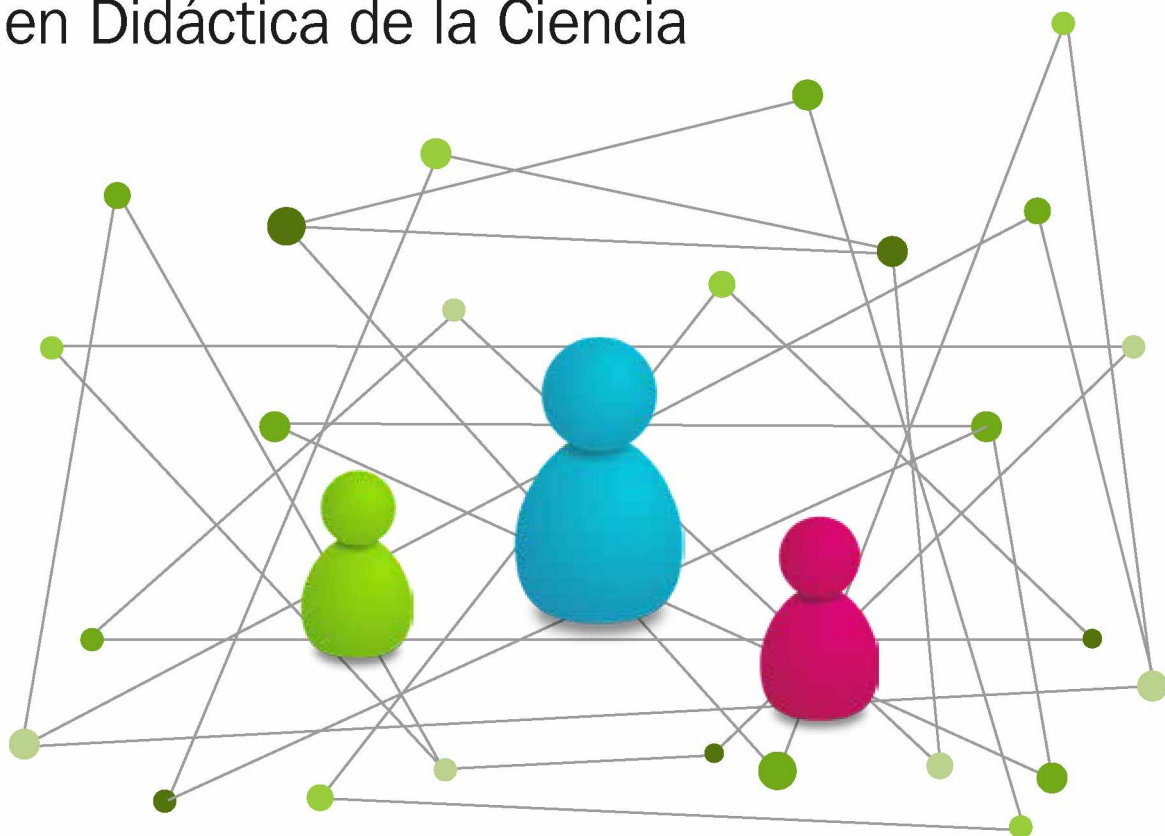


Comunicando la Ciencia

Avances en investigación
en Didáctica de la Ciencia



Ma. Gabriela Lorenzo · Héctor Santiago Odetti · Adriana Emilia Ortolani
(editores)

**UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL**



COLECCIÓN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

María Gabriela Lorenzo

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia
y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la
Educación Científica. CIAEC. CONICET.

Héctor Santiago Odetti

Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Bioquímica
y Ciencias Biológicas, Departamento de Química
General e Inorgánica.

Adriana Emilia Ortolani

Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Bioquímica
y Ciencias Biológicas, Departamento de Química
General e Inorgánica.

Comunicando la Ciencia / María Gabriela Lorenzo et ál.]; editado por
Adriana Ortolani; Héctor Santiago Odetti; prólogo de Luz Lastres Flores
1a ed. Santa Fe: Ediciones UNL, 2018.

Libro digital, PDF (Ciencia y Tecnología)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-749-105-0

1. Ciencia. 2. Educación Superior. I. Lorenzo, María Gabriela

II. Ortolani, Adriana, ed. III. Odetti, Héctor Santiago, ed.

IV. Lastres Flores, Luz, prolog.

CDD 507.11



Reservados todos los derechos

Consejo Asesor

Colección Ciencia y Tecnología

**Luis Quevedo / Erica Hynes / Ayelén García Gastaldo /
Gustavo Ribero / Gustavo Menéndez**

Coordinación editorial: Ma. Alejandra Sedrán

Corrección: Félix Chávez

Diseño de tapa e interiores: Analía Drago

© Adúriz-Bravo, Alcalá, Armúa, Bertelle, Cambra Badii,
Dos Santos Moreira Souza, Fabro, Falicoff, Farré,
Ferreira dos Santos, González Galli, Güemes, Idoyaga,
Lastres Flores, Lorenzo, Maeyoshimoto, Masullo, Meinardi,
Novaes dos Santos, Odetti, Ortolani, Paz, Pérez, Plaza, Porro,
Pujalte, Rossi, Sánchez, Sardinha da Silva, Tiburzi, Zanón, 2018.

© ediciones **UNL**



Universidad Nacional del Litoral, 2018

Facundo Zuviría 3563, cp. 3000, Santa Fe, Argentina

editorial@unl.edu.ar

www.unl.edu.ar/editorial



**Universidad
Nacional del Litoral**

Enrique Mammarella · Rector

Claudio Lizárraga · Vicerrector y Secretario de Planeamiento Institucional y Académico

Ivana Tosti · Directora Centro de Publicaciones

Adriana E. Ortolani · Decana Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas

Comunicando la Ciencia

Avances en investigación
en Didáctica de la Ciencia

María Gabriela Lorenzo
Héctor Santiago Odetti
Adriana Emilia Ortolani
(Editores)

Agustín Adúriz-Bravo
Ma. Teresa Alcalá
Aurora C. Armúa
Adriana Bertelle
Irene Cambra Badii
Geovânia Dos Santos Moreira Souza
Ana P. Fabro
Claudia B. Falicoff
Andrea S. Farré
Bruno Ferreira dos Santos
Leonardo González Galli
René O. Güemes
Ignacio J. Idoyaga
Jorge E. Maeyoshimoto
Marina Masullo
Elsa Meinardi
Karina Novaes dos Santos
Vilma A. Paz
Gastón M. Pérez
María V. Plaza
Silvia Porro
Alejandro Pujalte
Alejandra Ma. Rossi
Germán H. Sánchez
Eliana Sardinha da Silva
María del C. Tiburzi
Victoria Zanón
Luz Lastres Flores (Revisora)

Índice

- **Prólogo / 9**
Luz Lastres Flores
- **Agradecimientos / 11**
- **PARTE I**
Investigación y Docencia en Interacción
- Capítulo I
Proyecto Redes: Circuitos comunicativos entre grupos de investigación en educación en ciencias experimentales y naturales argentino-brasileño / 17
M. Gabriela Lorenzo
- La comunicación en la ciencia / 18
- Marco de pertenencia del proyecto redes / 19
- Hace mucho que venimos trabajando... / 22
- Descripción del proyecto / 24
- Referencias bibliográficas / 27
- Capítulo II
El lenguaje y el discurso en el aula y sus relaciones con la enseñanza y el aprendizaje de ciencias naturales / 28
Karina Novaes dos Santos, Geovânia dos Santos Moreira Souza, Eliana Sardinha da Silva y Bruno Ferreira dos Santos
- Introducción / 29
- La adquisición del lenguaje científico en clases de química / 30
- Las investigaciones sobre las interacciones discursivas / 32
- La teoría social sobre el discurso pedagógico de Basil Bernstein / 34
- Referencias bibliográficas / 36
- Capítulo III
El remodelado de una práctica pedagógica de química que altera características sociológicas / 38
Eliana Sardinha da Silva y Bruno Ferreira dos Santos
- Introducción / 39
- El contexto de aplicación / 39
- La base teórica de la experiencia / 40
- Los contenidos trabajados / 41

- Propuesta de la actividad / **41**
- La evaluación / **41**
- Los resultados / **42**
- Consideraciones finales / **52**
- Referencias bibliográficas / **53**

Capítulo IV

- **Las actividades experimentales simples: una alternativa para la enseñanza de la física / 55**
Ignacio Idoyaga y Jorge Maeyoshimoto
- Introducción / **55**
- Las actividades experimentales en la enseñanza de la física / **57**
- La revolución pendiente / **59**
- Las actividades experimentales simples / **64**
- Referencias bibliográficas / **67**

Capítulo V

- **Científicas y científicos, ¿fuera del laboratorio?: las representaciones del estudiantado y profesorado como insumo para repensar la educación ambiental en la escuela / 69**
Alejandro Pujalte, Silvia Porro y Agustín Adúriz-Bravo
- Introducción / **70**
- Metodología / **71**
- Resultados / **72**
- Comparación de las representaciones de estudiantes y profesores / **76**
- Interpretación de resultados / **77**
- Conclusiones / **78**
- Propuestas / **79**
- Referencias bibliográficas / **80**

Capítulo VI

- **¿Cómo elegir un libro de texto para nuestras clases teniendo en cuenta la naturaleza de la ciencia? / 81**
Andrea S. Farré y M. Gabriela Lorenzo
- La naturaleza de la ciencia comunicada a través de la historia / **85**
- Formas en que se comunica la experimentación y su relación con la naturaleza de la ciencia / **88**
- Poniendo manos a la obra. Ejemplos de práctica / **91**
- Actividades de cierre / **103**
- Evaluación en y de la secuencia / **104**
- Reflexiones finales / **105**
- Referencias bibliográficas / **106**

→ **PARTE II**

Avances en Investigación

Capítulo VII

- **Comunicando avances en investigación en Argentina / 111**
Irene Cambra Badii, Ana P. Fabro, Héctor S. Odetti y Germán H. Sánchez
- **Introducción / 112**
- **Los grupos de investigación en didáctica de las ciencias. Desafíos para el futuro / 115**
- **Nuevos investigadores, nuevos desafíos / 117**
- **A modo de cierre / 119**
- **Referencias bibliográficas / 121**

Capítulo VIII

- **Aportaciones de la epistemología y la historia de la ciencia a la modelización y la argumentación científicas escolares / 123**
Agustín Adúriz-Bravo
- **Introducción/Fundamentación / 123**
- **Objetivos e hipótesis / 125**
- **Metodología / 126**
- **Principales resultados y perspectivas / 128**
- **Referencias bibliográficas / 130**

Capítulo IX

- **Estudio de las características textuales y el contenido científico de resúmenes sobre la función de nutrición en estudiantes de educación secundaria obligatoria. Tesis doctoral / 131**
Vilma A. Paz
- **Introducción / 131**
- **Marco teórico / 132**
- **Lenguaje y ciencia escolar / 134**
- **El resumen escolar / 136**
- **Metodología / 136**
- **Referencias bibliográficas / 140**

Capítulo X

- **Experiencia de inmersión en el campo de las prácticas de residencias en ciencias naturales / 141**
Aurora C. Armúa y M. Teresa Alcalá
- **Introducción / 141**
- **Metodología / 143**
- **Resultados preliminares / 145**
- **Referencias bibliográficas / 147**

Capítulo XI

→ **Hacer visible el pensamiento en las clases de ciencias naturales.**

Las rutinas como estructuras / 148

Marina Masullo

→ Introducción/Fundamentación / **148**

→ Hipótesis / **151**

→ Metodología / **151**

→ Principales resultados y perspectivas / **153**

→ Referencias bibliográficas / **157**

Capítulo XII

→ **Implementación y evaluación de secuencias didácticas / 158**

Adriana Bertelle, Cristina Iturralde, Bravo Bettina; Juárez, Mabel; Rocha Adriana; Salomone Silvia; Boucíguez María José

→ Introducción y fundamentación / **158**

→ Objetivos / **160**

→ Metodología / **160**

→ Principales resultados y perspectivas / **162**

→ Referencias bibliográficas / **163**

Capítulo XIII

→ **Producción y evaluación de materiales para la formación en competencias científicas de los estudiantes de química en un proceso de articulación escuela media-universidad / 164**

Adriana E. Ortolani, René O. Güemes, Claudia B. Falicoff, M. del Carmen Tiburzi y Héctor S. Odetti

→ Introducción/Fundamentación / **165**

→ Objetivos / **166**

→ Metodología / **166**

→ Principales resultados y perspectivas / **167**

→ Referencias bibliográficas / **172**

Capítulo XIV

→ **Las representaciones gráficas en la enseñanza y en el aprendizaje de la física en la universidad / 173**

Ignacio Idoyaga y M. Gabriela Lorenzo

→ Introducción/Fundamentación / **173**

→ Objetivos e hipótesis / **174**

→ Metodología / **174**

→ Principales resultados y perspectivas / **178**

→ Referencias bibliográficas / **179**

Capítulo XV

- **Prácticas educativas en el taller de ciencias naturales para el ciudadano. Un caso de implementación de la reforma curricular en el nivel medio de la provincia de Río Negro / 180**

Victoria Zanón

- Introducción/Fundamentación / **180**
- Objetivos / **181**
- Metodología / **182**
- Principales resultados y perspectivas / **183**
- Referencias bibliográficas / **184**

Capítulo XVI

- **La importancia del cine en el aprendizaje de cuestiones bioéticas. Un acercamiento desde la psicología / 185**

Irene Cambra Badii

- Introducción/Fundamentación / **185**
- Objetivos e hipótesis / **186**
- Metodología / **186**
- Principales resultados y perspectivas / **189**
- Referencias bibliográficas / **190** 190

Capítulo XVII

- **La enseñanza y el aprendizaje de la evolución en la escuela secundaria basados en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos / 190**

Gastón M. Pérez y Leonardo González Galli

- Introducción / **191**
- Fundamentación / **192**
- Objetivos e hipótesis / **193**
- Metodología / **194**
- Principales resultados y perspectivas / **195**
- Referencias bibliográficas / **196**

Capítulo XVIII

- **Estudio de trabajos prácticos de ciencias experimentales en el nivel superior. Una aproximación metodológica / 198**

Germán H. Sánchez, Héctor S. Odetti y M. Gabriela Lorenzo

- Introducción / **199**
- Objetivos e hipótesis / **200**
- Metodología / **200**
- Estrategias metodológicas para la recopilación de datos / **200**
- Análisis de datos / **202**

- Validación de los métodos / **203**
- Principales resultados y perspectivas / **203**
- Agradecimientos / **204**
- Referencias bibliográficas / **205**

Capítulo XIX

- **Introducción a las metodologías de investigación en educación / 206**
Elsa Meinardi y M. Victoria Plaza
- Principales enfoques en investigación educativa / **206**
- Enfoques cuantitativos / **207**
- La investigación cualitativa / **216**
- Para finalizar / **219**
- Referencias bibliográficas / **220**

Capítulo XX

- **Reflexionar para seguir aprendiendo / 222**
M. Gabriela Lorenzo y Alejandra M. Rossi
- Introducción / **223**
- Perspectivas / **225**
- Preocupaciones / **226**
- Encrucijadas / **226**
- **Sobre los autores / 228**

Prólogo

Luz Lastres Flores*

Casi sin darnos cuenta, ha pasado más de medio siglo desde que algunos docentes de Ciencias empezaron a preocuparse por mejorar su accionar dentro del aula, a preguntarse si otros colegas compartían sus preocupaciones e intereses y dieron así comienzo a la investigación en el área, todavía difusa en ese momento, de la educación en Ciencias. Mucha agua ha corrido bajo los puentes desde aquellos inicios y muchas luchas se han desarrollado para tratar de convencer a los descreídos sobre la seriedad y valor de tales investigaciones. La lucha no ha sido en vano, por fortuna, y actualmente crece el número de grupos que se dedican afanosamente a estudiar desde diferentes ángulos todo lo relacionado con ese campo de estudios. Ya sea en relación con la formación del profesorado como en el campo de la capacitación en servicio, los problemas de los alumnos, la relación de temas científicos con otras áreas del conocimiento, y tantos otros temas, son ahora estudiados por grupos ya formados de investigadores y por jóvenes que se inician en esta apasionante tarea. Queda por delante mucho por hacer y entre otros problemas, surge como importante la posibilidad de comunicar lo que se está haciendo para que se establezca una fructífera comunicación entre grupos dispersos que no siempre están conectados. Esa es la intención con que los

* Doctora de la Universidad de Buenos Aires

responsables de este libro vienen trabajando desde hace ya cierto tiempo, tratar de relacionar y consolidar lazos entre grupos de investigación, compartir logros y dificultades y ampliar así el campo de intereses comunes.

Aparecen en esta obra dos partes bien diferenciadas: la primera se focaliza en los trabajos realizados por investigadores argentinos y brasileiros en el marco del *Proyecto Redes Internacionales 8* de la Subsecretaría de Gestión y Políticas Universitarias, Ministerio de Educación de la República Argentina, que posibilitó la realización de un trabajo cooperativo entre la Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, de Brasil y las Universidades de Buenos Aires y del Litoral, de Argentina.

En la segunda parte se presentan varias de las líneas de investigación que se vienen desarrollando en diferentes regiones de nuestro país, a partir de los diversos trabajos que fueron presentados y debatidos en los seminarios de discusión durante el «I Workshop de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales y Experimentales» (WIDICINYE).

La lectura de estas presentaciones sin duda activará la reflexión y el debate sobre diversos temas de interés para la didáctica de las ciencias, tales como la importancia de la formación inicial de profesores de todos los niveles, las actividades de posgrado, la problemática del lenguaje en el aula, las áreas de vacancia y otros temas. Por otra parte, estimo que servirá como muestra de lo que la comunidad de investigación viene construyendo y esperamos que contribuya a alentar nuevas tareas que enriquezcan este campo de estudio y permitan su definitivo posicionamiento y valoración como área de investigación enriquecedora para alumnos y docentes de todos los niveles educativos.

Agradecimientos

Cuando se plantea la importancia de comunicar la ciencia, ¿qué se está queriendo decir? La comunicación es un elemento clave para la ciencia, tanto para su interacción con el mundo no-científico, como para el establecimiento de relaciones al interior de la propia ciencia. Es decir, que podríamos distinguir entre dos niveles de interacción: la comunicación *de* la ciencia y la comunicación *en* la ciencia. De este modo, cobra sentido preguntarnos sobre los diferentes circuitos comunicativos, su grado de complejidad, los elementos que lo componen, sus funciones con el fin de conocerlos, describirlos, comprenderlos, y fundamentalmente recurrir a ellos de la manera más adecuada a cada caso en particular.

Como nuestro interés principal gira siempre en torno al estudio de las prácticas educativas en las aulas de ciencias, acotadas al campo de las naturales y de la salud, orientaremos la discusión hacia ese lado. Así, organizamos este texto a partir del trabajo realizado durante dos años (2015 y 2016) en el que abordamos esta problemática a partir de diferentes proyectos y dispositivos. Por eso, este libro compila un conjunto de trabajos que van desde resultados de investigación en didáctica de las ciencias hasta reflexiones y orientaciones derivadas de los diferentes tipos de investigaciones presentadas y de las experiencias en el campo de la formación de los profesores. A su vez, pretendemos que este material retroalimente futuras investigaciones, contribuya y estimule a nuevos investigadores en el área de la didáctica de las ciencias y sirva además para la reflexión de los docentes de todos los niveles educativos.

En la primera parte de este material se incluyen las aportaciones surgidas de los trabajos realizados en el marco del *Proyecto Redes Internacionales 8* de la Subsecretaría de Gestión y Políticas Universitarias, Ministerio de Educación de la República Argentina (daremos mayores detalles en el Capítulo 1) por investigadores argentinos y brasileros. En la segunda parte, se incluyen y se discuten los trabajos presentados en el «Primer Workshop de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales y Experimentales» que permiten apreciar las líneas de investigación que en el campo de la didáctica de la ciencia vienen desarrollándose en la República Argentina.

La riqueza de este material se basa principalmente en su heterogeneidad, en la diversidad de propuestas y de enfoques, en la creatividad individual de los diferentes grupos que aportaron al trabajo colectivo y que nos ha permitido durante este tiempo enriquecer nuestra propia práctica poniendo en cuestionamiento lo cotidiano. Es por tanto una invitación a la reflexión, a repensar lo propio y lo ajeno con una perspectiva más amplia. Nos muestra lo que hay, lo que está, lo que hemos venido haciendo y nos proyecta hacia uno o más caminos posibles, hacia un mismo horizonte, tan inalcanzable como necesario.

Como todo material que finalmente se concreta, encierra el trabajo dedicado e invisible de muchas personas e instituciones que brindaron su apoyo para su realización.

Este trabajo no hubiera sido posible sin el financiamiento brindado por los siguientes organismos a través de los subsidios:

–*Proyecto Redes Internacionales 8. «Circuitos comunicativos entre grupos de investigación en educación en ciencias experimentales y naturales argentino-brasileño»* N°: 35-79-259 de la Subsecretaría de Gestión y Políticas Universitarias, Ministerio de Educación de la República Argentina (2015).

–*RC-2015-027. «Workshop de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales y Experimentales (WIDICINYE)»*, Res. N° 490/15 de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (23/09/2015).

–*UBANEX 7ma Convocatoria 2014. Aprendizaje y servicios: promoviendo la integración social*. Ciencia entre todos como camino para la inclusión social. EXP–UBA: 50.454/2014. Res. CS N° 2524 (13/05/2015).

–*UBANEX 8va Convocatoria 2015. Bicentenario de la Independencia*. Ciencia entre todos como camino para la inclusión social. EXP–UBA: 52.995/2015. Res. CS N° 4927 (08/06/2016).

Auspicios



Cátedra UNESCO
de Educación Científica
para América Latina
y el Caribe



Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (Res. CD N°60/16; Expte. 126.928/16).

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires (Res. CD N° 1028/16; Expte. 15219/16).

Capítulo X

Experiencia de inmersión en el campo de las prácticas de residencias en ciencias naturales

Aurora C. Armúa y M. Teresa Alcalá

En Argentina, una de las preocupaciones de la gestión universitaria está centrada en transformar la formación de los profesores para el nivel medio recuperando la centralidad de la enseñanza como eje de la actividad profesional, la articulación teoría-práctica, la investigación educativa, la contextualización en los distintos ámbitos de intervención docente. La formación docente es un proceso integral que implica la apropiación de herramientas conceptuales y metodológicas para el desempeño profesional. La propuesta de inmersión para el desarrollo de las prácticas aporta una concepción más integral en el proceso de formación que combina la narración y la interacción de los sujetos.

Introducción

La formación de profesores en la universidad pública implica apreciar el valor formativo de la práctica como componente inescindible si se la piensa en claves epistemológicas y políticas. De allí que el sentido de la práctica no refiere a un momento posterior a la teoría, como aplicación mecánica,

ni como acción vacía o ciega, sino como constitutiva del saber profesional docente desde el inicio de la formación. La propuesta parte del presupuesto que, para mejorar la formación en las prácticas, es necesario, en primer lugar, comprender más acerca de cómo se produce ese conocimiento que permite a los docentes tomar decisiones en situaciones siempre singulares, inciertas y complejas. En segundo lugar, que es posible investigar y socializar producciones y experiencias que permitan modificar enfoques tradicionales de formación que han mostrado su ineficiencia. En las últimas décadas se ha producido un significativo desarrollo teórico y de programas de investigación preocupados por cómo se construye el conocimiento profesional docente, abriendo una nueva perspectiva para comprender las prácticas y orientar su formación, de tal manera que las teorías, producto de la actividad científica, impacten en ellas y sean objeto de reflexión y de socialización.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste, ofrece las carreras de Profesorados de Biología, Física, Química y Matemática. El Plan de Estudio vigente de la Carrera del Profesorado en Biología está organizado en tres trayectos curriculares (de formación general, pedagógico y disciplinar), donde la Práctica Profesional es transversal a los tres trayectos. El trayecto de Formación Docente tiene como propósitos, entre otros, promover desde todas las asignaturas que la componen, el desarrollo de las capacidades de autoevaluación, creatividad y flexibilidad frente al proceso de enseñanza y aprendizaje como también el de formar docentes conscientes de su rol en la sociedad y con capacidad para un continuo desarrollo profesional. Es decir, se busca un «profesional reflexivo». Formar un profesional reflexivo con conocimiento en su disciplina, implica varias tareas. Schön señala que cuando nos referimos al «conocimiento profesional» estamos hablando de dos clases de conocimiento: «conocimiento recibido» y «conocimiento experiencial». El primero consiste en hechos, datos y teorías relacionados a menudo con alguna clase de investigación. El segundo se vincula con el conocimiento en acción que se va adquiriendo con la práctica de la profesión.

Partiendo del propósito de mejorar la formación de nuestros alumnos en el desarrollo de las prácticas docentes y del seguimiento a nuestros egresados, quienes reciben a nuestros residentes. Esto permite revisar y analizar los diferentes elementos que componen el diseño de enseñanza, como su implementación a partir de la especificidad de la didáctica de las ciencias naturales, revisando críticamente las estrategias de abordaje de los contenidos y analizando los modelos teóricos implícitos en dichas estrategias. Por lo tanto, se trata de la integración de los dos tipos de conocimientos antes citados.

Presentamos en este trabajo una experiencia que se lleva adelante en la asignatura de Didáctica para Biología y Práctica de Residencia que consiste en la «inmersión» de los estudiantes en el contexto de las prácticas docentes en instituciones educativas, públicas y privadas de la provincia de Corrientes.

El objetivo central, es aportar a la constitución de una comunidad de docentes–investigadores que reflexionen sobre sus prácticas y se propongan transformarlas desde una perspectiva crítica y creativa. Para ello se hace imprescindible generar un espacio de intercambio de conocimientos y experiencias con otros docentes que desarrollen propuestas de investigación participativa en esta área de conocimientos.

El dictado de la asignatura es semestral, desde que comienzan a cursar los alumnos cumplen, el 50 % de la carga horaria en la Facultad y el otro 50 % en la escuela media (previo acuerdos firmados por las autoridades de ambas instituciones educativas), lo que les permite ir viendo en terreno «aula» la realidad de los marcos teóricos que vamos desarrollando, superando la fragmentación teoría–práctica para la formación profesional, que caracterizaba al diseño curricular anterior, donde la práctica y residencia se concretaba en el último tramo del dictado de la asignatura.

Desde esta mirada, la enseñanza de la biología se orienta hacia un modelo dinámico y globalizador (Joyce y Weil, 2002), tendiente a una concepción de aprendizaje significativo, constructivo, que se produce a través de la interacción social (Lucareli, 1994); posibilitando a los alumnos asumir un rol más activo en sus aprendizajes (Meinardi *et al.*, 2002).

Metodología

La propuesta se inicia con un relevamiento previo en las instituciones educativas para ubicar a profesores experimentados y, en esos establecimientos principalmente, se acuerda con las autoridades institucionales para que reciban nuestros residentes.

Se realizan talleres previos en las escuelas y en la facultad, para organizar el trabajo con el mismo discurso de análisis de las estrategias, modelos de enseñanza, etcétera.

Los estudiantes en pareja pedagógica, durante un mes acompañan a un profesor experimentado en el desarrollo de sus tareas como docentes en el nivel secundario. Cada pareja elabora registros de observación de clases del profesor, realiza entrevistas referidas a las decisiones didácticas y analiza las planificaciones y los programas de la materia cuyo desarrollo observan.

Se analizan los documentos curriculares: Plan de Estudio de la carrera del Profesorado en Biología, Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) del nivel medio. Este año se incorporó el análisis de los documentos del área ciencias naturales a través de los cuadernillos de capacitación que el Ministerio de Educación de la Nación envió para los docentes de nivel primario, porque los estudiantes de la cátedras y ex alumnos señalaron la importancia de analizar también estos documentos con el fin de entender la articulación de los ejes estructurantes con el nivel medio, por lo que además se incluyó en algunas reuniones a maestros de 6to Grado. De estas reuniones surgen aspectos interesantes que permiten a los profesores noveles entender en algunos casos la no articulación y/o espacios vacíos en contenidos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias naturales.

La propuesta de «inmersión» de la asignatura Didáctica para Biología y Práctica de Residencia, intenta que los principiantes (futuros docentes) se «introduzcan plenamente»⁸ en el ámbito real de las prácticas docentes. Una de las debilidades de esta experiencia de inmersión, es el número elevado de alumnos y alumnas que cursan la asignatura, resulta sumamente difícil encontrar suficientes comunidades docentes que ilustren el tipo de práctica que deseamos que aprendan y se apropien. Nos referimos a una práctica que se caracteriza por ser pensada, razonada, reflexiva y comprometida con la tarea educativa en tanto práctica pedagógica, política y social. Por esta razón, el análisis crítico de las prácticas observadas y los espacios escolares en los que se desarrolla la experiencia de inmersión es realizado algunas veces en el aula universitaria, donde los estudiantes socializan sus experiencias y vivencias, orientados por las profesoras de la asignatura que los ayudan a objetivarlas y problematizarlas a medida que se trabajan los contenidos del programa de la asignatura.

La experiencia constituye también un espacio de investigación en relación con la construcción del conocimiento profesional docente (CPD), objeto que estudiamos en el marco de proyectos de investigación del Grupo cyFOD (Conocimiento y Formación Docente) del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional del Nordeste. El grupo está conformado por docentes investigadoras de las Facultades de Humanidades y Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, en las que se dictan las carreras de Profesorado en esta Universidad. La experiencia de inmersión se fundamenta en los procesos de elaboración del CPD que realizan los principiantes, los que requieren de participación en los escenarios naturales de las prácticas docentes así

8 Según el Diccionario de la Real Academia Española, «inmersión» en su segunda acepción significa: «Acción de introducir o introducirse plenamente alguien en un ambiente determinado». <http://rae.es/la-institucion>.

como su problematización en el ámbito de la institución formadora (la universidad). En los dos contextos interactúan y son acompañados por docentes experimentados y/o expertos,⁹ quienes han construido un conocimiento disciplinar y didáctico del contenido que les permite interpretar y resolver problemas de las prácticas que se caracterizan por su complejidad e incertidumbre. En ambos conocimientos, la experiencia reflexionada constituye un elemento esencial.

Los estudiantes que realizan la experiencia de inmersión completan diarios de campos, realizan entrevistas semiestructuradas y observaciones participantes de docentes experimentados. La información empírica que recopilan es sistematizada y analizada por ellos y por el grupo de investigación.

Resultados preliminares

Los principales resultados obtenidos hasta el momento, con la aplicación de la propuesta presentada, se pueden diferenciar desde la mirada de los alumnos y desde la mirada institucional:

Desde los alumnos:

- Mayor interrelación con los diferentes actores institucionales.
- Realización de producciones integradas con los profesores de las instituciones educativas.
- Articulación de los contenidos didácticos y su desarrollo en la enseñanza de los ejes temáticos de las Ciencias Naturales y Biológicas.

Desde lo institucional:

- Mejor distribución del tiempo en las actividades que los alumnos desarrollan en las instituciones, permitiendo a los docentes no alterar sus planificaciones y proyectos institucionales.
- Participación de los alumnos en las clases en forma rotativa con las desarrolladas por el profesor del curso.
- Mejor seguimiento de los alumnos en el proceso de la práctica y residencia.

9 Reconocemos que la formación docente es un proceso continuo constituido por tres etapas: la inicial, la de inserción profesional y la de desarrollo profesional. Los docentes principiantes son los estudiantes de carreras de profesorado próximos a recibirse y quienes tienen hasta 3 años de ejercicio profesional. Los docentes iniciados son quienes tienen entre 3 y 12 años de experiencia. A partir de los 13 años estamos ante docentes experimentados. Cada una de estas categorías refieren a modos de pensar y resolver problemas de las prácticas diferenciados.

La innovación que se presenta significó un cambio en el dictado de la asignatura Didáctica de la Biología y Práctica de Residencia, en el Plan de Estudio en vigencia. Lográndose un enfoque integrador entre ambos niveles educativos, tanto en las escuelas públicas como privadas. Permitiendo una participación activa de los docentes del nivel medio donde los residentes realizan sus prácticas, en los talleres de análisis de la propia práctica, instancias de seguimiento y evaluación de los alumnos a cargo de los integrantes de la asignatura Didáctica en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.

En cuanto a la construcción del conocimiento profesional docente, hemos ratificado rasgos identificados en los estudios que llevamos adelante con docentes universitarios, como por ejemplo:

- El carácter complejo y situado del CPD: atravesado por las biografías personales, escolares y profesionales de los sujetos, así como las características de los contextos institucionales y de las comunidades académicas de pertenencia.
- Este conocimiento profesional docente está constituido por una trama de saberes específicos e implicaciones afectivas, emocionales que requieren ser tenidas en cuenta para su comprensión y elucidación.
- La construcción del CPD se halla íntimamente vinculada a la experiencia docente institucional del nivel en que se desenvuelve, atravesada por su cultura académica y escolar.

Referencias bibliográficas

- Joyce, B.; Weil, M.** (2002). *Modelos de enseñanza*. Barcelona: Gedisa
- Kothagen, F. A. J.** (2010). La práctica, la teoría y la persona en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68(24, 2), 83–101.
- Lucarelli, E.** (1994). Teoría y práctica como innovación en docencia, investigación y actualización pedagógica. *Cuadernos del IIICE N°10*. FFyL.
- Meinardi, E. y Aduriz-Bravo, A.** (2002). Debates actuales en la Didáctica de las Ciencias Naturales. *Revista de Educación en Biología* 5(2), 41–49.
- Perales Palacios, F. J.; Cañal, P.** (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Alacant: Marfil.
- Sanjurjo, L.** (1994). *La formación práctica de los docentes*. Rosario: Homo Sapiens.
- Sanjurjo, L.; Caporossi, A.; Hernández, A. M.; España, A.; Alfonso, I.** (2009). *Los dispositivos de la formación en la práctica*. Rosario: Homo Sapiens.
- Schön, D.** (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.