

# IV CONGRESO INTERNACIONAL DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA

7, 8, 9 y 10 de octubre de 2010, San Miguel de Tucumán - Argentina.



## Ampliando entornos

### Grupo de Ciencias de la Naturaleza

Departamento de Investigación e Innovación Educativa de la Revista *QUEHACER EDUCATIVO*.

Dieciséis maestras, integrantes del Grupo de Ciencias de la Naturaleza, viajamos para participar como ponentes en el Congreso.

Desde comienzos de año vivíamos con gran incertidumbre, expectativa y ansiedad la posibilidad de compartir nuestro trabajo de investigación realizado entre 2009 y 2010: “*Las concepciones que tienen los niños y niñas uruguayos sobre la imagen de científico*”. Además era una instancia inmejorable para enriquecer y reflexionar sobre nuestras prácticas de enseñanza.

El Congreso es organizado por la Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de la Argentina (ADBiA) cada dos años y se realiza en distintas provincias donde tiene sus filiales. Integran la ADBiA, profesores de Biología, profesionales y alumnos que desarrollan acciones tendientes a mejorar la enseñanza de la Biología. En esta oportunidad fue organizado por la filial 14 en conjunto con la Fundación Miguel Lillo, contando con el aval académico de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán. Estas instituciones son pioneras en la investigación y la enseñanza de grado y postgrado en el campo de las Ciencias Biológicas en la República Argentina.

Su propósito era promover el debate y la reflexión en torno al estado actual del aprendizaje y la enseñanza de la Biología desde una perspectiva histórica; contribuir a la discusión del papel de la educación científica en la construcción de la sociedad contemporánea como favorecedora de la inclusión social, política, económica y cultural; articular el intercambio y la cooperación entre los educadores e investigadores en Ciencias Naturales y su didáctica; profundizar en la formación profesional.

Las conferencias, mesas redondas y paneles se realizaron con especialistas de reconocida trayectoria, representantes de la Universidad Nacional de Río Cuarto, de Córdoba y de Tucumán, Argentina; de la Universidad de Buenos Aires; de FLACSO Argentina; de la Universidad Católica de Chile; de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia; de Northern Arizona University de EE. UU.; de la Universidad de Vigo, España; así como una representante de UNESCO, Montevideo.

Nos encontramos participando de este Congreso, docentes de educación inicial, primaria, secundaria y de la universidad de todas las provincias argentinas, de Brasil, Chile, Colombia, Uruguay y Venezuela.

La gran preocupación por la formación científica básica y la necesidad de incorporar las metaciencias en los currículos, problemática común en los diversos países que se encontraban presentes, tuvieron las diferentes conferencias, mesas redondas y paneles.

Los temas desarrollados a través de comunicaciones orales, formato póster y talleres fueron: *Educación científica y formación ciudadana. Educación en Biología y Ciencias Naturales: conocimientos y prácticas escolares. El currículo de Ciencias Biológicas en la primera década del siglo XXI: tradiciones, reformas y/o transformación educativa. Leer y escribir en el aula de ciencias. La educación en ciencias y los medios de comunicación. Aportes de las Tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de la Biología. La investigación didáctica:*

*reflexiones en torno a temas/problemas de investigación y estrategias metodológicas. La innovación educativa: proyectos en contexto. La formación inicial y permanente y el desarrollo profesional del profesorado: impacto de las políticas educativas en los últimos años. Los contenidos transversales y la enseñanza de la Biología: educación ambiental, educación para la salud, educación sexual, educación para la paz y la convivencia. La salud del docente frente a la complejidad del sistema educativo.*

**Nuestro grupo presentó tres comunicaciones** dentro de “*La investigación didáctica: reflexiones en torno a temas/problemas de investigación y estrategias metodológicas*”.

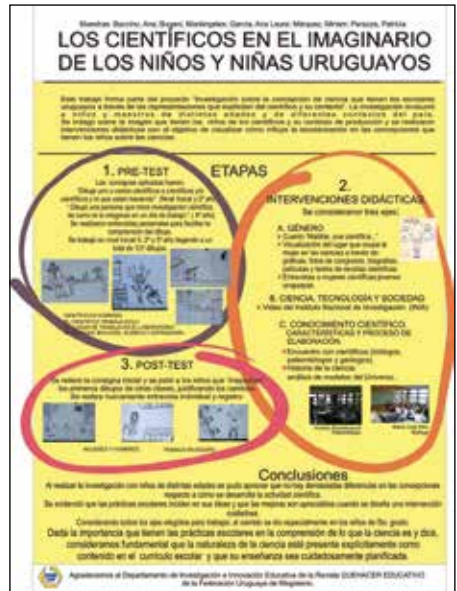
**En comunicación oral:** “*Profundizar en la consigna DAST: el rol del lenguaje en la investigación con niños y niñas*”.



Esta comunicación apunta al análisis crítico de una indagación en torno a las concepciones de ciencia y de científico de alumnos uruguayos de nivel inicial y de primaria, realizada dentro de un proyecto de investigación más amplio que busca no solo diagnosticar, sino trabajar la naturaleza de la ciencia. Se enfoca específicamente en la primera actividad que se realizó con los niños: la clásica “dibújame a tu científico” (DAST, por sus siglas en inglés). Se partió del supuesto de que los resultados pueden estar fuertemente influidos por la formulación lingüística de la consigna utilizada. Para apoyarlo se implementó una variedad de consignas (dibujar una o varias personas “científicas”, “que hacen ciencia” o “que hacen investigación científica” en distintas situaciones de contexto) con más de 500 alumnos en una variedad de escuelas de diferentes departamentos del Uruguay. El objetivo fue valorar cuáles eran las formulaciones más adecuadas para garantizar que: (a) los destinatarios comprendiesen satisfactoriamente la consigna, (b) pudiesen poner en juego sus propias concepciones, (c) no se viesen “forzados” a determinadas interpretaciones.

En formato póster realizamos dos comunicaciones:

- “Los científicos en el imaginario de los niños y niñas uruguayos”.



En este trabajo se pretenden mostrar algunas etapas del proceso desarrollado durante la “Investigación sobre la concepción de ciencia que tienen los niños escolares uruguayos a través de las representaciones que explicitan del científico y su contexto”. Como punto de partida se consideraron diversas investigaciones que han mostrado que los niños tienen una imagen distorsionada de ciencia y que esta depende de la imagen que tienen sus maestros. Los ejes de las intervenciones didácticas apuntaron a modificar las concepciones iniciales y se focalizaron en determinados aspectos de la naturaleza de la ciencia.

- “¿Científico loco, ¿estás ahí?”



En el póster se analiza parte de la investigación realizada con 25 niños de nivel 5 años de una escuela de tiempo completo del litoral del país. En particular, la adecuación de los instrumentos al nivel etario y el análisis de las representaciones “positivas” que tienen antes de comenzar la escolarización y sobre las cuales basar la intervención. Se parte del estudio de instrumentos probados y estandarizados desde hace años por numerosos investigadores. Se seleccionan dos: el dibujar un científico y la entrevista individual a partir del dibujo realizado.

La preocupación por la didáctica estuvo presente en la mayoría de las exposiciones. Se mostraban distintas estrategias de enseñanza utilizadas para que los alumnos se interesaran más y lograran una mejor comprensión. Aunque muchas eran referidas a educación media y universitaria permitían reflexionar también desde la enseñanza primaria e inicial, dado que hay temas que se trabajan en todos los niveles, como fotosíntesis, nutrición, naturaleza de la ciencia...

El intercambio fue muy valioso porque las preocupaciones que tenemos como maestras por innovar en la enseñanza de las ciencias naturales, y la necesidad de realizar investigación educativa que promueva y sustente los cambios, es también una inquietud de los profesores de enseñanza media y de la universidad.

### TEMÁTICAS COMPARTIDAS, PROBLEMÁTICAS COMUNES

Hemos seleccionado, para compartir en este primer contacto, algunos apuntes de dos conferencias, dos ponencias y un taller.

#### “Tendencias innovadoras en la enseñanza de las ciencias”

**Conferencia magistral del Dr. Pedro Membie-la Iglesia, de la Universidad de Vigo, España.**

Síntesis elaborada por la maestra **Patricia Perazza**

Planteó la gran preocupación existente por la formación científica básica de los jóvenes, ya que la alfabetización científica es considerada fundamental para convertirse en ciudadanos críticos, participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología.

«*La enseñanza de las ciencias no se hace sólo en la escuela*», comenzó diciendo. No solo la escuela es ambiente para enseñar y aprender; la ciencia es un saber contextual, es necesario ver el escenario en el que se utiliza. Muchas veces, lo que se enseña es poco o nada útil. «*¿Para qué enseñar ciencia?... La educación tiene que tener un componente utópico y de mejora... Lo que se enseña debería tener, al menos, relevancia social y personal...*»

Considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales no debería estar separada de las otras

ciencias. Propone una ciencia para desenvolverse en la vida diaria, una ciencia para asuntos morales o éticos, una ciencia que puede ser propuesta por expertos sociales y que apunte a intereses personales.

Desarrolla distintas líneas: alfabetización científica, una ciencia para todos, el movimiento CTS. Especifica algunos criterios de selección y contenidos: ¿es un tema interesante?, ¿es directamente aplicable a la vida?, ¿es adecuado al desarrollo?; uso de la energía, conservación de los recursos naturales, la nutrición, la salud de la población, la contaminación.

#### “El pensamiento científico en tiempo de vorágine e incertidumbre”

**Conferencia de la Dra. Melina Furman, FLACSO Argentina.**

Síntesis elaborada por la maestra **Andrea Etchartea**



Comenzó explicando el título de la ponencia y lo hizo apoyada por un clip muy movilizador que mostraba, con números abrumadores, la cantidad de información que atraviesa los medios de comunicación y fundamentalmente internet, la velocidad de los cambios tecnológicos y de las investigaciones que se llevan adelante. En este contexto de bombardeo de información planteó la cuestión del papel de los profesores de ciencias.

Sostuvo que debemos acompañar a “mastigar”, procesar esa información, para estar mejor parados para afrontar esta situación de cambios que, según parece, va acelerándose cada vez más.

Así es que fundamenta la importancia de formar hábitos de la mente, maneras de pensar, mirar y actuar sobre el mundo, hábitos que hacen al pensamiento científico. Aclaró que se refiere a hábitos al modo de Pierre Bourdieu, *habitus*. Hacia ahí vamos los docentes de ciencias, enseñar a pensar de modo científico.

### ¿Qué implica ese pensamiento científico?

Destacó algunas características, entre otras:

- Comparar, clasificar, buscar patrones.
- Formular preguntas investigables.
- Imaginar posibles preguntas.
- Buscar evidencias detrás de los argumentos.

Por supuesto que las características del pensamiento científico están todas conectadas entre sí, pero explica que es importante desmenuzarlo para poder pensar la enseñanza.

Plantea que es importante diferenciar entre el mundo empírico -los hechos, los fenómenos- y las explicaciones -el análisis que hacemos de esos fenómenos existentes-. Por ejemplo, diferenciar la evolución como hecho en sí y la teoría de la evolución, elaborada por personas, y que explica las evidencias existentes sobre la evolución.

Pero aprender a pensar científicamente no es nada fácil, no es un aprendizaje espontáneo, hay que enseñarlo deliberadamente; si no lo hacemos, afirmó que estaríamos sembrando las semillas para la manipulación política.

Y lo real es que no lo estamos enseñando. Enseñamos, cuando lo hacemos, la ciencia como producto; estamos transmitiendo lo que la ciencia ya sabe, sin atender a cómo sabe lo que sabe, cómo se llegó a este estado de conocimientos. Utiliza una analogía, la ciencia es como una moneda que tiene dos caras inseparables e importantes por igual, son dos dimensiones: la ciencia como PRODUCTO y la ciencia como PROCESO.

Propone realizar *enseñanza por indagación*, hacer ciencia en el aula, fundamentando que es importante darles oportunidades a los estudiantes para que participen de la manera de pensar de la ciencia. Explica que para preparar nuestro trabajo de aula, una pregunta interesante que nos podemos hacer y que puede marcar nuestro recorrido es: ¿qué quiero que los alumnos realmente comprendan y sigan sabiendo dentro de 10 años? Y para ello hay que pensar objetivos que tengan en cuenta las dos caras de la moneda.

Hizo referencia al diseño “*de atrás hacia adelante*” como una herramienta de trabajo para planificar las actividades. Consiste en una manera de planificar las clases, focalizándonos primero en: ¿qué quiero que los alumnos aprendan? En esa respuesta estarán los objetivos de nuestras clases. Luego preguntarnos: ¿qué evidencias nos van a mostrar que los alumnos están aprendiendo o no? Es decir, ¿qué haremos para darnos cuenta si los alumnos están aprendiendo? Y por lo tanto, ¿cómo ofrezco situaciones en las que los alumnos pongan de manifiesto lo que aprendieron? Y como tercer y último momento, planificar las actividades que me van a llevar a que los alumnos aprendan eso que quiero.

Finalmente, Furman explicó que el cambio en nuestro modo de enseñar no es tan difícil. Mostró que ya hay varias “*recetas*” conocidas por todos, que podemos tener en cuenta para nuestras clases, cambiándoles la cara. A esos experimentos tan realizados sugiere incluirles preguntas, no realizarlos para simplemente demostrar algo que un libro o el docente afirma, sino para responder preguntas que nos planteamos. Con esta postura no habrá experimentos que “den mal”, sino que si algo no sale como el docente cree que va a ser, simplemente se realiza una nueva pregunta: ¿por qué sucedió lo que sucedió?, ¿qué lo explica?, ¿siempre da igual?, ¿qué variables hay que controlar? Y así estaríamos cambiando la lógica de siempre, quitándole algo de valor a los términos nuevos para otorgárselo a los conceptos, a las ideas. Así es que sugiere que las clases sigan la lógica: fenómeno, idea, terminología. Iniciar con el análisis de los fenómenos o hechos, elaborar ideas que los expliquen y luego sí, incluir términos nuevos que la ciencia ya utiliza.

Esta ponencia de Melina Furman fue acompañada de la narrativa de varias experiencias del programa “Escuelas del Bicentenario”, que en este caso fueron omitidas para focalizarnos en los aportes que nos dio para la enseñanza de las ciencias, más allá de fronteras políticas.

## “La noción de alimentación: una propuesta de enseñanza para el cambio conceptual”

Ponencia de la Dra. Alcira Rivarosa, Universidad Nacional de Río Cuarto.

Síntesis elaborada por las maestras Ana Baccino y Miriam Márquez



La Dra. Rivarosa plantea el cambio conceptual no como un cambio de ideas, sino como un cambio de valores.

Relaciona el tema de la nutrición con la pobreza y el hambre, porque el hambre es un tsunami silencioso que cobra 30.000 víctimas todos los días. Propone a los alumnos analizar los datos del país y visualizar cuántas personas están debajo de la línea de pobreza, como un primer acercamiento a esta realidad.

La autora considera que hay una *inclusión excluyente* que en educación se ve como una brecha que existe entre la educación que se ofrece a los sectores pobres y la que reciben los sectores medios y altos. La pobreza se ve también en la capacidad de tomar decisiones.

Sostiene que las propuestas didácticas deberían brindar distintos enfoques a la noción de alimentación: histórico, cultural y epistémico.

Tenemos abundancia de alimentos, la disponibilidad está, pero encontramos muchos problemas en torno a la alimentación...

La alimentación es una noción que involucra múltiples dimensiones. Se puede considerar como razón de consumo y de captura de recursos, soberanía de salud y alimentaria, sensibilidad y placer, costumbres, ritos, tradiciones; es decir, atada a la práctica de los demás, generadora de costumbres muy difíciles de modificar.

Hay una complementariedad teórica que relaciona las ideas implícitas y el cambio situacional, la historia de la noción de alimentación desde una visión epistemológica y cultural-histórica, y lo que dice la educación científica en campo de la didáctica.

La noción de alimentación que tienen los alumnos es muy resistente al cambio; lo que se enseña queda en un discurso que solamente sirve para la instancia escolar. La Dra. Rivarosa se planteó investigar qué características tienen esas nociones de los alumnos y si es posible hacer intervenciones para reescribir las representaciones en función de un modelo de enseñanza. Se seleccionó un grupo de 5° año de enseñanza secundaria; se caracterizaron sus representaciones; se trabajó con un modelo alternativo durante seis meses, registrando información sobre la interpretación que estaban haciendo los alumnos; y luego se delimitaron categorías para ver cuánto se había movilizadado de las primeras representaciones.

Para relevar las representaciones de los alumnos se les presentaban historias vinculadas a la vida cotidiana y situaciones vinculadas a la escuela. Interesaba mirar qué se llevan los chicos de la escuela y reconocer que existen múltiples escenarios de aprendizaje.

Se trabajó un núcleo conceptual referido a tradiciones y hábitos: patrones alimenticios, rutinas familiares vinculadas al trabajo y la alimentación; la fuerza de las creencias y mitos populares. Se analizó también la discusión pública de la relación entre cuerpo -modelo de cuerpo- y alimentación.

Para realizar las intervenciones se armaron cartillas didácticas en las que se propusieron muchas actividades con problemas sobre los que había que decidir, actividades metacognitivas y con proyecciones. Se pretendió brindar muchas “puertas de entrada” y diferentes perspectivas para cambiar la noción.

A la propuesta didáctica se le incorpora la cuestión axiológica; en las prácticas se incluyen

muchas voces para que se puedan comprender las contradicciones y realmente se pueda optar a la hora de tomar decisiones.

Entre otros aspectos, comparte que según las respuestas de alumnos pueden observarse tres formas de alimentación:

- Alimentación costumbrista, por tradición.
- Alimentación consumista nutritiva.
- Alimentación cultural y nutricional.

Esta propuesta enfrenta a los docentes a la reflexión y a lo que la Dra. Rivarosa considera “el deber de” reestructurar la noción de alimentación a enseñar en nuestras aulas. Sugiere algunas preguntas desde las que se puede partir:

- ▶ ¿Cuáles son nuestras tradiciones, costumbres y hábitos alimentarios?
- ▶ ¿De dónde obtenemos los alimentos hoy? (visión histórica)
- ▶ ¿Cómo nos adaptamos a los cambios de alimentación?
- ▶ ¿Comemos lo que nos gusta?
- ▶ ¿Todos nos alimentamos igual?, ¿quién decide lo que comemos?

Propone armar nuevos formatos didácticos que incluyan las problemáticas sociales y que amplíen los entornos de aprendizajes; pelear por la flexibilización curricular para adecuar contenidos y vincularlos a problemas reales; volver a pensar las prácticas y hacernos preguntas para decidir qué enseñar y cómo enseñar.

### **“Bachilleratos populares: aportes de un proyecto político pedagógico innovador a la formación docente en contexto”**

**Ponencia presentada por las profesoras de Biología Micaela Kohen y Elsa Meinardi.**

Síntesis elaborada por la maestra Natalia Pizzolanti

Ellas construyen, junto a un equipo de profesionales, una educación pública popular y gratuita. Trabajan honorariamente. Reciben adolescentes expulsados, por diversos motivos y en diferentes momentos, del sistema educativo formal. No les resulta sencilla su reinserción, tienen idas y vueltas, no siempre encuentran, en una primera instancia, la mejor manera de llegar al alumno y de retenerlo, pero insisten.

El currículo lo elaboran de acuerdo a los problemas de las zonas. Se consulta, se pregunta, se buscan soluciones. En esta educación, todos los saberes entran en juego; hay saberes

académicos, los que se consideran importantes para su conocimiento, pero también están los saberes que traen los estudiantes de su propia vida, de la lucha, porque provienen de espacios que están resistiendo. Esto les permite construir, entre expertos y novatos, un conocimiento contextual y situacional.

Los docentes trabajan en duplas, en forma conjunta planifican y en forma conjunta trabajan dentro del salón de clases. Mientras una explica o aplica una propuesta, la otra acompaña a los alumnos evacuando dudas, abriendo incógnitas.

### **“Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE)”**

**Taller coordinado por Peter Feinsinger, Alejandra Schwarz, Carlos Trucco y Ma. Jimena Gato.**

Síntesis elaborada por las maestras Nélida Antúnez y Cinkia Hernández



El taller se desarrolló en la Reserva Experimental de Horco Molle. El coordinador es integrante de un grupo de ecólogos, biólogos y docentes que promueven una metodología de enseñanza: “*el ciclo de indagación*” como herramienta pedagógica y didáctica en la construcción del conocimiento. Esta metodología se compone de tres instancias que constituyen el ciclo: pregunta, acción y reflexión, nueva pregunta...

Si bien la dinámica de taller es difícil de transcribir, nos importa sintetizar algunas de las ideas clave. Plantean trabajar la Ecología

en el entorno de la escuela aunque no existan espacios verdes, ya que, como lo expresó Feinsinger, en el taller “nunca falta una maceta” que sí puede mostrar una gran diversidad de especies y sus interacciones, además de posibilitar las relaciones con contenidos de las demás áreas del currículo.

Proponen la observación de espacios a pequeña escala (parcelas). La esencia está en la formulación de preguntas que se puedan responder con información recabada en ese momento y lugar; es la “*indagación de primera mano*” que promueve los procesos de construcción de conocimiento.

El “investigador” (niño o adulto) se plantea una “*pregunta*” producto de la curiosidad que generan las observaciones realizadas en la parcela seleccionada, las relaciones que establece con su experiencia y conocimientos previos, los “*conceptos de fondo*”.

La formulación de la pregunta requiere la consideración de cuatro pautas.

- ▶ “*Que se pueda contestar en un determinado tiempo*”.  
¿Cuáles?, ¿Cómo?, ¿Cuántos?, ¿Dónde?, ¿Qué cantidad?, ¿Cuál es la diferencia?, son preguntas que se pueden contestar de “*primera mano*”.
- Preguntas que comienzan con: ¿Por qué?, ¿A qué se debe?, ¿Cómo puede explicarse?, no se pueden contestar de “*primera mano*”, porque implican conocer hechos del pasado que no se pueden observar en ese momento.
- ▶ “*Que sea comparativa*”.
- La comparación posibilita la presencia de “*conceptos de fondo*” enmarcados en una verdadera reflexión.
- ▶ “*Que sea seductora o atractiva*”.
- Y lo es, cuando no conocemos respuesta y cuando el recabar datos no implica un trabajo tedioso.
- ▶ “*Que sea sencilla y directa*”.

Luego diseñan formas de recolección de datos que permitan responder a la pregunta sin tener que recurrir a consultar a un experto o a un texto que trate sobre el tema, es la “*acción*”. Con la información recogida se completa el ciclo, la “*reflexión*”, en la cual se extraen conclusiones: ¿qué se encontró?, ¿cómo los datos se relacionan con nuestra pregunta inicial?

El objetivo de la EEPE «*es aprender haciendo y reflexionando, mediante un proceso que vincula de forma inseparable la acción y la reflexión. (...) se apoya en la pedagogía constructivista (...) donde los docentes y sus*

*estudiantes construyen preguntas sobre su entorno (...) y las responden a través de la acción propia*»<sup>1</sup>.

## Reflexiones primarias

Cada una de las instancias en las que hemos participado nos permitió sentir, visualizar, escuchar y pensar sobre la importancia dada al enseñar, al pensar, al investigar para mejorar las prácticas de enseñanza y, a través de ello, el logro de aprendizajes de calidad. Poner en el centro las dificultades, las posibles preguntas y la búsqueda de respuestas ha sido un denominador común de cada una de las actividades. Si bien las ponencias eran muy disímiles en temáticas, lugares, actores, procedimientos, todas ellas denotaban preocupación por conocer las realidades de cada centro, de cada comunidad, de cada grupo y por trabajar en función de ellas. Desde ponencias sobre la utilización de modelos de simulación para recrear las proteínas y de esa forma potenciar aprendizajes, hasta los obstáculos epistemológicos sobre la enseñanza y el aprendizaje del modelo de evolución, han considerado la práctica como construcción social de saberes teórico-prácticos integrados, posicionando al profesorado en una relación circular: ser docente-pensar-actuar.

Otro punto importante de reflexión fue la valoración del registro de las experiencias, el comunicarlas propiciando la ampliación de los entornos y, a través de ello, promover cambio de actitudes y creencias de los profesores. En este marco se propuso el trabajar con los diferentes currículos y promover su flexibilidad como forma de construir con y desde los otros.

La creación de estrategias didácticas potentes tuvo también su epicentro en este Congreso y algunos ejemplos de ello fueron narrados en las páginas precedentes.

A modo de cierre, como docentes hemos participado de un estar con docentes preocupados y ocupados en mejorar día a día sus prácticas de enseñanza. Para ello, el intercambio, el trabajo con otros, el manejo de diferentes bibliografías, la investigación como posibilitadora de insumos para pensar, parecen ser claves para caminar hacia la utopía de que una educación de calidad es posible. 📧

<sup>1</sup> ARANGO, Natalia; CHAVES, María E.; FEINSINGER, Peter (2009): *Principios y práctica de la enseñanza de ecología en el patio de la escuela*. Santiago de Chile: Instituto de Ecología y Biodiversidad - Fundación Senda Darwin.