tuvo como finalidad elaborar un documento con reflexiones y recomendaciones para enriquecer y avanzar sobre lo definido por la política nacional. El documento, titulado “Aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática”, expresa en su presentación que “se ha tomado como punto de partida el supuesto de que el ejercicio de la ciudadanía no puede ser concebido hoy sin una formación científica básica. Se trata de contribuir, de manera comprometida, con la alfabetización científica de toda la población” (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 2008: 3).

La alfabetización científica como horizonte en la enseñanza de las Ciencias Naturales

Los informes, artículos y documentos a los que hemos aludido en el apartado anterior (producidos tanto en la escala nacional como provincial) coinciden en destacar una serie de dificultades presentes en la enseñanza de las Ciencias Naturales y en la necesidad de renovar esa enseñanza instalando como horizonte la alfabetización científica.

La perspectiva de alfabetización científica, que venía cobrando impulso en el campo de la didáctica de las Ciencias Naturales a nivel internacional y que en nuestro país empieza a constituirse en una referencia de modo incipiente desde mediados de los años 90, se vuelve central en el discurso pedagógico oficial en esta primera década del nuevo siglo. Se trata de una propuesta ligada a una noción de ciudadanía democrática cuya principal premisa es que en sociedades como las nuestras, cada vez más atravesadas por producciones y discursos científicos y tecnológicos, se ha vuelto necesario, para una participación ciudadana plena, el acceso y apropiación por parte del conjunto de la población no solo de las ideas y modelos básicos actuales que la ciencia ha propuesto para comprender y explicar los fenómenos del mundo natural, sino también de las maneras

en que se han construido esos saberes, de sus posibilidades de aplicación en distintos contextos y de las características propias de esta actividad (valores, habilidades y actitudes vinculadas a la misma).

Las prácticas tradicionales de enseñanza de las Ciencias Naturales en la secundaria presentan claras dificultades para articularse con este nuevo horizonte. Algunos de los principales problemas sobre los que los documentos e informes se detienen aluden a: la preeminencia de situaciones didácticas generalmente descontextualizadas de la vida cotidiana, de la historicidad propia de las disciplinas y de los aspectos sociales de las ciencias en general; la presencia de referencias estereotipadas de la actividad científica, sus métodos y actores; una prevalencia en torno a definiciones y conceptos teóricos en desmedro de las experimentaciones (la falta de laboratorios y/o de materiales se reconocen como parte del problema); también una marcada tendencia a las clases expositivas, sin uso de otros materiales didácticos que no sean los libros de textos; escasas oportunidades para que las alumnas y los alumnos hablen y escriban sobre ciencias, entre otros. “A esto debe sumarse la situación de que en muchos casos las disciplinas se enseñan en función de las necesidades de los alumnos que esperan seguir una carrera universitaria, y no pensando en la enseñanza de las Ciencias Naturales para los ciudadanos” (Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática; 2007: 18).

La renovación a la que se aspira procura promover una visión de las Ciencias Naturales como cuerpo de conocimientos abierto y en construcción, presentándolos como respuestas tentativas a situaciones problemáticas, teniendo en cuenta la evolución histórica, las crisis, los enfrentamientos y las transformaciones revolucionarias de las ciencias. Se trata de que la enseñanza aborde los modos del quehacer científico, incluya la dinámica de la formación de los conceptos de las disciplinas, enfatice las estrategias de indagación propias de la investigación científica, incluya la modelización de situaciones naturales, entre otros aspectos relevantes (Furman, 2001; Galagovsky, 2015; Massarini y Schnek, 2015; Massa, Foresi y Sanjurjo, 2015; Cometto y Uanini, 2018).

Sobre la potencia reguladora del discurso de alfabetización científica: avances, discusiones y desafíos pendientes

Para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela secundaria con la alfabetización científica como norte, se han realizado diferentes esfuerzos en el terreno de las políticas, no siempre de modo articulado ni con los alcances necesarios para abarcar al conjunto de las escuelas de este nivel. Nos interesa en lo que sigue reseñar y proponer el debate sobre algunas de las líneas de acción desarrolladas desde las políticas educativas nacionales y provinciales, atendiendo en particular a las políticas curriculares; las de promoción, divulgación y enseñanza de las ciencias; y las de formación docente continua.

► La alfabetización científica en las políticas curriculares

En los años siguientes a la sanción de la Ley de Educación Nacional (LEN), se impulsaron a nivel nacional reformas curriculares para la educación secundaria y superior, en el marco de las transformaciones globales impulsadas para estos niveles, ligadas a sus sentidos y finalidades.

En Córdoba, los diseños curriculares para la educación secundaria se redefinieron de modo estructural en 2011 e incorporaron de manera explícita la perspectiva de alfabetización científica. En gran medida, la misma se refleja en los objetivos, contenidos y recomendaciones para la enseñanza definidos para los espacios curriculares que integran esta área. También, la perspectiva tiene una clara presencia en los diseños curriculares para la formación docente inicial de los profesorados de Biología, Química y Física, que se aprobaron el año siguiente.

Se puede decir que la alfabetización científica constituyó un principio general según el cual se rearticuló el discurso pedagógico para los espacios curriculares del área. En relación con este proceso, podemos preguntarnos: ¿de qué modo se produjeron estos cambios curriculares?, ¿cuáles son los orígenes del discurso de la alfabetización científica

y cómo ingresa en los contextos locales de elaboración curricular en las jurisdicciones?, ¿cómo dialogan esos cambios con las tradiciones pedagógicas que orientaron las prácticas de enseñanza preexistentes? Se trata de comprender, como señala N. Alterman, que “la lógica de producción del texto curricular resulta una tarea compleja, puesto que pone al descubierto el proceso de fabricación del currículum oficial. El producto materializado en el documento será la expresión de luchas y conflictos de posiciones, perspectivas, tradiciones que devienen finalmente en un texto prescriptivo, con efectos regulativos sobre las prácticas de enseñanza. Sintetiza una producción negociada sobre los modos de concebir el conocimiento ‘legítimo’ y las maneras de transmitirlo” (2008: 19).

Cabe recordar que la alfabetización científica, como propuesta programática, se origina en el mundo anglosajón y recoge un conjunto de inquietudes y debates que se multiplican paulatinamente durante la segunda mitad del siglo XX. En el contexto hispanoamericano, dicha propuesta encuentra en la reforma educativa española y en los teóricos constructivistas un terreno donde prosperar y alimentar las iniciativas que procuran alentar nuevas relaciones con el saber científico en la escuela secundaria. Las/os académicas/os argentinas/os, preocupadas/os por la enseñanza de las ciencias en el marco de la educación obligatoria, dialogan con ambas tradiciones, aunque es posible encontrar filiaciones diferenciadas según las trayectorias formativas de cada quien y una importante concentración de los debates en la ciudad de Buenos Aires, replicados en el resto del país de modo más fragmentario y discontinuo.

La elaboración de los diseños curriculares por provincia se produce en base a la articulación de actores locales (académicas/os de las ciencias, equipos técnicos ministeriales, representantes docentes) cuya relación con la propuesta programática de la alfabetización científica es variada, muchas veces escasa y fragmentaria y, en ocasiones, inexistente. No es descabellado esperar entonces la sobrevivencia de malentendidos, equívocos, ambigüedades y lagunas, no solo en los documentos curriculares, sino también en el

conjunto de mediaciones y regulaciones que buscan producirse a través de ellos. La consulta a académicas/os universitarias/os provenientes de cada disciplina muchas veces choca con su desconocimiento sobre los desafíos que involucra el esfuerzo por acercar los saberes de las ciencias a las y los jóvenes en la secundaria, y con una percepción de los problemas acuñada en la relación con quienes ingresan a la universidad, lo que no deja de ser una información relevante a considerar, pero que pone fuera de consideración lo que sucede en las aulas secundarias con todas/os aquellas/os estudiantes del nivel que no acceden a la universidad o se inclinan por áreas de conocimiento diferentes a las ciencias naturales, destinatarios necesarios de la “ciencia para todas y todos” que preconiza la alfabetización científica. A su vez, la mirada de pedagogas/os generalistas suele perder de vista las particularidades de los contenidos disciplinares a enseñar y los desafíos que involucra el abordaje de los objetos y temas seleccionados como contenidos en cada área de conocimiento. La amalgama de diferentes perspectivas en un único documento curricular se asienta, a veces, sobre diversas soluciones de compromiso pragmáticamente realizadas en el marco de plazos, urgencias y responsabilidades políticas y técnicas variadas en la escritura final del diseño.

Toda política curricular requiere de un conjunto de mediaciones que conviertan la letra de los diseños en orientadora eficaz de las prácticas de enseñanza. Como señala Flavia Terigi, “en la medida de que cambian los enfoques sobre la enseñanza y sobre los docentes, cambia completamente la pregunta a la que debe responder la didáctica. La pregunta ya no es cómo enseñar, sino cómo ayudar a que muchos otros enseñen en grandes redes institucionales” (2006:3). En ese sentido, analizar la potencia reguladora de la alfabetización científica como propuesta pedagógica requiere no solo constatar su presencia en los textos curriculares, sino, además, vislumbrar sus relaciones con las otras políticas educativas con las que se articula. Sin pretensiones de exhaustividad, avanzaremos en ese sentido en los siguientes apartados.

► La alfabetización científica en las políticas de promoción, divulgación y enseñanza de las Ciencias Naturales

Junto a la renovación curricular contemplada por el Plan Nacional de Mejoramiento de Enseñanza de las Ciencias, desde 2008 se produjeron importantes avances en aquellas líneas de acción centradas en la promoción, difusión y divulgación de las ciencias y en las ligadas al equipamiento de infraestructura (laboratorios y recursos para el trabajo experimental en las instituciones educativas), pero es posible advertir cierta debilidad en lo referido al desarrollo de métodos de enseñanza y material didáctico.

Entre las primeras, algunas han tenido que ver con iniciativas anteriores al Plan, que fueron potenciadas a partir del mismo. Es el caso de la Feria de Ciencias, que ya contaba con participación de estudiantes, docentes y escuelas de varias jurisdicciones del territorio nacional y que el mencionado Plan se propuso universalizar, involucrando a todas las escuelas del país en las instancias locales. También las Olimpíadas de Física y de Química, la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología y el Concurso Nacional de Innovaciones (INNOVAR) formaron parte de este conjunto de iniciativas previas que cobraron impulso a partir de 2008. Se sumaron en 2010 el Concurso Nanotecnólogos por un día y el Programa de Robótica y Tecnología para Educar. En su mayoría, aunque con algunos vaivenes de financiamiento y alcance, han estado vigentes hasta 2019. Algunas de estas acciones han involucrado instancias de formación para las y los docentes participantes (jornadas, talleres o cursos cortos), pero con alcance acotado en relación a la población total de docentes, puesto que la modalidad ha sido de concurso y/o de aplicación y, por tanto, sujeto a cupos y/o a la voluntad de participación de las/os profesoras/es. Su objetivo principal se ha orientado a la visibilización y valorización del trabajo científico en la población escolar, la difusión de temas centrales de la ciencia contemporánea, la concientización acerca de la importancia de la alfabetización científica para el

desempeño ciudadano hoy y la promoción de vocaciones científicas.

Otras líneas de promoción, difusión y divulgación de las ciencias que han tenido clara expansión son las que se centraron en medios de comunicación dirigidas a la sociedad en general, que han involucrado producciones audiovisuales múltiples difundidas por Canal Encuentro o la TV Pública (entre las más emblemáticas podemos mencionar *Alterados por Pi*, *Científicos* Industria Argentina, *Explora*, *Proyecto G* y *Ciclo Innovar*). Luego se sumaron producciones específicas para el canal Pakapaka, con programación dirigida a niñas, niños y jóvenes. Esta vasta proliferación de contenido público audiovisual de y sobre las ciencias se ha difundido además (y se encuentra a disposición) por diversos portales web del Estado nacional, Educ.ar entre otros.

Un aspecto central sobre el que también se avanzó desde 2008 en relación a lo recomendado por la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias, y que hace a las condiciones para la enseñanza en esta área, se relaciona con el equipamiento para las escuelas e institutos superiores. El Estado nacional financió, a través de distintos programas (algunos del Ministerio de Educación y otros del Ministerio de Ciencia y Tecnología), la provisión de herramientas y/o recursos de laboratorio. De todos modos, sobre este punto es preciso señalar que algunas dificultades con las que se han encontrado instituciones de nivel secundario o superior refieren a la labor de montaje, mantenimiento y resguardo de esos materiales: al no acompañarse de provisión de cargos, esas tareas han tendido a recaer en las y los docentes, por lo que la disponibilidad efectiva de los mismos ha quedado librada, en muchos casos, a su voluntad y a sus condiciones de posibilidad. Otras dificultades para su efectivo aprovechamiento han estado

vinculadas a la disponibilidad de saberes didácticos para y en las/os docentes. Por ejemplo, para que la actividad experimental en las clases de Ciencias Naturales se articule al principio de alfabetización científica, esta requiere enmarcarse en una propuesta de enseñanza con determinadas características⁵. Y para que las y los docentes de espacios curriculares de esta área puedan pensar y hacer la enseñanza en estos términos se requiere, además de actualización en relación al saber científico y su naturaleza y de recursos y equipamiento, acceder a criterios para enseñar y acompañamiento en la construcción de nuevas formas de traducir los contenidos a transmitir en formas de interacción en el aula. Pero el Plan que se desplegó a partir de 2008 con la intención de mejorar la enseñanza en esta área, y las políticas que le continuaron en esa dirección, han tenido sus límites en el desarrollo de estos aspectos nodales. En algunos casos, esas debilidades pueden reconocerse ya en la letra misma del propio Plan; en otros, han tenido que ver con dificultades para operativizar algunas iniciativas contenidas en la propuesta.

Con respecto a los “Métodos de Enseñanza”, el Plan centró su planteo en la necesidad de “superar tanto las visiones simplistas de la ciencia y el trabajo científico así como a las visiones que hacen del conocimiento científico algo extremadamente difícil y naturalizan el fracaso escolar”, es decir, a cuestiones abarcadas también desde las iniciativas de divulgación. Muchas especificidades y complejidades propias de la enseñanza han quedado, de cierto modo, desatendidas. Una de las principales líneas de acción que se promueven en este sentido es el programa de alfabetización científica *Los Científicos Van a las Escuelas*, una iniciativa que se propuso favorecer el acercamiento entre el mundo científico y el de las instituciones de la educación obligatoria, propiciando que un/a científico/a trabaje durante un año directamente con un

⁵ Es decir, “la tarea de experimentar tiene que ser parte de una propuesta de enseñanza más amplia, que parta de problematizar alguna situación en relación a un fenómeno natural, instalando preguntas que inviten a los estudiantes a resolver un problema, corroborar una idea, observar qué acontece, buscar información, analizar e interpretar datos, formular conjeturas, cotejarlas con nuevas evidencias y elaborar conclusiones y comunicarlas. Esto es fundamental para que la actividad experimental no se torne para los estudiantes una actividad carente de sentido en la que solo se trate de seguir los pasos de una receta para demostrar lo que ya fue explicado o develado previamente (...)” (Malanca, López Rivilli; 2019: 7).

grupo de docentes de una escuela para que, a través del acompañamiento, asesoramiento y actualización en las disciplinas de ciencias naturales, se fortalezcan las propuestas de enseñanza. De acuerdo a la propia letra del Programa, “es una dinámica colaborativa que busca incorporar Trabajos Prácticos Científicos (TPC) a la metodología que habitualmente se utiliza en clase”. Se contempló, además, el conocimiento de la labor científica a partir de actividades tales como charlas de la/el científica/o a la comunidad educativa y entrevistas de las/os estudiantes al/a la científico/a asignado/a, entre otras. Para el nivel secundario, en particular, se planteó como una estrategia que permitiría enfatizar el abordaje de “temas de la nueva agenda científica”.

Desde 2008 a la actualidad, la implementación de esta propuesta ha estado a cargo del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación (con sus distintas denominaciones y jerarquías de acuerdo a las gestiones), quien la ha desarrollado en articulación con las dependencias jurisdiccionales en materia de educación y ciencia y las universidades nacionales de cada provincia. Sin quitar mérito a las experiencias que se desarrollaron en el marco de esta iniciativa (que al menos en Córdoba, en general, han tenido valoración positiva por parte docentes, científicas/os participantes, por los intercambios que posibilitó y las propuestas que se lograron construir), en términos de producción y apropiación de saber didáctico, el dispositivo presenta numerosas limitaciones. La primera, en relación al alcance: por año, solo participaron hasta 15 instituciones educativas por jurisdicción, pudiendo estas ser de alguno de los niveles abarcados por el programa (primario, secundario o superior). En segundo lugar, las/os científicas/os pueden aportar sin dudas saberes en relación al trabajo

científico, a los contenidos de la disciplina en la cual se desempeñan y en cómo realizar un diseño experimental en relación a algún asunto sobre el que se quiere investigar, pero los saberes sobre cómo transmitir a las y los estudiantes de determinado nivel algunos contenidos previstos en función del principio de alfabetización científica no es potestad de su campo. Por último, si bien en el marco de las experiencias de trabajo entre científicas/os y docentes, se han producido algunas guías de Trabajos Prácticos Científicos⁶, estas son sobre temáticas puntuales y están centradas en la instancia del experimento, no son propuestas de enseñanza que puedan transmitir criterios para el abordaje de contenidos; por eso, si bien pueden ser una referencia válida para quien decida desarrollar un diseño experimental sobre esa temática, como material didáctico resulta acotado.

Si nos centramos en la disponibilidad de materiales para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela secundaria, en el período que venimos referenciando, se han realizado producciones desde el Ministerio de Educación de la Nación. Entre los principales podemos mencionar: cuatro fascículos de Cuadernos para el Aula 7 (producidos durante 2007), los materiales de la capacitación multimedial “Explora: la ciencia en el mundo contemporáneo. Ciencias Naturales” (2007), la colección “Las Ciencias Naturales y la Matemática” (2009 y 2010) y la serie “Entornos Invisibles de la ciencia y la tecnología” (2011), estas dos últimas producidas desde el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), la de 2011 con características destacables desde el punto de vista didáctico. Algunos de estos materiales, actualmente dispersos en páginas web de distintas dependencias del Ministerio de Educación⁷, se complementan con audio-

⁶ Dichas guías se pueden consultar, están disponibles en: <http://lcve.mincyt.gob.ar/#guias>

⁷ En algunos casos, el acceso a los mismos no ha sido tarea sencilla, por lo que dejamos aquí algunas referencias con las que pudimos encontrarlos al momento de escribir este artículo. En el caso de los materiales producidos en 2007, estos pueden descargarse de la Biblioteca Nacional del Maestro (<http://www.bnm.me.gov.ar/>), indicando en el buscador el nombre de los fascículos. Los de Explora se denominan: Cuaderno de Trabajo; La Tierra; El Ciclo del agua; La atmósfera; La célula y el medio ambiente; Los genes; Organismos genéticamente modificados; Plásticos y fibras; Materiales Cristalinos. Por su parte, los fascículos de Cuadernos para el aula 7 que aluden a contenidos de Ciencias Naturales son: Seres vivos: diversidad; Materiales: agua y suelo; La biodiversidad en los sistemas; La energía: cambios y movimientos. En el caso de la colección y serie producidas por el INET, se puede acceder a los materiales en la sección biblioteca de la página oficial de este organismo: <http://www.inet.edu.ar/index.php/material-de-capacitacion/>

visuales desarrollados de manera articulada con Canal Encuentro.

Aunque con calidades didácticas muy dispares, se trata de producciones en las que es posible reconocer algunos componentes de la perspectiva de alfabetización científica. Algunas de ellas contienen propuestas fragmentarias (en el sentido de que focalizan en contenidos “suelos”) otras proponen abordajes más integrales. Por cuestiones de extensión no ahondaremos en el análisis de los mismos, pero sí señalaremos que las políticas han tenido debilidad en una veta fundamental que es la que refiere a la recepción y promoción de estos materiales entre las/os docentes destinatarias/os, por lo que su conocimiento y apropiación por parte de este público, es escaso y desigual.⁸

► La alfabetización científica en las políticas de Formación Docente Continua

En la materialización de políticas de enseñanza que apuntan a institucionalizar nuevos paradigmas, como es el caso de la alfabetización científica, la formación continua constituye uno de los pilares fundamentales. En relación a este punto es posible advertir, para el caso que nos ocupa, que el desarrollo de estas políticas ha tenido, hasta el momento, formas y alcances que debemos analizar y discutir. Aunque no haremos un racconto exhaustivo de las iniciativas, sí consideramos importante mencionar, en primer término, las dos principales, correspondientes al Estado nacional en articulación con las provincias.

La primera refiere a la Especialización Superior en Enseñanza de las Ciencias Naturales para la Educación Secundaria, destinada a docentes en actividad de nivel secundario o superior y a equipos técnicos ministeriales de todo el territorio nacional. La misma se aprobó a fines de 2015 en el marco del Programa Nacional de Formación

En la materialización de políticas de enseñanza que apuntan a institucionalizar nuevos paradigmas, como es el caso de la alfabetización científica, la formación continua constituye uno de los pilares fundamentales.

⁸ Junto a las diferentes acciones impulsadas desde el Estado nacional, es posible reconocer que, durante los últimos 15 años, la industria editorial nacional acompañó las políticas de alfabetización científica con diversas publicaciones que ponían sobre el tapete nuevas formas de encarar la educación científica en general y de cada disciplina en particular. Sin embargo, por diversas razones, algunas de las cuales se detallan en este artículo, también es profundamente desigual el conocimiento y apropiación de estos debates y producciones por parte del conjunto de las/os docentes de ciencias naturales de secundaria.

Permanente Nuestra Escuela. Esta carrera formó parte de un conjunto de postulaciones docentes semipresenciales ofrecidas desde el INFoD a partir de 2013. En particular, la de Ciencias Naturales inició en 2016 y tuvo como propósito principal la formación de docentes en actividad en el paradigma de la alfabetización científica y en el desarrollo de experiencias de enseñanza que encarnaran ese principio. Tuvo una sola cohorte, tras la cual esta propuesta formativa se interrumpió por decisión de la cartera educativa a cargo del gobierno de Mauricio Macri.

La segunda iniciativa fue desarrollada en 2017 a través del INFoD, en el marco del Programa de Formación Docente Situada. Se trató de una propuesta de Ateneos Didácticos (un recorrido de formación de tres jornadas por año de tres horas reloj de duración, a lo largo de tres años), convocando a docentes de un mismo nivel y área curricular para analizar y reflexionar sobre proyectos y problemáticas de enseñanza propios de esos espacios. La iniciativa incluyó la producción de materiales tanto para quienes tendrían a su cargo la coordinación de estas instancias como para las y los docentes participantes. En el caso de Ciencias Naturales, también se articuló en torno a la alfabetización científica. Pero en la provincia de Córdoba, los Ateneos Didácticos tomaron otro rumbo, y no se logró sostener una propuesta integral en la que las/os docentes pudieran seguir un trayecto formativo secuenciado a lo largo de tres años. Además, en lo que respecta a los ateneos destinados a docentes del área Ciencias Naturales, la impronta de formación en la didáctica específica ligada a la alfabetización científica se vio

diluida a partir de otras temáticas generales que la cartera provincial intentó introducir: el trabajo en torno a capacidades fundamentales y a formatos curriculares, de un modo débilmente articulado con el tratamiento integral de contenidos disciplinares⁹.

A la par de estas iniciativas de escala nacional, en nuestra provincia comenzaron a desarrollarse ofertas formativas para las/os profesoras/es de ciencias naturales a partir de la detección de problemas estructurales relacionados con la cobertura de cargos docentes para escuelas secundarias que, en muchos casos, se resolvieron habilitando a profesionales no docentes para asumir el trabajo de enseñar. Entre las materias con mayor vacancia de perfiles docentes se encuentran Física y Química¹⁰. Es decir, muchas/os docentes están dando clases en estos espacios curriculares a partir de cierto conocimiento del objeto disciplinar, pero sin formación sistemática en la enseñanza de ese objeto. En el mejor de los casos, por haber realizado el trayecto pedagógico para profesionales no docentes, recibieron formación pedagógica, didáctica y sobre práctica docente de carácter general, pero sin especificidades ligadas a los saberes disciplinares del área ni a su didáctica.

Desde el año 2018, en consonancia con uno de los objetivos del Plan Nacional de Formación Docente, esta problemática comenzó a ser abordada por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), dependiente de la cartera educativa provincial, mediante un Programa de Formación Docente Complementaria que ofrece carreras de profesorado semipresenciales, destinadas ex-

⁹El Ministerio de Educación provincial no implementó la propuesta de ateneos didácticos siguiendo el sentido, el esquema y los materiales provistos por el INFoD. En Córdoba, se desarrollaron con modalidad semipresencial involucrando una o dos jornadas al año; se solicitó a las autoridades de cada escuela que “enviaran” a un número acotado de docentes de su institución a participar de cada ateneo, por lo cual hubo docentes que, estando en servicio, no participaron de estas instancias de formación. Y la mayoría de quienes asistieron solo participaron en un tramo, no a lo largo de los tres años. Además, los materiales que la jurisdicción desarrolló y que fueron utilizados en los ateneos destinados a docentes del área de Ciencias Naturales de secundaria (a diferencia de los producidos a nivel nacional) priorizaron como tema el desarrollo de algunas capacidades fundamentales (en algún caso también en relación a algún formato curricular específico), independientemente de los asuntos y contenidos propios de las disciplinas del área para el nivel. De este modo, esta instancia formativa se configuró como un conjunto de encuentros esporádicos con escasos aportes específicos para abordar contenidos disciplinares desde un enfoque de alfabetización científica.

¹⁰En 2018, según Cecilia Velea, por entonces Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Formación Docente, en nuestro país “más del 20 % de los profesores de secundaria daba clases sin título docente, y ese porcentaje crecía notablemente para algunas materias en particular, entre las que se encontraban Física y Química”. Artículo completo en:

<https://www.infobae.com/educacion/2018/02/18/mas-del-20-de-los-profesores-de-secundaria-da-clases-sin-titulo-docente-en-el-pais/>

La falta de una oferta formativa para este sector de docentes en ciencias naturales, que sea de carácter sistemática, centrada en los diseños curriculares, que dialogue con las condiciones institucionales en que se desarrollan las prácticas de enseñanza y sostenga a la alfabetización científica como finalidad pedagógica, constituye una de las deudas de las políticas de formación docente continua.

clusivamente a profesionales sin títulos docentes que se desempeñan como tales en determinados espacios curriculares. Entre la oferta de este Programa, hay Profesorados de Educación tanto Secundaria (de dos años de duración) como Superior (de un año y medio) para cada una de las disciplinas nucleares del área Ciencias Naturales: Biología, Física y Química.

Más allá de esta problemática, desde las políticas de formación docente continua queda sin abordar un gran sector de profesoras y profesores en ciencias naturales que, aunque con titulación docente, construyeron sus prácticas de enseñanza en recorridos formativos anteriores a las discusiones introducidas por la perspectiva de la alfabetización científica. La oferta ministerial de la Provincia de Córdoba para este sector de la docencia se ha conformado hasta el momento, por un lado, mediante

cursos de escasa carga horaria, no obligatorios, sin alcance provincial, centrados en temas aislados, despegados de la trama curricular en la que adquieren sentido; por otro, mediante publicaciones electrónicas breves que se proponen acompañar las prácticas de enseñanza mediante la traducción pedagógica de los lineamientos generales para la enseñanza de las “capacidades fundamentales” para el área de las ciencias naturales. Sin dudas, la falta de una oferta formativa para este sector de docentes en ciencias naturales, que sea de carácter sistemática, centrada en los diseños curriculares, que dialogue con las condiciones institucionales en que se desarrollan las prácticas de enseñanza y sostenga a la alfabetización científica como finalidad pedagógica, constituye una de las deudas de las políticas de formación docente continua. ●

Bibliografía

Alterman, N., (2008). "La construcción del currículum escolar. Claves de lectura de diseños y prácticas", Revista Páginas de la Escuela de Ciencias de la Educación, N° 6, noviembre 2008.

Benza, G. y Kessler, G., (2020), *La ¿nueva? estructura social de América Latina. Cambios y persistencias después de la ola de gobiernos progresistas*, Siglo XXI, Buenos Aires.

Cometto, L. y Uanini, M., (2017). "La relación con el saber en los docentes de la escuela secundaria: una aproximación estructural al caso de la enseñanza de la Física en Córdoba", IX Jornadas de Interdisciplinarias de Ciencias Sociales y Humanas, 9 y 10 de noviembre de 2017, Centro de Investigaciones "María Saleme de Bur-nichon", Fac. de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Cometto, L. y Uanini, M., (2018). "Los saberes de las Ciencias Naturales entre la recontextualización y la reproducción. Acercamientos al caso de la Física en Córdoba", VII Congreso Nacional y V Internacional de Investigación Educativa, 18, 19 y 20 de abril de 2018, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Comahue. Neuquén, Argentina.

De Longhi, A. y Echeverriarza, M. P., (2007). *Diálogo entre diferentes voces*, Jorge Sarmiento Editor - Universi-tas, Editorial Científica Universitaria. Córdoba. Argentina.

Duarte, O. D., (2018). *El Estado y la educación: economía y política en los orígenes del sistema educativo argen-tino*, UNiPE: Editorial Universitaria, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Dussel, I., (1997). *Currículum, humanismo y democracia en la enseñanza media (1863-1920)*, Colección Educa-ción y Sociedad, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Académica Argentina.

González, E., (2010). "Algunos problemas referidos a la formación de docentes de ciencias. Un tema recu-rrente", Revista de Educación en Biología, (1), 39-45.

Goodson, I., (1995). *Historia del Currículum*, Pomares Corredor, Barcelona.

Koliopoulos, D., Adúriz-Bravo, A. y Ravanis, K., (2011). "El 'análisis del contenido conceptual' de los currículos y programas de ciencias: una posible herramienta de mediación entre la didáctica y la enseñanza de las cien-cias", Revista Enseñanza de las ciencias, 2011, 29(3), 315-324.

Malanca, F. E. y López Rivilli, M. J., (2019). *Kits educativos de química*, Libro Digital, Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba. Disponible en:
<https://mincyt.cba.gov.ar/wp-content/uploads/2019/03/KIT-DE-QUIMICA-SECUNDARIA-1.pdf>

Terigi, F., (2006). "Tres problemas para las políticas docentes", panel en Encuentro Internacional "La docen-cia, ¿una profesión en riesgo? Condiciones de trabajo y salud de los docentes", Oficina Regional de Educa-ción de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Disponible en:
https://www.oei.es/historico/docentes/articulos/tres_problemas_politicas_docentes_terigi.pdf

LAPEN, (2007). Red latinoamericana de educación en física y la enseñanza moderna de la física Rev. Cub. Física vol. 24 No. 1 (2007) p.7-10. Disponible en:
<https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/10590/1/RCF-2412007-7.pdf>

Ministerio de Educación de la Nación (2008). *Revista El Monitor de la Educación*, N° 16, 5^{ta} época, Argentina.

Bibliografía

Fuentes documentales:

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, (2007). Informe final. Argentina. Disponible en: http://gpdmatematica.org.ar/wp-content/uploads/2015/08/doc_comision_ciencias_matem_minist.pdf

Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, (2008). "Aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática", Documento de especialistas en el marco del Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática "Por una alfabetización científica para todos y entre todos", noviembre de 2008, Córdoba, Argentina. Disponible en: <https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/Aportes%20a%20la%20ense%C3%B1anza.pdf>

Ministerio de Educación de la Nación. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Plan de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (2008). Boletín Oficial de la República Argentina. Disponible en: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL004084.pdf>

Ministerio de Educación de la Nación. (2008). Resolución del Consejo Federal de Educación n° 60/08. Programa "Los científicos van a las escuelas". Argentina. Disponible en: <http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/bitstream/handle/123456789/54026/13447.pdf?sequence=1>



Si te interesó este artículo podés leer el libro completo acá:

<https://www.uepc.org.ar/conectate/nueva-publicacion-gratuita-de-la-serie-la-escuela-construye/>



**Instituto de Capacitación
e Investigación de los
Educadores de Córdoba**



**Hacia
un Movimiento
Pedagógico
Latinoamericano**

