

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE LA INTEGRAL DEFINIDA DESDE UN ENFOQUE SOCIOEPISTEMOLÓGICO

THE RESOLUTION OF PROBLEMS AS A STRATEGY OF LEARNING THE INTEGRAL DEFINED SINCE AN SOCIOEPISTEMOLOGICAL APPROACH

Cristhian López Leyton, Eliécer Aldana Bermúdez, Jhon Darwin Erazo Hurtado
Universidad del Quindío. (Colombia)
leyton3991@gmail.com, eliecerab@uniquindio.edu.co, jderazo@uniquindio.edu.co

Resumen

Esta comunicación pretende compartir un proceso de investigación que tiene como propósito fortalecer el concepto de integral definida desde un enfoque socioepistemológico, y la resolución de problemas como estrategia para el aprendizaje en la formación de estudiantes para profesor del programa de licenciatura en matemáticas de la Universidad del Quindío (Colombia). Para ello, establece la resolución de problemas como finalidad de las prácticas matemáticas educativas (Stanic y Kilpatrick, 1989), y la necesidad de acudir a la relación entre sujeto y saber en función del contexto (Cantoral, 2011). Este estudio, se centra en la investigación-acción como vehículo para crear impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Latorre, 2007) de estudiantes de un curso de cálculo integral. Dado que esta comunicación hace parte de un proceso de investigación a nivel de maestría, se realiza todo el enfoque epistemológico para realizar trabajo de campo y comunicar los resultados en una próxima publicación.

Palabras clave: cálculo, resolución de problemas, socioepistemología

Abstract

This communication pretends to share a research process that has as purpose strengthen the concept of defined integral from a socioepistemological approach and the resolution of problems as a strategy for learning in the student's formation for degree program teachers in mathematics from the University of Quindío (Colombia). To do this, it established the resolution of problems as the purpose of educational mathematics practices (Stanic and Kilpatrick, 1989), and the need to resort to relationship between subject and knowledge in function to context (Cantoral, 2011). This study focuses on research-action as a vehicle to create impact in the teaching and learning processes (Latorre, 2007) of the students of a course integral calculus course since this communication is part of process of investigation to level of master's degree is done all the focus epistemological to do work of countryside and communicate the results in a next publication.

Key words: calculus, resolution of problems, socioepistemological

■ Introducción

La educación matemática pone a disposición estudiar desde las nociones más básicas hasta las matemáticas que se enseñan y se aprenden en la educación superior, a partir de sus rasgos epistémicos, didácticos, cognitivos, todos ellos tendientes a la preparación de un ciudadano competente para resolver los problemas que emergen de sus prácticas profesionales. Muchos planes de estudio a nivel de la educación superior plantean la resolución de problemas (RP) como eje articulador transversal y como estrategia para el aprendizaje de los ejes conceptuales que contempla el proyecto curricular del programa de licenciatura en matemáticas de la Universidad del Quindío (PEP, 2010).

En este sentido, los profesores en su proceso de planificación y diseño de clase, en el caso particular de la enseñanza de las matemáticas, realizan procesos de transposición didáctica (Chevallard, 1991) para la consecución de su praxis educativa. Esta transposición didáctica emerge de los saberes colectivos y personales (Godino, Batanero, Rivas, y Arteaga, 2013) que cada profesor tiene asociado a una creencia o concepción de como utiliza la RP como: contenido, aplicación después de haber terminado un tema o una unidad didáctica, o como estrategia de enseñanza y aprendizaje, y como un proceso ligado al uso sentido y significado de los objetos matemáticos del conocimiento desde posturas sociales y culturales que ponen los saberes matemáticos en la dinámica de las actividades humanas (López y Aldana, 2018).

Es por ello que, la enseñanza mediada por la RP en torno a los de los conceptos fundamentales del Cálculo Integral (CI), está asociada al ser y saber personal que tienen los profesores y estudiantes, porque están vinculadas a prácticas institucionales, personales, epistemológicas, didácticas, instruccionales y cognitivas, desligadas de contextos reales y situaciones problema, lo que hace necesario sea objeto de estudio por parte de los investigadores (Serrano, 2010). En este sentido, esta propuesta de investigación tiene como fin particular comprender y asociar el concepto de la integral definida a prácticas sociales que configuren una construcción social de conocimiento matemático mediante la resolución de problemas en contexto como vehículo para el aprendizaje. Sin embargo, es necesario establecer algunas dificultades de los estudiantes en torno a la resolución de problemas y el concepto de integral definida.

Para Schoenfeld (1992), Enright y Choate (1993) la problemática más común referente a las dificultades de los estudiantes para resolver problemas, es que estos no dominan cuando aplicar los conocimientos que poseen, y solo hacen uso de estos cuando los problemas requieren de ellos explícitamente, siendo incapaces de evaluar la utilidad de sus recursos dentro y fuera del contexto académico. Esta situación tiene una estrecha relación con los procesos de transposición didáctica (Chevallard, 1991) realizadas por el docente, así como las estrategias metodológicas que permean su preparación.

En el caso del uso de integrales Aldana y González (2016) aseveran en su investigación que los estudiantes que tienen dificultades al momento de resolver correctamente tareas asociadas a funciones valor absoluto y el desarrollo del esquema de la integral definida, puesto que asocian esta última explícitamente con el área, sin suponer que existen formas más simples de calcular áreas cuando no se conoce la antiderivada de una función, o se conoce una fórmula netamente algebraica que represente al área a calcular.

En síntesis, de acuerdo con las dificultades encontradas para la comprensión y construcción social del conocimiento en torno al objeto matemático “Integral Definida” y desde el encuadre epistemológico, la experiencia personal y la literatura expuesta en los planteamientos anteriores, se asevera la necesidad de analizar desde una postura investigativa el siguiente cuestionamiento:

¿Cómo la resolución de problemas en contexto fortalece el aprendizaje del concepto de integral definida en la formación de estudiantes para profesor de matemáticas del programa de licenciatura en matemáticas de la Universidad del Quindío mediante un enfoque socioepistemológico?

■ Objetivos

Objetivo general

- Fortalecer el concepto de integral definida desde un enfoque socioepistemológico y la resolución de problemas como estrategia para el aprendizaje en la formación de estudiantes para profesor de matemáticas del programa de licenciatura en matemáticas de la Universidad del Quindío

Objetivos específicos

- Identificar elementos epistemológicos, didácticos, y cognitivos alrededor del concepto de Integral Definida en un curso de cálculo integral de la licenciatura en matemáticas de la Universidad del Quindío.
- Resignificar mediante la resolución de problemas en contexto y prácticas sociales asociadas, el uso y significado del concepto de integral definida desde un enfoque socioepistemológico.
- Generar el aprendizaje del concepto de Integral Definida desde la socioepistemología y la resolución de problemas como estrategia para la construcción social del conocimiento alrededor de este objeto matemático en estudiantes de un curso de cálculo integral del programa de licenciatura en matemáticas de la Universidad del Quindío.
- Validar la arquitectura del aprendizaje obtenido por los estudiantes sobre el concepto de integral definida desde el desarrollo socioepistemológico y la resolución de problemas en contexto.

■ Marco teórico

En la literatura existente, se encuentran algunas investigaciones en torno a la enseñanza y aprendizaje del esquema de la Integral Definida desde diferentes enfoques, este es el caso de Aldana y González (2016) en donde presentan las diferentes falencias que presentan estudiantes universitarios de Licenciatura en Matemáticas de contexto colombiano en el aprendizaje del concepto de integral definida. Para ello, basan su marco de referencia en la teoría APOE con el propósito de estudiar el desarrollo del esquema de los objetos matemáticos. Este referente centrado en el aprendizaje y el análisis matemático para la comprensión, utiliza cuestionarios, entrevistas, y mapas conceptuales en función de establecer la unidad de análisis que permite concluir sobre las diferentes dificultades conceptuales de los estudiantes en cálculo.

Para la metodología los autores parten de un estudio bibliográfico del concepto de integral definida configurando elementos que dan la estructura al concepto: el área como aproximación (ACA), el área como límite de una suma (ALS), la Integral Definida (LID), las propiedades de las integrales (PID), los teoremas fundamentales y del valor medio (TFV), descomposición genética del concepto (sistemas de representación gráfico (G), algebraico (A) y analítico (AN) ligados a dichos elementos matemáticos). Posteriormente se elaboró un cuestionario que fue sometido a validación por expertos en didáctica y aplicado de forma experimental. Después de la construcción del cuestionario definitivo, este fue aplicado a once estudiantes de licenciatura en matemáticas.

El análisis de los cuestionarios aplicados, se reconocieron elementos matemáticos que intervinieron en la resolución de tareas y se desarrolló el guion para las entrevistas a los estudiantes. Para facilitar la triangulación de la información, los estudiantes entrevistados realizaron un mapa conceptual sobre el concepto de integral definida. Por último, se seleccionaron las respuestas dadas a esta tarea por seis estudiantes teniendo en cuenta el manejo del concepto de función valor absoluto.

Para la discusión de resultados, los autores presentan las soluciones propuestas y realizadas por 6 estudiantes a la siguiente tarea:

- *Calcular el área limitada por la gráfica de la función $f(x) = |2x - 1|$, en el intervalo $[0,2]$ y el eje. Justificar la respuesta.*

Esta unidad de análisis se organiza de manera escalonada de acuerdo con el desarrollo del esquema de comprensión del concepto: estudiantes que *no pueden representar la función y no resuelven correctamente la tarea*; estudiantes que hacen una *representación gráfica incorrecta y los cálculos que presentan también son erróneos*; estudiantes que realizan una *representación gráfica correcta, pero cálculos incorrectos* y quienes muestran una *representación gráfica y unos cálculos correctos*.

En primer lugar, se examina la respuesta de un estudiante que *no puede representar la función y no resuelve correctamente la tarea* puesto que no tiene los conceptos previos necesarios para enfrentar la tarea dado que desconoce la función valor absoluto (concepto de valor absoluto, representación gráfica) y el cálculo de la antiderivada (asociada solo al cálculo de áreas), en este sentido, como no puede representar la función, no tiene elementos que le permitan calcular el área que indica el problema.

En segundo lugar, se analiza la respuesta de estudiantes que hacen una *representación gráfica incorrecta* pues asocian de forma errónea la función valor absoluto con una función lineal, además, *los cálculos que presentan también son erróneos* pues calculan la integral dada una función lineal que finalmente no le permite hallar correctamente la antiderivada.

En tercer lugar, se estudia la solución de un estudiante que hace una *representación gráfica correcta* de acuerdo con la definición de valor absoluto, construye el área solicitada, encuentra puntos de corte, y plantea desigualdades correctamente, pero sus *cálculos algebraicos son incorrectos* y no logra resolver la tarea, puesto que no le es posible calcular el área de las regiones al recurrir a la Integral Definida.

Por último, los autores presentan la solución de un estudiante que realiza una *representación gráfica correcta* puesto que en primer lugar utiliza una función lineal y posteriormente la de valor absoluto, a partir de esa representación gráfica le es posible establecer relaciones entre los dos tipos de representación (gráfica y algebraica), aplica la fórmula de área de un triángulo y sus *cálculos son correctos* obteniendo el área solicitada en el intervalo pedido. Sin embargo, cuando el estudiante intenta utilizar el concepto de integral definida presenta inconvenientes porque, aunque sus límites de integración son correctos, no tiene en cuenta que debe integrar una función valor absoluto.

Los autores concluyen en su escrito, que los estudiantes tienen dificultades para comprender y utilizar las propiedades de la integral definida cuando este objeto matemático está asociado a una función valor absoluto. Desconocen la definición de la función valor absoluto y sus tipos de representación (gráfica y algebraica) presentando dificultades como; vacíos epistemológicos entre la función lineal y la función valor absoluto y el tratamiento inadecuado de desigualdades. En este sentido, manifiestan que uno de los problemas más destacados en el aprendizaje de las matemáticas es la falta de un aprendizaje significativo y duradero en los conceptos previos posiblemente como resultado del privilegio de aspectos procedimentales y algorítmicos que relegan la construcción de real del concepto (Valor Absoluto e Integral Definida).

■ La socioepistemología

La Teoría de la Socioepistemología de acuerdo con Cantoral, Reyes-Gasperini, y Montiel, (2014) asume como idea fundamental que; para estudiar fenómenos didácticos ligados a las matemáticas es necesario acudir a un examen

minucioso del saber, a su problematización. La Socioepistemología tiene una contribución importante: modeliza las dinámicas del saber o “conocimiento puesto en uso”. Para lograrlo, fue indispensable introducir la noción de uso, en contraste con la noción psicológica de adquisición por aprendizaje; se pasó del conocimiento estático al estudio del conocimiento en uso, es decir, al estudio del saber. Es importante precisar que en este enfoque asumimos la legitimidad de toda forma de saber, sea este popular, técnico o culto, pues en su conjunto constituyen la sabiduría humana (figura 1).

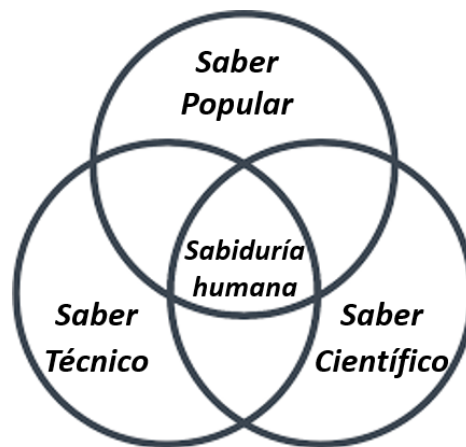


Figura 1 Constitución de la sabiduría humana

Fuente: Elaboración propia

Este enfoque inicia entonces con este particular tratamiento del saber. Se lo construye, reconstruye, significa y resignifica, se lo ubica en el tiempo y el espacio, se lo explora desde la óptica de quien aprende, de quien inventa, de quien lo usa: se posiciona a la opción constructiva desde la perspectiva histórica, cultural e institucional para que, en definitiva, se lo rediseñe con fines didácticos. Esto es en definitiva que el saber se problematiza.

La Socioepistemología se fundamenta en cuatro pilares fundamentales (Cantoral, 2011) formando una red nodal; *el principio de la racionalidad contextualizada*, este principio alude a que la relación del sujeto al saber es una función del contexto. Los estudios empíricos de la psicología experimental insisten en que debemos entender los principios normativos del razonamiento dentro de los contextos específicos bajo los que se realiza una inferencia. *El principio del relativismo epistemológico*, el relativismo es el concepto que sostiene que los puntos de vista no tienen verdad ni validez universal, sino que, en todo caso, sólo poseen una validez subjetiva y relativa a los diferentes marcos de referencia. *El principio de la resignificación progresiva* se focaliza en la epistemología genética, donde la acción es la base del desarrollo del conocimiento, la acción del sujeto sobre el objeto, de ahí derivan los significados construidos. De modo que el significado dependerá en gran medida del escenario contextual donde se produce la acción, del empleo de símbolos se personaliza y despersonaliza la apropiación, se significa al objeto. Y finalmente *el principio normativo de la práctica social*. Este principio es el eslabón fundamental para el funcionamiento de la teoría. Se asume que las *prácticas sociales* son la base y orientación en los procesos de construcción del conocimiento, se constituyen, por así decirlo, como las generadoras del conocimiento. (Figura 2)



Figura 2: Pilares de la Socioepistemología
Fuente: Elaboración propia

La propia vida del estudiante como fuente del conocimiento en la búsqueda de contextos y situaciones que generen la necesidad del saber matemático

■ La resolución de problemas (RP)

La educación matemática ha tenido como fin primordial que los estudiantes aprendan las matemáticas a partir de la resolución de problemas, las reformas educativas a través de los estándares por competencias ponen como telón de fondo la resolución de problemas para que un estudiante logre ser matemáticamente competente. Efectivamente, gran parte de las investigaciones en Educación Matemática llevadas a cabo en diferentes partes del mundo, tienen que ver con la resolución de problemas como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas.

En este sentido, según Stanic y Kilpatrick (1989), afirman que los problemas han ocupado un lugar central en el currículo matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no. Sólo recientemente los que enseñan matemáticas han aceptado la idea que el desarrollo de la habilidad para resolver problemas merece una atención. Junto con este énfasis en la resolución de problemas, sobrevino la confusión. El término “resolución de problemas” se ha convertido en un slogan que acompañó diferentes concepciones sobre qué es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y por qué debemos enseñar matemática en general y resolución de problemas en particular. De acuerdo con estos autores la resolución de problemas ha adoptado diferentes significados en función del uso que se les ha dado:

- Resolver problemas como contexto para: enseñar matemática, crear motivación por algunos temas, recrear, desarrollar habilidades, y práctica.
- Resolver problemas como habilidad: rutinarios (habilidades básicas), no rutinarios (de nivel superior), y técnicas de resolución como contenido para aplicar lo aprendido.
- Resolver problemas es “hacer matemática”: creer que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la matemática consiste en problemas y soluciones (Pólya, 1954).

■ Diseño metodológico

En este apartado el lector encontrará en este anteproyecto el enfoque de la investigación, el tipo de metodología, el ámbito, la muestra, y las fases del diseño metodológico.

Enfoque de investigación

El tipo de investigación que se pretende realizar es una investigación cualitativa que propone estudiar la construcción de conocimiento en contexto, aquel que tiene que ver con las realidades y los escenarios socioculturales específicos, caracterizándolo como el resultado de la interacción entre la epistemología y los factores sociales donde los saberes toman sentido y significado (problematización del saber matemático) (Cantoral, 2002). En este sentido, se busca comprender como los estudiantes construyen/comprenden el concepto de Integral Definida, es decir, cómo se desarrolla el esquema de Integral Definida en estudiantes de tercer año de Licenciatura de Matemáticas de la Universidad del Quindío.

Método de investigación

El presente estudio se centra en la investigación-acción como vehículo para crear impacto en una realidad social y/o educativa, y en el mismo proceso propiciar una mejor comprensión del contexto. Además, se procura vincular participativamente la investigación, la acción y la formación haciendo a la muestra protagonista del proceso de indagación (Latorre, 2007).

En este sentido Martínez (2009, p. 240) propone la investigación-acción como un método donde:

... los sujetos investigados son auténticos coinvestigadores, participando activamente en el planteamiento del problema que va a ser investigado (que será algo que les afecta e interesa profundamente), en la información que debe obtenerse al respecto (que determina todo el curso de la investigación), en los métodos y técnicas que van a ser utilizados, en el análisis y en la interpretación de los datos y en la decisión de qué hacer con los resultados y qué acciones se programarán para su futuro.

Ámbitos de investigación

Esta investigación se realizará en la Universidad del Quindío, en el Programa de Licenciatura en Matemáticas con estudiantes del curso de Calculo Integral. Este espacio académico (Variable de formación en Calculo II) está ubicado en cuarto semestre con una intensidad horaria de 4 horas semanales por un periodo de 16 semanas para un total de 64 horas. Teniendo en cuenta que, la estrategia metodológica en el programa para el desarrollo del enfoque pedagógico es la resolución de problemas, entonces se trata de identificar aquellos significados y procesos de significación propios del saber en la organización de lo humano, es decir, aquellos procesos humanos de los que emerge el conocimiento matemático, el paso del conocimiento estático al estudio del conocimiento en uso, al estudio del saber en su problematización (Cordero, 2006). Se trata de una investigación centrada en el proceso de enseñanza/aprendizaje mediante un estudio de casos, que “involucra aspectos descriptivos y explicativos de los temas objeto de estudio” (Bernal, 2006, p. 116).

Población y muestra

En este caso la muestra de la población será un promedio de 15 a 22 estudiantes del espacio académico de Cálculo Integral que constituirán la unidad de análisis para el proceso de investigación.

Diseño metodológico

Para este apartado se tendrán en cuenta las siguientes fases de la investigación sociopistemológica en una adaptación de Montiel y Buendía (2011) (Figura 3):

1. Planteamiento de una problemática o fenómeno didáctico
 - Tratamiento escolar de la integral definida
 - Dificultades de los estudiantes referentes a los conceptos básicos del cálculo

2. Acción relacionante: Análisis Socioepistemológico
 - Usos del saber
 - Qué lo caracteriza
 - Naturaleza del objeto matemático
 - Significados según su contexto
 - Procesos didácticos de trasmisión en el aula

3. Epistemología de las practicas (Construcción de secuencias didácticas)
 - Naturaleza epistemológica, histórica y genética del objeto matemático
 - Resignificación del saber (Escenarios escolares, profesionales y cotidianos)
 - Transmisión del saber “proceso de institucionalización” (discurso matemático escolar)
 - Construcción alternativa del fenómeno didáctico

4. Intencionalidad en las prácticas como acción relacionante hacia situaciones problema
 - Asociación de prácticas y el conocimiento matemático mediante la problematización del saber
 - Validación de los significados construidos, contextos culturales, contextos históricos, y la intensidad del aprendizaje.



Figura 3: Esquema metodológico
Fuente: Montiel y Buendía (2011)

■ Resultados

Los resultados de esta investigación permiten establecer una ruta de investigación en la cual el planteamiento y la resolución de problemas constituyen el eje vertebral para la construcción de las entidades matemáticas. En este sentido, se propone guiar al estudiante dentro de contextos específicos bajo los que se realiza una inferencia, se proponen conjeturas, pensamientos, se crean posibles escenarios y se establece una problemática que es resuelta mediante de la comprensión de un nuevo concepto (Cantoral, 2011). El trabajo de campo de esta investigación a nivel de maestría está programado en el primer semestre del 2019.

■ Referencias bibliográficas

- Aldana, E. y González, M. T. (2016). *La función valor absoluto y el desarrollo del esquema de la integral definida*. Artículo de investigación Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (REIEC) ISSN 1850-6666. Volumen 11 No 1 Mes Julio, pp. 8-17.
- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la Investigación* (2ª ed.). México: Prentice Hall.
- Cantoral, R. (2002). La sensibilidad a la contradicción: Un estudio sobre la noción de logaritmo de números negativos y el origen de la variable compleja. En C. Crespo (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 15 (1), 35-42. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Cantoral, R. (2011). *Fundamentos y Métodos de la Socioepistemología*. 1er Simposio en Matemática Educativa, CICATA del IPN, Ciudad de México, D.F., México.
- Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D., & Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(3), 91-116.
- Cordero, F. (2006). El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión socioepistemológica. En Cantoral, R. Covián, O., Farfán, R., Lezama, J., Romo, A. (Eds.) *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Un reporte latinoamericano*, (p. 265-286). México, D.F.: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa y Díaz de Santos.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.

- Enright, B. E.; Choate, J. S. (1993): «Mathematical Problem Solving: The Goal of Mathematics», en J. S. CHOATE (ed.): *Successful Mainstreaming. Proven ways to detect and correct special needs*, pp. 280-303. Needham Heights, Massachusetts, Allyn and Bacon, pp. 280-303.
- Godino, J., Batanero, C., Rivas, H., y Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. Madrid.
- Latorre, A. (2007). *La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España: Grao.
- López Leyton, C., Aldana Bermúdez, E., & Erazo Hurtado, J. (2018). Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas en cálculo diferencial e integral. [Conceptions of teachers on the resolution of problems for the teaching of concepts of differential and integral calculus: ethnographic study]. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 10(1), 145-157. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v10i1.448>
- Martínez, M. (2009). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas
- Montiel G. y Buendía, G. (2011) Propuesta metodológica para la investigación socioepistemológica. En Sosa, Rodríguez y Aparicio (eds) *Memorias de la XIV Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 443-454) México: Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa AC.
- PEP (2010). Proyecto educativo de programa. Código ICFES: 120845103706300111201 registro calificado: no. 2043 de marzo 25 de 2010. MEN.
- Pólya, G. (1954). *How to solve it*, Princeton:Princeton University Press.
- Serrano, R. C. (2010). Pensamientos del profesor: un acercamiento a las creencias y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista de Educación*, 352, 267-287.
- Schoenfeld, A. (1992): «Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in mathematics», en. En Grouws (ed.): *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, (pp.334-370)..New York, Macmillan.
- Stanic, G. y Kilpatrick, J. (1989), Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In R. Charles&Silver (Eds.) *The teaching and assesing of mathematical problem solving*, pp.1-22 Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.