

INDAGANDO SOBRE LA INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS EN LOS LICEOS BOLIVARIANOS

Maricarmen Grisolía (marygri@ula.ve)

Rebeca Rivas (rebecarivas@ula.ve)

Milagros Chávez Tortolero (chavezxm@ula.ve)

*Grupo para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias (GEAC)¹
Universidad de Los Andes, Facultad de Humanidades y Educación
Mérida, Venezuela.*

Recibido: 12/07/2008

Aceptado: 13/05/2009

RESUMEN

En mayo de 2007 se realizó el Seminario-Taller “La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos”, donde participaron numerosos estudiantes de la Escuela de Educación de la Universidad de Los Andes, así como docentes, coordinadores y directivos de Liceos Bolivarianos del Estado Mérida. Representantes de tres Liceos y profesores de la Escuela de Educación expusieron puntos de vista y valiosas ideas para conseguir la tan anhelada Integración de Áreas. Los demás participantes realizaron ejercicios de planificación integrada basados en el método de Enseñanza por Proyectos. Aunque se identificaron algunas dificultades por parte de los docentes para elaborar planificaciones integradas, estos evidenciaron motivación y capacidad para hacerlo. Las impresiones acerca del Seminario-Taller sugieren la necesidad de seguir propiciando espacios de intercambio entre las instituciones educativas y la Universidad como ente formador de futuros docentes.

Palabras Clave: Enseñanza Integrada, Ciencias Naturales, Matemática, Liceos Bolivarianos, Formación de docentes.

INQUIRING ON THE INTEGRATION OF SCIENCES IN BOLIVARIAN HIGH SCHOOLS

Abstract

In May 2007 we organized the Seminar-Workshop “Integration of Natural Sciences and Mathematics in Bolivarian High Schools”. In this event we had the participation of numerous students from the School of Education of the Universidad de Los Andes, and also teachers, coordinators and directors from Bolivarian High Schools in Mérida. Representatives of three Bolivarian High Schools and some faculty from the School of Education exposed points of view and valuable ideas to achieve the much wanted Integration of Sciences. The attendants performed some exercises on integrated planning according to the Project-based Learning Method. Although some difficulties in the elaboration of these plans were identified, the teachers showed they are motivated and capable of accomplishing them. The impressions on the Seminar-Workshop suggest the need for continuing to create spaces for the exchange between educational institutions and the University as the place where preservice teachers are trained.

Key words: Integrated teaching, Natural Sciences, Mathematics, Bolivarian High Schools, preservice teacher’s training.

INTRODUCCIÓN

Con el propósito de crear espacios para el intercambio de experiencias e ideas en torno a la formación de los docentes del área de ciencias en la Universidad de Los Andes (ULA), el Grupo para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias (GEAC) de la Facultad de Humanidades y Educación de la ULA ha organizado varios eventos en los que participan estudiantes y profesores de la Licenciatura

¹ La investigación se realizó con el apoyo del CDCHT-ULA, mediante el Proyecto Código H-878-05-04-A. Por su parte, el Seminario-Taller recibió financiamiento de CDCHT-ULA, con el Proyecto Código SULA-H-09-07-04, y al apoyo logístico de la Asociación de Estudiantes de Educación Matemática de la Universidad de Los Andes (ASODEEMAT-ULA).

en Educación, mención Ciencias Físico-Naturales, y también representantes de las instituciones educativas en las que los estudiantes de dicha Facultad realizan sus pasantías. En el año 2007, en colaboración con la Asociación de Estudiantes de Educación Matemática (ASODEEMAT-ULA), se realizó el Seminario-Taller “La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos”. En este evento participaron numerosos estudiantes de las menciones Ciencias Físico-Naturales y Matemáticas, así como docentes, coordinadores y directivos de los Liceos Bolivarianos del Estado Mérida.

En esta ocasión, sin precedentes en la Escuela de Educación, representantes de tres Liceos Bolivarianos de Mérida compartieron experiencias con profesores de la Escuela de Educación, quienes expusieron puntos de vista y valiosas ideas para conseguir la tan anhelada Integración de Áreas. En el presente trabajo se reseñan los aspectos más importantes de este evento, que permitió establecer lazos con las instituciones educativas del estado que han asumido el proyecto de Liceo Bolivariano.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Una de las problemáticas educativas más relevantes en Venezuela es la concerniente a la formación de jóvenes y adolescentes en el nivel de Educación Secundaria obligatoria, comúnmente denominado *Bachillerato*. Tradicionalmente la finalidad que le ha sido atribuida a éste es la preparación de los estudiantes para su entrada al sistema de Educación Superior, descuidando aspectos tales como la formación para el mejoramiento personal y la calidad de vida, y el desarrollo de habilidades para coadyuvar en el desarrollo endógeno del país (Ministerio de Educación, Cultura y Deportes [MECD], 2001), que pueden considerarse como fundamentales en la formación ciudadana (Rivas, 2007) tal como es contemplada en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en sus artículos 58, 62, y 102. El modelo de la Educación Bolivariana, que se ha intentado implementar desde el año 2004, busca modificar estas concepciones educativas, con el fin de ofrecer un currículo flexible, multidisciplinario y contextualizado, con base en la noción de *continuo humano* (Ministerio de Educación y Deportes [MED], 2004; Sánchez, 2006). Sin embargo, las regulaciones curriculares en los niveles obligatorios no son el único factor incidente en la problemática de la Educación Media, Diversificada y Profesional.

A través de un sondeo (NOTA 1) llevado a cabo en Liceos y Colegios del país, en el que participaron integrantes del Grupo para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias (GEAC), y durante la realización de diversos eventos de índole educativa, se ha evidenciado un grado preocupante de desorganización en lo referente a la distribución de profesionales en las distintas disciplinas del Plan de Estudios de Bachillerato, hecho éste que ya ha sido reseñado en algunas investigaciones (Rodríguez y Polo, 2009). Particularmente en Mérida, se tiene que, en el caso de las asignaturas del área de las Ciencias Naturales y la Matemática, los docentes son egresados de Ciencias Puras o de Ingeniería, y muy pocos lo son de Educación (Federico y Sosa, 2008). Así mismo, mayor preocupación aún surge del hecho de que los educadores de profesión, usualmente muestran un dominio conceptual poco satisfactorio de los contenidos del área con respecto a los egresados de otras carreras (Berríos y Camacho, 2008; Rivas, 2006).

Agravado por otros muchos factores, este problema relacionado con la calidad de la docencia en el Bachillerato, ha repercutido consistente y negativamente en la población estudiantil que egresa de la Educación Secundaria obligatoria y aspira cursar una carrera universitaria. Así que estos estudiantes muestran dificultades cada vez más marcadas para ingresar a la Educación Superior. Esto se evidencia en los insatisfactorios y preocupantes resultados de las Pruebas de Aptitud Académica y de las pruebas de admisión de las distintas universidades del país. Una situación semejante se ha observado incluso en las pruebas aplicadas más recientemente, años después de la implementación del modelo bolivariano en la mayoría de los Liceos del país. Se debe considerar, sin embargo, que esta implementación en muchos casos no se ha llegado a concretar en todos los aspectos contemplados en el proyecto original. De esta forma, no puede establecerse una correspondencia lineal entre los resultados de las pruebas de admisión y los procesos educativos que se llevan a cabo en los Liceos Bolivarianos, sobre todo tomando en cuenta que el modelo bolivariano no ha llegado a implementarse completa y satisfactoriamente. Aún así, es evidente que la problemática de la formación del estudiante de Educación Secundaria precisa aún ser estudiada.

Se tiene entonces que para buscar una solución viable a esta problemática no basta con que se aplique un nuevo modelo educativo en las instituciones de los niveles de educación obligatoria, pues en Venezuela la formación de los profesionales que se desempeñarán en esas instituciones es competencia de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y de las Escuelas de Educación de las demás universidades del país, y no del Ministerio de Educación. En este sentido, se requiere la formación de educadores de alta calidad académica, aptos para llevar a cabo un proceso educativo más constructivista y acorde con los requerimientos del sistema educativo del país.

Para lograr esto, las Escuelas de Educación deben iniciar procesos de reflexión acerca de sus currículos, con el fin de adaptarlos a estos requerimientos y con miras a solucionar las problemáticas que hayan sido identificadas en términos de la calidad académica, profesional, moral, social y humana de sus egresados. A este respecto, en la Licenciatura en Educación, mención Ciencias Físico-Naturales, los integrantes del GEAC han realizado, desde el año 2005, una serie de eventos destinados a propiciar reflexiones sobre estos asuntos en compañía de los estudiantes de la carrera. Estas acciones han tenido como finalidad identificar las problemáticas más relevantes que les afectan durante su formación y, posteriormente, al desempeñarse en su campo laboral. En estos espacios de discusión se ha señalado la necesidad de realizar un proceso de revisión curricular dirigido a reorientar la carrera en busca de paradigmas educativos y científicos más modernos, una formación especializada más flexible y personalizada, y una mayor pertinencia social del Plan de Estudios (Chávez, Castro, Rivera, Grisolia, Rivas & Quintero, 2005). Sin embargo, para iniciar estos procesos profundos y complejos se requiere primero de la identificación de factores más inmediatos relacionados con el desempeño docente, para lo cual es necesario el establecimiento de una comunicación adecuada con las instituciones educativas empleadoras.

Teniendo presente el propósito antes esbozado, en mayo de 2007, se organizó y se llevó a cabo el Seminario-Taller “La Integración de las Ciencias y la Matemática en los Liceos Bolivarianos”, en el que participaron profesores, coordinadores y directivos de varios Liceos Bolivarianos del Estado Mérida, junto con profesores y estudiantes de la Licenciatura en Educación en sus menciones Ciencias

Físico-Naturales y Matemática. En este evento organizado por el GEAC y la Asociación de Estudiantes de Educación Matemática de la Universidad de Los Andes (ASEODEEMAT-ULA), profesores y estudiantes debatieron y reflexionaron acerca del tema de la integración de contenidos en los Liceos Bolivarianos. Este aspecto ha producido diversas opiniones y generado múltiples inquietudes puesto que, al momento, el diseño curricular de Liceo Bolivariano no ha establecido los mecanismos precisos mediante los cuales se concretaría dicha integración en las instituciones educativas. Docentes y estudiantes de los Liceos Bolivarianos manifiestan constantemente sus inquietudes en torno a lo que se entiende por integración y la forma de tomarla en cuenta en los procesos educativos cotidianos.

Es así que se consideró necesario propiciar un espacio de discusión que permitiera poner en evidencia las ideas comunes al respecto, exponer aspectos clave sobre la experiencia concreta que tienen varios Liceos Bolivarianos en el proceso de integración en el área de Ciencias Naturales y Matemática, y poner en práctica algunos elementos de planificación, basada en la Metodología de Proyectos, con el fin de orientar el proceso de formación docente que se requiere para lograr una educación científica integral y contextualizada, en el marco de la integración de contenidos.

INTERDISCIPLINARIDAD: INTEGRACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La interdisciplinaria es un concepto que se viene utilizando desde épocas relativamente recientes y, aunque no siempre existe un consenso acerca del significado del término, se ha aplicado en varias partes del mundo en la ejecución de programas educativos de diversas áreas y niveles. En el marco del presente trabajo, se entiende que en la interdisciplinaria se involucran métodos y saberes de distintas disciplinas y se aplican a un problema determinado, el cual no concierne únicamente a una misma disciplina sino que puede ser abordado desde diversos ángulos o puntos de vista. Este enfoque permite obtener una visión más amplia, completa y unificada del problema, y conlleva así a la obtención de una solución más integral y adecuada al sistema en estudio (León, 2006).

Un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en la interdisciplinaria puede presentar diversas ventajas frente al modelo disciplinar ya que permite a los estudiantes (Morín, 2002; Perera, 2004; León, 2006): contextualizar los problemas e interrelacionar los fenómenos, adquiriendo visiones más generales de la realidad; aplicar los conocimientos, métodos y procedimientos aprendidos para detectar, analizar y resolver problemas nuevos; potenciar la atención y la motivación; formar hábitos de búsqueda de nuevos saberes, independencia y creatividad.

En el área de Ciencias Naturales y Matemática el proceso educativo basado en el enfoque interdisciplinario puede concretarse tomando en cuenta diversos modelos para la enseñanza de las ciencias, entre los que destacan el aprendizaje por descubrimiento, la resolución de problemas, el cambio conceptual, la investigación dirigida, el desarrollo de capacidades metacognitivas, y el diseño de unidades didácticas (Campanario y Moya, 1999). Para estas últimas, han de tenerse presentes estrategias didácticas diversas que faciliten el aprendizaje de los distintos tipos de contenidos. Las estrategias de enseñanza son muy variadas, y deben ser flexibles y propiciar la reflexión con el fin de promover y lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. Una estrategia de enseñanza “es un proceso de ayuda que se va ajustando en función de cómo ocurre el progreso en la actividad constructiva de los alumnos” (Díaz y Hernández, 2002, p. 140).

Muchas estrategias pueden usarse en la enseñanza de las Ciencias Naturales y de la Matemática en diferentes momentos: al inicio, durante el proceso o al término de una sesión. Las estrategias de enseñanza que se incluyen al inicio de una actividad (estrategias *preinstruccionales*) sirven para que el estudiante se ubique en el contexto conceptual apropiado y para que genere expectativas adecuadas. Durante el desarrollo de las clases se encuentran las estrategias *coinstruccionales*, las cuales sirven para que el estudiante mejore la atención e igualmente detecte la información principal, logre una mejor conceptualización de los contenidos de aprendizaje y organice las ideas más importantes. Finalmente, al término de las clases encontramos las estrategias *postinstruccionales*, que permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora y crítica del material; también permiten valorar su propio aprendizaje.

Por su parte, los contenidos pueden clasificarse como conceptuales o declarativos, procedimentales, y actitudinales (Coll, Pozo, Sarabia y Valls, 1992). Los contenidos *conceptuales* corresponden a datos, hechos, conceptos y principios. Este tipo de contenidos es el que tradicionalmente se ha privilegiado a nivel curricular, reflejándose en la práctica didáctica y evaluativa (Díaz y Hernández, 2002). Los contenidos *procedimentales* se refieren a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades y destrezas, tanto físicos como cognitivos. Finalmente, los contenidos *actitudinales* comprenden en general cualidades subjetivas de tipo cognitivo-afectivo, que implican juicios valorativos; se encuentran en estos contenidos las actitudes y los valores.

Estos elementos de la planificación didáctica se deben considerar al momento de identificar las competencias que se pretenden lograr en los estudiantes, establecer los objetivos de aprendizaje, y seleccionar y organizar los contenidos correspondientes. En el marco de la interdisciplinariedad, estos elementos pueden conjugarse para orientar procesos educativos integrados y contextualizados con base en la planificación por proyectos, tal como se indica más adelante.

LOS LICEOS BOLIVARIANOS

El modelo de Liceo Bolivariano (MED, 2004) comenzó a implementarse en algunas instituciones educativas de Educación Secundaria, consecuentemente denominadas “Liceos Bolivarianos Pilotos”, a partir del año 2004, cuando por primera vez surgió el proyecto de Educación Bolivariana, el cual posteriormente, fue ampliado para abarcar todos los demás niveles y modalidades de la educación obligatoria (Ministerio del Poder Popular para la Educación [MPPE], 2007b), constituyéndose un Sistema Educativo Bolivariano (SEB). Esta última propuesta, mucho más completa que la original, incluía en sí algunas modificaciones en la estructura curricular del Liceo Bolivariano, aunque no llegó a ser implementada. Aún así, desde el año escolar 2007-2008 todas las instituciones educativas públicas de Educación Secundaria funcionan, en principio, bajo el modelo de Liceo Bolivariano.

El currículo del Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana, que contempla los Liceos Bolivarianos (de Primero a Quinto año, anteriores 7^{mo}, 8^{vo}, y 9^{no} grados de Educación Básica y 1^{ero} y 2^{do} años de Ciclo Diversificado) y las Escuelas Técnicas Robinsonnianas, se organiza en seis áreas que integran las distintas asignaturas y contenidos (MPPE, 2007d). El área denominada “Ser humano y su

interacción con otros componentes del ambiente” corresponde al área de Ciencias Naturales y Matemática. Sus componentes incluyen el estudio del ser humano en el ecosistema, y en su interacción consigo mismo, con sus semejantes y otros seres vivos, además de los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno.

Es precisamente la integración de áreas del conocimiento lo que garantiza el tratamiento de los distintos tipos de contenidos bajo un enfoque interdisciplinario. En el Liceo Bolivariano las áreas del conocimiento se integran a través de proyectos educativos-productivos (Perrenoud, 2000) que propician la participación de las distintas disciplinas (MED, 2004). Más específicamente, la planificación educativa se desarrolla a través del Proyecto Educativo Integral Comunitario (PEIC), Proyectos de Aprendizaje (PA), Proyectos de Desarrollo Endógeno (PDE) y el Plan Integral (PI) (MPPE, 2007a). El PEIC es el proyecto que define las estrategias de gestión escolar; sobre la base de investigación de contexto planea en conjunto el trabajo pedagógico de la institución y lo vincula con la comunidad. Los PA se construyen en forma colectiva entre docentes y estudiantes, y se centran en la investigación-acción creando las condiciones que permitan el trabajo cooperativo sobre la base de situaciones reales de la vida diaria, y con acciones que impliquen prácticas y desarrollos que afectan al ser humano en sus condiciones de vida, dándole sentido a lo que se aprende. Los PDE tienen como fin la participación de manera integrada de todos los actores en el proceso educativo (docentes, estudiantes y familia), quienes a partir de la realidad implementan diferentes acciones para su transformación, y desde su propio contexto. Por último, el PI permite incorporar al proceso educativo aquellos contenidos que sean considerados como indispensables por el docente y que no hayan sido abordados mediante los proyectos.

En la planificación del proyecto, el cual ha surgido a partir de un diagnóstico contextual, cada uno de los docentes de las disciplinas que conforman un área aportará desde su especialidad los contenidos y métodos que se requieran para la elaboración del mismo (MED, 2004). Además, se deberán tomar decisiones consensuadas sobre los indicadores que deben ser considerados, priorizados y contextualizados en el desarrollo de los aprendizajes en los estudiantes (MPPE, 2007c). De esta forma se concreta la integración en el área correspondiente, y la contextualización de los contenidos.

EXPERIENCIAS EN EL SEMINARIO-TALLER

El Seminario-Taller “La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos” se realizó durante dos días del mes de mayo de 2007. En el primer día del Seminario-Taller, representantes de tres Liceos Bolivarianos de Mérida expusieron sus experiencias sobre el proceso de integración; posteriormente cinco profesores y profesoras de la Escuela de Educación de la ULA realizaron ponencias dirigidas a la reflexión sobre lo que se entiende por integración, la necesidad de orientar procesos educativos integrales, y el establecimiento de algunos criterios y elementos necesarios para integrar contenidos de las Ciencias Naturales y la Matemática.

En este primer día de Taller los expositores de Liceos Bolivarianos invitados mostraron a los participantes cómo han llevado a cabo hasta ahora los procesos educativos enmarcados en el modelo bolivariano y tomando en cuenta la integración de contenidos. La representante del primer Liceo Bolivariano expositor explicó cómo han incorporado cambios a nivel curricular, promoviendo la

evaluación cualitativa para el registro del rendimiento estudiantil, y con calificaciones consensuadas por área del conocimiento en el caso de la evaluación cuantitativa (Valero, 2007). En cuanto a la planificación didáctica, se ha destinado un día a la semana para realizar reuniones en las que se discute cómo se está llevando a cabo el proceso de integración en cada año y en cada área. De acuerdo con la Prof. Valero, estas jornadas sirven para generar propuestas que mejoren la evaluación y el desarrollo de la planificación. Otros aspectos importantes señalados fueron los relacionados con la distribución consensuada, equitativa y menos fragmentada de los horarios de clase de cada área, la conformación de equipos de trabajo entre docentes y estudiantes, un seguimiento más personalizado del rendimiento estudiantil, la realización de proyectos de aprendizaje contextualizados que permiten integrar distintas áreas, y el fortalecimiento de las actividades científicas y tecnológicas mediante organizaciones como el Centro de Ciencias. Se señalaron también algunas de las limitaciones encontradas por este liceo en el proceso de integración de áreas: concepción tradicional de la educación y resistencia al cambio por parte de los docentes, debilidades de estos en cuanto a conocimientos específicos del área y conocimientos didácticos necesarios, y poca integración de los miembros de la comunidad educativa del liceo y su entorno. Para finalizar, la Prof. Valero destacó el rol de los pasantes de la mención Ciencias Físico-Naturales en el proceso de implementación del modelo bolivariano, quienes han promovido una interacción entre docentes, pasantes y alumnos, así como un acercamiento entre la Universidad y el Liceo.

Seguidamente, la representante del segundo Liceo Bolivariano expositor indicó algunas de las características que, de acuerdo con la experiencia que han tenido hasta ahora en esa institución, debe poseer un docente para garantizar el proceso de transformación educativa necesario para la implementación del modelo de Liceo Bolivariano. Entre estas características destacan (Contreras, 2007): compromiso social en el contexto de una nueva escuela, disposición para el cambio de la práctica docente, sensibilidad hacia el contexto y habilidad para reorientar el proceso educativo (currículo, organización y estructura interna, y metodología) con base en las relaciones escuela-comunidad, y actitud proactiva, creativa y transformadora. La Prof. Contreras finalizó su presentación exponiendo las ideas sobre interdisciplinariedad que han construido en conjunto en este Liceo Bolivariano, concibiéndola a la vez como un proceso y como una metodología de trabajo. De acuerdo con esto, los procesos educativos interdisciplinarios son sistemáticos y flexibles, tienen finalidad desarrolladora, propician la participación de la comunidad educativa escolar, viabilizan el logro de objetivos, la realización de tareas y la obtención de resultados, y ofrecen sostenibilidad a las transformaciones educativas.

Finalmente, el representante del tercer Liceo Bolivariano expositor hizo énfasis en la necesidad de modificar las estructuras administrativo-académicas de la institución, con el fin de abrirse a nuevas posibilidades en cuanto a la distribución de la carga horaria correspondiente a cada una de las disciplinas que conforman las áreas de aprendizaje (Vanegas, 2007). Igualmente, reseñó la experiencia que han tenido en el liceo en torno al trabajo mancomunado de los profesores de la institución al elaborar planificaciones integradas por área, y aplicar estrategias que propician el trabajo cooperativo y colaborativo de estudiantes y profesores de las distintas especialidades. Para concluir la exposición, el Prof. Vanegas señaló las principales fortalezas y debilidades que se han presentado en este liceo con la

adopción del modelo bolivariano. Entre las fortalezas se cuentan la disposición del colectivo docente para quienes el debate pedagógico-metodológico supera a la diatriba política y el conflicto emocional, un equipo directivo proactivo, flexible y de una alta calidad humana, personal con alto sentido de la responsabilidad, la presencia de artistas y riqueza cultural en el entorno inmediato del liceo, y la libertad para generar y replantear en colectivo actividades, estrategias e instrumentos. En cuanto a las debilidades destacan la escasa participación de los padres y representantes, el entorno familiar frecuentemente deteriorado y en crisis de valores, la carencia de espacios y de dotación para talleres y laboratorios, y relaciones numéricas entre docentes y adolescentes que dificultan la concreción de procesos educativos más cualitativos y personalizados.

Como aspecto común a todas las presentaciones de los Liceos Bolivarianos expositores se pudo notar cómo la planificación y ejecución del Proyecto Educativo Integral Comunitario (PEIC) es de gran importancia para orientar la selección de los contenidos a desarrollar en cada una de las áreas que establece el modelo de Liceo Bolivariano. Las instituciones expositoras comentaron cómo estudiantes, docentes, y demás personal del Liceo se han abocado a la realización de diagnósticos comunitarios dirigidos a la identificación de problemáticas y potencialidades que puedan emplearse como punto de partida para el establecimiento de un PEIC.

En cuanto a las intervenciones de los profesores de la Escuela de Educación de la Universidad de Los Andes, se contó con la participación de tres profesores de la mención Ciencias Físico-Naturales, y dos profesores de la mención Matemática. Cada uno de los profesores realizó una ponencia orientada hacia la identificación de elementos necesarios para la planificación y ejecución de procesos educativos en el marco de la integración, estableciendo las relaciones existentes entre contenidos de las Ciencias Naturales y la Matemática, y mostrando ejemplos concretos de cómo ciertos temas o ideas pueden ser punto de partida para la concreción de una enseñanza integrada.

La primera ponencia fue presentada por la Prof. Milagros Chávez, del GEAC, quien introdujo el concepto de “Islotes de Racionalidad” como una forma de educar de forma integrada en Ciencias Naturales y Matemática. En su ponencia la Prof. Chávez (2007) explicó primeramente cómo se establecen las relaciones de enseñanza, de aprendizaje y didáctica entre los distintos elementos educativos (agente, sujeto y objeto) bajo un enfoque constructivista, tal como se muestra en la Figura 1.



Figura 1: La visión constructivista de la situación educativa.

Posteriormente, relacionó esta visión con la metodología de trabajo que se propone en los Liceos Bolivarianos, la cual conlleva a una disminución del poder de los contenidos, la necesidad de dirigir un proceso de enseñanza-aprendizaje por proyectos que estén anclados en la realidad de los educandos, con alto significado, y la valorización de saberes autóctonos y locales. Finalmente, la Prof. Chávez explicó cómo pueden emplearse los islotes de racionalidad de Gerard Fourez (Fourez, 1997) como una estrategia para estimular el aprendizaje desde una perspectiva constructivista. Se trata de un centro de interés (objeto, problema, curiosidad, expectativa, etc.) en torno del cual se desarrollan un conjunto de acciones con el fin de comprenderlo mejor. Las acciones a seguir pueden ser: buscar información, discutirla y razonarla, realizar experiencias, etc. De esta forma y con una planificación adecuada se pueden desarrollar islotes de racionalidad en los Liceos Bolivarianos, enmarcados en los Proyectos que allí se lleven a cabo.

La segunda ponencia estuvo a cargo del Prof. Carlos Camacho, también del GEAC. A partir de una serie de interrogantes que motivaron la reflexión de los participantes, el Prof. Camacho (2007) enfatizó que para concretar la integración de las Ciencias Naturales y la Matemática se debe actualizar conocimiento, ejercitar la percepción para mejorar la cognición, desarrollar habilidades, y favorecer el cambio de conducta, actitudes y valores hacia el uso de estas áreas del conocimiento para mejorar la calidad educativa y la calidad de vida. De acuerdo con el mencionado profesor, no existe “receta mágica” ni un único camino para llegar a la integración de las áreas, pues lo que existen son experiencias. En este sentido, comentó, los PEIC de los Liceos Bolivarianos permiten obtener nuevas experiencias y mejorar el proceso educativo. Como cierre de esta ponencia, se resaltó que con una buena ejercitación motivacional e intelectual los alumnos lograrán mejorar las habilidades matemáticas y de expresión oral y escrita, así como su capacidad de comprensión, análisis y solución a problemas científicos. Es cuestión de crear nuevos esquemas y hábitos, y estar dispuestos al cambio para obtener el éxito deseado.

La última ponencia de los profesores de la mención Ciencias Físico-Naturales y del GEAC estuvo a cargo de la Prof. Maricarmen Grisolfá (2007, mayo), quien comentó acerca de la interdisciplinariedad en los orígenes de la Ciencia (Figura 2), y de la necesidad de integración de las Ciencias Naturales y la Matemática para una adecuada formación científica.

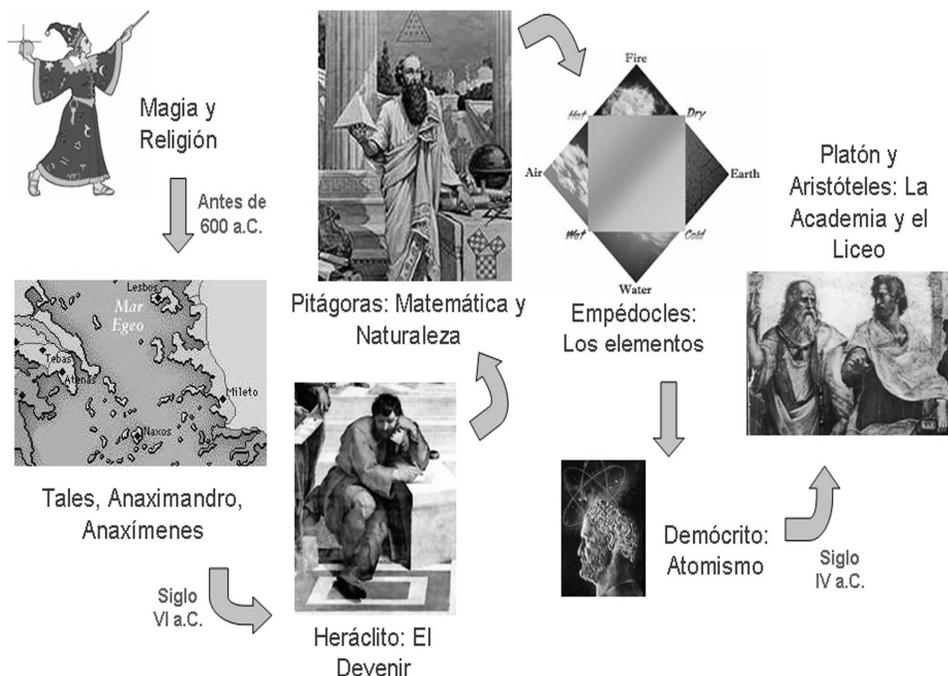


Figura 2: La Interdisciplinaridad en los orígenes de la Ciencia

En este sentido, la Prof. Grisolía señaló que para el aprendizaje de contenidos científicos abstractos se precisa de un dominio lógico-matemático; además, la Matemática es indispensable para la resolución de problemas, que es ampliamente empleada como estrategia didáctica y evaluativa en Ciencias Naturales. Relaciones similares se establecieron entre las Ciencias y el lenguaje, como elemento indispensable para concretar procesos de educación científica integrada. La Prof. Grisolía explicó las diferencias entre integración y contextualización de contenidos, y señaló que ambos pueden lograrse tomando en cuenta el origen común de los saberes y el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad. Esto puede evidenciarse fácilmente en contenidos relacionados con los Fenómenos Naturales (lluvia, terremotos, volcanes), el día a día (propiedades de la materia y procesos en la cocina, los electrodomésticos, los vehículos), las Industrias (medicinas, petróleo, energía), y la regulación de los seres vivos (hábitat, poblaciones, homeostasis), entre otros. La Prof. Grisolía finalizó su ponencia con algunas sugerencias para enseñar las Ciencias Integradas, entre las que destacan la necesidad de planificar los procesos educativos, la economización y contextualización de los contenidos, la necesidad de formación interdisciplinaria de los docentes para conseguir posibles relaciones entre los contenidos, y la revisión de las concepciones de los docentes sobre la ciencia y sobre la educación.

En cuanto a los profesores de la mención Matemática, la ponencia de la Prof. Yazmary Rondón versó sobre la Matemática como uno de los ejes integradores de la Educación Bolivariana. La Prof. Rondón (2007) señaló que el perfil del egresado y el currículo del Liceo Bolivariano se concretan mediante la planificación, ejecución y evaluación de los proyectos del plantel y de año. La planificación de dichos proyectos se realiza a partir de un diagnóstico, y contempla la selección de las competencias por áreas de conocimiento, las estrategias didácticas a emplear, los contenidos a desarrollar, y las relaciones de lo que se va a aprender con la vida cotidiana. Todo esto se enmarca, respectivamente, en las dimensiones del ser: el saber, el hacer y el convivir. Señaló también la Prof.

Rondón que deben tomarse en cuenta ciertos criterios e indicadores para evaluar cualitativa y cuantitativamente el desempeño de cada actor en el proyecto. Es en esta planificación cuando se concreta la integración de contenidos de las diferentes disciplinas de un área, así como la articulación de distintas áreas, y la contextualización de los saberes.

La sesión de ponencias finalizó con la presentación del Prof. Jonathan Linares, de la mención Matemática, quien estableció varios ejemplos que vinculan la Matemática con distintas áreas del saber y con la cotidianidad. El Prof. Linares (2007) señaló que en la formación de los pisos de las casas podemos encontrar triángulos, rombos, trapecios, cuadrados, octágonos y otros (Figura 3).

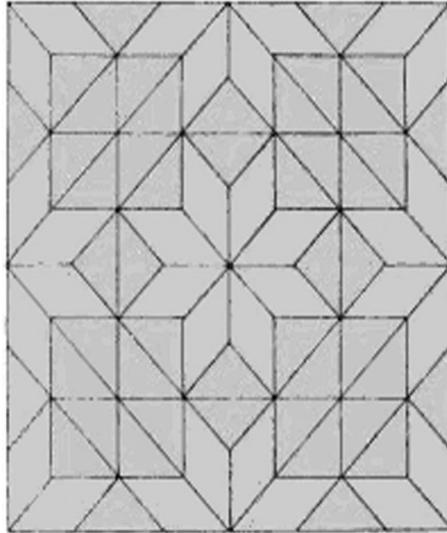


Figura 3: Figura de piso de albañil

También es posible detectar algunas simetrías rotacionales y reflexivas. Según el Prof. Linares esto puede usarse para introducir de manera natural algunos conceptos matemáticos tales como área, segmentos inconmensurables, números irracionales, teorema de Pitágoras, etc. En otros contextos también se puede ver la relación de la Matemática con otras disciplinas científicas. Por ejemplo, las fuerzas estudiadas en Dinámica (parte de la Mecánica que estudia las relaciones entre las fuerzas y los movimientos) pueden representarse por medio de vectores en el plano coordenado cartesiano bidimensional y/o tridimensional. En Biología, se puede hablar de las abejas y la geometría. Tampoco el cuerpo humano escapa a la influencia de la matemática; en muchas ocasiones las personas se encuentran en situaciones en las que aparecen números y porcentajes que se refieren a su salud y a la manera como está funcionando su organismo. Todos estos y otros ejemplos reflejan la relación de la Matemática con las Ciencias Naturales y con la realidad. El Prof. Linares cerró el ciclo de ponencias de los profesores con una reflexión sobre cómo en muchas ocasiones problemas generados en otras ramas del conocimiento han generado nuevas teorías matemáticas, lo cual evidencia que la Matemática está en un permanente desarrollo interdisciplinar.

En el segundo día del Seminario-Taller los participantes se organizaron en grupos para llevar a cabo una actividad práctica, en la que tendrían que elaborar una Unidad Didáctica de un tema previamente seleccionado en forma aleatoria. Para ello se tomó como base el modelo de planificación PARADIGMA, Vol. XXX, N° 1, Junio de 2009 / 151 - 167

por Unidades Didácticas (Díaz y Hernández, 2002; Pozo y Gómez, 1998; Alves y Acevedo, 2000), que contempla la selección de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y estrategias didácticas (preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales) basados en un objetivo de aprendizaje y orientados hacia el desarrollo de una competencia que puede ser evaluada mediante indicadores de logro.

Los temas para cada una de las Unidades Didácticas elaboradas por cada grupo surgieron de una lluvia de ideas centrada en la identificación de problemáticas concretas o posibles proyectos relacionados con el ámbito científico. Surgieron así las siguientes propuestas: los vehículos; el embarazo precoz; el calentamiento global; el bioetanol; las drogas; la combustión; la capa de ozono; los números irracionales; la contaminación; propiedades medicinales de la manzanilla; los desechos sólidos; el Trolebús; los cultivos agrícolas; el matrimonio; la nutrición. Una vez asignados los temas, los participantes elaboraron sus respectivas Unidades Didácticas, las cuales fueron posteriormente expuestas a toda la audiencia, produciéndose un proceso de coevaluación. Cabe resaltar que los grupos estuvieron conformados por estudiantes de la Escuela de Educación y docentes de los Liceos Bolivarianos participantes, de distintas disciplinas. En el Cuadro 1 se presenta una de las Unidades Didácticas elaboradas durante el taller.

Planificación Didáctica		
Objetivo	Contenidos	Estrategias y/o Actividades
<p><i>Qué:</i> Conozcan las implicaciones de las drogas desde el punto de vista biológico, químico, social y de salud.</p> <p><i>Cómo:</i> A través de talleres, visitas guiadas, discusiones, foros.</p> <p><i>Para qué:</i> Comprendan las consecuencias perjudiciales del consumo de drogas en la sociedad.</p>	<p><i>Conceptuales:</i> Qué son las drogas, efectos en el organismo, composición química, fármacos, fotosíntesis, energía (tipos, formas y transformaciones), niveles de organización de la materia, sistema nervioso.</p> <p><i>Procedimentales:</i> Transformaciones, estadística, pruebas de laboratorio.</p> <p><i>Actitudinales:</i> Drogas y comportamiento social, drogas como parte de la cultura.</p>	<p>Construcción de un modelo del cuerpo humano, para evidenciar los efectos de las drogas.</p> <p>Lluvia de ideas.</p> <p>Mapas conceptuales.</p> <p>Videos.</p> <p>Charlas por parte de expertos y personas en proceso de rehabilitación.</p> <p>Discusiones guiadas.</p>
Planificación de la Evaluación		
Competencia	Indicadores	Procedimientos/Instrumentos
<p>Comprenden las implicaciones de los procesos biológicos y químicos que se desencadenan en el organismo debido al uso de las drogas, y cómo afectan la salud.</p> <p>Concientizan sobre el uso nocivo de las drogas para el individuo y la sociedad.</p>	<p>Elaboran correctamente el mapa conceptual, evidenciando las implicaciones biológicas y químicas.</p> <p>Asumen una posición crítica ante el tema.</p>	<p>Lista de Cotejo.</p> <p>Escala de Estimación.</p> <p>Autoinforme.</p>

Cuadro 1: Unidad Didáctica para el tema “Las Drogas”

La Unidad Didáctica presentada aquí refleja muchas de las dificultades que surgieron en la mayoría de los grupos de trabajo. En esta Unidad puede ser observado que se presentan algunas confusiones en cuanto a los elementos principales de la planificación, a saber objetivos, contenidos, y competencias. En los objetivos, el *cómo* se refiere a actividades didácticas más que a estrategias de aprendizaje, y el *para qué* está aún centrado en lo conceptual más que en lo actitudinal, como lo evidencia el uso del verbo “comprender”. En los contenidos, lo procedimental se enuncia como conceptual, aunque bien se observa la intención de referirse a procedimientos, habilidades y destrezas. Finalmente, las competencias no se refieren a desempeños específicos con un criterio de calidad establecido (Tobón, Rial, Carretero y García, 2006), aunque sí se ha tomado en cuenta el contexto.

A pesar de estas dificultades, se pone de manifiesto un valioso esfuerzo por integrar los contenidos de las distintas disciplinas del área, y por equilibrar los distintos componentes del aprendizaje (aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir), además de una selección bastante variada de estrategias didácticas. Este esfuerzo es remarcable tomando en cuenta el corto tiempo dedicado a la actividad y la heterogeneidad del grupo (estudiantes y docentes, de distintas disciplinas).

Durante la coevaluación de las Unidades Didácticas elaboradas surgió la oportunidad para el esclarecimiento de dudas sobre cómo redactar cada una de las partes de la Unidad, y sobre cómo asegurar procesos educativos más constructivistas. Asimismo se notó la convergencia de criterios en cuanto a la integración de los contenidos, la cual se concretó naturalmente al momento de determinar los contenidos que se incluirían en la Unidad, y gracias a la intervención de representantes de las diversas disciplinas científicas al momento de elaborar la planificación. En este sentido los participantes señalaron que uno de los aspectos que presentó mayores dificultades en la elaboración de las Unidades fue el lograr un consenso en cuanto al establecimiento del objetivo, y a la selección de los contenidos de cada una de las disciplinas involucradas. Aún así todos los grupos estuvieron de acuerdo en que la propuesta de elaborar planificaciones integradas mediante la participación de distintos especialistas es completamente viable.

El Seminario-Taller culminó con una evaluación general en la que se determinaron algunos aspectos necesarios a tomar en cuenta para fomentar procesos educativos integrados en Ciencias Naturales y Matemática. Destacan los siguientes:

- Asegurar la formación integral de los directivos de las instituciones en cuanto a la filosofía del ser, conocer, hacer y convivir que se plantea en el modelo de Liceos Bolivarianos.
- Minimizar la repetición de contenidos y el exceso de esfuerzo teórico en las diferentes disciplinas mediante procesos de planificación integrada.
- Considerar la Ciencia como una herramienta para solucionar problemas, con el fin de contextualizar los contenidos, haciéndolos más significativos.

También se pusieron en evidencia algunas fortalezas y debilidades, tanto del modelo educativo que contempla el Liceo Bolivariano, como de la actual aplicación del mismo que se sucede en las diferentes instituciones educativas. Los participantes celebraron que se ha dado la oportunidad de revisar eventos tradicionales (como el proceso de planificación, la distribución horaria, etc.) en busca de mejorarlos. Otra de las fortalezas radica en que se ha propiciado un proceso de reflexión y análisis

de la práctica docente, necesario para identificar debilidades y proponer acciones para mejorar, además de que diversos actores se han abocado a la revisión crítica del proceso educativo, generando participación de las mayorías. En cuanto a las principales debilidades, se tiene que se ha desatado una profunda crisis paradigmática por parte de los diversos actores del sistema educativo, especialmente los docentes, lo cual ha entorpecido el proceso. Otra debilidad es la relacionada con la carencia de espacios adecuados y de dotación de equipos y materiales imprescindibles para la enseñanza de las ciencias. Finalmente, señalaron los participantes que la cantidad de estudiantes a ser atendidos por los docentes, tanto en las clases comunes como en las asesorías, dificultan el cambio hacia un proceso educativo más constructivista.

CONCLUSIONES

El modelo de Liceo Bolivariano surgió como una alternativa de solución a la problemática educativa en el nivel de Educación Secundaria obligatoria. Aunque muchas instituciones asumieron el modelo, se han estado presentado múltiples inconvenientes. La mayoría de estos han estado relacionados con el proceso de integración de los contenidos en las diferentes áreas que se plantean en el currículo de Liceo Bolivariano. En el tema de la integración surgen variadas inquietudes, principalmente causadas por la falta de preparación de los docentes para planificar, ejecutar y evaluar procesos educativos más constructivistas, y bajo un paradigma educativo orientado por la contextualización y la interdisciplinariedad. En este sentido, se hace evidente la necesidad de afrontar la problemática desde la formación de los docentes, para lo cual la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) y las Escuelas de Educación de las universidades del país juegan un papel muy importante.

En el caso que se reseña en este trabajo, se pudieron identificar varias de las dificultades e inquietudes de docentes y estudiantes en relación con la implementación del modelo de Liceo Bolivariano, en general, y con la integración y contextualización de contenidos del área de Ciencias Naturales y Matemática, en particular. Estas dificultades se refieren principalmente a la falta de consenso en la elección de los objetivos de aprendizaje, la falta de claridad en cuanto a las diferencias entre los distintos tipos de contenidos, y la falta de conocimiento del modelo educativo basado en competencias. Todo esto se refleja en distintos niveles a la hora de planificar situaciones educativas concretas, manifestándose desde una redacción inadecuada de cada uno de los elementos de la planificación, hasta la permanencia de la tendencia a privilegiar aspectos conceptuales por encima de lo procedimental y lo actitudinal. Aún con todo esto, los participantes, quienes en su mayoría eran docentes de Liceos Bolivarianos, mostraron capacidad, determinación y motivación a la hora de producir planificaciones innovadoras y orientadas hacia un enfoque más interdisciplinario e integrador. Este hecho deja entrever la necesidad de que se abran los espacios para la discusión y se propicie el trabajo en equipo en el seno de la institución educativa.

En lo que se refiere al conocimiento del enfoque interdisciplinario y su implementación en la planificación del área de Ciencias Naturales y Matemática, se observó que en general los participantes manejan una idea bastante prometedora del concepto de interdisciplinariedad, asociándola al trabajo grupal y por proyectos, la participación equilibrada de distintas disciplinas, y la necesidad de que exista

un tema amplio a ser estudiado. Esto se evidenció tanto en la presentación de las experiencias particulares de los Liceos Bolivarianos expositores, como en la realización del ejercicio de planificación por parte de los participantes. En este sentido, se puede afirmar que el Seminario-Taller tuvo resultados satisfactorios.

Las impresiones de los participantes acerca del Seminario-Taller “La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos” fueron muy positivas, y sugieren la necesidad de seguir propiciando espacios de intercambio entre las instituciones representativas del medio laboral y la Universidad como ente encargado de formar a los futuros docentes. Sólo con esta participación mutua y con la producción de nuevas metodologías de trabajo grupal, se logrará constituir el esquema educativo necesario para echar a andar el proyecto de los Liceos Bolivarianos de manera efectiva.

NOTAS

NOTA 1

Durante los meses de junio a octubre de 2007 se realizó el Taller “La Química Cotidiana”, en el marco del programa “Un Salto Adelante” del Ministerio del Poder Popular para la Educación, bajo la conducción del Prof. Adán Chávez Frías, instrumentado por la Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (CENAMEC). El programa “Un Salto Adelante” buscaba favorecer el desarrollo de habilidades e intereses científicos y tecnológicos cónsonos con las necesidades y problemas del contexto social cultural del país en la formación del docente necesario (Fundación Venezolana de Informática y Telemática, 2007). El Taller “La Química Cotidiana” se realizó en los estados Mérida, Barinas, Monagas, Sucre, Táchira y Zulia, contando con la participación de más de quinientos docentes de distintos Liceos Bolivarianos y demás instituciones educativas de las regiones correspondientes. Durante esta experiencia se pudo conocer que muchos de los docentes encargados de las asignaturas del área de Ciencias Naturales y Matemática no eran educadores de profesión. Se conoció también que, en su mayoría, estos docentes presentaban pronunciadas dificultades para planificar, ejecutar y evaluar procesos educativos en el marco de la integración de contenidos, bien por falta de conocimientos de índole didáctico y pedagógico, como por la predominancia de una formación disciplinaria altamente especializada.

REFERENCIAS

- Alves, E. & Acevedo, R. (2000). *La evaluación cualitativa. Orientaciones para la práctica en el aula*. Caracas: Fanarte.
- Camacho, C. (2007, mayo). *Reflexiones sobre el área que integra las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos, Mérida, Venezuela.
- Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar Ciencias? Principales Tendencias y Propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17(2), p. 179-192.
- Chávez, M. (2007, mayo). *Educar de forma integrada en Ciencias y en Matemática utilizando los Islotes de Racionalidad*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos, Mérida, Venezuela.
- Chávez, M., Castro, M., Rivera, I., Grisolí, M., Rivas, R. & Quintero, M. (2005, noviembre). *1ª Jornada de reflexión sobre la mención en ciencias físico-naturales de la escuela de educación de la universidad de los andes: Relatoría de una experiencia de evaluación autocrítica*. Ponencia presentada en la LV Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, Caracas, Venezuela.

- Coll, C.; Pozo, J.I.; Sarabia, B. y Valls, E. (1992). *Los contenidos en la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Caracas: Asamblea Nacional Constituyente.
- Contreras, Y. (2007, mayo). *Liceos Bolivarianos: Formación del nuevo republicano(a)*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos, Mérida, Venezuela.
- Díaz, F. & Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo (2da ed.)*. Barcelona: McGraw-Hill Interamericana.
- Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.
- Fundación Venezolana de Informática y Telemática. (2007). Un salto adelante. *Infobit*, 4(21), 5.
- Grisolía, M. (2007, mayo). *La Integración de las Ciencias*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos, Mérida, Venezuela.
- León, A. (2006). El liceo bolivariano: propuesta curricular y el problema del conocimiento. *Educere*, 10(33), 233-242.
- Linares, J. (2007, mayo). *La Integración de Áreas y la Matemática*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos, Mérida, Venezuela.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. (2001). El Proyecto Educativo Nacional: Aspectos positivos. *Educere*, 5(12), 87-104.
- Ministerio de Educación y Deportes. (2004). *Liceo Bolivariano: Adolescencia y juventud para el desarrollo endógeno y soberano*. Caracas: Autores.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007a). *Currículo Nacional Bolivariano. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano*. Caracas: CENAMEC.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007b). *Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano*. Caracas: Autores.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007c). La evaluación en el sistema educativo bolivariano. *Educere*, 12(40), 196-206.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007d). *Subsistema Educación Secundaria Bolivariana. Liceos Bolivarianos. Currículo y orientaciones metodológicas*. Caracas: Autores.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Perera, F. (2004). Formación interdisciplinar de los profesores: Una necesidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. En M. Álvarez & S. Núñez. *Acercamiento a la Interdisciplinariedad en la Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias*. Extraído el 13 de diciembre de 2007 del sitio Web de la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura: http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/ed_ciencias_interdisciplinariedad.pdf
- Perrenoud, P. (2000). Aprender en la escuela a través de proyectos: ¿por qué?, ¿cómo?. *Revista de Tecnología Educativa*, 14(3), 311-321.
- Pozo, J. I. & Gómez, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Rivas, P.J. (2006). Los proyectos pedagógicos de aula: entre el riesgo de perderlo todo o lograr muy poco. *Educere*, 11(35), 637-643.
- Rivas, P.J. (2007). Educación bolivariana: entre la utopía realizable y no hacer nada. *Educere*, 11(36), 81-90.
- Rodríguez, N. y Polo, M. (2009). *Hacia una propuesta curricular alternativa. Aportes para el diseño curricular del sistema educativo venezolano*. Caracas: Asociación Civil Asamblea de Educación. Extraído el 2 de febrero de 2009 de: <http://www.ciens.ucv.ve/ccfd/-Lineamientos.pdf>

- Rondón, Y. (2007). *La Matemática como uno de los Ejes Integradores de la Educación Bolivariana*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos, Mérida, Venezuela.
- Sánchez, O. (2006, junio y julio). *Coherencia en la educación como continuo humano y la construcción de una teoría pedagógica*. Ponencia presentada en el III Congreso Bolivariano de Educación, Caracas, Venezuela.
- Tobón, S; Rial, A.; Carretero, M. y García, J. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Magisterio.
- Valero, M.A. (2007, mayo). *Experiencias del Liceo Bolivariano Libertador*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos, Mérida, Venezuela.
- Vanegas, Y. (2007, mayo). *Liceos Bolivarianos e integración del saber: Un espacio para la transformación creativa*. Ponencia presentada en el Seminario-Taller La Integración de las Ciencias Naturales y la Matemática en los Liceos Bolivarianos, Mérida, Venezuela.

AUTORAS

Maricarmen Grisolia

marygri@ula.ve

Integrante fundadora del Grupo para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias (GEAC).

Rebeca Rivas

rebecarivas@ula.ve

Actualmente es profesora Asistente a cargo de la asignatura de Práctica Profesional Docente de la mención Ciencias Físico Naturales, es también estudiante regular del Doctorado en Educación y forma parte de la Comisión sobre Educación Rural.

Milagros Chávez Tortolero

chavezm@ula.ve

Coordinadora del GEAC (Grupo para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias) adscrito al Departamento de Pedagogía y Didáctica de la Facultad de Humanidades y Educación