



DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA CONCEPCIÓN DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

José López

RESUMEN

El tema del aprendizaje ocupa un lugar relevante en las investigaciones sobre el proceso educativo. En este sentido, uno de los problemas básicos investigado desde la perspectiva de las teorías educativas consiste en entender aspectos relacionados a los procesos cognitivos. En las últimas décadas a pesar que se han generado varias posturas epistémicas en lo que respecta a los procesos cognitivos implicados en la Educación Matemática, todavía persisten complicaciones que intervienen de manera directa en los avances teóricos de la pedagogía y la didáctica, incrementando así las dificultades en el aprendizaje de esta ciencia en la escuela primaria. De tal forma, sería pertinente descifrar dichos inconvenientes bajo la concepción de obstáculos epistemológicos. Se pretende iniciar una revisión de elementos para la comprensión de estos asuntos desde las argumentaciones de Bachelard. Se propone el diálogo teoría-práctica que deleve el significado del ser humano en su mundo de vida con respecto al aprendizaje de la matemática.

Palabras clave: dificultades en el aprendizaje, obstáculos epistemológicos, conocimiento matemático.

Recibido: 06/03/2014

Aceptado: 27/06/2014

DIFFICULTIES IN MATHEMATICS LEARNING RELATED TO THE CONCEPTION OF EPISTEMOLOGICAL OBSTACLES

Abstract

Learning subject occupies a relevant place on the educational process research. From the perspective of educational theories, one of the basic problems investigated is to understand issues related to cognitive processes. In recent decades, although they have generated several epistemic stances regarding to cognitive processes involved in Mathematics education, there are still difficulties interfering pedagogical and didactic theoretical advances, so that they increase Mathematics learning problems at elementary school. Thus, it would be very convenient to focus on such drawbacks under the concept of epistemological obstacles. The purpose is to initiate a review of some elements for understanding these issues from Bachelard's principles. It is proposed a theory-practice dialogue to unveil the meaning of human being in his/her life world related to Mathematics learning.

Keywords: learning difficulties, epistemological obstacles, mathematical knowledge.

Inicio del discurso

A partir de la modernidad, la ciencia estuvo descrita por la exactitud, debido a que su esencia consistía en determinar en qué condiciones la naturaleza de un conocimiento debía satisfacer para poseer las características de certeza y de validez universal establecidas por las reglas del Método Científico de Descartes, las únicas que permitían que se le considerara propiamente como una ciencia. Sin embargo, a partir del siglo XX surge de las indagaciones acerca de la filosofía y su relación con el conocimiento una forma de pensamiento más pertinente en el ámbito del quehacer científico, la palabra epistemología, que según a Blanché (1973), literalmente significa teoría de la ciencia.

Este mismo autor, aclara que el primero que hace referencia al uso del término epistemología es Bolzano en 1897, en sus reflexiones sobre las ciencias formales: lógica y matemática. Para Bunge (1980) la epistemología “*estudia la naturaleza y validez del conocimiento, de sus problemas, métodos, técnicas, estructura lógica y resultados generales*” (p. 43).

Recordando la filosofía griega para Platón la ciencia era el conocimiento estricto (universal y necesario) de lo absoluto, de lo eterno (que se identificaba con las ideas) y una tarea eminentemente racional. Solo la ciencia matemática coincide casi totalmente con esta forma de entender la ciencia. Partiendo de esto, se puede comprender que el pensamiento matemático ha estado presente en la discusión argumentativa para la conformación de una arquitectura teórica del conocimiento científico. Ahora bien, la matemática ha tenido críticas en cuanto a la consistencia epistemológica de sus postulados; generado por el discurso sobre la fundamentación de la matemática, el cual estaba representado para los años 1900 por diferentes escuelas: la formalista, la logicista y la intuicionista, pudiéndose notar distinciones entre sus principios. En torno a esto Wittgenstein, (1987) afirma que la fundamentación teórica de la matemática está en una constante discusión.

Puntualizado dicho asunto la epistemología, desde su emergencia en las primeras décadas del siglo XX, sin duda por el “*gran avance de la ciencia y la tecnología requerido de un lado por el proceso de concentración industrial, por otro, la de una nueva forma de racionalidad filosófica*” (Marí, 1990: 23). Esta forma de racionalidad es la que resulta formalizada por la epistemología.

Sin embargo, si orientados por el análisis de la cuántica y de la mano de los desarrollos de Ludwig Wittgenstein logramos advertir que la ciencia es una práctica social orientada por fines extra-científicos y que las leyes que articulan sus teorías necesitan una reorganización, si éstas se presentan como prescripciones para accionar en el marco de formas de vida comunitaria. Entonces, se hace manifiesta la necesidad de reubicar la epistemología en el esquema filosófico contemporáneo, para tal tarea se propone los argumentos de Bachelard a partir de la formación del espíritu científico.

Por otra parte, el campo educativo ha sido fundamentado desde las teorías netamente psicológicas, creándose una relación entre estas y la pedagogía. Desde esta relación se ha debatido el devenir del discurso teórico educativo, lo que permite evidenciar grandes brechas en los avances sobre la comprensión del aprendizaje y las estrategias didácticas empleadas en el aula de clase.

La discusión en el tema educativo se ha caracterizado por dos grandes propuestas de fundamentación teórica como lo son el conductismo y el constructivismo. No obstante, en la práctica actual del docente inmerso en el proceso enseñanza-aprendizaje surgen contradicciones con alta incidencia en el rendimiento estudiantil.

De tal manera la educación venezolana no escapa de lo anteriormente expresado, vemos como muchas investigaciones denotan grandes problemas que se suscitan en la cotidianidad de la práctica educativa, según Kaiber (2002): *“las estadísticas muestran bajo porcentaje en el logro de las competencias en matemática y la comprensión lectora”* (p. 24).

Ámbito de la problematización

La sociedad mundial actual fundamentada en el conocimiento matemático ha alcanzado altos niveles de desarrollo científico y de información, y además la tendencia actual es que la matemática se ha convertido una herramienta de enlace para otras disciplinas científicas, en lo que Morín (2003) describe como la transdisciplinariedad surgida de las relaciones dialógicas propias de la contemporaneidad.

En concordancia con lo planteado por este autor, el Sistema Educativo Bolivariano (2007) contempla: *“La formación del nuevo republicano y la nueva república, bajo la perspectiva del aprendizaje inter y transdisciplinarios, entendidos como la integración de las diferentes áreas del conocimiento, a través de experiencias en colectivo y contextualizados”* (p. 42). Puesto que el problema de las disciplinas con la visión de complejidad se entiende como una red de saberes tejidos desde lo particular a lo general y viceversa fundamentada en la teoría sistémica.

De acuerdo a lo propuesto por la UNESCO (2012), es necesario que la educación matemática se integre a un mundo cambiante, tecnificado, complejo y que ayude a crear en el individuo hábitos de razonamiento riguroso y crítico. Se requiere una didáctica mediacional que conduzca al alumno a ser capaz de comprender matemáticamente su mundo circundante, desarrollando su capacidad de análisis-abstracción, comprensión y reflexión en el lenguaje lógico-matemático.

Al respecto, en una investigación realizada promovida por la UNESCO entre 2010-2012, se comparó el nivel de formación de jóvenes en los países latinoamericanos. Los análisis señalan que los resultados son deficientes en comparación con los requerimientos de los programas de estudio. Las conclusiones indican que el rendimiento en Venezuela está muy por debajo de las expectativas, y que el país ocupa los últimos lugares. De igual manera, Chile y Argentina muestran bajo desempeño por debajo de un 54 por ciento de logro de las competencias en matemática.

Entre las principales causas de esta situación se ha señalado, el tradicionalismo, la educación en Venezuela y otros países latinoamericanos, sigue siendo según Perdomo (2011) *“memorística, repetitiva, desactualizada especialmente en matemática y asignaturas afines, lo cual ha producido durante varios años bajo rendimiento y deserción estudiantil”* (p. 45).

Este problema, ha afectado enormemente el desarrollo de las actividades educacionales, al ocupar el tiempo de clase en repeticiones de conocimientos considerados difíciles, tal es el punto que los docentes se ven obligados frecuentemente, a recortar el programa oficial de una manera brusca sustrayendo de la práctica contenidos prioritarios y la ejemplificación basada en la contextualización para la enseñanza de la matemática.

En consecuencia, este estilo de enseñanza se supone que no permite el completo desenvolvimiento del proceso de aprendizaje en el aula, lo que se traduce en promoción de los alumnos al grado inmediato superior sin cumplir con los requerimientos necesarios para el otro nivel. Como resultado se ha generado la hipótesis de que es debido a esta deficiencia que los alumnos obtienen bajas calificaciones en las etapas subsiguientes. Al respecto Serrano (2013), sostiene que:

Si los estudiantes no se forman con una base sólida en los conocimientos básicos de matemática en la Educación Primaria en Venezuela podrían presentar falla en la construcción de dichos conocimientos en los siguientes niveles educativos. (p. 40)

También se da el caso de docentes pasivos quienes no buscan opciones para actualizar las estrategias didácticas para la enseñanza de matemática basadas en procesos innovadores. Se ha detectado que las clases de matemática se realizan de manera tradicional, sin presentar ninguna variación en la planificación de las actividades de clase, siempre se presentan de la misma forma los contenidos matemáticos. En tal sentido, se hace necesario reflexionar sobre la unificación de las diferentes propuestas teóricas que representen una verdadera orientación pedagógica y didáctica sobre el aprendizaje de la matemática en todos los niveles educativos de Venezuela.

La noción de obstáculos epistemológicos de Bachelard

Es indudable que para Bachelard (1989), la actividad científica comprende dos momentos fundamentales: el razonar y el experimentar. Pero, el sentido del vector epistemológico va de lo racional a lo real. Este autor invierte todas las etapas del método experimental clásico: la ciencia moderna, observa, no selecciona un tipo de observación en función de una hipótesis, sino que la necesidad de una experiencia específica es captada por la teoría antes de ser descubierta por la observación.

La actividad epistemológica de Bachelard es riquísima y se extiende a un conjunto muy diversificado de producciones científicas. Interesa, por tanto, el precisar con la mayor exactitud cuál es la médula de su mensaje para no desorientarnos frente al gran cúmulo de discursos entorno al desarrollo epistemológico de la ciencia.

Dos conceptos parecen sintetizar lo más genuino y creativo de la epistemología bachelardiana: *obstáculo* y *ruptura*. La noción de ruptura epistemológica surge ante todo al comparar el conocimiento sensible y el científico. El estudio de las ciencias físico-químicas modernas, de las geometrías no-euclidianas, de la teoría de la relatividad. Si el pensamiento científico solo avanza con base en

reorganizaciones, se puede decir que el obstáculo epistemológico aparece siempre que el pensamiento existente no es suficiente para develar el entramado filosófico propio de las diferentes posturas paradigmáticas de la actualidad en que hay una acumulación de contradicciones, de tal manera que Bachelard llama este momento ruptura epistemológica.

A este respecto, la ruptura epistemológica ataca dos aspectos cruciales del empirismo científico: el realismo simplista y el “continuismo” en la evolución histórica de las ciencias contemporáneas. Esta noción de ruptura está íntimamente ligada con la de obstáculo epistemológico. Éste es precisamente el que genera la ruptura entre las formas de pensar preconcebidas y las nuevas formas del pensamiento emergente.

Al estudiar el progreso de la ciencia, afirma el autor citado, es necesario plantear el problema del conocimiento científico en términos de obstáculos. En el proceso científico surge un nuevo conocimiento en contraposición del conocimiento anterior. Para él, no se trata de obstáculos externos, sino que los obstáculos epistemológicos son causas de la inercia que se encuentra presente el acto de conocer.

Es importante añadir, que los obstáculos epistemológicos se superan por medio de la dialéctica, el proceso de ajuste recíproco de la teoría y la experiencia. Este ajuste es un proceso histórico, de continua organización, con un íntimo carácter social. La sociedad es la que garantiza el proceso de purificación que atraviesan los conocimientos científicos. Dentro de este marco, este ensayo se plantea la visión bachelardiana como partida para la reflexión sobre las dificultades del aprendizaje de la matemática en la escuela primaria del sistema educativo venezolano.

Para ello, valdría la pena emplear un análisis desde la concepción de obstáculos epistemológico de la realidad escolar que sacase a la luz las desigualdades existentes, los distintos mundos de la vida, reales y posibles presentes en la escuela, que se exponen en el ámbito de la problematización y abogase por la articulación de los mismos con los conceptos matemáticos para así de estudiar los obstáculos existentes en la adquisición del conocimiento matemático, para dar inicios a la concepción de una cosmovisión diferente sobre el

aprendizaje de la matemática. La matemática no debe entenderse como algo ajeno al mundo de los estudiantes.

Por razones argumentativas y de contextualización teórica se toma las consideraciones de Brousseau (1983) de forma complementaria de la bachelardiana. Los obstáculos epistemológicos son dificultades intrínsecas de los conocimientos. Es posible encontrarlos en la historia de los conceptos mismos, lo cual no implica que se habrán de reproducir en situación escolar necesariamente las mismas condiciones históricas en que se han superado.

Dificultades en el proceso de aprendizaje de la matemática

En el proceso de aprendizaje de la matemática surgen muchas dificultades que afecta la adquisición del conocimiento matemático de los estudiantes y éstas son el producto de diversas situaciones que se originan de dicho proceso. Algunas de las mismas se generan en el macrosistema educativo, pero de manera general, su procedencia se concibe en el micro sistema educativo: estudiantes, asignatura, docente e institución. De tal manera, pueden abordarse desde esta postura teniendo interés en los siguientes elementos: desarrollo cognitivo de los estudiantes, currículo de matemática, la complejidad del aprendizaje de la matemática (Brousseau, 1983).

Por otra parte, García Suárez (1997) destaca que las dificultades más comunes en la enseñanza de la matemática son producto de la complejidad de los objetos matemáticos, el lenguaje matemático, de la didáctica desarrollada para abordaje del aprendizaje de la matemática y por último lo referido a los procesos cognitivos. De los procesos cognitivos se tiene que los estos son elaborados por procesos mentales internos en conjunción con acciones sobre los objetos físicos. Las confusiones se presentan por el uso de recursos didácticos basados en ellos y las representaciones mentales resultantes de tal actividad. Se esta en presencia entonces de dos conocimientos denominados por Piaget (1984) como conocimiento lógico-matemático y conocimiento físico y en muchas oportunidades los estudiantes los confunden y no comprenden la esencia de su naturaleza, dada la complejidad de los objetos matemáticos.

Los objetos matemáticos son comunicados a través del lenguaje, comúnmente de forma escrita, se realiza por medio de los signos matemáticos que constituyen la expresión matemática. Él es preciso, no comunica su significado, salvo por la interpretación exacta de sus símbolos. De allí surge un problema entre el común y el matemático, ya que el primero, basa su significado por asociación o por alusión, en la tradición piagetiana.

Otro problema de los objetos matemáticos en cuanto al lenguaje es originado por el vocabulario común, palabras que de acuerdo al contexto que se emplee puede confundirse conceptualmente ejemplo: raíz, matriz, primo tienen significados diferentes en el lenguaje ordinario y en el lenguaje matemático.

En cuanto al desarrollo cognitivo tenemos diferentes teorías generales, pero aun se evidencian en la educación matemática situaciones didácticas contradictorias en el marco del aprendizaje de la matemática. Pero, conocer los aspectos generales del desarrollo intelectual, representado cada uno de ellos por un modo característico de razonamiento y por una tarea específicas de matemática que los estudiantes son capaces de hacer, compone una información valiosa para los docentes en el momento de elaborar el material para mediar el proceso aprendizaje. Las dificultades de aprendizaje desde la perspectivas del desarrollo cognitivo se ponen de manifiesto en la naturaleza lógica de la matemática y en las rupturas que se dan necesariamente en relación con los modos de pensamiento en la adquisición del conocimiento matemático, en la capacidad de observar, analizar, inferir, clasificar, resumir y jerarquizar.

En cuanto a la didáctica de la matemática, Brousseau (1983) considera que:

La didáctica de la matemática que se desarrolla en las aulas escolares está tipificada por un excesivo uso de la verbalización, certidumbre, atomizada, fragmentada, descontextualizada; características que son contrarias a las ideas y postulados propios de la ciencia. Lo que ha conducido, posiblemente, a representaciones conceptuales alejadas de las consideraciones teóricas que conforman la estructura epistémica de la matemática. (p. 121)

En efecto, y con la intencionalidad de reducir dichas caracterizaciones conceptuales, adversas a la esencia epistemológica de la matemática, y coadyuvar, en lo posible, al desarrollo de didácticas más acordes con esta área, deben conducirse interpretaciones y representaciones categoriales derivadas de la teoría misma y que contribuyan a comprender, explicar y abordar el entorno natural. Sustentado esto en premisas que conducen a inferir que, desde el análisis de los orígenes epistémico-ontológico-didáctico y representacional, se puede configurar una arquitectura de significados tendentes a interpretar los conceptos de matemática desde la teoría, a fin de plantear un marco de proposiciones didácticas desde su episteme.

Cuando trabajamos con material concreto en cierta forma manipulamos y vemos los sistemas de signos matemáticos, pero los conceptos matemáticos es el resultado de abstracción deductiva. De allí surge una dificultad, pensar que los conceptos matemáticos son tangibles es un obstáculo para el aprendizaje de la matemática. En este orden de ideas, las dificultades que se presenta en el acto didáctico desarrollado para el abordaje del aprendizaje de la matemática generalmente son producto de la mala comprensión y aplicación del currículo de matemática y los métodos o procedimientos de la enseñanza. En las instituciones escolares se debe propiciar una organización sistemática, ya que el uso de material concreto en el aprendizaje de la matemática resalta unos de los aspectos de los conceptos que tratamos de enseñar y ocultan otros, por lo que debemos tener cuidado en su uso.

Tales consideraciones guardan relación con la noción de obstáculos de Brousseau (1983), el cual señala que dichos obstáculos que se presentan en el sistema didáctico pueden ser:

- a) De origen ontogenético o psicogénico, debido a las características del desarrollo evolutivo del niño.
- b) De origen didáctico, resultado de una opción o de un proyecto del sistema educativo, esto es, de las elecciones didácticas que se hacen para establecer la situación de enseñanza.
- c) De origen epistemológico, intrínsecamente relacionados con el propio concepto. Se les puede encontrar en la

historia de los mismos conceptos. Esto no quiere decir que se deban reproducir en el medio escolar las condiciones históricas donde se les ha vencido. (p. 125)

Los tres obstáculos presentados deben ser tratados con mucha atención, ya que a partir de ellos pueden emprenderse indagaciones que conlleven a generar cambios en la forma de abordar el aprendizaje de la matemática. Los sistemas educativos que no sean dinámicos perderán vigencia, dado que estudiantes y docentes en el aula de clase tienden a problematizar a la acción pedagógica, y es precisamente allí donde surgen los obstáculos producto de la inercia en que están sumergidas las clases de matemática en los contextos educativos venezolanos.

Acotaciones finales

Todo concepto de educación y todo modelo educativo descansan en determinada concepción del conocimiento. Generalmente, éste se concibe estáticamente, como algo ya dado y la educación se entiende correlativamente como transmisión de un producto acabado. Si se considera el conocimiento dinámicamente, como un proceso y nos interesamos por el contenido sustantivo del pensamiento y por la elaboración de las bases necesarias para la adquisición de todo conocimiento, se transforma nuestra concepción de la educación y la didáctica, creando la posibilidad de mediar el aprendizaje de la matemática de manera cónsona con los requerimientos tecnológicos y científicos de la actualidad.

Esa transformación se sustenta en el diálogo verdadero entre teoría y práctica. Éste es, ante todo un inicio en la búsqueda de una alternativa de reflexión acorde a las acciones didácticas que se presentan en las clases de matemática. Comprendida así, hermenéuticamente, el proceso de aprendizaje acontece en el diálogo y el estudiante participa en ella tanto como el docente.

Los problemas didácticos en el aprendizaje de la matemática son propios de la descontextualización de los contenidos, fragmentados opuestos a los principios de la ciencia y que posiblemente han conducido a representaciones alejadas de las consideraciones teóricas que conforman la estructura epistémica de la matemática. En las escuelas los docentes cuando desarrollan las clases de matemática, lo

hacen bajo una concepción paradigmática que consiste en presentar conceptos matemáticos, seguidamente pasan a la ejemplificación con los algoritmos y luego con la ejercitación obviando las necesidades e intereses de los niños y niñas, sin ninguna relación con el entorno social-educativo y sin ningún diseño de recursos didácticos que los estudiantes puedan relacionar con los conceptos.

El positivismo ha fragmentado y reducido a las ciencias a ciencias de hechos y a los hombres a hombres de solo hechos. De esta forma, se rompen los lazos entre ciencia y el mundo de vida; se despoja a aquella de su significación para el ser humano. La educación, por su parte, se entiende como mera adaptación a lo dado, el mundo de los estudiantes queda reducido al del educador presuponiendo que éste es el mejor y el más racional. Se propone una didáctica activa y consensuada, basada en la comprensión y el sentir con el otro para aprehender la lógica y la ontología propias de su mundo. Comprender lo ajeno es practicar la empatía, relativizándonos así a nosotros mismos y recorriendo los procesos ajenos de aprendizaje.

La confianza en la transformación está enmarcada en una comprensión hermenéutica de las teorías pedagógicas contemporáneas, se centra en cambiar la concepción de la educación como reproducción por otra que subraya el papel activo del educando y educadores, las resistencias educativas y las posibilidades de cambiar las tendencias dominantes en la escuela sobre todo en el aprendizaje de la matemática.

En una época como la presente en la que desde niños disponemos de una enorme cantidad de información inconexa que incita al consumo indiscriminado y al culto de lo novedoso, se hace cada vez más necesaria una mediación docente que integre de forma crítica dicha información, que aliente a pensar por uno mismo y que restaure los valores. Para ello hay que establecer condiciones que favorezcan el aprendizaje infantil y del adolescente de habilidades de pensar y amplíen la razonabilidad, es decir, el razonamiento con los otros y el uso de la razón en provecho del desarrollo humano.

Este optimismo es fruto del interés universalista y de la creencia en la participación de la racionalidad de todos los seres humanos, en la fuerza liberadora del pensamiento y en las posibilidades de los niños y adolescentes, contraponiéndose a las diferentes formas

que ha tomado la razón a lo largo de la historia y sacar a la luz las determinaciones y distorsiones que nos acosan, tanto en la vida como en la escuela.

Referencias

- Bachelard, G. (1989). *La formación del espíritu científico*. Barcelona-España: Editorial Anagrama.
- Blanché, R. (1973). *La epistemología*. Barcelona-España: Oikos-Tau-Ediciones.
- Brousseau, G. (1983). *Obstáculos epistemológicos en matemática. Investigaciones en didáctica de la matemática*. Vol. 4,2, 165-198. Madrid-España: Morata.
- Bunge, M. (1980). *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*. Barcelona; España: Editorial Ariel.
- García, X. (1997). La confrontación ciencias-letras: la matemática como un saber reintegrador. *Tarbiya* 15 (Enero-Abril), 9-20.
- Kaiber, C. (2002). *Propuesta metodológica para la enseñanza de las funciones fundamentada en la búsqueda de una sólida construcción de su concepto*. IV COVEM. Brasil: Ediciones Universidad de Luterana.
- Lipman, M. (1997). *Pensamiento complejo y educación*. Traducción de Virginia Ferrer Cerveró. Madrid-España: Ediciones de la Torre.
- Mari, E. (1990). *Elementos de epistemología comparada*. Buenos Aires: Puntosur.
- Morín, E. (2003). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona-España: Gedisa.
- Perdomo, L. (2011). *La didáctica en los procesos matemáticos del Área de Aprendizaje relación con el ambiente en la U. E. "Antonio José de Sucre"*. Universidad Latinoamericana y Del Caribe. Trabajo de Grado de Maestría no publicada.
- Piaget, J. (1984). *Psicología del Niño*. Madrid-España: Morata.

- Resnick, L. (1999). *La educación y el aprendizaje del pensamiento*. Argentina: Aique.
- Serrano, W. (2013). Educación matemática crítica. *Luces para la América*, Vol. I. Caracas-Venezuela: MPPE.
- SEB. (2007). *Sistema Educativo Bolivariano. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano*. Caracas-Venezuela: MPPE.
- UNESCO (2012). *La Educación en Latinoamérica. Retos y perspectivas*. Madrid-España: Publicaciones Unesco.
- Wittgenstein, L. (1979). *Tractatus logico-philosophicus* (traducción de Jacobo Muñoz e Isidoro Reguera). Madrid-España: Alianza.
- Wittgenstein, L. (1987). Costa, Andrea y Rivera, Silvia. Observaciones a los Fundamentos de la Matemática. *Revista observaciones filosóficas*. N° 4-2007. Disponible en: <http://www.observacionesfilosoficas.net/xiicongresonacional.html>. [Consultado: 2008, octubre 5]

José López: Licenciado en Educación, mención Matemática. Magíster en Investigación Educativa. Cursante de Doctorado en Educación, Universidad de Carabobo. Docente de la Cátedra: Lógica Matemática. Investigador adscrito al centro de Investigación CİSET. Investigador PEII categoría nivel A. jolopezbol@yahoo.com