



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## Experiencia extensionista: “Viaje al mundo microscópico: Aportes de la microscopía del siglo XXI”

### Extension experience: "Journey to the Microscopic World: Contributions of 21st Century Microscopy"

Cismondi IA<sup>1</sup>, Kohan R<sup>1</sup>, Pinque G<sup>2</sup>, Arriaga A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Bucal, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

<sup>2</sup>Facultad de Comunicación Social, Universidad Nacional de Córdoba (UNC)

#### Resumen

Objetivo: Generar un diálogo de saberes entre docentes y profesionales de diferentes niveles educativos de la provincia de Córdoba para contribuir a la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario. Métodos: Se planificó y desarrolló una capacitación semi-presencial titulada “Viaje al mundo microscópico: Aportes de la microscopía del siglo XXI”, en base a la demanda de los docentes de escuela primaria en relación a la temática de la microscopía. Se realizaron encuentros teórico-prácticos con utilización de microscopios y aparatología relacionada, complementados con actividades en un aula virtual diseñada a tal fin en la plataforma Moodle, con tutorías docentes e interacción en foros. Resultados: Esta intervención extensionista, de carácter interdisciplinario e integrado, tuvo un impacto muy positivo en los actores involucrados - profesores primarios y secundarios, formadores de futuros docentes y docentes universitarios- enriqueciendo el conocimiento de problemáticas educativas y estrategias para afrontarlas. Conclusiones: Se considera que los niños serán los principales beneficiarios de esta intervención extensionista, la cual ha contribuido a promover la equidad y la calidad educativa. Se destaca asimismo que a través de esta experiencia se generó una valiosa capacidad instalada - sostenible a través del tiempo- de recursos de estudio y actividades de aplicación virtuales, que permiten aprovechar el potencial pedagógico de las TIC.

**PALABRAS CLAVE:** Articulación, Universidad, Escuela Primaria, Microscopía, Tecnologías Educativas

#### Abstract

Aim: to generate a dialogue of knowledge to contribute the improvement of natural sciences teaching at the primary level. Methods: a blended training entitled "Journey to the microscopic world: Contributions of microscopy of century XXI" was designed and developed based on the demand of primary school teachers in relation to microscopy. Practical sessions with the use of microscopes and related instruments, complemented with activities in a virtual classroom designed for that purpose in the Moodle platform, with educational tutorials and interaction in forums. Results: This extension intervention showed interdisciplinary and integrated nature and had a very positive impact on stakeholders, enriching the knowledge of educational problems and the strategies to solve them. Conclusions: We believe that children are the main beneficiaries of this extension intervention, which has contributed for promoting equity and educational quality. It is also worth noting that through this experience a valuable installed capacity was created - sustainable over time - of study resources and virtual application activities, which make it possible to take advantage of the pedagogical potential of educational technologies.

**KEY WORDS:** Articulation, University, School, Microscopy, Educational technologies

#### Introducción

La experiencia que se relata se enmarca institucionalmente en la articulación de tareas de extensión, docencia e investigación, realizadas a partir de la convocatoria de presentación de proyectos de extensión de la Facultad de Odontología en el año 2013.

Los autores, que cuentan con antecedentes de participación en jornadas de articulación y en actividades relacionadas a la Semana Nacional de la Ciencia, la Tecnología y el Arte Científico, conciben la demanda social como la resultante de un proceso socio-histórico en relación con las acciones efectivas de los grupos participantes. Esto implica la identificación de las necesidades colectivas de un grupo, que se traducen en la expresión de una demanda social<sup>1</sup>, en este caso necesidades educativas en relación a la enseñanza de Ciencias Naturales en el nivel primario.

La finalidad de la enseñanza de las Ciencias ha ido variando a lo largo de las últimas décadas: la idea de formar “futuros científicos”, se

transformó en la visión superadora de “educar científicamente a la población para que sea consciente de los problemas del mundo y de su posibilidad de actuación sobre los mismos”, como destacan varios autores<sup>2-4</sup>. Las propuestas curriculares actuales sobre cómo y por qué enseñar y aprender Ciencias Naturales en la Escuela Primaria enfatizan la importancia de contribuir a la formación para la ciudadanía de los alumnos, para lo cual es necesario promover desde temprana edad que los niños desarrollen capacidades de análisis crítico de la información y que se apropien progresivamente de saberes fundamentales de ciencia y tecnología.

Durante el paso por la escuela primaria, se asume que los docentes deben ofrecer a los niños, oportunidades de entrenarse en la capacidad de mirar con ojos científicos el mundo<sup>5</sup>. En particular, en el segundo ciclo del nivel primario, la prescripción curricular indica que deben guiarlos para realizar observaciones cada vez más precisas y cuidadosas, utilizando instrumentos con mayor seguridad<sup>6</sup>. Por lo tanto cobra relevancia la capacitación de los docentes para promover la observación e interpretación de estructuras que están más allá del poder de resolución del ojo humano, con la ayuda de lupas y microscopios ópticos y, paralelamente, para valorar la interrelación entre la construcción del conocimiento y los avances tecnológicos que lo hacen posible. Esta modalidad de trabajo facilita una comprensión significativa del entramado socio-histórico que subyace al conocimiento, así como de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad, ambiente y valores<sup>7</sup>.

En este contexto, las actividades experimentales resultan una estrategia didáctica relevante, en la cual es fundamental la interacción profesor-alumno-materiales. Los investigadores en didáctica de las ciencias destacan que los alumnos aprenden mejor ciencia y comprenden mejor las ideas científicas si se les deja experimentar; los procedimientos prácticos también les ayudan a pensar críticamente y a obtener confianza en su habilidad de resolver problemas<sup>8,9</sup>.

Para poder planificar e implementar propuestas de enseñanza de las Ciencias Naturales con una adecuada trasposición didáctica, es fundamental que los docentes cuenten con competencias tanto en el conocimiento de los fundamentos teóricos

pedagógicos y disciplinares, como en la utilización de los instrumentos y tecnologías involucradas. Las estrategias de enseñanza y aprendizaje deben ser coherentes con la modalidad del trabajo científico, permitiendo a los alumnos la elaboración de hipótesis o anticipaciones, la planificación o diseño de tareas, la búsqueda de resultados y conclusiones, y la comunicación de los mismos, a fin de responder a las nuevas demandas educativas de la sociedad de la información y el conocimiento<sup>5, 6, 10, 11</sup>.

En diferentes instancias de interacción desde la Universidad con otros niveles del sistema educativo, muchos docentes de nivel primario en ejercicio o en formación compartieron con los autores del presente trabajo sus dificultades para afrontar las propuestas actuales de la enseñanza de las Ciencias Naturales con mirada científica. En particular, se percibe que las actividades prácticas de laboratorio no suelen ser bien aprovechadas en la escuela primaria. Específicamente en relación al área de la microscopía, se detecta que generalmente las escuelas cuentan con algún tipo de “instrumental científico” y/o laboratorio de Ciencias Naturales, pero suele suceder que lupas estereoscópicas y microscopios ópticos quedan guardados en su estuche porque los docentes no saben con claridad cómo utilizarlos. Al mismo tiempo, resulta evidente que el abordaje de temáticas tales como los diferentes tipos de microorganismos, su papel en relación al ambiente y a la salud humana, así como el nivel celular, los tipos de células, su organización y función, resultan muy áridos e inaccesibles para los alumnos si no pueden establecer un sistema de interrelaciones entre sus observaciones, los conocimientos y los objetos estudiados.

El escaso trabajo experimental en las escuelas impacta negativamente en la formación de los alumnos, como queda evidenciado en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), que muestra que en el total de los alumnos de América Latina y el Caribe solamente el 11,4% de los estudiantes cuenta con “capacidad de explicar situaciones cotidianas basadas en evidencias científicas, utilizar modelos para interpretar fenómenos del mundo natural y plantear conclusiones a partir de los resultados de actividades experimentales”<sup>12</sup>.

Los docentes de enseñanza primaria son conscientes de esta problemática compleja y demandan mayores instancias de capacitación que les permitan superar estas dificultades desde un contexto participativo que valore su propia experiencia. En este sentido, la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) tiene una deuda pendiente ya que no ha terminado de consolidar la articulación con los demás niveles del sistema educativo, más allá de la gestión de iniciativas de interacción que podrían ser reforzadas y ampliadas, aprovechando mejor sus capacidades y disponibilidades. En las Facultades y Centros de investigación de la UNC, en general, la producción de conocimientos a través de la investigación científica favorece una modalidad de enseñanza que pone en juego estrategias tales como la resolución de situaciones problemáticas y el uso de instrumental y metodología científicos, modalidad que debería estimularse más desde los primeros niveles de enseñanza.

En este complejo escenario, se trabajó con el objetivo de problematizar y analizar nuestras prácticas y estrategias en el marco de una experiencia de intervención extensionista para contribuir a la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario. Se estructuró este análisis en torno a los saberes plurales propios de cada nivel educativo y a la problemática del alcance y la sostenibilidad de esta iniciativa en el tiempo y en el territorio.

#### *Identificación de los actores*

Esta actividad extensionista estuvo orientada a favorecer el diálogo de saberes entre los actores participantes:

La Facultad de Odontología de la UNC cuenta con una sala de microscopía provista de microscopios ópticos, que permite el trabajo confortable de grupos numerosos de alumnos. El Centro de Microscopía Electrónica del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA), Unidad Ejecutora doble dependencia CONICET-UNC, dispone de diferentes laboratorios de trabajo, microscopios ópticos y electrónico, así como bioterio. Los docentes-investigadores de ambas instituciones que se involucraron en esta intervención extensionista, cuentan con competencias tanto en el campo de estudio de los organismos y estructuras microscópicas y sub-microscópicas, como en el manejo de las plataformas virtuales, así como

experiencia e interés en la articulación entre diferentes niveles educativos.

En la organización de la accesibilidad de los materiales de estudio y actividades, fue esencial el aporte del Área de Tecnologías, Educación y Comunicación (ArTEC), perteneciente a la Secretaría de Asuntos Académicos de la UNC. El ArTEC brinda capacitación, asesoramiento y apoyo a las propuestas de enseñanza a distancia y está conformada por un equipo interdisciplinario integrado por Comunicadores Sociales, Pedagogos y Diseñadores multimedia, con los recursos técnicos necesarios para diseñar y producir contenidos educativos digitales especialmente destinados a las aulas virtuales de la plataforma Moodle. De esta manera produce materiales educativos de calidad y favorece el desarrollo de proyectos de articulación con la comunidad en general desde una perspectiva de acceso abierto al conocimiento.

La Red Provincial de Formación Docente Continua (RPFDC) del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, llega a todos los docentes de la provincia e incentiva su capacitación permanente ofreciendo cursos acreditados que otorgan puntaje y están orientados a la promoción de la igualdad y la calidad educativa. La RPFDC analizó la propuesta extensionista, la aprobó y ofreció una eficaz vía de comunicación con docentes de la capital e interior provincial.

El Instituto Superior Carlos Alberto Leguizamón (ISCAL) posee una amplia trayectoria de formación de docentes de nivel primario y un especial conocimiento de las necesidades de dicho nivel. Es una institución reconocida por la RPFDC como oferente de cursos de capacitación, generando un nexo dinámico entre los actores involucrados en diferentes niveles educativos. Desde la página web de la Dirección General de Educación Superior de la provincia (DGES) también contribuyó a la difusión de esta oferta de capacitación.

Un grupo de docentes de nivel primario (y de otros niveles) se interesó en la convocatoria a la capacitación y se integró a la misma, aportando sus experiencias e inquietudes en relación a la enseñanza de las Ciencias Naturales. Si bien 61 personas solicitaron la inscripción, sólo fueron aceptadas las primeras 40, en función de la capacidad de la sala de microscopía de la

Facultad de Odontología de la UNC y para asegurar una adecuada interacción en las actividades presenciales y virtuales.

## Métodos

A fin de cumplimentar el objetivo planteado, se diseñó e implementó una propuesta formativa que promoviera la interacción entre los actores involucrados, que se concretó en una capacitación titulada “Viaje al mundo microscópico: Aportes de la microscopía del siglo XXI”.

Se seleccionó la modalidad semi-presencial considerando que la tarea de los docentes en el nivel primario es sumamente demandante, lo que limita su posibilidad horaria y vuelve muy dificultosa la capacitación permanente y la necesaria actualización de los conocimientos. Por este motivo, se ofrecieron clases presenciales intercaladas con actividades a distancia desarrolladas en un aula virtual, utilizando la plataforma educativa Moodle, con tutorías docentes e interacción en foros, lo que permitió regular el tiempo destinado a estas actividades. El formato de la capacitación se ajustó a los requerimientos de la RPFDC, que permitieron su acreditación otorgando puntaje docente.

Los contenidos que se abordaron estuvieron orientados a desarrollar y reforzar competencias para la utilización de instrumental óptico para el estudio y la enseñanza de los niveles microscópicos de la naturaleza, estimulando el aprendizaje por indagación. Un aporte innovador en el aula virtual fue la creación de dos personajes -2D y 3D- que dialogan poniendo en cuestión las tensiones entre la bidimensionalidad y la tridimensionalidad del mundo microscópico, así como la diversidad de aportes de los recursos virtuales y reales, a fin de promover el análisis y la reflexión crítica (Figura 1).

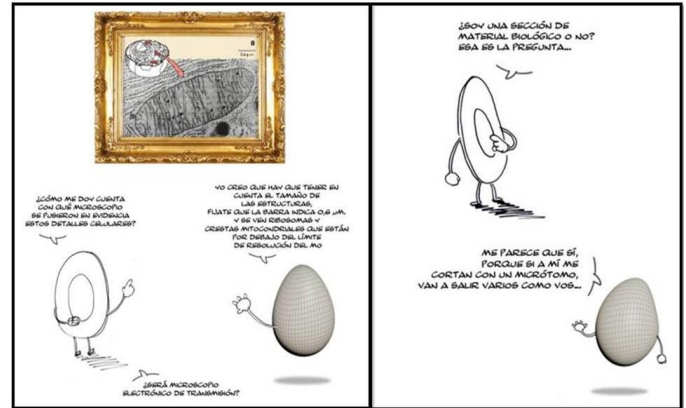


Figura 1: Diálogos entre 2D y 3D.

En los encuentros presenciales se realizaron prácticas sencillas y factibles de replicar en el aula, con el uso de microscopios ópticos comunes, como: elaboración de preparados microscópicos, observación, interpretación, representación gráfica y toma de fotografías. Estas prácticas se realizaron en la sala de microscopía de la Facultad de Odontología UNC (provista con 40 microscopios ópticos y un fotomicroscopio con sistema de visualización de imágenes a través de computadora y cañón proyector) y se complementaron con una visita didáctica a distintos laboratorios del Centro de Microscopía Electrónica (INICSA, CONICET-UNC).

Los encuentros y actividades presenciales y a distancia brindaron la oportunidad de realizar intercambios y valoración de experiencias acerca de los criterios actuales de clasificación de los organismos microscópicos; la organización y función celular y subcelular; los aportes de los diferentes tipos de microscopios actuales y el aprovechamiento de los recursos microscópicos reales y virtuales por parte de docentes y alumnos. Todas las instancias contribuyeron a poner de manifiesto la pluralidad de los entornos de enseñanza, las circunstancias socioculturales y otros aspectos diversos, que enriquecieron el diálogo de saberes y favorecieron la caracterización de la demanda.

### *Mecanismos de seguimiento y autoevaluación*

Durante la primera actividad presencial, se realizó una evaluación diagnóstica inicial en la cual se compartieron experiencias y expectativas a fin de caracterizar aspectos clave de la problemática de la enseñanza de las Ciencias en

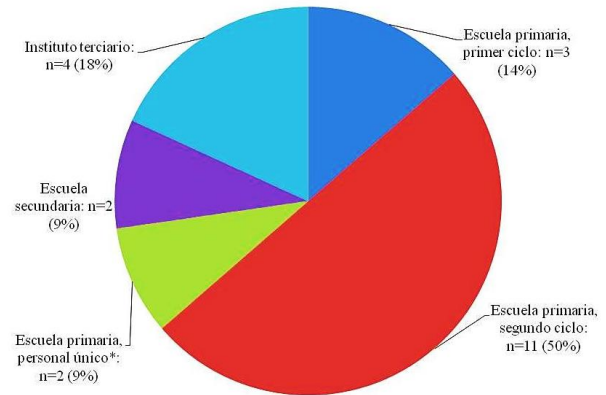
el nivel primario. También se concretaron acuerdos sobre la modalidad de la capacitación ofrecida y se realizaron prácticas del uso del aula virtual alojada en la plataforma Moodle. En los encuentros sucesivos se fueron evaluando los logros y dificultades, trabajando horizontalmente con una metodología participativa, mediante el intercambio de ideas y propuestas con los docentes. La comunicación se mantuvo permanentemente, estimulando la participación de los actores en los foros virtuales interactivos. A medida que fue avanzando el proyecto se realizaron ajustes y correcciones a fin de dar adecuada continuidad a las acciones.

Se implementaron actividades evaluativas periódicas para estimar los logros y el desarrollo de competencias en el análisis crítico de los conocimientos y tecnologías microscópicas apropiadas para la enseñanza, lo que permitió finalmente la elaboración y fundamentación de propuestas didácticas, con uso de los recursos microscópicos.

En base a toda la información recabada, se confeccionaron informes dirigidos tanto a la Red Provincial de Formación docente como a la Secretaría de Extensión de la Facultad de Odontología de la UNC.

## Resultados

Los docentes que participaron como capacitandos constituyeron un grupo muy heterogéneo, tanto por su procedencia como por su situación de revista y el tipo de institución en el que se desempeñaban. La mayoría de ellos participó con gran entusiasmo en las instancias de la capacitación y un grupo de 22 docentes completó de manera integral la propuesta formativa. De estos, 9 se desempeñaban en instituciones de Córdoba capital y 13 en el interior de la provincia. A su vez cumplían funciones en diferentes niveles educativos, como se representa en la Figura 2.



**Figura 2:** Distribución de los docentes que completaron la capacitación según al nivel educativo de los alumnos a cargo. \*Docentes de escuelas rurales frente a un número reducido de alumnos de diferentes edades, modalidad plurigrado

A través de esta intervención se promovió que los actores pudieran alcanzar:

- la visualización de la problemática de la enseñanza de las Ciencias Naturales desde los primeros niveles del sistema educativo;
- la articulación entre niveles a través de la participación en un entorno colaborativo para movilizar recursos, capacidades instaladas y saberes;
- una reflexión crítica sobre las concepciones dinámicas actuales acerca de la ciencia y el trabajo científico;
- la caracterización de los recursos microscópicos disponibles en cada escuela y la optimización de su aprovechamiento para la enseñanza de los niveles microscópicos de la naturaleza;
- el desarrollo de habilidades manuales y cognitivas a fin de elaborar preparaciones microscópicas sencillas, interpretar adecuadamente su observación y registrar la información obtenida, mediante diagramas y microfotografías;
- la valoración del potencial didáctico de los recursos disponibles en el ciberespacio, logrando un mejor aprovechamiento de las TIC en consonancia con los intereses y habilidades digitales de los alumnos;
- una mejor competencia para la elaboración de propuestas didácticas que permitieran acercar las prescripciones curriculares de

Ciencias Naturales al día a día del aula, con fundamentación conceptual actualizada y adecuada articulación teórica-práctica.

- Esta capacitación aprovechó así también el potencial pedagógico proporcionado por las TIC, especialmente de las herramientas de la plataforma Moodle, en tanto supuso la articulación y convergencia de recursos tecnológicos en una modalidad educativa semi-presencial que propició, entre otras cosas:
- el acceso, organización y articulación de los materiales y recursos educativos multimedia (videos, audio, etc.);
- el aprovechamiento de los medios de colaboración y construcción del conocimiento (como los foros o glosarios);
- la ejercitación, mediante actividades y tareas cuya resolución por parte del alumno recibe retroalimentaciones automáticas y específicas (mediante herramientas como EXE o Hot Potatoes);
- la centralización de la información, los documentos y los recursos vinculados a los aspectos organizativos de la propuesta, que favorecen la planificación y el cumplimiento de los objetivos por parte del alumno;
- el seguimiento por parte del docente gracias a distintos tipos de registro de Moodle, como los historiales de participación o reportes estadísticos que informan sobre la resolución de determinadas actividades, datos que permitieron inferir dificultades y contar con información relevante para desarrollar estrategias de apoyo y acompañamiento consecuentes;
- el establecimiento de nuevas condiciones vinculadas a la hipertextualidad, para aprovechar datos, información y conocimientos disponibles en Internet, como bases de datos, bibliotecas digitales, etc.
- En síntesis, entre las dimensiones en las que incidió el uso e implementación de aulas virtuales mencionamos las siguientes:
- en las formas de representar y acceder el conocimiento y la información;
- en la comunicación y colaboración entre docentes y alumnos;
- en la planificación, coordinación y gestión de las propuestas de enseñanza;

- en el diseño de situaciones, secuencias, actividades, tareas didácticas;
- en la evaluación, seguimiento y regulación de los aprendizajes.

## Discusión

El desarrollo de este proyecto de extensión permitió atender una demanda educativa a través de una capacitación con un impacto muy positivo en los actores involucrados, con experiencia en diferentes niveles del sistema educativo, favoreciendo un diálogo de saberes fecundo entre ellos.

En el proceso se visibilizaron las problemáticas complejas que entran en juego en la enseñanza de las Ciencias Naturales, particularmente en el nivel primario. Los docentes capacitados pudieron profundizar y desarrollar competencias en la apropiación de estrategias que les permitieran valorar la maravillosa trama microscópica de los seres vivos. Esto se reflejó en las producciones finales en las cuales elaboraron propuestas didácticas para la incorporación dinámica y actualizada de la microscopía en las prácticas cotidianas del aula. Se considera que esta experiencia puede contribuir al aprendizaje significativo de los alumnos, despertando desde temprana edad el interés por la ciencia y su impacto social, en el sentido que destaca Martín Díaz<sup>2</sup> y de acuerdo con las orientaciones curriculares del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba<sup>6</sup>.

La modalidad semi-presencial permitió a los cursantes regular provechosamente el grado de participación, los tiempos requeridos para el análisis de la información, la resolución de actividades y la interacción con compañeros de estudio y tutores docentes. A su vez, la interacción mediada por el aula virtual contribuyó a potenciar el aprovechamiento de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje. Por otra parte, los docentes de nivel primario valoraron especialmente la acreditación curricular de la capacitación, en el marco de la Red Provincial de Formación Docente Continua.

Las inquietudes y aportes de los docentes participantes en esta capacitación permitieron confirmar que, a pesar que el ámbito y la modalidad de trabajo, el tipo de escuela, el nivel

educativo y los recursos disponibles para la enseñanza de las Ciencias Naturales eran sumamente diversos, todos compartían la necesidad de una mejor formación para abordar los niveles microscópicos con sus alumnos. Asimismo, hicieron explícita su expectativa de que se sigan ofreciendo capacitaciones de este tipo para que alcancen a un mayor número de colegas.

Se puede considerar que los niños serán los principales beneficiados de esta intervención extensionista. En una etapa posterior se espera relevar evidencias en este sentido, lo que permitiría evaluar a la vez la calidad de esta intervención.

La elaboración *ad hoc* de materiales de estudio y actividades de aplicación dinámicas -núcleo del aula virtual- generó una valiosa capacidad instalada, disponible para ser aprovechada nuevamente con eventuales actualizaciones y/o adaptaciones. En este sentido, cabe destacar que los recursos ofrecidos a través del aula virtual alojada en la Plataforma Moodle, que complementaron las instancias de trabajo presenciales, fueron elaboradas a partir de diversas fuentes nacionales e internacionales, con la valiosa colaboración de expertos en comunicación y diseño del ArTEC de la UNC, que le brindaron una impronta particular.

Las acciones que se implementaron en el marco de esta actividad extensionista reforzaron la articulación de la UNC con otros niveles del sistema educativo, promoviendo la socialización de los conocimientos generados en la universidad y de los recursos disponibles para la enseñanza y aprendizaje de los niveles microscópicos de la naturaleza, favoreciendo así la democratización del conocimiento. Este énfasis puesto en la articulación a su vez involucra el reconocimiento de la necesidad de distintos aprendizajes que pueden ser facilitados a través de intervenciones pedagógicas. Una de las lecciones más importantes que ha dejado esta experiencia es que es posible estimular la capacidad de mirar críticamente la realidad cotidiana, de seleccionar reflexivamente la información, de describir e interpretar los fenómenos del entorno natural y, a partir de esta base, generar una acción colectiva de transformación.

En se puede podemos caracterizar esta intervención extensionista como:

- Interdisciplinaria, ya que participaron docentes y profesionales de la RPFDC, el ISCAL, la Facultad de Odontología, el INICSA y el ArTEC.
- Integrada, porque articula distintos niveles educativos: Docentes primarios y secundarios, formadores de futuros docentes y docentes universitarios.
- Beneficiosa para todos los actores, enriqueciendo su conocimiento de problemáticas educativas y estrategias para afrontarlas, promoviendo la equidad y calidad educativa.
- Sostenible a través del tiempo, mediante distintas cohortes, a través de la RPFDC y del aula virtual del curso.

#### **Agradecimientos**

Se agradece especialmente a la Dra. Patricia Pons del Centro de Microscopía Electrónica del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA), Unidad Ejecutora doble dependencia CONICET-UNC, por su valiosa colaboración en todo este proyecto. Asimismo se agradece al destacado ilustrador Luis Paredes del Programa de Educación a Distancia (PROED) del Área de Tecnología, Educación y Comunicación (ArTEC), Secretaría de Asuntos Académicos UNC, que con una especial sensibilidad interpretó las tensiones entre la bidimensionalidad y tridimensionalidad a nivel microscópico, plasmándolas en los entrañables personajes 2D y 3D. El presente trabajo se desarrolló en el marco de un proyecto de extensión de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Resol. HCD N° 46/2014.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y / o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article*

#### **Referencias**

1. Sirvent MT, Toubes A, Santos H, Llosa S, Lomagno C. Necesidades y Demandas en sectores populares y en movimientos sociales emergentes. Cuaderno de Cátedra de Educación No Formal: Modelos y Teorías. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, 2007.
2. Martín Díaz MJ. Enseñanza de las Ciencias ¿Para qué? Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias 2002;



- 1: 57-63. At:  
[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_2\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_1.pdf). Último acceso: March 8, 2017.
3. Fumagalli L. La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor. En H. Weissman (Comp.), *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1997.
  4. Acevedo JA, Vázquez A, Martín-Gordillo M, Oliva JM, Acevedo P, Paixão F, Manassero M. La naturaleza de la ciencia y la educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias* 2005;2:121-140. At:  
<http://www.redalyc.org/pdf/920/92020201.pdf>. Último acceso: March 8, 2017.
  5. Furman M, de Podestá ME. *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor, 2009.
  6. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Secretaría de Educación Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa Dirección General de Planeamiento e Información Educativa. *Diseño curricular de la educación primaria, 2012-2015*.
  7. De Longhi AL, Ferreyra A. Un modelo de enseñanza y las estrategias comunicativas que posibilitan “hacer ciencias” en el aula. Un ejemplo para biología en el nivel primario. *Revista de Educación en Biología* 2001; 4:40-44.
  8. Pérez C, Tosto MT, Rulli F. De la universidad a la escuela. Innovación en la experimentación escolar en Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación* 2004; 34(4). At:  
<file:///C:/Users/Biologia/Downloads/836Perez.PDF>. Último acceso: March 8, 2017.
  9. Golombek D. *Aprender y enseñar ciencias: Del laboratorio al aula y viceversa*. IV Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires, Argentina: Santillana, 2008.
  10. Pozo Muncio JI, Gómez Crespo MA. *Aprender y enseñar ciencia del conocimiento*. Madrid, España: Morata, 2006.
  11. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 6*, 1° edición. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007. At:  
<http://www.me.gov.ar/curriform/nap/cnaturales06.pdf>. Último acceso: March 8, 2017.
  12. Furman M. *Enseñanza de las Ciencias. Lejos del dogma y cerca de la aventura*. *Revista EXACTamente*, Nex.exactas.uba.ar. At:  
<http://live.v1.udesa.edu.ar/files/EscEdu/Publicaciones/>

Articulos/Furman-RevistaExactamente2013.pdf. 2013.  
 Último acceso: March 8, 2017.

*Correspondencia*  
 Inés Adriana Cismondi,  
 Departamento de Biología Bucal, Facultad de Odontología,  
 Universidad Nacional de Córdoba.  
 Haya de la Torre s/n, 5000 Córdoba, Argentina  
 Correo electrónico (e-mail): ines.adriana.cismondi@unc.edu.ar

