



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



## TITULO: ¿Las Botellas de plástico son sólo basura?

EJE: Mesa de trabajo 1. Ciencia, Tecnología y Sociedad

**Almirón, Mirian Elisabet**<sup>1,2</sup>

miralmiron@yahoo.com.ar

**Arango, Claudia**<sup>1,3</sup>

cbarango@gmail.com

**Cappello, Fabiana**<sup>1</sup>

fabiana\_cappello@hotmail.com

**Porro, Silvia**<sup>4</sup>

sporro@unq.edu.ar

<sup>1</sup>Integrante del grupo de Investigación en Enseñanza de las CIENCIAS (GIECIEN) Universidad Nacional de Quilmes R. Sáenz Peña 352 (B1876BXD) Bernal (Buenos Aires) Argentina

<sup>2</sup>Becaria CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires)

<sup>3</sup>Becaria UNQ (Universidad Nacional de Quilmes)

<sup>4</sup>Directora del grupo de Investigación en Enseñanza de las CIENCIAS (GIECIEN) Universidad Nacional de Quilmes R. Sáenz Peña 352 (B1876BXD) Bernal (Buenos Aires) Argentina

### RESUMEN

En el presente trabajo relataremos la experiencia del proyecto de extensión denominado “*La Ciencia va a la escuela: encuentro de dos mundos contrapuestos*” radicado en la Universidad Nacional de Quilmes. En este proyecto, se trabajó de manera conjunta con el plantel docente de una escuela primaria ubicada en el partido de Wilde, en la provincia de Buenos Aires.

Dicho proyecto se encuentra enmarcado dentro del enfoque denominado Ciencia – Tecnología – Sociedad (CTS) ya que, uno de los objetivos previstos es la difusión de la



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



Ciencia como una cuestión de interés social, facilitando la llegada de la alfabetización científica para todos/as los/as alumnos/as. Encolumnado detrás de este propósito, aparece el proyecto escolar *¿Las Botellas de plástico son sólo basura?*, que aunó los esfuerzos de la escuela en la recolección de botellas con la posterior entrega a la Cooperativa UST<sup>1</sup>.

Asimismo, sensibilizada en la concepción de vida sustentada por la Educación Ambiental, la comunidad educativa se cuestionó e investigó acerca de las relaciones que nuestra sociedad mantiene con los plásticos (por ejemplo, sus orígenes, clasificación, degradación, reciclado y reutilización). Lo que resulta atractivo de esta experiencia es la indagación que los alumnos hicieron sobre los usos y desusos de los plásticos dentro de la comunidad escolar.

Creemos que la descripción de esta propuesta resulta un valioso aporte para que los docentes y alumnos puedan desmitificar a las Ciencias, posibilitando así el acceso y la participación de sectores que fueron relegados hasta el momento.

Palabras Clave: CTS - educación ambiental - plásticos - reciclado - reutilización

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación científica se encuentra en crisis (Acevedo Díaz, 2004), ya que es algo muy frecuente, si se analizan los cupos de ingreso a las Universidades, observar que son cada vez menos los alumnos que eligen cursar carreras científicas. A su vez, los datos de ciertas investigaciones que han analizado este tema (Oliva Martínez y Acevedo Díaz, 2005), arrojan cifras desoladoras, tanto desde el punto de vista cuantitativo –si tenemos en cuenta los niveles medios de rendimiento-, como desde el aspecto cualitativo –si consideramos el grado de comprensión y aprendizaje alcanzado-. La tendencia al deterioro continuo en el nivel de alfabetización científico-tecnológica de nuestra población ha sido indagada en la Argentina en numerosos trabajos (AA.VV, 2002; Cabo de Donnet, 2003; Camilloni, 1997; Dussel y Finocchio, 2003; Meinardi y Adúriz-Bravo, 2002), manifestando que las asignaturas donde se presentan mayores dificultades son las que se relacionan con los conceptos científicos.

Paradójicamente, en el presente existe una creciente preocupación por mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, en pos de mejorar la alfabetización científica de los/las ciudadanos/as. Sin embargo las Ciencias Naturales,

<sup>1</sup> Su nombre completo es Cooperativa Unión Solidaria de Trabajadores (UTS), y se encuentra ubicada en el partido de Avellaneda, provincia de Buenos Aires.



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



parecen haber tenido dificultades a la hora de ganarse un lugar en los salones de clase escolares. Los docentes suelen plantear que no se encuentran preparados/as para abordar los temas relacionados con las Ciencias y en especial aquellos que requieren ser trabajados de manera interdisciplinaria.

Para salir de esta crisis se comenzaron a realizar estudios que trasladaron el énfasis desde los contenidos hacia el proceso. El proceso abarca todos los pasos que realiza el científico para llevar adelante sus investigaciones. Si los alumnos desde sus primeros pasos en la escuela tienen la posibilidad de acercarse a la ciencia desde la práctica, las respuestas se irán presentando ante ellos y no se sentirán ajenos al mundo de los científicos. Asimismo, si la enseñanza de las ciencias comienza con una experiencia discrepante, la indagación vendrá a continuación como una consecuencia natural del interés y entusiasmo del alumno. Las experiencias discrepantes son la que sorprenden al espectador porque su resultado no es el esperado, esto les permite a los alumnos desestructurar el pensamiento y generar actitudes interiores diferentes y enriquecedoras, además de estimular la investigación y el interés.

Las posturas de autores como Rodrigo (1997), Limón y Carretero (1997), nos muestran que no siempre debe convertirse el cambio conceptual en meta prioritaria, hay que precisar los contenidos necesarios y el grado de comprensión útil. Para ello, en nuestras escuelas, las ciencias ameritan una transposición didáctica cuidada, no ligera. El modelo educativo CTS (Ciencia – Tecnología- Sociedad) responde a una alfabetización científica desde una perspectiva social y tecnológica para todos los /las alumnos /as pero, como sostiene Acevedo Díaz (2004), a pesar de tener más de treinta años, este modelo es aún considerado como una innovación educativa con poca llegada a los docentes del nivel primario.

Cuando los alumnos están motivados las condiciones para aprender son más favorables, los niños son por naturaleza curiosos y desde pequeños indagan el mundo a través del método de ensayo- error, y por su parte, la escuela en muchas ocasiones no pareciera estar preparada para capitalizar esa curiosidad en aras de mejorar los procesos de aprendizaje.

Para poder llevar adelante este cambio es necesario que los docentes también cambien la manera de pensar y abordar la ciencia, ya que según manifiestan los/las propios/as docentes, la formación que han recibido se ha basado en una transmisión de carácter ahistórica y descontextualizada, lo que provoca ciertas dificultades en los procesos de



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



enseñanza y aprendizaje de los conceptos científicos. Esta manera de enseñar, corre el riesgo de ofrecer una imagen desnaturalizada del quehacer científico y de la Ciencia, ya que se presentan los conceptos y leyes científicas de manera aséptica, neutra y objetiva. Sólo se puede comprender el significado de una investigación o un descubrimiento, si se conocen y comprenden las creencias, motivaciones, aciertos y errores de quienes los llevaron a cabo (Pacífico y otros, 2006), esto resulta un valioso aporte para que los/las docentes puedan desmitificar a las Ciencias, posibilitando así el acceso y la participación de sectores que fueron relegados hasta el momento.

## **NUESTRA PROPUESTA**

En este trabajo se presenta el proyecto de extensión “La Ciencia va a la escuela: encuentro de dos mundos contrapuestos”, que se está desarrollando en la Universidad Nacional de Quilmes, cuyo objetivo principal es superar la brecha que existe entre el conocimiento experto y la práctica áulica, y facilitar que los docentes desarrollen competencias que les permitan presentar, a sus alumnos, los tópicos nucleares de las ciencias de manera que éstos integren y apliquen los aprendizajes científicos a las situaciones de la vida cotidiana, y así lograr que maestras y alumnos tomen contacto con el conocimiento científico que por cierto, forma parte de todo lo que los rodea diariamente. Dicho proyecto, se encuentra enmarcado dentro del enfoque denominado Ciencia – Tecnología – Sociedad (CTS) ya que uno de sus objetivos previstos es la difusión de la Ciencia como una cuestión de interés social, facilitando la llegada de la alfabetización científica para todos/as los/as alumnos/as.

Son los propios docentes quienes revelan explícitamente que la formación que han recibido es inadecuada e insuficiente, cuestión que se ve acrecentada en el área de Ciencias Naturales. Esto provoca una sensación de malestar e impotencia que afecta la identidad profesional de los trabajadores de la educación (Tenti Fanfani, 2006).

La propuesta que aquí se presenta fue desarrollada a partir de la propia iniciativa de un grupo de maestras de una escuela primaria, quienes, ante la necesidad de responder a los intereses de sus alumnos/as sintieron un vacío (palabra utilizada por las docentes) en cuanto a su formación, que se vio manifestado en una sensación de inseguridad que se les presentó a la hora de crear un puente entre la Ciencia y los/as alumnos/as. Es ante esta situación que la escuela decide convocarnos para colaborar en el intento por contribuir en el estudio de las ciencias y permitir que el saber científico sea un conocimiento transversal



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



dentro de la escuela y no un compendio de saberes ajenos y alejados de la realidad inmediata.

En las escuelas son los/as maestros/as quienes intentan adecuar los temas científicos, para ser presentados a los/as niños/as. Este proceso es lo que Chevallard (1997) dio en llamar trasposición didáctica, y consiste en transformar el conocimiento elaborado por los/as científicos/as para que pueda ser aprendido por los/as alumnos/as. En este proceso se presenta una complicación de carácter lingüístico ya que la diferencia entre ambos lenguajes evidencia la brecha entre ciencia erudita y la ciencia escolar.

Nuestra modalidad de trabajo, está orientada a demostrar que en la naturaleza ningún hecho es aislado y que los saberes científicos, si bien son producidos por expertos, están al alcance de todos y conviven diariamente entre nosotros (Pacífico y otros, 2006). Contribuir a que la escuela sea el nexo entre los/as alumnos/as y la ciencia es un desafío que estamos dispuestos a afrontar.

### **Un proyecto escolar interdisciplinario: ¿Las botellas de plástico son sólo basura?**

En marco del proyecto de extensión, el equipo de trabajo acordó con el cuerpo docente el punto de inicio de las actividades del año 2009 en la elaboración de un proyecto institucional basado en las necesidades de la escuela y de sus docentes. El objetivo era que las maestras pudieran encontrar un eje transversal institucional que permitiera reordenar los contenidos y hacerlos significativos y cercanos a los alumnos. Finalmente el tema elegido fue el reciclado de botellas de plástico, este tema transversal surgió ante la iniciativa de una docente que propuso trabajar sobre el cuidado del medio ambiente y la importancia de no ensuciar el espacio compartido en la escuela y en los demás ámbitos en donde los /las alumnos/as actúan diariamente

Posteriormente, el equipo continuó con visitas a la escuela para colaborar en la organización de este Proyecto Institucional por medio del cual las docentes de sexto grado pensaban desprender actividades que serían presentadas en la Feria de Ciencia y Tecnología Regional que se llevaría a cabo próximamente y con la que ponían en juego su participación en la Feria Provincial.

Al comenzar el ciclo lectivo las docentes empezaron a trabajar contenidos y preparar materiales para dicha exposición. A modo de ensayo en el mes de julio, los alumnos y las alumnas realizaron una muestra en la universidad para presentar las experiencias en público

dándose así la oportunidad de salvar posibles errores y disminuir las tensiones propias de cualquier instancia de evaluación.

El resultado de la muestra en la universidad fue muy positivo, participaron 40 alumnos pertenecientes a Segundo Ciclo. Es preciso destacar el alto nivel tanto de los materiales presentados como el de la calidad de las explicaciones, quedando esto demostrado en el poder de convocatoria y en los comentarios de los visitantes que pasaron por la muestra.



Estas fotografías muestran algunas de las producciones que los alumnos expusieron en la feria de Ciencias realizada en la Universidad Nacional de Quilmes

Paralelamente, nuestro equipo siguió llevando a cabo el asesoramiento en la escuela para la Muestra de Fin de Año que se denominó Ecología y Cuidado del Medio Ambiente, cuyo tema central versó sobre el desarrollo sustentable y el reciclado de botellas como una forma de cuidar el medio ambiente.

La tónica de la muestra versó en la transdisciplinariedad. Hacemos mención de este rasgo porque en variados casos las docentes eligieron contenidos relacionados con la temática de la ecología y el cuidado del medio ambiente, en tanto en otros, si bien eligieron temáticas que se enmarcaban dentro de las ciencias sociales, las mismas se relacionaban con el eje central de la muestra. Tal el caso del tema de los Aborígenes en nuestro país cuyo tratamiento alentamos situándolo en la noción de sustentabilidad y el manejo de los recursos del bosque que realizan los pueblos aborígenes.

En dicha muestra se exhibieron los proyectos que el equipo de extensión acompañó en su desarrollo durante el año, entre ellos se encuentra el titulado *¿Las Botellas de plástico son sólo basura?* En el marco de dicho proyecto se trabajó desde diferentes áreas: desde

Plástica se realizó una recreación de las escenas del libro *Cuentos de la Selva* de Horacio Quiroga con material reciclado, este trabajo consistió en el armado de maquetas en tamaño natural y a escala tridimensional de la flora y fauna que se mencionan en el texto con plásticos reutilizados; dicho cuento, también fue analizado desde el área de Lengua, realizando diversas actividades de análisis argumentativo; y desde matemática y Ciencias Naturales el trabajo se centró en la Alimentación Saludable, partiendo de encuestas realizadas dentro de la comunidad escolar con su posterior análisis estadístico.



Recreación de la fauna del libro *Cuentos de la Selva*



Stand en donde se expuso la investigación realizada por los alumnos sobre el reciclado de botellas

Además, Segundo Ciclo expuso un proyecto de investigación sobre el reciclado de botellas de plástico que fue un trabajo desarrollado durante el ciclo escolar. También durante la muestra se procedió a la entrega del material (botellas de plástico) recolectado durante el año por toda la comunidad escolar, a la cooperativa UTS, que se dedica al reciclaje de envases plásticos. De esta manera, los alumnos tomaron conciencia de lo importante que es cuidar el medio ambiente en donde se vive y se actúa de manera cotidiana. Asimismo, los docentes aprendieron a trabajar de manera conjunta mediante un proyecto en común.

En cuanto a las dificultades halladas mientras se desarrollaba el proyecto, nuestras sensaciones fueron dispares ya que, por un lado, el interés de algunos/as docentes coincidió con el del equipo de extensión, por lo tanto la sinergia alcanzó lo buscado, es el caso donde abarcamos contenidos de Ciencias Naturales, Plástica y de Ciencias Sociales. Pero por otro lado, nos encontramos con el desinterés de ciertas maestras, lo cual produjo resultados a medio camino de lo formulado como deseable.



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



A pesar de lo dicho anteriormente, creemos que esta experiencia fue importante porque dio lugar a la reflexión por parte de la comunidad educativa de ciertas falencias que existían a nivel institucional, sobre todo en lo que tiene que ver con las encontradas por las propias docentes en lo que se refiere a la capacitación tanto inicial como en servicio, lo que genera dificultades a la hora de encarar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## CONCLUSIONES

En el proyecto participaron maestras de diversas edades y con diversos trayectos formativos, dado que en la escuela existen algunas que recientemente se han recibido trabajando junto con maestras que están en la mitad de su trayecto profesional, y con otras que están a poco tiempo de jubilarse. A pesar de esta heterogeneidad, desde el principio del proyecto, las maestras manifestaron el sentimiento relacionado con la falta de capacitación tanto inicial como en servicio en el área de Ciencias Naturales. Una de las críticas que se escuchan más a menudo del conjunto docente es que han recibido una formación inicial deficiente y que no encuentran oferta suficiente de formación en servicio que cubra las necesidades que se les presentan.

Asimismo, pudimos observar en los sucesivos encuentros una importante dificultad para establecer relaciones entre las diversas áreas de conocimiento, además de cómo explicar ciertos conceptos científicos simples, esto trae aparejado serios conflictos a la hora de interpretar y llevar a cabo la práctica áulica.

Consideramos que es de vital importancia para comenzar un cambio crear condiciones para que los educadores, dentro de sus espacios de trabajo, suscriban una visión crítica de las ciencias que se ponen en juego dentro de la escuela, de la investigación en el área y de la formación docente. Pensamos que “es posible transformar las prácticas pedagógicas de la escuela, si se generan los espacios institucionales necesarios para reflexionar acerca de los supuestos que las sustentan” (Brandi, Berenguer y Zúñiga, 1997:123).

Pensamos que la formación de nuestros educadores debe ser permanente, ya que los conocimientos cambian constantemente. Además, la formación en servicio debe ajustarse estrictamente a las necesidades de los sujetos, dado que cada realidad institucional es diferente, y por ello creemos que la capacitación debe darse dentro de la



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



escuela por especialistas que conozcan las problemáticas específicas de cada lugar, en pos de generar una suerte de acompañamiento de las prácticas que se desarrollan en el aula.

Lo dicho anteriormente, lo pudimos observar especialmente con las exposiciones que realizaron los alumnos de Segundo Ciclo en la feria de fin de año en la escuela, quienes desarrollaron el proyecto *¿Las botellas de plástico son sólo basura?*, ya que dicho trabajo fue un claro indicador del trabajo interdisciplinario. Además, es necesario destacar que esta labor conjunta no se detuvo solamente en el saber escolar sino que avanzó y se extendió a su medio social, prueba de ello fue la recolección de botellas de plástico y su posterior entrega a la cooperativa UTS, que aunó los esfuerzos de toda la comunidad educativa. Asimismo, la sinergia lograda fue valorada con la entrega de diplomas por parte de la cooperativa a los alumnos de quinto y sexto grado, puesto que fueron ellos quienes encabezaron la campaña de recolección.

Para finalizar, creemos que la descripción de esta propuesta resulta un valioso aporte para que los docentes y alumnos puedan desmitificar a las Ciencias, posibilitando así el acceso y la participación de sectores que fueron relegados hasta el momento.

## BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. Educación en contextos de pobreza (2002) Taller de análisis de la pertinencia social de las investigaciones de la Universidad de Buenos Aires. Programa de Evaluación de las actividades científicas y tecnológicas. SeCyT-UBA.
- Acevedo Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 1 N° 1. pp.3 – 16.
- Brandi, Stella.; Berenguer, Josefa.; Zúñiga, María Eugenia (1997) *Currículum y conocimiento; un proceso de construcción social en la escuela*. San Juan, EFU.
- Cabo de Donnet C. (2003) El conocimiento escolar en contextos de pobreza. *Revista Iberoamericana de Educación* (junio).
- Chevallard, Y. (1997) *Transposición Didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique. Buenos Aires. Argentina.
- Camilloni, A., Cols, E, Basabe, L Y Feeney, S. (2007) *El Saber Didáctico*. Bs. As, Paidós.
- Dussel I. y Finocchio S. (comp.) (2003) *Enseñar Hoy. Una introducción a la educación en tiempos de crisis*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.



XI CONGRESO  
IBEROAMERICANO  
DE EXTENSION  
UNIVERSITARIA

INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



- LIMÓN M. y CARRETERO M. (1997) Las ideas previas de los alumnos. ¿Qué aporta este enfoque a la enseñanza de las ciencias? en CARRETERO M. (1997) *Construir y enseñar. Las ciencias experimentales*. Buenos Aires: Aique. Cap. 1.
- Pacífico, Andrea y otros (1996) *Pensamiento Científico III*. Bs.As, Prociencia, CONICET.
- Meinardi E. y Adúriz-Bravo A. (2002). Encuesta sobre la vigencia del pensamiento vitalista en los profesores de ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de Educación* (mayo).
- Oliva Martínez, J. M. y Acevedo Díaz, J. A. (2005) La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 2. Nº 2. pp. 241-250.
- RODRIGO, M. J. (1997) El hombre de la calle, el científico y el alumno: ¿un solo constructivismo o tres?. *Novedades Educativas* Nº 76, 59-61.
- Tenti Fanfani, Emilio (2006) “Profesionalización docente: consideraciones sociológicas” en “*El oficio de docente. Vocación, trabajo y profesión en el siglo XXI*”. Buenos Aires, Argentina. Siglo XXI Editores.