

Enseñando a enseñar astronomía: alfabetización científica de docentes de niveles primario, secundario y modalidad adultos de la Región de La Plata

*De Biasi, María Silvina
Orellana, Rosa Beatriz*

**Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas
Universidad Nacional de La Plata
Instituto de Astrofísica de La Plata (CCT La Plata-CONICET)**

RESUMEN

Uno de los desafíos de la educación de este siglo es alfabetizar científicamente a todos los ciudadanos para que comprendan y ayuden a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios originados por la actividad humana. En consecuencia, los docentes de los niveles de enseñanza obligatorios juegan un rol decisivo como agentes multiplicadores del conocimiento, por lo que se requiere que tengan una idea clara de los temas científicos a enseñar. Concibiendo la formación docente continua como un proceso permanente de profesionalización y considerándola como derecho y responsabilidad del docente, la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (DGCyE) convoca a instituciones educativas a contribuir en la mejora del Sistema Educativo Bonaerense presentando proyectos de capacitación docente donde se promueva el desarrollo de competencias profesionales en un ámbito de reflexión sobre las situaciones de enseñanza en las aulas.

Este panorama ha motivado, desde 2011, la formación de un equipo interdisciplinario e interclaustrado con integrantes de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas

(FCAG), de la Dirección de Educación a Distancia y de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), que dicta un curso de capacitación destinado a docentes de niveles Primario, Secundario y modalidad Adultos de la región de La Plata. Esta tarea tiene por objetivos afianzar y actualizar los saberes disciplinares y didácticos de los destinatarios sobre los contenidos de Astronomía presentes en el diseño curricular vigente y ofrece a los destinatarios un espacio formativo de construcción colectiva con el objeto de “aprender a aprender” y “aprender haciendo”, haciendo énfasis en la problematización de situaciones reales en la que el equipo capacitador y los docentes destinatarios interactúan en un diálogo reflexivo.

Desde la primera edición del curso, se vienen detectando entre los destinatarios un alto porcentaje de circulación de saberes erróneos y/o modelos alternativos sobre los fenómenos astronómicos a enseñar, lo que representa un obstáculo en la reconstrucción del conocimiento científico a nivel escolar. La ampliación del campo conceptual se ha logrado a través de actividades exploratorias y experimentales donde los destinatarios sometieron a la reflexión-crítica su pensamien-

to empírico sobre los contenidos astronómicos, contribuyendo a elaborar situaciones de enseñanza propicias para el desarrollo de las competencias y capacidades de sus alumnos.

Los resultados han mostrado, desde la primer capacitación, que los docentes participantes revirtieron ampliamente sus conceptos previos erróneos, que adquirieron criterios para la búsqueda de fuentes de información confiables, que su grado de compromiso con el curso fue elevado, y finalmente que el alto grado de conocimientos disciplinares y didácticos alcanzados garantiza el efecto multiplicador de esta propuesta.

Desde 2011, el curso integra las ofertas de Capacitación Externa, DGCyE, consolidando el rol de la UNLP como soporte del desarrollo del sector público provincial y forma parte de los proyectos de Extensión subsidiados por la UNLP y la FCAG. La experiencia del equipo capacitador garantiza la réplica en futuras capacitaciones en todas las regiones de la provincia.

INTRODUCCIÓN

La Extensión Universitaria es un conjunto de actividades académicas a través de las cuales la Universidad asume la función social de contribuir a la mayor y mejor calidad de vida de la sociedad al aportar los resultados de su investigación y docencia en forma crítica y creadora.

El Estatuto de la Universidad Nacional de La Plata reformado en 2008 declara a la extensión como una de sus funciones principales, la que procura transferir a los distintos actores de la sociedad argentina el conocimiento creado o transmitido en la docencia y la investigación, óptimamente adecuado a las necesidades presentes y futuras del escenario económico y social.

La educación de este siglo, según la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD) (2000 citado por Fernández Nistal y Peña Boone, 2007), tiene como objetivo lograr a nivel mundial que todos los ciudadanos utilicen el conocimiento científico para comprender el mundo natural y ayudar

a tomar decisiones sobre los cambios originados por la actividad humana. Los docentes de los niveles obligatorios de enseñanza juegan, por lo tanto, un papel clave en la alfabetización científica de sus alumnos por lo que es necesario que mínimamente tengan una idea clara de los temas científicos a enseñar.

Asimismo, la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (DGCyE) anualmente invita a instituciones educativas externas a participar en la capacitación docente concibiendo la formación docente continua como un proceso de profesionalización en función de las necesidades de los docentes y de las escuelas, para contribuir a la mejora del Sistema Educativo Bonaerense.

Numerosas trabajos de investigación en la enseñanza de la Astronomía señalan tanto la escasa formación en temas astronómicos de maestros de primaria y estudiantes de profesorado (Camino 1995 y 1999, De Manuel 1995, Fernández Nistal y Peña Boone 2007, Vega Navarro 2007), como que frecuentemente los docentes presentan a los alumnos concepciones alternativas o no científicas de los fenómenos astronómicos cotidianos (Kriner 2004, Vega Navarro 2007, Gangui et al 2010); a lo que se suma la presentación confusa o errónea de algunos temas astronómicos en los textos escolares (Kriner 2004).

Este panorama ha impulsado la formación de un equipo interdisciplinario que desde 2011 desarrolla la extensión universitaria de la Astronomía en el área Educación. El mismo está conformado por profesoras-investigadoras, graduados jóvenes y alumnos avanzados de la carrera de Astronomía de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG), docentes de la Dirección de Educación a Distancia (EAD) y docentes y graduados jóvenes de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE) de la Universidad Nacional de La Plata, habiéndose incorporado recientemente personal técnico no docente de la FCAG. La tarea desarrollada tiene como objetivos a) capacitar a los docentes de los niveles Primario, Secundario y modalidad Adultos de la región de La Plata en la enseñanza de los temas astronómicos del núcleo temático “La Tierra y el Universo” de

los diseños curriculares vigentes brindando actualización de contenidos y estrategias didácticas y b) la formación de extensionistas de la FCAG y la FaHCE.

La participación de los graduados jóvenes y de los estudiantes en las actividades de extensión los pone en contacto con la sociedad asumiendo una visión solidaria del conocimiento que fueron construyendo en la universidad, por lo que su formación como extensionistas cimienta las bases de su responsabilidad profesional, ética y social.

Este proyecto es el primero que se lleva a cabo en la FCAG en la temática, y el primero en integrar las ofertas de Capacitación Externa de la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (DGCyE).

METODOLOGÍA

Desde nuestra experiencia, la indagación de los conocimientos previos de los docentes capacitados en proyectos antecesores sobre los contenidos mayormente presentes en los diseños curriculares dan cuenta de la circulación de saberes erróneos o ausencia de saberes (De Biasi et al 2015, De Biasi y Orellana 2013, 2012, De Biasi, Orellana et al 2011). Esta propuesta procura relacionar a los docentes destinatarios con el tratamiento y la problematización de los conocimientos astronómicos promoviendo instancias de reflexión y acción, brindándoles estrategias de pensamiento y acción que les permita operar sobre la realidad para conocerla y transformarla. En este marco, se revierte la situación de los docentes y fortalece su rol de agentes multiplicadores del conocimiento y su papel clave en ayudar a sus alumnos a interpretar el mundo natural que los rodea.

El curso de capacitación emplea el aprendizaje combinado (blended-learning) aprovechando el potencial de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) en la formación docente continua, y consta de instancias de aprendizaje presencial -a cargo de las profesoras-investigadoras de la FCAG y de los docentes de la FaHCE- y de aprendizaje

a distancia mediado por el campus virtual de la UNLP, con un sistema de tutorías a cargo de los graduados jóvenes y alumnos avanzados de la FCAG y graduados de la FaHCE. La difusión del curso está a cargo de la Jefatura de la Región Educativa N° 1 quien, a través de sus canales habituales, informa las características del curso (modalidad, requisitos, programa, carga horaria, fechas de inscripción, inicio y finalización) a los docentes de los niveles Primario, Secundario y de la modalidad Adultos de la región.

Las clases presenciales de desarrollo de contenidos, seis a contra turno con periodicidad mensual, se dividen en dos momentos. El primero tiene una función diagnóstica al indagar los conocimientos previos de los docentes con el fin de detectar la circulación de saberes erróneos, incompletos y/o modelos alternativos de los fenómenos astronómicos. Estos saberes y modelos constituyen un obstáculo para que los docentes guíen a sus alumnos en la reconstrucción del conocimiento científico a nivel escolar. En el segundo momento, se busca la ampliación del campo conceptual y su articulación con las prácticas de enseñanza mediante diversas técnicas -mayormente evocando las vivencias cotidianas de los docentes (salida y puesta del Sol, estaciones, fases de la Luna, apariencia del cielo nocturno a lo largo del año) y actividades exploratorias y experimentales (dramatizaciones, realización de maquetas, experiencias, observaciones diurnas y nocturnas, etc). Luego, se brindan herramientas pedagógico-didácticas para motivar a los docentes a analizar su pensamiento empírico sobre los contenidos astronómicos ante problemáticas de la realidad, contribuyendo a elaborar situaciones de enseñanza propicias para el desarrollo de las competencias y capacidades de sus alumnos.

Las actividades a distancia correspondientes a cada encuentro presencial completan esta instancia de formación con variadas actividades contando con material complementario. En virtud del fácil acceso a un gran número de artículos y recursos multimedia disponibles en la Web con fines educativos, los docentes adquieren criterios para la selección de fuentes confiables que utilizarán en su práctica docente.

Un lugar relevante en las clases, dada la complejidad de los conceptos astronómicos abordados, lo ocupa el material didáctico puesto que su utilización en diversas experiencias completa la adquisición de dichos conceptos al “aprender haciendo”. La participación de técnicos no-docentes del Departamento Taller Mecánico de la FCAG en el proyecto permite, entonces, mejorar el material utilizado en proyectos antecesores y desarrollar modelos experimentales que afiancen los contenidos a desarrollar.

El taller de diseño de la enseñanza completa la propuesta pedagógica y el proceso de doble vía con el objetivo de que los docentes destinatarios implementen la propuesta de enseñanza de un contenido del curso en su contexto específico y frente a sujetos determinados. El taller contiene las etapas de planificación, interacción y reflexión post-actividad que se desarrollan en la modalidad presencial y a distancia. El equipo capacitador acompaña y sigue el desarrollo de cada propuesta de enseñanza de los docentes, en referencia a todos los componentes del diseño y a la coherencia interna del mismo, en especial a la selección y secuenciación de contenidos, de estrategias didácticas y actividades, recursos y medios didácticos. Seguidamente, los docentes implementan su propuesta de enseñanza en sus espacios escolares. En la etapa de reflexión post-activa los docentes intercambian experiencias de enseñanza en campo, problematizando diferentes componentes del diseño y la implementación de la propuesta en general, la puesta en común de todas las contribuciones genera propuestas superadoras.

La aprobación del curso se acredita con una asistencia mínima del 85%, la entrega de trabajos desarrollados en las actividades a distancia y la aprobación de una evaluación escrita presencial, cumpliendo los requisitos de la normativa de la Resolución 3817-07, DGCyE.

En referencia a la formación de los extensionistas, se desarrollan diversas estrategias de intervención con el fin de fortalecer sus competencias cognitivas y técnicas, sus competencias sociales y valores éticos.

Durante los primeros meses en el desarrollo del proyecto, los tutores se capacitan en la transformación del saber científico en saber escolar, con el análisis de nociones generales de las teorías de aprendizaje y de las bases de la transposición didáctica.

Las tutorías virtuales son una pieza clave del desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje cuando se emplea el aprendizaje combinado. Luego, en los primeros meses del proyecto los extensionistas se capacitan en el manejo del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje de la UNLP y en el rol de tutores, en el que se comunican asincrónicamente con los destinatarios del curso para atender y resolver las consultas sobre el manejo del entorno y las dudas sobre los ejercicios planteados en las actividades a distancia.

La estrategia de intervención continúa con el desarrollo de la práctica extensionista en las instancias previa, de ejecución y posterior de cada actividad virtual, en las que cada extensionista trabaja con dos grupos de cinco docentes destinatarios como máximo.

En la instancia previa, en un ateneo el equipo analiza el contenido de cada tema del curso a abordar desde la perspectiva del **conocimiento científico escolar**. Luego se reflexiona sobre los conceptos previos erróneos que poseen los docentes destinatarios sobre dicho contenido y los objetivos de cada ejercicio de la actividad virtual con el fin de revertirlos y, en base a la experiencia adquirida, se examinan las dificultades que puedan presentarse en las resoluciones de cada ejercicio.

Durante la ejecución, las profesoras-investigadoras realizan el seguimiento y acompañamiento de los extensionistas, atendiendo sus comentarios y/o consultas sobre el trabajo de los docentes destinatarios a su cargo, realizando correcciones y/o sugerencias a su desempeño respetando cada estilo personal.

En la etapa posterior, cada extensionista evalúa la producción del grupo a su cargo y, con el aval de las profesoras-investigadoras, realiza su devolución a los miembros del grupo.

RESULTADOS

La indagación de los conocimientos previos de los docentes participantes sobre los contenidos más frecuentes en los diseños curriculares ha evidenciado la circulación de saberes erróneos o ausencia de saberes. Los temas consultados han mostrado a) que el 60% de los docentes pensaba que las estaciones se producen por la distancia de la Tierra al Sol y el 16% no lo sabe; b) que el 53% creía que la Luna se observa sólo de noche (De Biasi, Orellana et al 2011, De Biasi y Orellana 2012, 2013, De Biasi et al 2015), c) que la mayoría de los docentes conocía el hecho de que Plutón es un planeta enano pero no comprendían el por qué; d) que tampoco sabían discernir y juzgar el grado de confiabilidad de fuentes de información disponibles en internet. Esta situación resulta preocupante en virtud del rol que desempeñan los docentes como agentes multiplicadores del conocimiento.

La comprensión y adquisición de los conceptos correctos y /o completos sobre estos temas se lograron mediante estrategias didácticas empleadas tanto en los encuentros presenciales como en las actividades a distancia. La participación activa en clase, el progreso en la resolución de las actividades a distancia incluyendo el creciente empleo de las TICs y en el manejo de vocabulario específico, el conocimiento de criterios para juzgar tanto los conceptos como los gráficos de los textos escolares y de las fuentes de información en diversos medios y la mejora de la programación y del desarrollo de propuestas de enseñanza de los temas del curso han sido indicadores del progreso alcanzado por los docentes participantes. Los resultados estadísticos han mostrado que entre un 90% y 100% de los docentes han revertido sus conocimientos erróneos sobre los temas astronómicos del diseño curricular - el 95% ha logrado saber que las estaciones se producen por la inclinación del eje de rotación de la Tierra respecto al plano de la órbita terrestre y no por la distancia de la Tierra al Sol, el 100% ha logrado saber que la Luna se observa de día o de noche según sea la fase, el 100% sabe la razón por la que Plutón es un planeta enano, el 100% adquirió criterios

para evaluar las fuentes de información confiables en internet.

El taller de Diseño de la Enseñanza ha permitido que los docentes participantes mejoren la programación e implementen en modalidad taller de un recorte de los contenidos del curso en sus espacios escolares. Los temas seleccionados han sido diversos: el contenido Movimientos de la Tierra ha sido trabajado en distintos niveles educativos haciendo uso de las actividades desarrolladas en el curso, el registro de observaciones diurnas y nocturnas a lo largo del año ha sido utilizado con alumnos de Educación Primaria, el software Stellarium con alumnos de Educación Secundaria, Principales características de la Luna ha sido trabajado por 1er y 2do ciclos integrados de Educación Primaria de Adultos y 3er año de Educación Primaria, el contenido "Miembros del Sistema Solar" fue trabajado en el Programa Fines2 de Educación Secundaria de Adultos. En la fase post-activa, a posteriori de las exposiciones con herramientas audiovisuales de las propuestas implementadas, ha surgido producto de la reflexión colectiva que en todos los casos se recuperaron las ideas previas de los alumnos mediante instancias de reflexión y de revisión de hipótesis iniciales propiciando el aprendizaje significativo de los saberes abordados, además de que los docentes pudieron desvincularse de las clases solamente expositivas y aproximarse a otras formas y modalidades posibles de abordar los contenidos.

La instancia de evaluación final ha evidenciado que los docentes participantes logran un alto grado de conocimientos disciplinares y didácticos sobre los contenidos astronómicos del diseño curricular vigente. Estos saberes permiten mejorar la programación e implementación de propuestas de enseñanza concretas de dichos contenidos, de manera tal que el efecto multiplicador del proyecto queda garantizado.

El desempeño de los tutores ha demostrado un alto grado de responsabilidad profesional, ética y social. Los tutores atendieron y resolvieron las consultas y dudas de los destinatarios sobre el manejo del entorno virtual y sobre la resolución de sus actividades a dis-

tancia donde la comunicación asincrónica se desarrolló con fluidez, modos agradables de expresión y respeto al punto de vista de los destinatarios. Se observa que los tutores estuvieron atentos a las dificultades que experimentó su grupo, generando un espacio de confianza y afinidad. Las profesoras-investigadoras realizaron algunas correcciones a los tutores en el modo personal, respetando el estilo personal y su número fue decreciendo a lo largo del curso.

La práctica extensionista del equipo se ve enriquecida con las devoluciones que realizan los docentes destinatarios una vez finalizado el curso ya que, junto con la continua evaluación formativa, mejoran y fortalecen el quehacer del equipo en pos de cumplir los objetivos propuestos. Algunos comentarios de los docentes asistentes a las distintas ediciones del curso:

- “El curso me brindó conocimientos y estrategias. ¡Muchas gracias! ¡Excelente! Revertí muchas dificultades”. Sayana Aranguren.
- “Nunca planifiqué ni enseñé el Sistema Solar a escala. El curso me pareció interesante y productivo tanto en la teoría como en la práctica. Felicitaciones por el interés que entregan en cada clase.” Diana Casalongue.
- “Este curso, sobre todo, me ha brindado estrategias didácticas para poner en práctica”. Bárbara López.
- “Es muy valioso el conocimiento brindado en todos los temas tratados durante el curso, la modalidad taller nos permite probar otras maneras de trabajar y enseñar”. Graciela Ponce de León.
- “Me gustó mucho cómo llevaron todos los contenidos a la parte práctica con experiencias muy didácticas para implementar en el aula, de una forma muy dinámica y poco estructural. ¡Gracias!” Gabriela Dalla Valle.
- “El curso me brindó conocimientos sobre la Astronomía y la enseñanza en nivel primario. Me fue muy satisfactorio participar de las experiencias realizadas y

vivenciarlas, para luego utilizarlas como recursos en las Propuestas de Enseñanza”. Mario Carp.

- “El curso hizo amigarme con el Sistema Solar y fortalecer mis conocimientos. Aprendí mucho más de lo que me imaginaba; los recursos utilizados me divirtieron.” Sabrina Tumino.
- “Los temas que conocía muy superficialmente o desconocía eran las fases de la Luna, los eclipses de Sol y de Luna y el Sistema Solar. El curso aclaró mis dudas sobre estos temas y los restantes del diseño curricular, utilicé en mi práctica las estrategias didácticas que se enseñaron cuando enseñé las estaciones, los equinoccios y solsticios. Para el próximo año me siento más organizada, preparada y segura! Me encantó el curso!” María Victoria Córdoba.
- “Adquirí conocimientos y estrategias para enseñar los temas de Astronomía, principalmente los movimientos de la Luna, los eclipses.” Diana R. Gonzalez.
- “Sobre el curso puedo decir que fue muy enriquecedor. No aplicaba los temas en el aula correctamente, y al hacerlo dudaba. Con respecto a las profesoras que llevaron adelante la capacitación, puedo decir que lo hicieron de una forma excelente y ágil, lo que permitió que las alumnas tomemos la confianza suficiente en los temas trabajados.” Silvina Serafini Cabrera.
- “Este curso me parece fabuloso y cada vez me gusta más.” Sonia Zapata.
- “Este año fue la primera vez que me sentí segura al enseñar las estaciones y las fases de la Luna a mis alumnos, ya que antes no me sentía nada segura! Ahora me siento mucho más capacitada para poder explicarles a los chicos los temas, con un fundamento firme! Las clases me encantaron, me pareció todo muy bien organizado, y los temas son los que necesitaba conocer. Además, está buenísimo que podamos saber de dónde podemos obtener información confiable para futuras consultas!” Virginia Polenta.

- “Agradezco a mis profesoras por la calidad tanto profesional como humana.” Hugo Candino.

CONCLUSIONES

Este proyecto contribuye a la alfabetización astronómica en los distritos de la Región Educativa N° 1 (La Plata, Berisso, Ensenada, Cnel. Brandsen, Magdalena y Punta Indio) mediante la capacitación de docentes de niveles Primario, Secundario y modalidad Adultos siguiendo los desafíos señalados por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, y a fortalecer las competencias cognitivas y técnicas, las competencias sociales y los valores éticos de graduados jóvenes y alumnos avanzados. La conformación interdisciplinaria e interclaustró del equipo capacitador garantiza la competencia de excelencia para la difusión y la enseñanza de la Astronomía.

Desde 2011, este proyecto permite a la FCAG ocupar áreas de vacancia no cubiertas por organismos estatales ni privados al desempeñarse como organismo capacitador externo a la DGCyE, contribuyendo a la profesionalización de los docentes de la región. Se afianzan de este modo los vínculos entre la Universidad y la DGCyE -que acreditó el curso con máximo puntaje por calidad- y con la Jefatura de la Región Educativa N° 1 que participa en el proyecto como contraparte y difunde el curso a todos los establecimientos educativos de la región.

El curso ofrece a los docentes un espacio formativo de construcción colectiva con el objeto de “aprender a aprender” y “aprender haciendo” a través de la experimentación de los fenómenos astronómicos, haciendo énfasis en la problematización de situaciones reales donde el equipo capacitador y los docentes destinatarios interactúan en un diálogo reflexivo, siendo el eje de trabajo los conocimientos, las experiencias previas y los intereses de los docentes.

Las acciones del proyecto han logrado que los docentes reviertan ampliamente sus conceptos previos erróneos, adquieran un alto grado de conocimientos disciplinares y didácticos evidenciados en la evaluación final y que las prácticas de la enseñanza desarrolladas en modalidad taller generaran propuestas superadoras.

La participación de graduados y alumnos avanzados en el proyecto los pone en contacto con la sociedad y permite el fortalecimiento de sus competencias cognitivas, técnicas, sociales, y los valores éticos. La dedicación con la que se han desempeñado como tutores del curso demuestra un alto grado de responsabilidad profesional, ética y social, por lo que se cumple el objetivo propuesto.

La experiencia adquirida a través de los sucesivos dictados del curso y la consolidación del equipo del proyecto garantiza la réplica en futuras capacitaciones docentes tanto en la Región Educativa N° 1 como en otras de la provincia de Buenos Aires o del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Camino, N 1995: "Ideas previas y cambio conceptual en Astronomía. Un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la Luna", *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), 81-96.
- Camino, N. 1999 "Sobre la didáctica de la astronomía y su inserción en la EGB" en Kaufman, M y Fumagalli, L (comp.): "Enseñar ciencias naturales", Buenos Aires, Paidós.
- Camino, N.(2006):"Génesis y evolución` del concepto de Gravedad. Construcción de una visión del Universo". Tesis de Doctorado de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP.
- Coscarelli, Raquel y otros: "Universidad, extensión, y formación", en *Anuario de investigaciones 2002*, La Plata, Facultad de Periodismo y Comunicación Social, UNLP, 2003, pp. 32-43.
- De Biasi, M.S, Orellana, R.B., Escapil, A., Olai-zola, E. 2015: *Alfabetización en Astronomía de docentes de Educación Primaria, Secundaria y Adultos de la región de La Plata*. IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, La Plata, octubre de 2015 **publicado con referato** en las Actas homónimas ISSN 2250-8473.
- De Biasi, M.S. y Orellana, R.B., 2014: *Formación de extensionistas para la capacitación de docentes en Astronomía de los distritos de La Plata, Berisso y Ensenada* **publicación con referato** en el VI Congreso Nacional de Extensión Universitaria, Rosario, septiembre 2014.
- De Biasi, M.S. Orellana, R.B., 2013 *Alfabetización en Astronomía de docentes de Educación Primaria y de Educación Secundaria en La Plata* XIV Latin American Regional IAU Meeting, Florianópolis, Brasil, noviembre 2013.
- De Biasi, M.S. Orellana, R.B., 2012, *Capacitación a docentes de nivel primario y secundario de La Plata en temas de Astronomía*, V Congreso Nacional de Extensión Universitaria, Córdoba, septiembre 2012 en Revista de Extensión de la UNC 2012 Número 2 Vol 2.

- De Biasi, M.S. Orellana, R.B., Giorgi E.E., Paiz, L.G., Rizzo, L. Vazzano M.M, 2011, *Contribución a la alfabetización científica en Astronomía para docentes del distrito La Plata*, XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria, evento internacional, Santa Fe, Argentina, noviembre 2011, ISBN: 978-987-657-706-9 <http://www.unl.edu.ar/iberoextension/#poderencias-posters>
- De Manuel J. 1995 “¿Por qué hay veranos e inviernos?” *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), 227-236
- Diseño Curricular de Educación Primaria | Marco General
- Diseño Curricular para la Educación Primaria, Dirección General de Cultura y Educación, provincia de Buenos Aires.
- Documento Secretaría de Extensión Universitaria, Universidad Nacional de La Plata 17/5/2011 http://www.unlp.edu.ar/articulo/2008/4/10/extension_apertura_institucional
- Fernández Nistal, M T. Peña Boone, S.H. 2007 “Concepciones de maestros de primaria sobre el día y la noche y las estaciones del año” *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol XXXVII, Núm 3-4, 189-220
- Fernández Nistal, M T. Peña Boone, S.H. 2008 “Concepciones de maestros de primaria sobre el planeta Tierra y la gravedad” *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol 10, Núm 2, 2008, 1-25
- Gangui, A., Iglesias, M.C., Quinteros, C.P. 2010, Indagación llevada a cabo con docentes de primaria en formación sobre temas básicos de Astronomía, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 9, Nº 2, 467-486 (2010)
- González M.L., Knopoff P.A., Vilche E.A et al 2012 “La formación en competencias en alumnos de Ingeniería a través de la práctica de la Extensión Universitaria” *INGENERARE* 26 - 2012 / 45
- Kriner, A. 2004, “Las fases de la Luna, ¿cómo y cuándo enseñarlas?” *Ciência & Educação*, v. 10, n. 1, p. 111-120
- Lanciano, N y Camino N.: “Del ángulo de la geometría a los ángulos en el cielo”, *Enseñanza de las Ciencias* 1989, 7(2), 173-182

- Lanciano, N: "Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico", *Enseñanza de las Ciencias* 2008, 26(1), 69-82
- Starakis, J, Halkia, K. Primary school student`s ideas concerning the apparent movement of the Moon" *Astronomy Education review*, 2010 AER 9, 0101109-1, 10.3847/AER2010007
- Taborda P.E. 2010 "La formación académica del estudiante extensionista desde el diseño curricular", *Revista Electrónica sobre Extensión Universitaria N° 1*, La Plata, Facultad de Periodismo y Comunicación Social, UNLP, 2010, www.perio.unlp.edu.ar/extensioenred
- Vega Navarro, A. 2007 "Ideas, conocimientos y teorías de niños y adultos sobre las relaciones Sol-Tierra-Luna, estado actual de las investigaciones" *Revista de Educación* 342 475-500.
- Weissmann, H.: "Qué enseñan los maestros cuando enseñan ciencias naturales y qué dicen querer enseñar" en Weissmann, H. (comp.): "Didáctica de las ciencias naturales", Buenos Aires, Paidós, 1993.