

Educación no formal para el aprendizaje de las ciencias. La experiencia en el marco del Proyecto Difusión de la Ciencia en la Escuela

Rocha, Adriana y Bertelle, Adriana

Departamento de Profesorado en Física y Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Avda. del Valle 5737. Olavarría. arocha@fio.unicen.edu.ar

Objetivos de la experiencia.

El ámbito de la educación no formal ha sido poco explorado y estudiado. La experiencia que se describe en este trabajo, en relación con el aprendizaje de las ciencias naturales, entiende el aporte particular de cada tipo de educación (formal y no formal), como propuestas complementarias. El trabajo que se realiza en este sentido, desde el Departamento de Profesorado en Física y Química y desde el Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales está en el marco del Proyecto de Difusión de la Ciencia en la Escuela que se halla en ejecución desde el año 1997.

El Proyecto de Difusión de la Ciencia en la Escuela es una forma de acercar a los niños y jóvenes a la Ciencia a través de actividades pensadas de manera tal que resulten motivadoras, interesantes, relacionadas con la realidad. Se trata de generar un ámbito en el que se resalten las características de las propuestas no formales, como es poner énfasis en que el observador salga de la exposición con más preguntas (incluso con más dudas) de las que tenía al entrar (Wagensberg, 1998) y que pueda interactuar libremente con el material de trabajo. Además, cada una de las propuestas de este proyecto, se piensa de manera tal que permita trabajar algún contenido científico que luego el docente de ciencias pueda retomar en el aula.

Por otro lado, este ámbito de educación no formal posibilita a los futuros egresados de la Carrera de Profesorado en Química profundizar en algunos aspectos de su formación inicial, desarrollar su creatividad y trabajar sobre las ideas de los alumnos, sus formas de argumentar, sus inquietudes, etc.

Marco teórico.

Las prácticas educativas ocupan una parte muy importante de la actividad humana. Muchas veces la educación queda limitada a la escuela y, por tanto, a las prácticas educativas escolares. Sin embargo, si entendemos la educación como el centro de la apropiación cultural, parece claro que se extiende más allá de la escuela. Así, la familia, los medios de comunicación, los grupos de amigos, las instituciones culturales, etc. ejercen una notable influencia educativa. La idea de educación permanente forma parte del bagaje de nuestras sociedades y se configura como una de las prácticas educativas de pleno derecho (Vila, 1998).

El de educación es un concepto complejo, para abordarlo en esta instancia, pero una breve exposición respecto al término, se hace necesaria aquí, para desarrollar los conceptos de educación formal, no formal e informal. Al respecto, se comparte la postura de Combs y Ahmed (Trilla, 1993), quienes definen la educación formal como la que comprende *"el sistema educativo altamente institucionalizado, cronológicamente graduado y jerárquicamente estructurado que se extiende desde los primeros años de la escuela primaria hasta los últimos años de la universidad"*. Se llama educación no formal a *"toda actividad organizada, sistemática, educativa, realizada fuera del marco del sistema oficial, para facilitar ciertas clases de aprendizajes a subgrupos particulares de la población tanto adultos como niños"*. Por último la educación informal la definen como *"un proceso que dura toda la vida y en el que las personas adquieren y acumulan conocimientos, habilidades, actitudes y modos de discernimiento mediante las experiencias diarias y su relación con el medio ambiente"*.

Las profundas transformaciones sociales, culturales, científicas, tecnológicas y económicas que tienen lugar en el mundo contemporáneo obligan a otorgar a la educación científica general y a la formación técnico-profesional de los niños, jóvenes y adultos, el carácter de instrumentos estratégicos para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. En un mundo fuertemente cambiante como el actual, las personas necesitan y requieren cada vez más y mejores oportunidades de aprendizaje.

El ámbito de la educación no formal tiende a crear un ambiente cálido que permite una mayor comunicación entre pares y entre alumnos y docente. Potencia la creatividad y

aumenta la motivación por el aprendizaje. Brinda recursos didácticos que facilitan los procesos de enseñanza.

Lo anteriormente expresado es lo que se pretende lograr con cada propuesta que se impulsa desde el proyecto “Difusión de la Ciencia en la Escuela”. Se trata no sólo de acercar a los niños los conceptos, modelos de la ciencia, sino también introducirlos en el trabajo sobre aspectos específicos del quehacer científico, tales como son la discusión y el contraste de ideas, otorgándoles de esta manera la oportunidad a los mismos para que desarrollen sus habilidades para construir argumentos (Driver y Newton, 1997).

Necesidades que dan origen a la experiencia

A fines del año 1997, algunos alumnos del último año de la carrera de Profesorado en Física y Química, elaboraron propuestas de talleres sobre algunas temáticas científicas de interés, con el objetivo de acercar de un modo diferente, la Ciencia a los niños y jóvenes (estudiantes de edades comprendidas entre 6 y 16 años) a la vez que los futuros profesores profundizaban en aspectos relevantes de su formación profesional inicial.

Desde el Departamento de dicha Carrera, con una larga trayectoria en formación de docentes y antecedentes en capacitación, se impulsó la realización de estos talleres integrándolos a otras actividades de extensión, relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias.

Así surgió el Proyecto “Difusión de la Ciencia en la Escuela” que se constituyó en una forma de apertura de la Facultad de Ingeniería a la comunidad. El mismo, intenta a la vez, constituirse en un aporte a la divulgación y la enseñanza de las Ciencias y constituye una propuesta de educación no formal.

Desarrollo del Proyecto de Difusión de la Ciencia en la Escuela

Este Proyecto, está integrado por diversas actividades entre las cuales una de las más importantes es el trabajo en los talleres con grupos de estudiantes de todos los niveles educativos, que asisten a encuentros en la Facultad en compañía de sus docentes. Estos son coordinados y supervisados por docentes del Departamento de Profesorado y estudiantes de los últimos cursos de las Carreras de Profesorado en Física y Química y Profesorado en Química.

En los mencionados talleres, los contenidos científicos quedan incluidos en situaciones problemáticas perfectamente contextualizadas, se desarrollan alrededor de un tema transversal de interés, a través de actividades que están orientadas a enseñar a pensar y a desarrollar actividades mentales estratégicas.

Para la organización de las tareas, periódicamente se reúne el grupo de trabajo integrado por los alumnos responsables del desarrollo de los talleres, sus colaboradores (estudiantes de los primeros años de la carrera) y docentes del Departamento de Profesorado, con el fin de que exista un constante intercambio. A partir de los videos realizados de cada taller, se discuten dudas, se realizan cambios en las actividades.

Actualmente los talleres que se está desarrollando son los siguientes:

El fascinante mundo de la Electricidad

Aprendamos sobre los metales.

Alimentos el combustible de nuestro cuerpo.

Mezcla que te mezclo.

Astronomía

Reacciones Químicas



Cada uno de estos talleres fue elaborado por un alumno del último año de la Carrera, quienes actúan como responsables del desarrollo de cada una de las propuestas y cuentan con la colaboración de alumnos de los primeros años de la carrera. Se trata de que cada taller esté pensado para acercar la Ciencia a la realidad que día a día viven los alumnos, empleando diferentes recursos didácticos como son los videos, los recortes periodísticos, las experiencias sencillas con materiales descartables. La duración de cada taller es de dos horas y se realiza en el espacio físico propio, un laboratorio ambulante

denominado “Profesor José G. Velázquez” ó en alguno de los laboratorios o aulas de la Facultad de Ingeniería.

Además de los talleres, desde el año 1997, se han desarrollado otras actividades, entre las cuales podemos citar:

- *Elaboración de material de difusión.* Un aspecto importante del Proyecto consiste en la elaboración de material de difusión. Se trata de volantes elaborados por los alumnos que integran el proyecto con la finalidad de hacer conocer su propuesta entre los docentes de los establecimientos educativos de la ciudad de Olavarría; charlas en los medios de comunicación, notas en el periódico local, presentación de trabajos en Congresos de Educación y más recientemente se ha incorporado la tarea de elaborar el material de la sección de ciencias naturales que aparece en el Suplemento “El Sacapuntas”, del diario El Popular de Olavarría. Este suplemento es utilizado por estudiantes y docentes de escuelas de la región, y en muchos casos, se constituye en material didáctico de trabajo en clase.

- *Organización del Espectáculo Unipersonal “Los Experimentos de Melquiades”*, en el año 1998. La propuesta consistió en una muestra de experimentos físicos con agua y aire. Durante el desarrollo del espectáculo se trabajaron fenómenos relacionados con flotabilidad, peso específico, densidad, tensión superficial, acción y reacción, etc.. Las experiencias se realizaron con objetos cotidianos, de manera tal que los chicos pudieran repetirlos en sus casas. El humor, la participación espontánea, la sorpresa y el asombro, hicieron de cada función un buen momento para pensar y disfrutar.

Fueron invitados a participar de las funciones, los alumnos de todas las escuelas de Olavarría y la zona, con sus respectivos docentes. Cabe destacar que se convocó a los alumnos de las escuelas marginales o de muy bajos recursos económicos y haciéndose cargo del traslado hasta la Facultad los integrantes del Proyecto. También se desarrollo un taller con docentes, en el transcurso del cual, se discutieron los contenidos físicos desarrollados en las funciones; debatiéndose acerca de la metodología de trabajo aplicada y su puesta en práctica en el aula. Por otro lado, los docentes tuvieron la oportunidad de construir los dispositivos empleados en el espectáculo, analizando la importancia de los contenidos procedimentales implicados y la valoración de dicha actividad. Participaron de esta actividad un total de 545 niños.

- *Campamento Científico*. En el año 1998 se realizó en Sierras Bayas, una villa serrana cercana a la ciudad de Olavarría, el primer campamento científico. Consiste en el trabajo en diferentes talleres: *Aire y meteorología*, *El suelo* y *Astronomía*, una Caminata al Cerro Aguirre donde los alumnos pueden observar las distintas explotaciones que se realizan en la zona, las canteras, y fábricas que hay en la localidad. En la noche, al término del taller de Astronomía, se realiza el tradicional fogón y el campamento finaliza al día siguiente, con una visita guiada a una Calera, durante la cual los alumnos tienen la oportunidad de vivenciar el proceso de elaboración de la cal, desde la extracción de la piedra, seguido del tratamiento que se le realiza, hasta la obtención del producto final que se comercializa.

- *Obra de Teatro "El vendedor de mundos"*, fue realizada por primera vez en el marco del Proyecto, durante el año 2001. La obra, adaptada e interpretada por estudiantes de la Carrera de Profesorado en Física y Química es una fábula sobre el sistema solar y la vida extraterrestre extraída del libro *Astronomía en Liliput* de Horacio Tignanelli. A través del diálogo entre los protagonistas, se desarrollan una serie de conceptos astronómicos relevantes para los niños, los cuales se divierten mientras aprenden. Han participado de esta actividad alrededor de 1200 niños de las diferentes escuelas de la ciudad de Olavarría

- *Compartiendo con...ciencia*. En el año 2002, la difícil situación económica que atravesó el país, impulsó a un grupo de alumnos integrantes del Proyecto Difusión de la ciencia en la escuela, a proponer crear este subproyecto. Así se visitaron numerosas escuelas de muy bajos recursos de la ciudad de Olavarría y en cada una de ellas se llevó a cabo la obra de títeres denominada: "Catalina busca un mundo" para alumnos de primer y segundo ciclo de EGB 2. Mientras se disfruta de la obra se comparte una merienda preparada y servida por alumnos integrantes del proyecto.

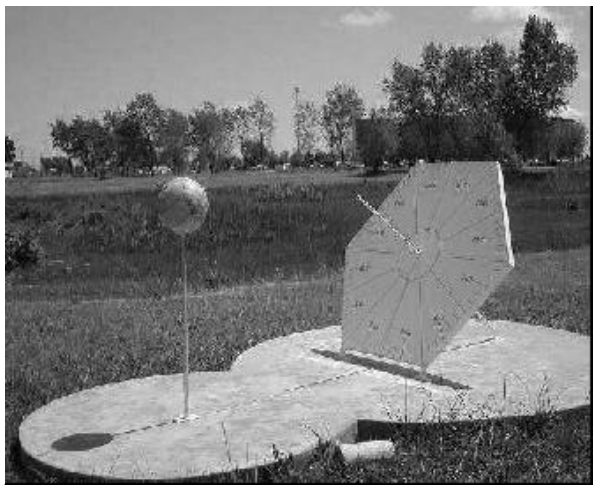
- [Diseño del Rincón de Astronomía. Pensado como un espacio público, gratuito, al aire libre surge este rincón, a partir del interés que alumnos y docentes de diversas escuelas de nuestra ciudad, manifestaron respecto a aprender y enseñar contenidos relacionados con la Astronomía. La creación del Rincón de Astronomía tiene como objetivos:](#)

- [acercar a los alumnos de los distintos niveles educativos al aprendizaje significativo de conocimientos pertenecientes al campo de estudio de la Astronomía.](#)

- [brindar a los docentes herramientas didácticas y situaciones experimentales en la Didáctica de la Astronomía.](#)
- [posibilitar la observación e interpretación de fenómenos astronómicos, potenciando el acercamiento de toda la comunidad a la Facultad de Ingeniería.](#)
- [formar profesionales en investigación educativa en temas de Didáctica de la Astronomía.](#)

[La estructura general del Rincón de Astronomía consiste en representar sobre el suelo distintos elementos de un sector del cielo de Olavarría: el Horizonte, el Polo Sur Celeste, el Meridiano Celeste, la Cruz del Sur y las estrellas más brillantes del Centauro, con distintos dispositivos distribuidos en el predio a través de los cuales se podrán realizar diversos desarrollos didácticos. Cabe aclarar que para el diseño y concreción de la propuesta del Rincón de Astronomía se contó con el asesoramiento del Licenciado en Astronomía Néstor Camino, quién desempeña actividades como profesor en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Patagonia “San Juan Bosco” \(con sede en Esquel\) y es el autor y director del Complejo Plaza del Cielo.](#)

En el Rincón de Astronomía, [los participantes podrán interactuar con los dispositivos a través del juego y al mismo tiempo todo este espacio podrá ser utilizado con fines](#)



Dispositivo del Rincón de Astronomía instalado en el Complejo Universitario Olavarría de la UNCPBA

[educativos, para el abordaje de conceptos concernientes al campo de estudio de la Astronomía. Cada uno de los juegos y dispositivos permitirá realizar un desarrollo conceptual, cuya profundidad estará determinada por los objetivos de los docentes que orienten su utilización. Los mismos deben considerarse como herramientas didácticas, propias de una concepción activa de la](#)

educación, diseñados para brindar situaciones experimentales y analogías concretas pero no acabadas, abiertos entonces, a todo tipo de modificaciones en su utilización posterior, tanto por los niños como por los docentes.

Este Rincón está incluido además como una propuesta dentro de un proyecto impulsado por la Municipalidad de la ciudad de Olavarría, la Facultad de Ingeniería y M.A.N.O. (Movimiento Alegría de los Niños de Olavarría), que contempla la creación del "Parque de los Niños", un ámbito en el cual se pretende unir lo recreativo y lo educativo (Bertelle, 2004).

Grado de impacto alcanzado en el espacio social

Esta propuesta ha tenido un fuerte impacto en la zona de Olavarría y sus alrededores, el número de niños que comparten nuestras actividades al año oscila entre 600 y 900. El interés demostrado por la comunidad educativa, es lo que nos impulsa a continuar trabajando, generando nuevas propuestas en función de los intereses e inquietudes, detectados día a día, por las ciencias en los niños.

Por otro lado, es de destacar el aporte importante que esta propuesta brinda en el proceso de formación de los futuros Profesores en Química., a través de la cual se pretende que los futuros profesores: profundicen en los contenidos científicos y tecnológicos, relacionándolos e integrándolos y se cuestionen acerca de su postura didáctica, reconociendo la necesidad de cambio.

Vinculación de la temática con la “educación y pobreza”

Todas las actividades están pensadas para difundir la ciencia y acercar a los niños y jóvenes a ella, a través de propuestas de educación no formal. Se trabaja en actividades



que posibiliten el acercamiento al aprendizaje de las ciencias garantizando igualdad de oportunidades educativas para los estudiantes de las diferentes escuelas de la ciudad de Olavarría, en especial para aquellos que no tienen acceso a otras fuentes de conocimiento que no sean las aulas. La participación en todas las

propuestas es libre y gratuita y contar con un laboratorio ambulante, permite acceder al

trabajo en zonas y establecimientos educativos alejados de la ciudad y/o que no tienen las mismas posibilidades de acercarse a la sede de la Facultad de que disponen las escuelas más cercanas y con mejores medios a su alcance.

Dificultades que se presentan durante la marcha de la experiencia.

Como los talleres o las diferentes propuestas de actividades son desarrollados u organizados por alumnos regulares que están cursando sus últimas asignaturas de la carrera de Profesorado en la Facultad, una de las dificultades reside en la organización de los tiempos libres disponibles de cada uno para dedicar al proyecto.

Aportes al campo de la formación, la investigación y la toma de decisiones.

Paralelamente al desarrollo de las propuestas de educación no formal antes descritas, un grupo docente del Departamento de la carrera de Profesorado en Física y Química de la Facultad de Ingeniería, que integra el Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, trabaja, en una de las líneas del Proyecto de Investigación que lleva adelante, en el análisis de estas propuestas de educación no formal esperando contribuir a responder preguntas tales como:

¿Cómo se aprende ciencias naturales en estos ámbitos no formales?

¿Qué aspectos de las propuestas de educación no formal, pueden contribuir a interpretar y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el ámbito de la educación formal?

¿Qué aporta la educación no formal en ciencias naturales como complemento a la educación formal?

Esta línea de trabajo es aún incipiente en el marco del GIDCE y uno de sus objetivos centrales es obtener resultados que sean la base de lineamientos tendientes a integrar ambas formas de acceso al conocimiento científico (formal y no formal), de parte de los estudiantes de las distintas instituciones educativas y de la comunidad en general., como así también, elaborar conclusiones que puedan traducirse en implicaciones valiosas para la formación de docentes en Ciencias Naturales (Bertelle, 2005)

Referencias Bibliográficas

Bertelle, A.; Castro, M. García, S. y Rocha, A. ;2005. Aportes a la discusión acerca de la formación de docentes en ciencias, en “Perspectivas sobre el aprendizaje de las

ciencias y de las matemáticas. Estudios en honor del profesor Eugenio García-Rodeja Fernández”, Servicio de publicaciones. Universidad de Santiago de Compostela (España)

- Bertelle, A. Braunmüller, M.; Bravo, B.; Camino, N.; 2004. Difusión de la Ciencia en la escuela: Rincón de Astronomía, espacios que se conjugan para una enseñanza no formal. Actas XXI Encuentros sobre Didáctica de Ciencias Experimentales, pp.349-354. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

- Newton, P.; 1997. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms, Paper prepared for presentation at the ESERA, Conference 2, Roma.

- Trilla, J et al. ; 1993. La Educación fuera de la escuela: ámbitos no formales y educación social. Barcelona. Ariel.

- Vila, I.; 1998. Familia, escuela y comunidad. Barcelona. ICE/ Horsori

- Wagensberg, Jorge; A favor del conocimiento científico (Los nuevos museos), Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales nº 18, pp 85-99, 1998

Eliminado: ¶
<#>WITTRÖCK. M., 1989. La investigación en la enseñanza II y III, Paidós, Bs. As.¶

Eliminado: Una década de Educación para Todos: La tarea pendiente. Rosa María Torres. Publicado en español en: FUMTEP, Montevideo, 2000; Editorial Laboratorio¶
Educativo, Caracas, 2000. IIPE-UNESCO Buenos Aires, 2000.