

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

La Alfabetización científica en la Educación Primaria.
Una aproximación a la Alfabetización Ambiental en
escuelas primarias de la Provincia de Santa Fe,
Argentina.

María Virginia Mas

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

La Alfabetización científica en la Educación Primaria. Una aproximación a la Alfabetización Ambiental en escuelas primarias de la Provincia de Santa Fe, Argentina.

Mas, María Virginia.

Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas – Universidad Nacional del Litoral.
Correo electrónico: virmas12@hotmail.com

Se describen, a continuación, las cuestiones centrales del proyecto de tesis doctoral, del que esta presentación forma parte, cuyo objetivo es intentar contribuir al conocimiento de las prácticas actuales en torno a la enseñanza de las ciencias en la educación primaria analizando si las mismas promueven la alfabetización científica y ambiental.

Específicamente, se seleccionarán prácticas educativas relacionadas con temáticas ambientales, y se analizará de qué manera se fomenta la alfabetización ambiental de los niños, en pos de su formación como futuros ciudadanos responsables y participes en la toma de decisiones fundamentadas sobre aspectos que incumben a la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. Y se propondrá identificar las condiciones que favorecen este tipo de prácticas.

Introducción y Marco teórico

La ciencia y la tecnología han cobrado protagonismo en la vida de todas las personas. Sin embargo, los avances científico tecnológicos tienen sus beneficios y sus consecuencias, por lo que es preciso tomar decisiones de manera efectiva.

Por estos motivos, enseñar ciencias hoy es un imperativo estratégico (Furman, 2016). Es necesario que la escuela forme ciudadanos competentes para tomar decisiones en un mundo invadido por la información. Es decir, debe apuntar a lograr la alfabetización científica de todas las personas (Vázquez & Manassero, 2008).

Sin embargo, la enseñanza y aprendizaje de las ciencias enfrentan diversos problemas, como el decrecimiento del interés de los jóvenes hacia la misma lo que puede deberse a que “la ciencia escolar se va ganando una creciente imagen negativa (autoritaria, aburrida, difícil, irrelevante para la vida diaria y causa de los problemas medio-ambientales que preocupan a la opinión pública) en la mente de los estudiantes” (Vázquez & Manassero, 2008: 275). También se agregan otros factores como la visión de ciencia que transmiten los docentes, la falta de trabajo práctico o la excesiva orientación propedéutica (Vázquez & Manassero, 2008).

Esto resulta sumamente obturador cuando se busca generar capacidades para reflexionar, actitudes de compromiso y participación en torno a las problemáticas que atañen a la sociedad.

Por eso, la enseñanza de las ciencias debe tener como objetivo formar ciudadanos “capaces de juzgar adecuadamente las diferentes alternativas que se les presentan, que puedan pensar y razonar por sí mismos las soluciones más elegantes y prácticas (en definitiva, más bellas) a los problemas que se les presenten en la vida cotidiana” (Golombek, 2008: 4).

En esto, la educación primaria tiene un privilegio, dado que es un período fundamental para construir “las bases de una participación ciudadana responsable e informada” (Godoy, Segra & Di Mauro, 2014: 381).

Particularmente importante es que los ciudadanos se involucren en temáticas que atañen a las cuestiones ambientales, teniendo en cuenta que se reconoce a la crisis ambiental actual como de carácter planetario.

Esto es a causa de la globalización económica, la potenciación del individualismo y la competitividad, el silenciamiento de las naciones pobres, y la degradación ambiental, incluyendo la pérdida de diversidad natural y cultural, que están generalizando estilos

de vida insostenibles. Así el hombre, satisface sus necesidades y utiliza al ambiente como fuente de recursos, lugar donde poner sus residuos y medio donde se desenvuelve, lo que impide verlo no como un bien que merece ser protegido más allá de su utilidad para el hombre, sino como bien jurídico y derecho humano de tercera generación (Carmona Lara, 2010).

La sostenibilidad implica un uso responsable de la Tierra y los recursos en busca de una "justicia intergeneracional", fundamentada en una ética orientada al futuro que controle el poder de la tecnología y la ciencia. No se trata simplemente de proteger o establecer normas, sino que es necesario construir un saber jurídico ambiental que contenga a los derechos ambientales. "La degradación ambiental viola los derechos humanos porque afecta el bienestar, la economía, la disposición, acceso y aprovechamiento equitativa del agua, contamina el aire, afecta la salud, altera la calidad de vida (...) impide el disfrute del derecho a vivir" (Carmona Lara, 2010, p. 4).

Los derechos humanos son indivisibles y por ende también el derecho a un ambiente sano, que se basa en la coordinación y la solidaridad, de los diferentes actores, incluido el Estado, como principal responsable. Para hacerlo efectivo se requiere del acceso a información, toma de decisiones y justicia, es decir, debe ser comprendido y aplicado por la población (Carmona Lara, 2010).

Ante esto, se necesita que la población no sea una simple espectadora de los problemas sino que sea capaz de participar democráticamente para construir "sociedades sostenibles, justas y equitativas" (Macedo, 2016, p. 5).

Al respecto, la Educación Ambiental (EA) contribuye a formar una sociedad más solidaria y responsable y se complementa con la alfabetización científica (Barajas, 2012).

Por otro lado, según Figueroa Hernandez (1998), la EA se puede clasificar en formal, informal, no formal; según la población objetivo (para niños, obreros), según fundamentos filosóficos, ideológicos, prácticos. Todas estas clasificaciones tienen elementos y relaciones que las tornan particulares y exclusivas, por sus estilos, resultados y reflexiones. "Todas ellas incorporan algunas o todas las ideas de lo que llamaremos alfabetización ambiental" (p. 87). Esta última busca inducir conciencia y elevar la calidad de vida. Implica la apropiación y aplicación de conocimientos para impulsar prácticas de la vida diaria (de manera dialógica, participativa, solidaria, problematizadora). Es un término acuñado por la conjunción de sus partes: alfabetización (concepto contemporáneo, con tintes emancipadores, pensado desde prácticas alfabetizadoras no tradicionales), y lo ambiental. Por estos motivos, en este trabajo de investigación se usará el término Alfabetización Ambiental para referirse a prácticas orientadas hacia estas tendencias.

En síntesis, la sociedad actual requiere de acciones educativas continuadas que modifiquen percepciones, hábitos, que orienten las acciones hacia la comprensión de las situaciones, la concepción de medidas adecuadas, la participación social, es decir, que logren la alfabetización ambiental de los educandos.

Entonces, ¿Qué se necesita para poder llevar a cabo clases que busquen la alfabetización científica de los estudiantes en lugar de presentar a la ciencia como algo cerrado, acabado, definitivo, autoritario, dogmático? ¿De qué manera se puede inclinar las clases de ciencias a la enseñanza de habilidades y actitudes más que a la adquisición de conceptos? Y, en particular, ¿Cómo se puede fomentar la alfabetización ambiental de los estudiantes en tiempos de crisis?

A partir del año 2009, en la provincia de Santa Fe, se implementó una reforma en el plan de estudio de la carrera de Profesorado para la Educación Primaria. Este nuevo diseño curricular, plantea un año más de cursado para la carrera, pasando a ser esta de cuatro años como los demás profesados de nivel terciario, agregándose en el primer año, talleres como Ciencias Naturales para una cultura ciudadana, cuyo propósito es formar a los docentes para que puedan contribuir al proceso de extensión de la cultura científica al conjunto de la ciudadanía, formando futuros ciudadanos conscientes y activos frente a los problemas que plantean las transformaciones actuales.

Desde la implementación de este diseño, dichos docentes han recibido una formación más amplia, con espacios de reflexión y experimentación formales. Por ello, se cuestiona: ¿Ofrece el nuevo diseño curricular para el Profesorado de Educación primaria nuevas oportunidades a los futuros maestros? ¿Generan estos espacios un cambio en las prácticas de estos maestros que han recibido formación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)? ¿Qué efectos produce la implementación del Taller de Ciencias Naturales para una cultura ciudadana en la formación de los maestros?

A partir de que los diseños curriculares llegan a las instituciones y comienzan a implementarse en las aulas, median sujetos que desde sus diferentes roles intervienen en la modificación de lo que se enseña en las escuelas. Por lo que el cambio en el currículum, seguramente no ejerce efecto directo en las prácticas sino que es parte integrante del cambio.

Entonces, ¿Se logran concretar prácticas de enseñanza que fomenten la alfabetización científica y ambiental? ¿Qué hace que los docentes realicen determinadas prácticas o fomenten determinados aprendizajes? ¿Qué los guía a tomar esas decisiones didácticas?

Relevancia de la investigación

En la literatura publicada sobre el tema, se evidencia la relevancia de la presente investigación dado que numerosos autores mencionan la importancia de la Alfabetización científica y ambiental; otros tantos enumeran los inconvenientes encontrados en las clases de ciencias para fomentar estas concepciones y propuestas para superarlos. Sin embargo, muy pocos trabajos sitúan estas problemáticas en la República Argentina, y ninguno intenta identificar las prácticas pedagógicas que se realizan en las escuelas primarias de la provincia de Santa Fe.

En particular, el proyecto de tesis mencionado intentará avanzar al respecto de estas faltantes, contribuyendo así al conocimiento de las prácticas actuales tendientes a la alfabetización científica y ambiental de los estudiantes de educación primaria de algunas escuelas del departamento San Jerónimo, provincia de Santa Fe, e identificando las condiciones que las favorecen.

Objetivos

General:

- Contribuir al conocimiento de las prácticas actuales en torno a la enseñanza de las ciencias para la alfabetización científica y ambiental de la población.

Específicos:

- Examinar y sistematizar el conjunto de documentos y proyectos diseñados por el Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe que promueven la alfabetización científica y ambiental, tanto para los profesores de enseñanza primaria como de los estudiantes del nivel primario.
- Identificar y analizar proyectos educativos institucionales de nivel primario que explícitamente se propongan la alfabetización científica y ambiental.
- Releva prácticas de enseñanza en el nivel primario que potencien la alfabetización científica y ambiental.
- Reconocer las condiciones que hicieron posible las prácticas de enseñanza tendientes a la alfabetización científica y ambiental.
- Registrar si los docentes egresados del nuevo plan de estudios del Profesorado para la Educación Primaria se posicionan en el enfoque de la enseñanza por indagación.
- Identificar la visión de ciencia que, implícita y explícitamente, se transmite en las escuelas primarias a partir del análisis de las prácticas relacionadas con problemáticas ambientales.

Metodología

El desarrollo de este trabajo se fundamenta en la investigación cualitativa. Las fuentes usadas en la investigación serán: Entrevistas Semi- estructuradas a docentes en ejercicio que se hayan titulado habiendo cursado el anterior plan del Profesorado de Educación Primaria y que trabajen en escuelas diferentes (pública y privada), a otros titulados bajo el nuevo diseño curricular (RESOLUCIÓN N° 528 – 2009), a alumnos practicantes actualmente, a docentes de nivel terciario, a directivos de los establecimiento intervinientes; Análisis de secuencias didácticas elaboradas por estudiantes del profesorado y maestros en ejercicio; Observación de clases planificadas y desarrolladas por las personas entrevistadas; Análisis del Proyecto Educativo Institucional (PEI) de las escuelas donde trabajen los docentes.

Los lugares de realización serán Institutos de Formación docente donde se dicta la carrera de Profesorado de Educación Primaria, del departamento San Jerónimo, de la provincia de Santa Fe y las Escuelas de Educación Primaria asociadas a los mismos, es decir, las instituciones donde los estudiantes de profesorado realizan sus prácticas.

Principales resultados y Perspectivas

El trabajo de campo relacionado con este proyecto se está iniciando por lo que aún no se cuenta con información sólidamente sistematizada. Se prevé que los datos que se obtengan de la investigación realizada sean organizados con el objeto de generar conocimiento en los modos en que se fomenta la alfabetización científica y ambiental en la Provincia de Santa Fe, procurando comprender en profundidad las razones y posibilitadores de dichas prácticas, analizando la relación entre la formación recibida y los dispositivos que se usan para la enseñanza, destacando particularmente si hubo o no influencia de la reforma de los planes es estudios de la carrera de Profesorado en Educación Primaria.

Referencias bibliográficas

- BARAJAS, L. N. (2012) Estudio de caso: una estrategia para la enseñanza de la Educación ambiental. *Praxis & Saber*, 3 (5), 53 - 78. Consultado el 21 de septiembre de 2017. Recuperado de: http://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/1133.
- CARMONA LARA, M. C. (2010) Derechos Humanos y Medio ambiente. En J. U. Carmona Tinoco & J. M. Hori Fojaco (Coords.), *Derechos Humanos y Medio Ambiente* (pp. 1 - 34). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultado el 25 de junio de 2018. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2759/4.pdf>.
- FIGUEROA HERNÁNDEZ, A. (1998) Alfabetización ambiental en San Luis de Potosí. *Encuentro de Educación, SEMARNAP, México*, 87- 98. Consultado el 29 de noviembre de 2017. Recuperado de: <http://anea.org.mx/docs/Figueroa-Alfabeti.pdf>.
- FURMAN, M. (2016). *Educación científica y tecnológica en la infancia: documento básico*, XI Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires, Argentina: Santillana.
- GODOY, A. V., SEGRRA, C. I & DI MAURO, M. F. (2014) Una experiencia de formación docente en el área de Ciencias Naturales basada en la indagación escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 381-397.
- GOLOMBEK, D. (2008). *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa*. Buenos Aires, Argentina: Fundación Santillana.
- MACEDO, B. (2016) *Educación científica*. Montevideo, Uruguay: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- VÁZQUEZ, A. & MANASSERO, M. A. (2008). Fundamentos y líneas de trabajo. El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador

inquietante para la educación científica. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.

La Alfabetización científica en la Educación Primaria. Una aproximación a la Alfabetización Ambiental en escuelas primarias de la Provincia de Santa Fe, Argentina.

Mas, María Virginia

Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas – Universidad Nacional del Litoral

Correo electrónico: virmas12@hotmail.com

Se describen, a continuación, las cuestiones centrales del proyecto de tesis doctoral, del que esta presentación forma parte, cuyo objetivo es intentar contribuir al conocimiento de las prácticas actuales en torno a la enseñanza de las ciencias en la educación primaria. En dicho proyecto se analiza de qué manera se fomenta la alfabetización ambiental de los niños, en pos de su formación como futuros ciudadanos responsables y participes en la toma de decisiones fundamentadas sobre aspectos que incumben a la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. Asimismo se identifican las condiciones curriculares e institucionales que favorecen la alfabetización ambiental.

Introducción y Marco teórico

La ciencia y la tecnología han cobrado protagonismo en la vida de todas las personas. Sin embargo, los avances científico tecnológicos tienen sus beneficios y sus consecuencias, por lo que es preciso tomar decisiones de manera efectiva.



Fuente: Pablo Bernasconi

Por estos motivos, enseñar ciencias hoy es un imperativo estratégico (Furman, 2016). Es necesario que la escuela forme ciudadanos competentes para tomar decisiones en un mundo invadido por la información. Es decir, debe apuntar a lograr la alfabetización científica de todas las personas (Vázquez & Manassero, 2008). En esto, la educación primaria tiene un privilegio, dado que es un período fundamental para construir “las bases de una participación ciudadana responsable e informada” (Godoy, Segrra & Di Mauro, 2014: 381).

Particularmente importante es que los ciudadanos se involucren en temáticas que atañen a las cuestiones ambientales, teniendo en cuenta que se reconoce a la crisis ambiental actual como de carácter planetario.

Esto es a causa de la globalización económica, la potenciación del individualismo y la competitividad, el silenciamiento de las naciones pobres, y la degradación ambiental, incluyendo la pérdida de diversidad natural y cultural, que están generalizando estilos de vida insostenibles, que impiden ver al ambiente sano como derecho humano (Carmona Lara, 2010).

Ante esto, se necesita que la población no sea una simple espectadora de los problemas sino que sea capaz de participar democráticamente para construir “sociedades sostenibles, justas y equitativas” (Macedo, 2016, p. 5). Según Figueroa Hernández (1998), la alfabetización ambiental busca inducir conciencia y elevar la calidad de vida. Implica la apropiación y aplicación de conocimientos para impulsar prácticas de la vida diaria (de manera dialógica, participativa, solidaria, problematizadora). Es un término acuñado por la conjunción de sus partes: alfabetización (concepto contemporáneo, con tintes emancipadores, pensado desde prácticas alfabetizadoras no tradicionales), y lo ambiental.

En síntesis, la sociedad actual requiere de acciones educativas continuadas que modifiquen percepciones, hábitos, que orienten las acciones hacia la comprensión de las situaciones, la concepción de medidas adecuadas, la participación social, es decir, que logren la alfabetización ambiental de los educandos.

Entonces, ¿Qué se necesita para poder llevar a cabo clases que busquen la alfabetización científica? ¿De qué manera se puede inclinar las clases de ciencias a la enseñanza de habilidades y actitudes más que a la adquisición de conceptos? Y, en particular, ¿Cómo se puede fomentar la alfabetización ambiental de los estudiantes en tiempos de crisis?

A partir del año 2009, en la provincia de Santa Fe, se implementó una reforma en el plan de estudio de la carrera de Profesorado para la Educación Primaria. Este nuevo diseño curricular, plantea un año más de cursado para la carrera, pasando a ser esta de cuatro años como los demás profesados de nivel terciario, agregándose en el primer año, talleres como Ciencias Naturales para una cultura ciudadana, cuyo propósito es formar a los docentes para que puedan contribuir al proceso de extensión de la cultura científica al conjunto de la ciudadanía, formando futuros ciudadanos conscientes y activos frente a los problemas que plantean las transformaciones actuales. Por ello, se cuestiona: ¿Ofrece el nuevo diseño curricular para el Profesorado de Educación primaria nuevas oportunidades a los futuros maestros? ¿Generan estos espacios un cambio en las prácticas de estos maestros que han recibido formación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)? ¿Qué efectos produce la implementación del Taller de Ciencias Naturales para una cultura ciudadana en la formación de los maestros?

A partir de que los diseños curriculares llegan a las instituciones y comienzan a implementarse en las aulas, median sujetos que desde sus diferentes roles intervienen en la modificación de lo que se enseña en las escuelas. Por lo que el cambio en el currículum, seguramente no ejerce efecto directo en las prácticas sino que es parte integrante del cambio. Entonces, ¿Se logran concretar prácticas de enseñanza que fomenten la alfabetización científica y ambiental? ¿Qué hace que los docentes realicen determinadas prácticas o fomenten determinados aprendizajes? ¿Qué los guía a tomar esas decisiones didácticas?

Relevancia de la investigación

En la literatura publicada sobre el tema, se evidencia la relevancia de la presente investigación dado que numerosos autores mencionan la importancia de la Alfabetización científica y ambiental; otros tantos enumeran los inconvenientes encontrados en las clases de ciencias para fomentar estas concepciones y propuestas para superarlos. Sin embargo, muy pocos trabajos sitúan estas problemáticas en la República Argentina, y ninguno intenta identificar las prácticas pedagógicas que se realizan en las escuelas primarias de la provincia de Santa Fe.



Fuente: Francesco Tonucci

Metodología

El desarrollo de este trabajo se fundamenta en la investigación cualitativa. Las fuentes usadas en la investigación serán: Entrevistas Semi-estructuradas a docentes en ejercicio que se hayan titulado habiendo cursado el anterior plan del Profesorado de Educación Primaria y que trabajen en escuelas diferentes (pública y privada), a otros titulados bajo el nuevo diseño curricular (RESOLUCIÓN Nº 528 – 2009), a alumnos practicantes actualmente, a docentes de nivel terciario, a directivos de los establecimientos intervinientes; Análisis de secuencias didácticas elaboradas por estudiantes del profesorado y maestros en ejercicio; Observación de clases planificadas y desarrolladas por las personas entrevistadas; Análisis del Proyecto Educativo Institucional (PEI) de las escuelas donde trabajen los docentes.

Los lugares de realización serán Institutos de Formación docente donde se dicta la carrera de Profesorado de Educación Primaria, del departamento San Jerónimo, de la provincia de Santa Fe y las Escuelas de Educación Primaria asociadas a los mismos, es decir, las instituciones donde los estudiantes de profesorado realizan sus prácticas.

Principales resultados y Perspectivas

El trabajo de campo relacionado con este proyecto se está iniciando por lo que aún no se cuenta con información sólidamente sistematizada. Se prevé que los datos que se obtengan de la investigación realizada sean organizados con el objeto de generar conocimiento en los modos en que se fomenta la alfabetización científica y ambiental en la Provincia de Santa Fe, procurando comprender en profundidad las razones y posibilitadores de dichas prácticas, analizando la relación entre la formación recibida y los dispositivos que se usan para la enseñanza, destacando particularmente si hubo o no influencia de la reforma de los planes de estudios de la carrera de Profesorado en Educación Primaria.

Referencias bibliográficas

- BARAJAS, L. N. (2012) Estudio de caso: una estrategia para la enseñanza de la Educación ambiental. *Praxis & Saber*, 3 (5), 53 - 78. Consultado el 21 de septiembre de 2017. Recuperado de: http://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/1133.
- CARMONA LARA, M. C. (2010) Derechos Humanos y Medio ambiente. En J. U. Carmona Tinoco & J. M. Hori Fojaco (Coords.), *Derechos Humanos y Medio Ambiente* (pp. 1 - 34). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultado el 25 de junio de 2018. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2759/4.pdf>.
- FIGUEROA HERNÁNDEZ, A. (1998) Alfabetización ambiental en San Luis de Potosí. *Encuentro de Educación*, SEMARNAP, México, 87- 98. Consultado el 29 de noviembre de 2017. Recuperado de: <http://anea.org.mx/docs/Figueroa-Alfabeti.pdf>.
- FURMAN, M. (2016). *Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico*, XI Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires, Argentina: Santillana.
- GODOY, A. V., SEGRRA, C. I & DI MAURO, M. F. (2014) Una experiencia de formación docente en el área de Ciencias Naturales basada en la indagación escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 381-397.
- MACEDO, B. (2016) *Educación científica*. Montevideo, Uruguay: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- VÁZQUEZ, A. & MANASSERO, M. A. (2008). Fundamentos y líneas de trabajo. El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.