



RECONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO A PARTIR DEL ERROR. UNA PERSPECTIVA DE LA PRAXIS PEDAGÓGICA A NIVEL DE EDUCACIÓN MEDIA

Liliana Patricia Mayorga

RESUMEN

El presente artículo aborda la temática alusiva a la Reconstrucción del Conocimiento Matemático a partir del Error, a nivel de Educación Media venezolana, contrastando las diversas investigaciones y aportes existentes en países como España, México, Colombia y Venezuela. Bajo el horizonte de las perspectivas teóricas de Enrique Dussel con la praxis de la liberación pedagógica, la cual considera al individuo como el constructor de sus saberes, de sus propias tradiciones enmarcadas en su cultura popular nacional y la propuesta de descolonización epistémica como requisito para el surgimiento de un nuevo pensamiento, realizada por Walter Mignolo en la que se establece el estudio de las concepciones equivocadas en el aprendizaje de la matemática; como punto de partida en la reconstrucción del conocimiento.

Palabras clave: aprendizaje, conocimiento, educación, error, matemática.

Recibido: 18/11/2013

Aceptado: 15/12/2014

MATHEMATICAL KNOW LEDGERE CONSTRUCTION FROM ERROR. A PEDAGOGICAL PRAXIS PERSPECTIVE AT HIGH SCHOOL EDUCATION LEVEL

Abstract

This article addresses the issue related to Mathematical Knowledge Reconstruction from Error, at High school Education level in Venezuela, in contrast with the several actual investigations and contributions in countries like Spain, Mexico, Colombia and Venezuela. This is based on Enrique Dussel's theoretical perspectives concerning the pedagogical liberation praxis, which considers the individual as the builder of his/her knowledge, traditions framed in the popular national culture and the epistemic decolonization proposal as a requirement for a new thought birth, by Walter Mignolo, in which he establishes the study of misconceptions in learning mathematics, as a starting point in the reconstruction of knowledge.

Keywords: learning, knowledge, education, error, math.

Educación y sociedad

Ante una sociedad, **ser ciudadano** implica asumir una postura participativa e integral donde se involucre y comprometa con su comunidad, en los procesos de cambios; ya sea a nivel político, social, económico, cultural o ambiental, en pro del mejoramiento de la calidad de vida para hoy y para las futuras generaciones, bajo las premisas de apoyo y reciprocidad en el desarrollo de la humanidad.

Por esta razón, durante la actividad de todo ser social, está involucrada la educación, concebida por la investigadora como un proceso continuo no tangible de formación integral, pero si observable y registrable a través de las diversas manifestaciones; tales como el aprendizaje, la inteligencia, el comportamiento, entre otros. En ella, se conjugan las acciones del docente (mediador entre el educando y el valor, o facilitador durante el proceso) y el discente (aquel ser social abierto al mundo, envuelto en una cultura, en una historia) bajo una perspectiva común, llegar a la construcción de

saberes o conocimientos involucrados en la cotidianidad; para su posterior aplicabilidad en algún momento de la vida y así el discente logre desenvolverse en cualquier medio o contexto social de manera exitosa.

Ahora bien, en la actualidad la sociedad se enfrenta a diversos cambios o nuevas formas organizativas de producción de bienes y servicios centrados en satisfacer las necesidades de la población. Por ende se amerita de un modelo educativo contextualizado a la realidad en la cual está inmerso el individuo, el cual considere las diversas formas de producción apoyadas en el uso inteligente de la información, las telecomunicaciones y la aplicación del conocimiento como factores claves para mejorar la calidad de vida y el nivel de bienestar social.

Partiendo de lo emanado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en su artículo 102: *“la educación es un derecho humano y un deber social fundamental, (...) con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad...”*(p. 35), se establece el artículo 15 de la Ley Orgánica de Educación en su literal 1 expone como primera finalidad: *“desarrollar el potencial creativo de cada ser humano para el pleno ejercicio de su personalidad y ciudadanía...”*(p. 18).

No obstante, la concepción del hombre ante la sociedad ha sido considerada por la cultura occidental como individuo, Alma, Cuerpo y Espíritu; el cual construye el conocimiento a través de la razón o de la experiencia según las diversas posturas existentes. Sin considerar la evolución de las culturas y la interrelación del sujeto con el mundo que lo rodea.

De allí, la educación, acontece como un proceso recíproco natural por lo que está llamada a jugar un papel relevante en la dinámica social a fines de aprender cada día más acerca de las diversas culturas o costumbres, innovaciones científicas o tecnológicas presentes en el contexto social. De hecho, el conocimiento es concebido como un proceso que es a la vez, biológico, cerebral, espiritual, lógico, lingüístico, cultural, social e histórico; vale decir, multidimensional.

A medida que se producen estos avances científicos, el conocimiento también avanza paralelamente con la representación del mundo. La

construcción de éste por parte del hombre se hace más complejo, influyen allí diversos factores (sociales, económicos, políticos, religiosos, otros) los cuales están en estrecha interdependencia.

Por ende es necesario rearticular la concepción del hombre en las ciencias, evitando la exclusión, rechazando el conocimiento simplificador y reduccionista de alguna de estas. Considerando así la relación intrínseca entre el individuo y su praxis en la sociedad en la construcción del conocimiento humano, a pesar que este conocimiento es frágil y está expuesto a la influencia de la impronta cultural. Vale decir, reconocer la estrecha relación entre la concepción del individuo y la realidad que lo rodea, influida por el contexto en el cual se ubica. Donde lo complejo asume los aspectos del desorden incertidumbre, lo aleatorio, lo eventual y el devenir como categorías que juegan un papel constructivo, generativo en la realidad y en el conocimiento.

Para llegar a entender el sentido en sí de la educación, es importante reflexionar acerca del aprendizaje del individuo, visto desde las aristas escuela y sociedad, considerando la disciplina matemática específicamente. La misma, es una herramienta fundamental en el quehacer educativo, al brindar muchos elementos importantes en la formación del individuo; además en sus niveles más articulados es una manera de razonar y enfrentar la resolución de ciertos problemas.

Construcción del conocimiento matemático y el error

La enseñanza de la matemática forma parte de un sistema de valores éticos, direccionados a la práctica social, donde cada individuo en formación es iniciado en el acervo cultural que le corresponde, considerando que el conocimiento científico es constitutivamente social. Como Pablo Ernesto (citado por Nikolakaki, 2010) admite, *“contrariamente a la creencia popular, las matemáticas son un tema político. Las matemáticas se les debe enseñar a fin de social y políticamente capacitar a los estudiantes como ciudadanos en la sociedad...”* [en línea]

Es importante destacar, en la enseñanza de esta disciplina, se ha discutido el enfoque en función de las experiencias de los estudiantes. Es decir, la matemática contextualizada con el entorno del discente, la cual satisfaga sus necesidades, considerando los cinco procesos

generales que se contemplan en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas mencionados por Murcia y Córdoba (2009): “*formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos*”(p. 136).

En el caso específico del subsistema Educación Básica, en especial el nivel de la Educación Media venezolana, centrada en desarrollar en el educando las nociones o conceptos útiles para comprender su entorno; incluso, transmitir parte del acervo cultural de su sociedad, proporcionando al individuo una serie de herramientas que le permitan el acceso a otras áreas del conocimiento y actividad humana.

Sin embargo, la realidad es otra, según Casanova (2006), existe una preocupación con relación a las políticas educativas, ya que se puede advertir “*el profundo desfase entre lo que la institución escolar enseñaba y los alumnos aprendían y las competencias tecnológicas y culturales requeridas para la nueva economía global*” (p. 1). En el caso específico del aprendizaje de la matemática a nivel de Educación Media, se puede evidenciar en los estudiantes dificultades en cuanto a: las habilidades para resolver problemas, identificar y seleccionar estrategias apropiadas, organizar la información.

Ahora bien, en todo sistema de conocimiento existe un elemento estable, el cual aparece de manera fortuita y es inherente en las producciones de la mayoría de los aprendices, éste es conocido como *error*; el mismo surge en un marco conceptual consistente, basado sobre conocimientos adquiridos previamente. Se advierte entonces, durante el proceso de aprendizaje en los estudiantes de matemática del nivel Educación Media, otra dificultad es la presentada al momento de abordar un problema; en especial la integración de los conocimientos aritméticos, geométricos y algebraicos para su posterior aplicación en la realidad o contexto en donde el individuo está inmerso.

Aunado a esto, es importante destacar los resultados obtenidos durante la valoración del grado de formación de los estudiantes de quince años en: Lectura, Matemáticas y Ciencia, realizado en Argentina por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en el 2006:

Los resultados de PISA mostraron también que algo más de la mitad de los estudiantes del país no logró resolver satisfactoriamente los ejercicios más básicos de las pruebas que sólo requieren aplicar operaciones simples... el 54% de los argentinos no alcanzó el nivel básico de competencia científica, y el 65% en la competencia lectora y matemática. (Rodrigo, 2010, p. 33)

En cuanto a otros países participantes, en los cuales Venezuela no se ha integrado, se tienen los resultados obtenidos en España con relación a la competencia matemática, la OCDE (2009) informa:

Los jóvenes españoles han mejorado ligeramente sus niveles de conocimiento pasando de 476 puntos en el año 2000, a 483 en el 2009. Estos datos reflejan que no hay diferencias significativas con los promedios alcanzados por los jóvenes de países como Reino Unido, Estados Unidos, Portugal e Italia. [en línea].

Como lo revelan los estudios realizados en México, en el ámbito del pensamiento matemático y la enseñanza, por Cantoral, Farfán, Cordero, Alanís, Rodríguez, y Garza (2005) *“La mayoría de los alumnos, en sus clases de matemáticas, memorizan y optimizan los conocimientos antes de que verdaderamente puedan integrar conceptos o procedimientos matemáticos”* (p. 37); presentando el conocimiento matemático, en forma abstracta, sin base empírica, generando en los discentes una serie de dificultades que inhiben el aprendizaje; percibiendo a la matemática como un saber sin ningún tipo de aplicación, a pesar de estar inmersas en el currículo en forma obligatoria, más no son vistas a modo de un instrumento útil en el quehacer humano. Ocasionando así una discrepancia en los resultados de rendimiento académico esperado con los que se dan en la realidad.

Esto indica que todo proceso de construcción de conocimiento trae consigo el riesgo de una disonancia cognitiva, generando en el sujeto las nociones o conceptos falsos; los cuales, le impiden llegar a una solución correcta de cualquier problema o aplicación coherente a una situación de la vida diaria.

De hecho, se puede evidenciar en el estudiante, al momento de abordar la resolución de un problema; la omisión progresiva de las justificaciones algebraicas en los procedimientos aritméticos, geométricos o combinatorios; escasa utilización de fórmulas reduciéndolas a simples algoritmos de cálculo.

Tal dificultad ha sido estudiada a lo largo de la historia por diversos didactas pertenecientes a esta disciplina. Un ejemplo de ello, es la afirmación realizada por los investigadores españoles en didáctica de la matemática, Godino y Font, (2003) los cuales señalan:

Todas las teorías sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas coinciden en la necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información. (p. 69)

Asimismo, Rico (1992), sostiene “...el conocimiento malogrado, deficiente, mal fundado o erróneo supone una preocupación permanente, un objeto a batir, una situación que superar” (p. 52). De allí, según la experiencia de la investigadora, se ha observado que los educandos incurrir en algunos errores debido a: concepciones inadecuadas sobre aspectos fundamentales de la matemática, resultados de la aplicación incorrecta y crédula de un procedimiento inadecuado, empleo de métodos o estrategias inventadas por el participante para la búsqueda de soluciones en una determinada situación.

En virtud a lo antes comentado “la educación debe mostrar la inexistencia de algún conocimiento invulnerable al error y la ilusión, (...) debe dedicarse a la identificación de los orígenes de errores, ilusiones o cegueras” (Morín, 1999, p.p. 24-25); Es allí donde el pensamiento complejo funda su aporte, especialmente, al develar la problemática del conocimiento, la cual consiste en conocer cómo el discente está construyendo su propio conocimiento del mundo que lo rodea; considerando al aprendiz como observador, actor del proceso y creador de sus propias ideas.

Por esta razón, la disertación del error no es un tema reciente en el campo de la didáctica de la matemática; por ejemplo en España existen líneas de investigación generadas con el fin de abordar

esta problemática la cual afecta a los aprendices que se encuentran inmersos en el nivel de educación media; ya que ocasionan en el individuo confusiones o perjuicios que se dan en el acto de conocer, generando inercia tendiente a perpetuar lo conocido y a cerrarse al nuevo conocimiento y a su vez al docente en cuanto al logro de los objetivos de aprendizaje.

Partiendo de lo antes destacado, se amerita desarrollar la capacidad de producir expresiones y relaciones algebraicas, a fin de traducir e interpretar un problema para así utilizar las diversas herramientas conducentes a una solución. De allí, es relevante académicamente generar un modelo didáctico centrado en el uso del error como herramienta para la reconstrucción del conocimiento matemático a nivel de la *Educación Media Venezolana*; haciendo de él una herramienta dialógica, flexible entre el razonamiento y la reflexión crítica del aprendiz; teniendo en consideración que el error está vinculado con la construcción de conocimiento en el individuo, es parte coherente de este proceso.

Todo esto se justifica, porque la acción matemática es una actividad humana así como el lenguaje, el cual es un instrumento que sirve para expresar diversos tipos de conocimientos; presentando una relevancia pedagógica al atender a las necesidades existentes en esta disciplina en cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en Venezuela, ofreciendo así una información significativa que contribuirá al mejoramiento de la praxis educativa y por ende en el rendimiento académico.

Es notable destacar, en el estudio de la didáctica de la matemática, se han desarrollado diversas investigaciones sobre este tópico; Estados Unidos y Alemania aparecen las primeras investigaciones sobre los errores cometidos por los alumnos, Rico, (1998) sostiene: “*Se considera que Weiner —1922— es el fundador de la investigación didáctica orientada al estudio de los errores*” (p. 77). Tratando de establecer patrones de errores que explicasen las equivocaciones de los estudiantes.

Con relación a España, se destaca el trabajo realizado por Villarejo y Fernández (citados por Rico, 1998), los cuales dedican una reflexión en torno a la determinación de los errores más usuales en aritmética escolar, a fin de presentar las bases para la enseñanza correctiva

fundamentada en métodos derivados de los conceptos equivocados detectados. Aunque en los estudios realizado por Torre (2004) enfatiza:

... en el pensamiento actual de los profesores prevalece una consideración evitativa de los errores, el predominio de la atribución extrínseca sobre la intrínseca, una mayor incidencia en los componentes actitudinales (falta de atención, interés, esfuerzo) y cognoscitivos (falta de conocimiento y comprensión) del alumno que en las estrategias cognitivas. (p. 194)

Por esta razón el estudio de las concepciones equivocadas en el aprendizaje de la matemática ha sido un tema de permanente discusión; es necesario considerarlos como punto de partida en la reconstrucción del conocimiento. Si bien, todas las indagaciones existentes convergen en el análisis, causas, determinación de elementos y taxonomías para la clasificación de los mismos; siendo esta última, abordada desde del procesamiento de la información en el aprendiz, presentan una desactualización, puesto que, fueron concebidos otros países con diferente cultura y a finales del siglo XX.

Dificultades en el aprendizaje de la matemática y la colonialidad del conocimiento

En el aprendizaje de la matemática las dificultades pueden generarse por distintas razones y se pueden abordar, desde perspectivas diferentes. Sin embargo, en torno a las mismas, Socas (2000) señala:

Reconociendo que se conectan y se refuerzan en redes complejas, éstas pueden ser agrupadas en cinco grandes categorías, establecidas: las dos primeras asociadas a la propia disciplina (objetos matemáticos y procesos de pensamiento), la tercera ligada a los procesos de enseñanza de las matemáticas, la cuarta en conexión con los procesos cognitivos de los alumnos y una quinta, relacionada con la falta de una actitud racional hacia esta disciplina. (p. 126)

En el estudio de las dificultades en el aprendizaje de la matemática, en las cuales está inmerso el error, es importante reflexionar

en cuanto al ámbito social en el cual se encuentra inmerso el discente, así como su impronta cultural, la cual es un factor clave en la educación; puesto que en el contexto de América Latina, se encuentran presentes secuelas de heridas causadas por la conquista europea, la cual originó la dominación pedagógica, denominada de esta manera por el filósofo argentino Enrique Dussel (1980).

En el mismo orden de ideas, Mignolo (2007), señala en su obra *La idea de América Latina*, que esta surge como una invención significativa de la colonialidad europea con el objetivo principal: *consolidar y expandir las ideas e instituciones occidentales*. Logrando instaurar la idea de la existencia de pueblos que no forman parte de la sociedad y por ende de la historia. En consecuencia a medida que los españoles iban colonizando los territorios encontrados, a través de un discurso de salvación, progreso, bien común y modernidad; se imponía el control, la dominación y la explotación del ser; adoctrinándolo e instaurando una cultura “europea” diferente a la ya existente, desplazando las tradiciones y costumbres de la población; generándose entonces la *Colonialidad del Conocimiento*.

Es importante destacar, la colonialidad se refleja a través de los ámbitos: económico (manejo de las tierras y riquezas), político (régimen imperialista, eurocentrista), social (dominación pedagógica, cultural) y epistémico (rechazo de cualquier pensamiento diferente al occidental, el conocimiento verdadero emerge de esta cultura).

Pues, se hace dramático el recorrido histórico realizado, para lograr adentrarse en el proceso de descolonización del conocimiento y del ser, como necesidad para el surgimiento de un nuevo pensamiento intercultural. Es importante entonces, detenerse en el análisis de la colonialidad epistémica la cual reinaba en aquellos tiempos y que por ahora se mantiene vigente en el mundo; Mignolo (2007), refiere su argumentación a dos puntos importante en relación a la matriz colonial de poder donde:

El occidentalismo fue el nombre de la región del mundo y lugar epistémico de quienes clasificaban el planeta, y que aún hoy siguen haciéndolo.

El occidentalismo no era solo un campo de descripción sino también el locus de enunciación por excelencia (estatus que

conserva aún hoy), es decir, el lugar epistémico desde el cual se clasificaba y categorizaba el mundo. (p. 66)

Por tanto, en esta búsqueda es necesario repensar la acción pedagógica en función de la construcción de esquemas cognitivos en los discentes, considerando la imposición de una cultura externa la cual conlleva a desencuentros o disonancias cognitivas, los cuales generan problemas en el ámbito educativo, especialmente desde la educación matemática. Es necesario entonces, cuestionar la naturaleza y transmisión del conocimiento matemático y la existencia de un único conocimiento y de una única forma de aprehenderlo.

Sin embargo, es ineludible indagar acerca de elementos culturales los cuales hayan sobrevivido al colonialismo y que revelen el pensamiento matemático o científico inherente a una región; reconociendo a la matemática como una actividad humana que pertenece a la cultura, y que así como diferentes culturas tienen distintas estructuras sociales y lenguajes, tienen distintas matemáticas, y cómo enfrentan distintos problemas en sus particulares entornos, generan distintas soluciones a los mismos.

La matemática de acuerdo a la cultura de la región, se desarrolla en unas condiciones económicas, sociales y culturales específicas, por lo que no se debe considerar una evolución unilineal de las mismas. Dicha afirmación contradice los postulados de la cultura eurocentrista, la cual mantiene a la matemática en un estatus de universalidad, totalmente independiente del tiempo, de los valores y de las culturas de cada pueblo.

De hecho, el *eurocentrismo*, invade a América Latina no solo en el ámbito económico, sino también el cultural y científico; la cual niega según Walsh (2007) la existencia de otras formas de producción del conocimiento distinta a las europeas y científicas en el sentido cartesiano y newtoniano. Desencadenándose como consecuencia la autoridad hegemónica de la cultura occidental sobre la existente en América Latina; determinando inclusive qué es el conocimiento y quienes lo producen, sin tener ningún respeto a la otredad cultural.

El ser que subyace de la dinámica social

Se amerita de un nuevo maestro para el ser latinoamericano que emerge en el seno de esta pedagógica, el cual escuche la voz del hijo emancipado. A su vez se necesita de un sistema pedagógico que no perturbe al discente, que no defina la educación en términos de mercancía la cual es portada por el alumno o consumidor. Vale decir, es vital realizar una desescolarización o revisión del sistema educativo enmarcados bajo la pedagógica de la alteridad.

Con la ontología pedagógica de la liberación, debe surgir una redefinición de la universidad, donde la praxis docente, la ciencia y la tecnología cobren un sentido crítico, ético y político con el fin de “*conservar y transmitir cultura, enseñar, formar y capacitar profesionales y técnicos...*” (Cámpora citado por Dussel, 1980, p. 88). Entonces, se requiere enfocar dicha práctica bajo la idea de la liberación cultural, donde el discente sea el constructor de sus saberes, de sus propias tradiciones enmarcadas en su cultura popular nacional; y el preceptor estará encargado de orientarlo, y desarmar todo aquel sistema el cual oprimía a sujeto y lo dominaba en cuanto al conocimiento, cultura o tradiciones.

En esta pedagógica de la liberación, se conjugan las acciones del maestro (mediador entre el educando y el valor, permitiéndole ser un sujeto crítico para que así el maestro también sea crítico. Mientras, el discente (aquel ser social abierto al mundo, envuelto en una cultura, en una historia) bajo una perspectiva común, llegar a la construcción de saberes o conocimientos involucrados en la cotidianidad; para su posterior aplicabilidad en algún momento de la vida.

Referencias

- Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F. Alanís, J., Rodríguez, R. y Garza, A. (2005). *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Trillas, S. A.
- Casanova, R. (2006). *La Calidad de la Educación y la Distribución Social de los Aprendizajes*. Caracas: Fundación Escuela de Gerencia Social.

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 36.860 (Extraordinario), Diciembre 30, 1999.
- Dussel, E. (1980). *La Pedagogía Latinoamericana*. Colombia: Editorial Nueva América.
- Godino, J. y Font, V. (2003) *Razonamiento Algebraico y su Didáctica para Maestros*. [Libro en línea] Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada: Reprodigital Disponible: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros.htm> [Consulta: 2007, febrero 2]
- Ley Orgánica de Educación*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 5.929 (Extraordinario), Agosto 15, 2009.
- Mayorga, L. (2010). *Errores Algebraicos presentes en el Aprendizaje de Sistemas de Ecuaciones Lineales con Dos Incógnitas*. Un Estudio en Tercer Año de la Unidad Educativa “Antonio Herrera Toro”. Trabajo de grado de Maestría no publicado. Universidad de Carabobo, Carabobo, Valencia.
- Mignolo, W. (2007). *La idea de América latina. La herida colonial y la opción decolonial* (S. Jawerbaum y J. Barba Trad.). Barcelona, España: Gedisa (1ª ed. en inglés en 2005).
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades (2010). *Presentación del Informe PISA 2009 Elaborado por la OCDE*. [Documento en línea], Disponible: <http://www.educacion.gob.es/horizontales/prensa/notas/2010/12/informe-pisa.html>. [Consultado: 2012, marzo 11]
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. (M. Vallejo y Trad.). Francia: UNESCO.
- Murcia, E. y Córdoba, H. (2009). Uso de las Tics y Objetos de Aprendizaje para la Enseñanza de las Matemáticas en la UCPR. *Revista Digital Entre Ciencia e Ingeniería*, Año 3. No. 6, p.p. 129-149. Colombia: Universidad Católica Popular

- de Risaralda. Disponible en: http://faccbi.ucpr.edu.co/ecei/attachments/116_Uso%20de%20las%20Tics%20pdf [Consultada: 2011, marzo 25]
- Nikolakaki, M. (2010). *La Política de la Educación Matemática y Ciudadanía en el Capitalismo*. Disponible en: [http://people.exeter.ac.uk/PErnest/pome25/Maria %20Nikolakaki %20%20Investigating%20Critical%20Routes.doc](http://people.exeter.ac.uk/PErnest/pome25/Maria%20Nikolakaki%20Investigating%20Critical%20Routes.doc) [Consultada: 2011, marzo 25]
- Pochulu, M. (2002). Análisis y Categorización de Errores en el Aprendizaje de la Matemática en Alumnos que Ingresan a la Universidad. *Revista Iberoamericana de Educación* [Revista en línea]. Volumen 4, (Nº 034), p.p. 1-13. Disponible: http://www.rioei.org/did_mat28.htm [Consulta: 2010, octubre 10]
- Rico, L. (1992). *Investigación sobre Errores de Aprendizaje en Educación Matemática*. Trabajo no publicado, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España.
- Rico, L. (1998). *Errores en el aprendizaje de las Matemáticas*. En Kilpatrick J., Gómez P. y Rico L. (Editores) *Educación Matemática*. (pp. 89-108) Bogotá: Universidad de los Andes.
- Rodrigo, L. (2010). El Rendimiento Escolar de los Estudiantes Argentinos en PISA 2006. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada*. [Revista en línea]. Año 1. No. 1, p.p. 33-44. Disponible: <http://www.saece.org.ar/relec/numero1.php> [Consulta: 2012, marzo 10]
- Socas, M. (2000). *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria*. En C. Coll. (Dir.) *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (2da ed.), (pp. 125-154). Barcelona: Horsori.
- Torre, S. (2004). *Aprender de los Errores. El tratamiento didáctico de los errores como estrategia de innovación*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- Walsh, C. (2007). Interculturalidad, colonialidad y educación. *Revista Educación y Pedagogía*, Vol. IX, Nº 48, mayo-agosto,

pp. 25-35 [Disponible:<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeypp/article/viewFile/6652/6095>].

Liliana Patricia Mayorga: Profesor Ordinario de la FaCE-U.C, adscrita al Departamento de Ciencias Pedagógicas. Licenciada en Educación, mención Matemática (U.C). Magíster en Educación Matemática (U.C). Cursante del Doctorado en Educación Cohorte 2011 (FaCE-UC), adscrita a la línea de investigación doctoral Teorías Educativas y del Aprendizaje. lilianapatriciamayorga@yahoo.es