

TENDENCIAS DIDÁCTICAS EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS DE COSTA RICA

Milena Granados Montero^{1*} y Eric Mata Delgado^{2*}.

¹CTP San Isidro, Pérez Zeledón, Costa Rica

²Liceo Unesco, Pérez Zeledón, Costa Rica

Recibido: 01/Ago/2017; Aceptado: 17/Oct/2018

Abstract

When the curricular change proposed by the Ministry of Public Education (MEP) in primary and secondary education in Costa Rica was implemented using problem solving as the main methodology, we wanted to interpret didactic tendencies in solving problems that underlie the curriculum. The research was developed within the interpretative paradigm and is qualitative. Through a documentary analysis using an instrument made by Carrillo and Contreras (1998) allowed us to conclude that the predominant didactic tendency is the investigative. The importance of showing this type of result is that spaces of self-reflection are opened between teachers and teachers about their action inside and outside the classroom in order to comply with what MEP desires.

Resumen

Al ponerse en marcha el cambio curricular propuesto por el Ministerio de Educación Pública (MEP) en educación primaria y secundaria en Costa Rica utilizando la resolución de problemas como metodología principal, quisimos interpretar las tendencias didácticas en resolución de problemas que subyacen en dicho currículo. La investigación se desarrolló dentro del paradigma interpretativo y es de corte cualitativo. Mediante un análisis documental utilizando un instrumento confeccionado por Carrillo y Contreras (1998) nos permitió concluir que la tendencia didáctica predominante es la investigativa. La importancia de mostrar este tipo de resultado radica en que se abren espacios de auto reflexión entre maestros y profesores sobre su acción dentro y fuera del aula buscando cumplir con lo que el MEP anhela.

Key words: problem solving; didactic trends; primary and secondary education; curriculum.

Palabras clave: resolución de problemas; tendencias didácticas; educación primaria y secundaria; currículo.

I. INTRODUCCIÓN

Existen muchas investigaciones en torno a recursos didácticos como fuente de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el libro de texto es uno de los medios más investigados, como lo han hecho, Guerrero, Carrillo y Contreras (2014), donde analizaron los libros de texto como agente principal en el proceso de enseñanza y aprendizaje; Azcárate y Serradó (2006) se interesaron en investigar los elementos que caracterizan al libro de texto en el momento de planificar el tratamiento al azar en el aula. Leguizamón, Patiño y Suárez (2015) identificaron las tendencias didácticas de algunos profesores y sus concepciones acerca del papel de los medios educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En nuestro caso, debido a los cambios en los programas de estudio de Costa Rica a partir del año 2012 donde se busca promover la acción del estudiante tomando la resolución de problemas contextualizados como metodología principal, esto con el fin de que el estudiante se sienta identificado y le sea fácil interpretar y resolver el problema (MEP, 2012) y que los mismos programas de estudio brindan en sus indicaciones puntuales los problemas que el profesor debería utilizar en el aula, convirtiéndose así en un recurso didáctico de consulta, nos interesó profundizar e investigar el currículo como una fuente de información, ya que “un curriculum es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma que permanezca abierto a la discusión y a la crítica y se pueda trasladar efectivamente a la práctica” (Rico, 1998, p.7). En esta investigación interpretamos lo que declara el currículo propuesto por el MEP sobre las tendencias didácticas en resolución de problemas (RP).

* Autor para correspondencia: ericmatad@gmail.com

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Nuestro interés como investigadores se centró en la caracterización de las tendencias didácticas en resolución de problemas propuestas en el currículo de Costa Rica, ya que este documento es el que el docente debe consultar para realizar el planeamiento didáctico de la enseñanza de la matemática.

Consideramos que las tendencias didácticas tienen relación con el esquema de trabajo optado por el profesor en el aula, que le caracteriza su acción de enseñanza y aprendizaje, al mismo tiempo, que el currículo no se centra en una tendencia única, sino que comparte características de diferentes tendencias didácticas.

A continuación, describiremos brevemente cada una de ellas:

En la **tendencia tradicional**, los problemas son ejercicios propuestos por el profesor, los propone al final de una unidad o tema, los toma de libros de texto y son monográficos y estandarizados. La participación del estudiante es limitada, repite procedimientos enseñados por el profesor, los cuales al ser evaluados deben cumplir con el esquema propuesto por él (única resolución correcta).

En la **tendencia tecnológica**, los problemas sirven para aplicar lo aprendido, el profesor es protagonista, los organiza de manera que se enlacen con la realidad. La resolución de problemas se usa para dotar de un sentido práctico a la teoría, considera el estilo del profesor, pero brindando importancia a lo realizado por el estudiante. La evaluación es un elemento sancionador, aun cuando considera los pasos e intentos realizados por los alumnos.

La **tendencia espontaneísta** considera los problemas para estimular el descubrimiento del conocimiento, el profesor propone los problemas de manera que el estudiante se sienta motivado e involucrado, el trabajo se da en forma grupal y luego los estudiantes brindan sus conclusiones al gran grupo, la evaluación es formativa, puede reorientar el proceso de aprendizaje, se valora todo el proceso a desarrollar.

En la **tendencia investigativa**, los problemas son propuestos por el profesor y dan paso a la institucionalización de los aprendizajes en un ambiente socializador, donde el profesor guía y de importancia a la discusión de las aportaciones de sus estudiantes y ellos afronten los problemas como una investigación. La evaluación es formativa, valora las estrategias empleadas con la intención de mejorarlas (Contreras, 1998).

III. MARCO METODOLÓGICO

Al iniciar nuestra investigación nos planteamos la siguiente pregunta: ¿cuál tendencia didáctica en resolución de problemas proponen los programas de estudios de matemáticas de Costa Rica? Para responder a esta cuestión nos propusimos el siguiente objetivo general: Identificar la tendencia didáctica en resolución de problemas que dicta el currículo de matemática de Costa Rica.

Desglosamos este objetivo general en los siguientes objetivos específicos:

- Interpretar la visión del currículo de Costa Rica en la RP, pero referido a las tendencias didácticas.
- Establecer semejanzas y diferencias que presentan las indicaciones del currículo oficial y lo que brinda en la parte de las indicaciones puntuales.

Esta investigación está dentro del paradigma interpretativo y es de corte cualitativo. En Bisquerra (2009), “los documentos oficiales tienen un estatus especial porque son registros públicos y suelen reflejar la perspectiva oficial o institucional” (p. 350). Se utilizó la técnica de análisis documental que nos permitió interpretar la tendencia didáctica que el currículo declara por medio de las indicaciones que éste propone en las partes de fundamentos, ejes, gestión y planeamientos pedagógicos, metodología, evaluación, programa de cada ciclo educativo y otros elementos. Nuestro único informante fue el currículo oficial de estudios.

Instrumento y análisis de la información

El instrumento utilizado corresponde al de las tendencias didácticas sobre la RP en el aula propuesto por Carrillo y Contreras (1998), pues consideramos que era el más idóneo para este tipo de investigación,

categorizado en: Metodología (¿cómo se conciben?, ¿cómo se eligen?, ¿cuándo y cómo se usan? y ¿cómo se organizan?), sentido de la asignatura (¿para qué?, ¿cómo se resuelven? y tipo de problemas), papel en el aprendizaje (se aprende..., mediante..., aptitud matemática y actitud), papel del alumno (¿qué hace?), papel del profesor (¿cómo reparte responsabilidades?, interacciones, ¿cómo se concluye?), los problemas en la evaluación (¿qué se valora?, ¿cómo se valora?, reactivación, preocupación por la teoría y papel del error). Compuesto así por 29 indicadores en las 6 categorías anteriormente mencionadas, en la Figura 1 se muestra parte del instrumento con su respectiva codificación.

Figura 1. Muestra del instrumento utilizado.

Informante: _____		Tendencias Didácticas			
		Tradicional	Tecnológica	Espontaneísta	Investigativa
Metodología	1. ¿cómo se conciben?	Tr-1: Problemas como ejercicios	T-1: Problemas como ejercicios, cuestiones teóricas	E-1: Problemas como actividad potenciadora del descubrimiento	I-1: Problemas con institucionalización de los aprendizajes
	2. ¿cómo se eligen?	Tr-2: Listado externo no organizado	T-2: Listado organizado según el orden creciente de complejidad de los conceptos a impartir	E-2: Selección aleatoria de los problemas cotidianos en función de la motivación y el contexto de clase	I-2: Colección organizada acorde con los objetivos planteados
	3. ¿cuándo y cómo se usan?	Tr-3: Al final de los temas, como aplicación de la teoría impartida	T-3: Al final de los temas, como aplicación de la teoría impartida	E-3: Como vehículo para potenciar el descubrimiento espontáneo de nociones	I-3: Durante todo el proceso como entrenamiento en un marco flexible de adquisición de conocimiento conceptual y procedimental

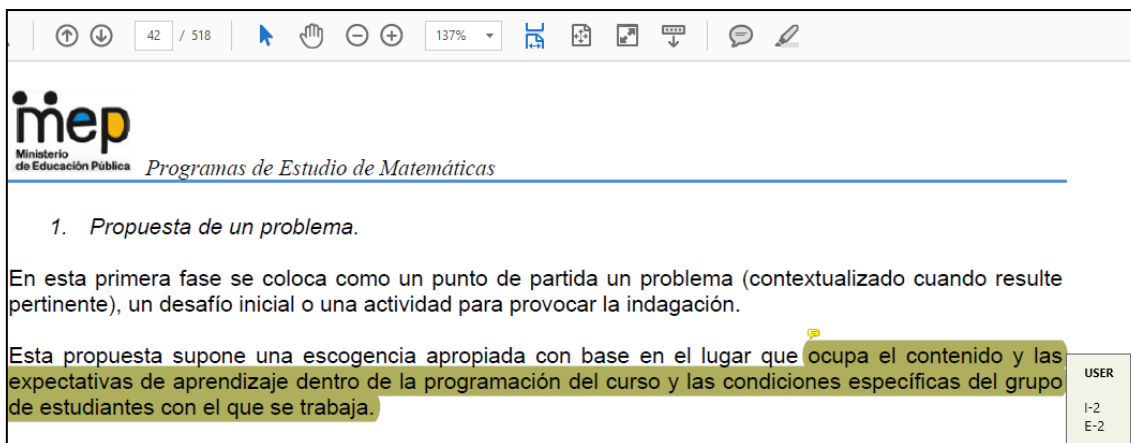
Para responder a cada cuestión planteada del instrumento utilizado buscábamos en las indicaciones del currículo cuáles frases contestaban esa interrogante y anotábamos los números de páginas en una tabla según la tendencia didáctica, parte de la información recopilada la mostramos en la Figura 2, indicamos los números de páginas del currículo donde se hace referencia a cada indicador.

Figura 2. Muestra de la tabla empleada para la recopilación de información.

Informante: <u>El currículo oficial</u>		Tendencias Didácticas			
		Tradicional	Tecnológica	Espontaneísta	Investigativa
Metodología	1. ¿cómo se conciben?				501, 502
	2. ¿cómo se eligen?			42	29, 42, 70
	3. ¿cuándo y cómo se usan?			59	14, 43, 62
	4. ¿cómo se organizan?				33, 70
Sentido Asignatura	5. ¿para qué?			18, 50	13, 28, 39, 47, 51
	6. ¿cómo se resuelven?		13	13	14
	7. tipo de problemas			31, 36	29, 42, 43, 65
Aprendizaje	8. se aprende...			52	29, 42, 56, 70
	9. procesos mediante...				18, 30, 42, 50, 501

Inmediatamente en el documento subrayábamos y señalábamos los indicadores activados, en la Figura 3 podemos observar que en la página 42 se activaron los indicadores I-2 y E-2 en una misma frase que hacen referencia a la pregunta ¿Cómo se eligen los problemas que se llevan a la clase?

Figura 3. Muestra de selección de indicadores.



El instrumento de análisis caracteriza la tendencia didáctica Investigativa cuando la elección de los problemas es organizada acorde con los objetivos planteados (I-2) pero si estos se eligen tomando en cuenta el contexto de la clase se hace referencia a la tendencia didáctica espontaneísta (E-2).

IV. RESULTADOS

Es importante considerar qué tendencias didácticas reflejan la visión del currículo sobre la RP, mostramos a continuación algunas unidades de información con el número de página y su respectivo indicador. En el análisis se activaron los 29 indicadores en varias ocasiones, mostrando predominio en la tendencia didáctica investigativa con rasgos espontaneístas. De acuerdo con MEP (2012), en la categoría de **metodología** “cuando el docente... define las relaciones que se pueden dar entre el comportamiento “libre” del estudiante o su producción con el conocimiento cultural o científico” (p. 501, I-1), “aquí, la escogencia de un problema para el desarrollo de una lección debe estar establecida por los propósitos de aprendizaje de un conocimiento matemático y el desarrollo educativo que se realiza” (p. 29, I-2), los problemas se “utilizarán como una constante en todas las fases de acción de aula” (p. 14, I-3), se organizan de manera “que éstos se introduzcan de acuerdo a las características de la clase, el momento en la secuencia de lecciones o el tópico” (p. 33, I-4). **En el sentido de la asignatura**, promueven el “aprendizaje de los métodos o estrategias para plantear y resolver problemas y aprendizaje de los contenidos matemáticos (conceptos y procedimientos) a través de la resolución de problemas” (MEP, p. 28, I-5), al usar problemas “se propone resolverlos desde lo concreto a lo abstracto” (MEP, p.14, I-6), se desea señalar la “importancia de descubrir, plantear y diseñar problemas (y no sólo resolverlos)” (MEP, p. 29, I-7). **Los problemas en el aprendizaje**, “deben contener suficiente complejidad para provocar una acción cognitiva no simple” (MEP, p. 29, I-8), contribuyendo en “la evolución o monitoreo del progreso durante la resolución de problemas y el ser consciente de las propias capacidades y limitaciones son fundamentales en esta etapa y se identifican con las estrategias denominadas metacognitivas” (MEP, p. 30, I-9), “buscando estrategias y planes de acción” (p. 56, I-10), mediante la “participación activa y colaborativa” (MEP, p.18, I-11), y cuando el alumno tenga una “participación activa en la construcción de su propio aprendizaje se logra una actitud positiva hacia las matemáticas” (MEP, p. 38, I-13). **El alumno** aborda el problema como una investigación (MEP, p. 43, I-14), “conviene que reformule por escrito los nuevos conocimientos adquiridos siempre con ayuda docente” (MEP, p. 42, I-15), la fase de discusión interactiva y comunicativa permite “espacios para la valoración y contrastación de resultados, soluciones o elaboraciones aportadas, entrando en juego la argumentación y la

comunicación” (MEP, p. 42, I-16). **El profesor** es el principal responsable en proponer problemas a sus alumnos, es un guía, asesora y brinda heurísticos, genera espacios de diálogo matemáticos (MEP, p. 43, I-17) y en la fase de clausura o cierre “brinda la síntesis cognitiva” (MEP, p. 42, I-16). Los problemas **en la evaluación**, permite visualizarla no como un evento aislado, sino que la concibe como un proceso inherente a la mediación pedagógica permitiendo la realimentación o reorientación, provocando en cada alumno una reflexión de su desempeño en vías de mejora y no simplemente como una acción sancionadora, con estos se pretende no solo valorar los resultados, es oportuno considerar las estrategias personales, el desarrollo de ellas, análisis de resultados y puesta en común (MEP, p. 70, I-21). La evaluación le permite a cada estudiante, “reflexionar en torno a su desempeño y autoevaluarse, con el fin de que a través del tiempo sea responsable de su propio aprendizaje, y solicitar, en caso necesario, los apoyos que le faciliten el desarrollo de las habilidades y destrezas propuestas en estos programas” (MEP, p. 70, I-22). Cuando los alumnos no pueden actuar de maneja autónoma el profesor “tendrá que ofrecer soluciones y respuestas” (MEP, p. 43, I-19), para reactivar el proceso “un mismo problema puede ser modificado en sus variables didácticas para que resulte más rico” (MEP, p. 59, I-27), el papel del error es importante para el currículo pues sugiere hacerle ver al alumno que el cometer un error no es perder el tiempo, este permite aprender (MEP, p. 63, I-29).

V. CONCLUSIONES

Con el análisis de los datos obtenidos a partir de la tabla 2 hemos podido concluir que la tendencia didáctica investigativa es la que tiene predominio según el currículo en general, donde “se propone usar problemas en contextos reales que provoquen la construcción o uso de modelos” MEP (2012, p. 36), “conviene que el problema pueda permitir el uso de varias estrategias” MEP (2012, p. 42), “resolver otros problemas (diferentes, aunque parecidos). Mayores niveles de generalización y abstracción ofrecerán posibilidades matemáticas más amplias”, MEP (2012, p. 43), sin embargo en una investigación previa (Mata y Granados, 2015), a la hora de analizar las indicaciones puntuales del mismo donde se proponen los problemas a trabajar en clase en las áreas de Números y Geometría observamos que casi la mitad presentan un contexto de la vida real personal, pero con solución única, con una formulación sencilla simple en cuanto a las cuestiones desde el punto de vista sintáctico y semántico, sin toma de decisiones en la solución y con un predominio del nivel de complejidad de reproducción. Lo cual contradice la pretensión del currículo oficial, al aspirar el fomento de la investigación como parte de la RP y está bien identificado que los problemas sugeridos al ser de reproducción limitan al profesor que los toma del currículo y afecta al estudiante en su aprendizaje.

Recomendamos que los profesores de Matemática analicen a profundidad lo propuesto en el currículo oficial de tal manera que puedan modificar su práctica docente según las indicaciones sugeridas.

Consideramos que sería interesante investigar las concepciones de los profesores sobre las tendencias didácticas en resolución de problemas y poder compararlas con lo que indica el currículo, así como investigar la formación profesional del profesorado sobre la resolución de problemas y cómo la invención de problemas por parte de los estudiantes favorece la comprensión de conocimientos matemáticos.

VI. REFERENCIAS

- Azcaráte, M.P. y Serradó, A. (2006). Tendencias didácticas en los libros de texto de matemáticas para la ESO. *Revista de Educación*, 340, 341- 378.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la Investigación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- Carrillo, J. y Contreras, L.C. (1998). Diversas concepciones sobre resolución de problemas en el aula. *Educación Matemática*, 10(1), 26 -37.
- Contreras, L.C. (1998). *Resolución de problemas. Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula* (tesis doctoral). Universidad de Huelva, España.
- Guerrero, A. C., Carrillo, J., y Contreras, L. C. (2014). Problemas de sistemas de ecuaciones lineales en libros de texto de 3º ESO. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 395-404). Salamanca: SEIEM.
- Leguizamón, J. F., Patiño, O. J. y Suárez, P. (2015). Tendencias didácticas de los docentes de matemáticas y sus concepciones sobre el papel de los medios educativos en el aula. *Educación Matemática*, 27 (3), 151-174.

- Mata, E. y Granados, M. (2015). *Análisis de los problemas propuestos en el Programa de Estudio de Matemáticas para tercer ciclo de Educación General Básica en las áreas de Números y Geometría*. En A. Borbón y G. Calderón (Eds.), *Memorias Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora IX*, 158-172. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica-MEP. (2012). *Programas de estudio de matemáticas. I, II y III ciclos de Educación General Básica y ciclo diversificado*. San José, Costa Rica. MEP.
- Rico, L. (1998). Concepto de currículum desde la educación matemática. *Revista de Estudios del Currículum*, 1(4), 7-42.