

USO DE HISTORIA EN EL CURRÍCULO ESCOLAR DE MATEMÁTICAS DE COSTA RICA: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

THE USE OF HISTORY IN MATHEMATICS SCHOOL CURRICULUM IN COSTA RICA: DESIGN AND IMPLEMENTATION

*Luis Armando Hernández-Solís**

Resumen: en mayo del 2012 las autoridades costarricenses de educación aprobaron nuevos programas de estudio de Matemática para toda la educación preuniversitaria de ese país. Este nuevo currículo establece como uno de sus ejes disciplinares el Uso de la Historia para la Enseñanza de la Matemática. El proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (**PREMCR**) del Ministerio de Educación Pública (**MEP**), principal ente orientador de este desarrollo curricular, diseñó recursos y acciones para apoyar a los docentes en la implementación de este eje. Aquí se precisan los elementos teóricos que componen este eje curricular y las acciones realizadas por el **PREMCR**: documentos, cursos bimodales (presencial - virtual), cursos virtuales (**MOOC** y Mini **MOOC**). Asimismo, se consignan resultados obtenidos, ventajas y limitaciones de estas estrategias en el contexto de un país en vías de desarrollo como Costa Rica; en particular se considera que esta experiencia adquirida puede ser de utilidad a otros países en condiciones similares.

Palabras clave: Reforma Matemática Costa Rica, Capacitación docente, Implementación curricular, Educación Matemática, Historia de las Matemáticas.

Abstract: in May 2012, Costa Rican authorities of education approved new Mathematics syllabi for all preuniversity education in that country. This new curriculum establishes the Use of History for the Teaching of Mathematics as one of its disciplinary key points. The Project, Reform of Mathematics Education in Costa Rica (**PREMCR** is the acronym in Spanish), of the Ministry of Public Education (**MEP**: the acronym in Spanish) designed resources and actions to support teachers in the implementation of the issue cited above. **MEP** is the main institution guiding this curricular development. As a matter of fact, this curricular issue consists of the theoretical elements that are detailed in this abstract as well as the actions carried out by **PREMCR**: documents, bimodal courses (face-to-face and online), on line courses (**MOOC** and Mini **MOOC**). Likewise, obtained results, advantages and limitations of these strategies are registered in the context of a developing country such as Costa Rica. This experience in particular is considered to be useful to other countries in similar conditions.

*Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica, Ministerio de Educación Pública, Costa Rica. Docente de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. E-mail: lhernandez@uned.ac.cr. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2956-8102>

Key Words: Mathematical Reform Costa Rica, teacher training, curricular implementation, Mathematics Education, History of Mathematics.

1. Introducción

En Mayo del 2012 el Consejo Superior de Educación de Costa Rica³ aprobó nuevos programas de estudio de Matemáticas para toda la educación primaria y secundaria de ese país. El nuevo currículo establece una nueva estrategia pedagógica: *Resolución de problemas con énfasis en contextos reales*, con lo cual se busca potenciar mayores capacidades cognitivas en el abordaje de los nuevos retos que plantea una sociedad moderna. Entre otros componentes, formula cinco ejes disciplinares que atraviesan de distintas maneras y énfasis de acuerdo al área matemática y los niveles educativos del plan de estudios. Estos se operacionalizan en la malla curricular de manera precisa mediante diversas indicaciones puntuales y generales.

Uno de estos ejes es el *Uso de la historia de las Matemáticas*, el cual pretende brindar un rostro humano a las Matemáticas y lograr una acción sinérgica entre los demás ejes.

En el texto se explicará la perspectiva teórica y pragmática de este eje disciplinar en el currículo costarricense de Matemáticas; así como las acciones realizadas por el **PREMCR** para favorecer su implementación. Asimismo, se consignan algunos resultados obtenidos y las conclusiones que se desprenden de su respectivo análisis.

2. Desarrollo del tema

En los últimos tiempos, la enseñanza tradicional de las Matemáticas se ha enfocado en transmitir un contenido terminado y abstracto, desligado del contexto socio histórico y de los procesos de construcción que le dieron origen. Ruiz [1] explica:

Con el correr de la historia humana, las matemáticas de las abstracciones, acciones y operaciones sobre ellas mismas, llegaron a ocupar su corazón: conjuntos de construcciones mentales cada vez más alejadas de lo intuitivo y empírico. Tanto que, hoy en día, a veces, nos da la impresión que nunca tuvieron contacto con ese mundo.

Respecto a esta perspectiva *etérea* de presentar los tópicos matemáticos Droeven [2] señala que se incurre en una *amnesia histórica*, pues al no tomar en cuenta los procesos de construcción del conocimiento y sus diferentes obstáculos, se induce a los estudiantes a una *amnesia conceptual*.

³ Órgano de carácter constitucional responsable de orientar y dirigir desde el punto de vista técnico los diferentes niveles, ciclos y modalidades del Sistema Educativo Costarricense

La enseñanza tradicional de las Matemáticas ha centrado esfuerzos en la memorización de algoritmos, fórmulas y resultados. Fauvel [3] establece que una de las razones más importantes para emplear la historia de las matemáticas en la enseñanza, es la de cambiar la percepción que tienen los estudiantes de las matemáticas; es decir, romper con el esquema de que son solo una colección de axiomas, teoremas y pruebas en donde lo esencial es la rigurosidad lógica.

Lakatos [4] considera las Matemáticas como resultado de una práctica social e histórica, lo que subraya su carácter humano y colectivo. Consecuentemente, el plan de estudios costarricense [5] concibe a las Matemáticas como construcción humana y social. Respecto al uso de la historia de las Matemáticas como un eje transversal del currículo, [5, p.39] establece *La Historia de las Matemáticas apunala una visión humanista de las Matemáticas en cuanto subraya su carácter de construcción sociocultural.*

2.1. Marco referencial: perspectiva del uso de la historia en el Currículo

Las Matemáticas a lo largo de la historia tuvieron un influjo empírico y práctico (cálculo de terrenos, construcción de altares, comercio, calendarios, astronomía, navegación, recolección de impuestos, etc.) en donde objetos matemáticos estuvieron inmersos en diversos escenarios concretos.

En [5] se enfatiza el trabajo con problemas asociados a entornos reales, por lo que la historia de las Matemáticas puede generar insumos útiles para el diseño de situaciones de aprendizaje en concordancia con su enfoque principal del Currículo. Se debe aclarar que la historia no es un contenido más del currículo o un nuevo objeto de estudio, sino que tiene una perspectiva pragmática de carácter metodológico.

González [6, p.27] afirma que la historia de las Matemáticas "(...) es una fuente inagotable de material didáctico, de ideas y problemas interesantes.". Específicamente [5, pp. 64-65] considera que este eje disciplinar permitirá mostrar distintas formas de pensamiento y acción matemática y así potenciar las conexiones entre las diferentes áreas matemáticas, logrando enriquecer el enfoque de resolución de problemas. Asimismo, la implementación de este eje permitiría la atención de grupos con particularidades socioculturales, así como estudiantes con talento; especialmente apoyaría el desarrollo de actitudes y creencias positivas sobre las Matemáticas al presentar una perspectiva más cercana al estudiante.

En [7] se plantea que no debe minimizarse la acción de la historia como un elemento motivacional para introducir algún tema, sino que debe enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. En [3], [8], y [9] se plantean varios usos de la historia como recurso didáctico. En el currículo costarricense de Matemáticas [5, p.65] se proponen las siguientes opciones didácticas:

- Como un reservorio de anécdotas para motivar y sensibilizar. Una anécdota puede ser la referencia que permita a un sujeto recordar un objeto o resultado matemático.

- Descripción de situaciones matemáticas, que sitúan un contexto y circunstancias individuales y socioculturales.
- Para determinar la secuencia o lógica de la presentación de algunos tópicos, pues la lógica histórica puede sugerir caminos semejantes en los aprendizajes.
- Uso de fuentes primarias, problemas o textos de matemáticos que pueden permitir el tratamiento de ciertos tópicos con las herramientas teóricas que se disponían en el momento histórico.

Con respecto al enfoque principal del currículo, se pueden identificar problemas interesantes (en fuentes primarias o secundarias) para ser resueltos usando conocimientos de la época. Esto se puede hacer en varios pasos, lo que se consigna en la tabla 1.

Primer paso	Ubicar el contexto social, geográfico y cultural. <ul style="list-style-type: none"> • Se pueden usar mapas, pasajes de libros históricos, películas, etc.
Segundo paso	Plantear el problema y el significado del mismo en las Matemáticas de esa época. <ul style="list-style-type: none"> • Se puede empezar por poner estudiantes a trabajar procedimientos sencillos relacionados con el problema. • Identificar el problema en forma matemática precisa.
Tercer paso	Resolver el problema <ul style="list-style-type: none"> • Por medio de las heurísticas, analogías y estrategias disponibles en la época, etc.
Cuarto paso	Analizar y comparar las soluciones <ul style="list-style-type: none"> • Estudiar aquellas que se dieron históricamente y compararlas con las soluciones en el contexto actual.

Tabla 1. Uso de problemas históricos originales. **Fuente:** Ministerio de Educación Pública (2012, p.67).

En [5] aparecen indicaciones metodológicas generales por área y ciclo, en total hay 400. Algunas refieren al uso de la Historia de las Matemáticas. Ver figura 1.

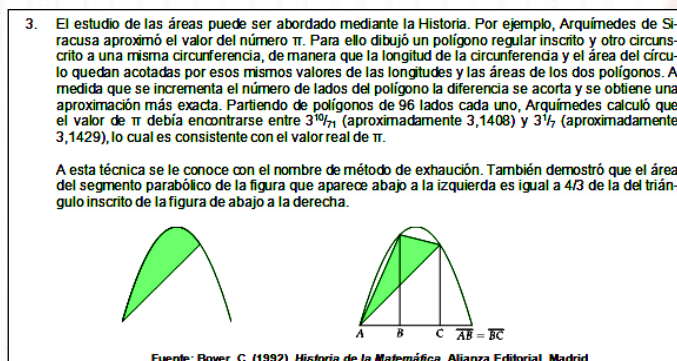



Figura 1. Fragmento de indicaciones metodológicas para el primer año del Ciclo diversificado, Geometría (área matemática). **Fuente:** MEP (2012, p. 401).

Para brindar mayor orientación respecto a la implementación de este eje, se consignaron en la malla curricular indicaciones puntuales asociadas a conocimientos y habilidades específicas. Por medio de estas indicaciones se promueve un progreso de la *competencia matemática*⁴ a partir del logro de las habilidades; aquí se subraya esa relación por medio de estrategias pedagógicas. En todo el currículo aparecen 1115 indicaciones puntuales, de las cuales 38 refieren al uso de la historia. Estas se distinguen por el ícono . Ver figura 2.




<p>Distribuciones de frecuencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases o intervalos • Frecuencia absoluta • Frecuencia relativa y porcentual • Representación tabular • Representación gráfica - Histogramas - Polígonos de frecuencia 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Reconocer la importancia de agrupar datos cuantitativos en clases o intervalos. 4. Resumir un grupo de datos cuantitativos por medio de la elaboración de un cuadro de distribuciones de frecuencia absoluta y relativa (o porcentual). 5. Interpretar la información que proporciona un cuadro de distribución de frecuencias al resumir un grupo de datos cuantitativos. 6. Resumir la información proporcionada por una distribución de frecuencias mediante un histograma o un polígono de frecuencias (absolutas o relativas), e interpretar la información que proporcionan estas representaciones gráficas. 7. Utilizar algún software especializado o una hoja de cálculo para apoyar la construcción de las distribuciones de frecuencia y sus representaciones gráficas. 	<p>▲ Para continuar con el análisis de las variables continuas, se recomienda plantear la siguiente situación.</p> <p> En la Antigüedad se utilizaban unidades de medida que estaban relacionadas con el cuerpo humano, dos de ellas son el palmo y el codo. El palmo es la longitud entre el pulgar y el meñique con la mano abierta (también conocida como cuarta),</p> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen con derechos adquiridos por el MEP</p> </div> <p>y el codo correspondía a la longitud desde el codo hasta el extremo de los dedos.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen con derechos adquiridos por el MEP</p> </div>
---	---	--

Figura 2. Fragmento de la maya curricular de noveno año de Educación General Básica, Estadística y Probabilidad (área matemática). **Fuente:** MEP (2012, p.363).

2.2 Planteamiento del problema: Implementación

D'Ambrosio [10] señala que el profesor de matemáticas no solo debe tener conocimiento de su disciplina; sino que para la transmisión de ese conocimiento a través de la enseñanza, es necesario que conozca cómo este se originó y cuáles fueron las principales motivaciones para su desarrollo, así como cuáles son las razones de su presencia en los currículos escolares. En [6] se subraya que la Historia de las Matemáticas proporciona al docente una mayor comprensión de la disciplina y sus dificultades, esto hace que se sensibilice el tratamiento de los diferentes conceptos, permitiendo plantear activamente el aprendizaje como un redescubrimiento.

⁴ MEP (2012, p.14): La competencia matemática se interpreta aquí como una capacidad de usar las matemáticas para entender y actuar sobre diversos contextos reales, subraya una relación de esta disciplina con los entornos físicos y socioculturales y también brinda un lugar privilegiado al planteamiento y resolución de problemas.

Sin embargo, [6] plantea varias razones por las que no resulta fácil concretar las formas de aplicar la historia de las Matemáticas en los procesos de enseñanza - aprendizaje, entre ellas señala algunas debilidades que puede presentar el profesor: conocimientos históricos, interés por la interdisciplinariedad, iniciativa y capacidad para diseñar una tarea matemática o situación de aprendizaje a partir de elementos históricos.

En [11] se apunta que una de las debilidades para el proceso de implementación curricular en Costa Rica es la formación inicial de docentes, y la ausencia hasta hace poco tiempo de procesos continuos de capacitación.

Aunque en Costa Rica la mayoría de currículos de formación inicial docente poseían en su plan de estudios alguna asignatura referente a la Historia de las Matemáticas (en pregrado o posgrado), su orientación no había sido metodológica ni práctica, sino en esencia de carácter teórico, por lo que era importante brindar un apoyo a los docentes en servicio, los cuales son los principales actores de llevar a cabo la implementación curricular a las aulas. Pero, ¿cómo hacer esto viable de tal forma que el apoyo educativo llegara a gran cantidad de la población docente, sin que el costo fuera muy alto, y que el mismo verdaderamente favoreciera la implementación curricular con recursos útiles y prácticos para la acción de aula?

Para responder esta pregunta se tuvo que acudir con bastante fuerza a los recursos de las tecnologías de la información y comunicación (**TIC**) de tal forma que apoyaran estos procesos de implementación curricular.

2.3 Diseño y metodología

Aunque se brindaron indicaciones puntuales y generales en el Currículo respecto a la ejecución correcta de este eje, se consideró necesario realizar otras acciones complementarias: elaboración de documentos de apoyo curricular, diseño y ejecución de cursos bimodales (parte presencial, parte virtual) y cursos virtuales en la modalidad **MOOC** y Mini **MOOC**.

2.3.1. Documentos de apoyo curricular

En 2013 se elaboraron cuatro textos de apoyo curricular (uno por cada ciclo escolar) para mostrar a docentes y asesores pedagógicos regionales de matemáticas, ejemplos de problemas en las distintas áreas matemáticas que pudieran ser implementados en el aula para la construcción de aprendizajes (generación de nuevas habilidades) y para la movilización de las habilidades adquiridas (refuerzo y fortalecimiento). Su principal objetivo es servir de apoyo al docente para hacerle frente de la mejor manera al nuevo enfoque presentado en los programas de estudio.

Estos materiales fueron diseñados de acuerdo al enfoque curricular y al modelo de gestión de aula que propone el currículo. También se designan apartados específicos referentes a la implementación

de los ejes disciplinares (tecnología, historia, actitudes y creencias). En particular, para todos los ciclos educativos en cada área matemática, aparece una sección sobre el uso de la historia como recurso didáctico, en donde se presentan varios problemas o pasajes históricos que pueden servir de insumos para el diseño de situaciones de aprendizaje. Los detalles pueden consultarse en [12], [13], [14] y [15].

2.3.2. Cursos bimodales de capacitación docente

Para el 2013 las capacitaciones giraron en torno a dos ejes disciplinares del currículo: i) el uso inteligente y visionario de tecnologías digitales y ii) el uso de la Historia de las Matemáticas. El objetivo general de esta capacitación fue según [16] y [17]: *Ofrecer elementos sobre el uso de Historia de las Matemáticas y el uso de la tecnología para la enseñanza de las Matemáticas, en concordancia con el enfoque de Resolución de Problemas que establecen los programas oficiales de estudio para Matemáticas.*

A partir de este objetivo general se desarrollaron dos cursos distintos, uno dirigido a docentes de primaria y otro a docentes de secundaria. Cada curso fue estructurado con cinco sesiones presenciales de ocho horas, en donde se realizaba una discusión y síntesis de las actividades planteadas en los módulos, aclaración de dudas y desarrollo de talleres en subgrupos para analizar y construir situaciones didácticas utilizando la historia y/o la tecnología. Por último, se dedicaban tiempos para socializar las situaciones construidas en el taller.

Los cursos se componían de 80 horas (40 horas presenciales y 40 horas de trabajo independiente en la plataforma educativa virtual). Los contenidos del curso se encontraban organizados en módulos en la plataforma educativa. Hay diez módulos, numerados del 0 al 9 (los módulos 1 a 5 en primaria y del 1 al 4 de secundaria eran específicos al uso de la historia). Cada módulo, excepto el 0, contenía: un documento con una actividad en la que se propone un problema que se analiza desde el punto de vista metodológico, ítems de autoevaluación, ítems de evaluación y un foro de consultas. En la Tabla 2 aparece el objetivo específico y contenidos referentes al tema de uso de la historia para cada uno de los cursos de capacitación.

	Capacitación para docentes de primaria	Capacitación para docentes de secundaria
Objetivo específico	Brindar algunos elementos sobre el uso de la historia de las Matemáticas para ser utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de Números, Geometría, Probabilidades y Medidas.	Brindar algunos elementos sobre el uso de la historia de las Matemáticas para ser utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de Geometría, Probabilidades y Relaciones y álgebra.
Contenidos	Módulo 1. Elementos de Números y el uso de la historia en la enseñanza y aprendizaje en esta área: Fracciones	Módulo 1: Elementos de Relaciones y algebra y el uso de la historia en la enseñanza y aprendizaje en esta área: Resolución de

	<p>unitarias. Suma de fracciones. Problemas de reparto. Representación de números en el antiguo Egipto.</p> <p>Módulo 2. Elementos de Medidas y el uso de la historia en la enseñanza y aprendizaje en esta área: Concepto de medida. Estimación de medidas. El metro.</p> <p>Módulo 3. Elementos de Probabilidad y el uso de la historia en la enseñanza y aprendizaje en esta área: Resultados favorables a un evento. Eventos más probables, menos probables e igualmente probables.</p> <p>Equiprobabilidad.</p> <p>Módulos 4 y 5. Elementos de Geometría y el uso de la historia en la enseñanza y aprendizaje en esta área: Sólidos regulares. Área de un polígono. Traslaciones. Simetría.</p>	<p>ecuaciones de segundo grado. Problemas babilonios. Problemas de Al-Khwārizmī. Problemas de los Elementos de Euclides.</p> <p>Módulo 2: Elementos de Estadística y probabilidades y el uso de la historia en la enseñanza y aprendizaje en esta área: Probabilidad de un evento. Propiedades de las probabilidades.</p> <p>Módulos 3 y 4: Elementos de Geometría y el uso de la historia en la enseñanza y aprendizaje en esta área: Inicio histórico de la geometría analítica. Ecuación de la circunferencia. Teorema de Pitágoras. Criterios de semejanza de triángulos.</p>
--	---	---

Tabla 2. Objetivos específicos y contenidos referentes al tema de uso de la historia de las Matemáticas: capacitación para docentes de primaria y capacitación para docentes de secundaria.

Fuente: Ministerio de Educación Pública, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (2013e, 2013f).

Se trataba de una estrategia novedosa que involucraba dos tiempos, uno para trabajar con docentes líderes y otro para capacitar a poblaciones de las Direcciones Regionales de Educación (**DRE**) del país. Los detalles se pueden ver en [18].

2.3.2. Cursos virtuales de capacitación docente

En [19] se indica que las necesidades de la reforma matemática obligaban a atender a la comunidad educativa de una forma más amplia: se quería llegar a poblaciones que no habían recibido los cursos bimodales, atender a aquellos que había reprobado esos cursos, y a los que querían complementar su preparación. Es por esto que durante el 2014 y 2015 se ofrecieron cursos absolutamente virtuales mediante la modalidad **MOOC** (Massive Open Online Courses).

Los **MOOC** son cursos en línea de inscripción libre que se enfocan a poblaciones masivas. Los temas se desarrollan por medio de videos cortos y se proponen prácticas de autoevaluación. Estos tienen

como principal propósito la actualización profesional y formación continua, no la certificación de conocimientos.

Entre el 2014 y 2015 se impartieron en total 19 **MOOC** para docentes. Aunque estos desarrollaron contenidos matemáticos de cada área matemática del currículo, de forma integral y articulada las actividades propuestas contemplaban diferentes componentes del currículo, entre ellos el uso de la historia.

La experiencia de los años 2014 a 2016 condujo a una nueva modalidad: los Mini **MOOC**. Se tratan en esencia de **MOOC**, pero más cortos y orientados a temas específicos. Pretenden crear espacios flexibles que respondan más a necesidades individuales. Entre el 2017 y el 2018 se diseñaron y ejecutaron más de 50 de estos mini cursos. Los Mini **MOOC** se agrupan en colecciones temáticas, dos de ellas refieren al uso de la historia. Ver Tabla 3.

Colección	Educación Primaria: recursos para docentes, Historia	Educación Secundaria: recursos para docentes, Historia
Mini MOOC	<ul style="list-style-type: none"> • EP-H01: Escher y la simetría • EP-H02: Sólidos platónicos • EP-H03: Fracciones en el antiguo Egipto • EP-H05: Uso de la historia en la enseñanza de la matemática para primaria 	<ul style="list-style-type: none"> • ES-H01: Descartes y la Geometría Analítica • ES-H03: Evolución de las ecuaciones de segundo grado • ES-H04: Al-Biruni y la medida del diámetro de la tierra • ES-H05: Usos de la historia de las Matemáticas en la Enseñanza Media

Tabla 3. Colecciones de Mini **MOOC** referentes al uso de la historia, educación primaria y secundaria.

Fuente: Ministerio de Educación Pública, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica. Ver <http://cursos.reformamatematica.net/colecciones-completo>

2.4. Resultados

2.4.1 Respecto a los documentos de apoyo curricular

Aunque estos documentos siempre han estado disponibles en el sitio web del **PREMCR**, no ha sido posible cuantificar el uso de estos documentos en todas las **DRE**, por lo que una tarea pendiente es establecer con mayor precisión esa utilización. En [20] se subraya la importancia de que el **MEP** brinde directrices claras y precisas respecto a su utilización.

También [20] advierte la necesidad de implementar desde cada **DRE** una política de trabajo cooperativo en la que los asesores pedagógicos del país compartan materiales y experiencias exitosas documentadas que podrían servir de apoyo a docentes y estudiantes.

2.4.2. Respeto a los cursos bimodales 2013

En el curso para docentes de educación primaria, en la primera etapa participaron en total 276 docentes de todas la **DRE** (excepto Sulá) y 23 entre funcionarios de oficinas centrales del **MEP** y Especialistas de la Universidad de Costa Rica. Hubo una aprobación del 89%. Para la segunda etapa participaron 24 de las 27 **DRE**, con un alcance de 5262 educadores en el que 3213 (el 61%) aprobaron el curso.

Para el curso de docentes de educación secundaria participaron 129 en la primera etapa, con una aprobación del 83%. En la segunda etapa participaron todas las **DRE** (excepto Liberia) con un alcance total de 1566 educadores, de los cuales aprobaron 943 (el 60%).

Respecto a estos procesos de capacitación bimodal, [20] afirmó que la estrategia de dos fases fue efectiva, novedosa y propició habilidades de autocapacitación.

2.4.3. Respeto a los cursos virtuales MOOC y Mini MOOC

En los cursos virtuales modalidad **MOOC** impartidos en 2014, hubo una matrícula total de 1114 docentes (primaria y secundaria), en donde se tiene registro de que 342 participaron (31% de la matrícula) y de ellos aprobaron solo 148 (43% de los participantes). En 2015 hubo una matrícula total de 2359 docentes (primaria y secundaria), de los cuales realizaron las actividades 1521 (64% de la matrícula) y de ellos aprobaron solo 899 (59% de los participantes). En [21] se menciona que internacionalmente la retención en este tipo de cursos suele ser baja, en la mayoría de los casos de apenas un 10%.

Entre el 2017 y 2018 se ofertaron dos cursos de primaria de la colección referente al uso de la historia (EP-H01, EP-H02. Ver tabla 3) y dos cursos de la misma temática en educación secundaria (ES-H01, ES-H04. Ver tabla 3). En primaria se obtuvo una matrícula total de 301 docentes y en secundaria de 434 docentes. En este tipo de modalidad no se establece la aprobación. De todos los Mini **MOOC** ofertados, estos fueron los de menor matrícula.

Según [20] estos cursos virtuales cortos y enfocados vienen a sufragar la necesidad de formación sobre algunos temas vinculados con los programas de estudio pero de manera flexible, debido a que el docente puede seleccionar su Mini **MOOC** de interés y desarrollar el curso en el momento que considere pertinente mientras se esté ofertando.

Los **MOOC** y Mini **MOOC** generaron colecciones de videos disponibles en el canal de YouTube del **PREMCR** (reformamatematicacr). Referentes al uso de la historia en la enseñanza de las Matemáticas se elaboraron 31 videos, de los cuales 15 competen a Educación Primaria y 16 a Educación Secundaria.

3. Conclusiones

Lupiañez [9] señala que aunque ha adquirido gran relevancia a nivel internacional el tema del uso de la historia vinculado a la enseñanza, los esfuerzos han tenido poco carácter práctico. Cada vez son más los proyectos y eventos académicos que consideran a la historia de la matemática como una línea de investigación, sin embargo, en [7] se afirma que existe una carencia de la historia de las Matemáticas en los planes y programas de estudios en la educación escolar.

Por lo anterior, es relevante subrayar la experiencia de Costa Rica cuyo modelo de currículo consigna como uno de los ejes disciplinares el uso de la historia en la enseñanza de las Matemáticas. Es valorable el hecho que este eje no solo sea parte de la fundamentación teórica de los programas de estudio, sino que también posea carácter activo en la planificación de tareas y situaciones de aprendizaje para la acción de aula.

Así mismo, es relevante señalar el papel de la columna de *Indicaciones puntuales* en la malla curricular, las cuáles se consideran una forma novedosa de ofrecer breves sugerencias de cómo emplear el uso de la historia para el desarrollo de habilidades matemáticas identificadas. Éstas, a su vez, están englobadas por indicaciones metodológicas generales que orientan la implementación de este eje.

Aunque en Costa Rica existen diferentes empresas que producen libros de texto para la educación primaria y secundaria, no existe en el país un sistema de control de los mismos, por lo que no es posible asegurar su consistencia con los nuevos programas. Además, aunque algunos elementos o pasajes históricos han estado presentes en varios textos, esta inclusión ha sido de forma accesoria al inicio de un capítulo o tema, sin ninguna vinculación metodológica con el contenido. Por tal razón, los documentos elaborados por el **PREMCR** han sido una fuente de orientación confiable para docentes en temas como el uso de la historia en la enseñanza de las Matemáticas. Sin embargo, por la novedad de este elemento curricular, se deberán elaborar nuevos textos y recursos multimediales que brinden un apoyo más enfocado en la ejecución del eje en la planificación de las lecciones.

En el contexto de un país en vías de desarrollo como Costa Rica, la estrategia seguida en los cursos bimodales y virtuales (**MOOC** y Mini **MOOC**) aporta enseñanzas que pueden servir a otros países en condiciones similares. Presenta varias ventajas: impacta a gran cantidad de docentes a un bajo costo, permite gran flexibilidad tomando en cuenta la diversidad de características y disponibilidades de poblaciones docentes (diferentes edades, regiones, horarios, etc.). Esta estrategia es nueva en este país. Como señala Ruiz [18]: modifica drásticamente lo que había sido usual en los procesos de capacitación que se venían dando en Costa Rica y abre nuevos horizontes que utilizan inteligentemente las tecnologías de la comunicación.

Se debe concientizar a la población docente de la importancia de la historia de las Matemáticas para la labor docente, más allá de un conocimiento histórico básico, se debe trascender a su

implementación en la acción de aula. Es importante diseñar estrategias que motiven la matrícula de cursos de actualización que refieran al tema del uso de la historia. Aunque los Mini **MOOC** se consideran una herramienta potencialmente poderosa para la formación continua de docentes, los concernientes a esta temática fueron los que presentaron menor registro respecto a los demás cursos que se ofertaron.

Al respecto, [20] recomienda continuar con los procesos de formación docente en ambas modalidades (bimodal y virtual). Sin embargo, se debe tener claro que estas capacitaciones no alcanzan a solventar los vacíos o debilidades en el tema de historia de la Matemáticas; por lo que las instituciones de formación inicial deberían crear o ajustar cursos referentes a este tema, que se adapten a los requerimientos de este Currículo.

Hasta el momento no se ha podido medir el impacto global de estos apoyos para la implementación directa de este eje en la acción de aula; sin embargo, se puede consignar como evidencia positiva que docentes en servicio hayan hecho públicas experiencias exitosas (por ejemplo [22]); y que también algunas asesorías pedagógicas regionales de Matemáticas generaran materiales didácticos que apoyen la incorporación de este eje a los planeamientos didácticos (por ejemplo [23]).

El sustento teórico y práctico de este eje es producto de una síntesis meticulosa de investigaciones y resultados internacionales que se han articulado de forma original con los elementos curriculares establecidos. En [19] se consigna que la riqueza teórica y esta perspectiva internacional del currículo han potenciado en los últimos años gran cantidad de investigaciones, múltiples trabajos de grado y posgrado en diversos temas de educación matemática.

En conclusión, este currículo permite ser un pivote para impulsar la investigación educativa en el país y fuera de él, en particular en el uso de la historia en la enseñanza de las Matemáticas.

Reconocimientos

Al proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica del Ministerio de Educación Pública.
Sitio web: <http://www.reformamatematica.net>

Referencias

- [1] A. Ruiz, *“El desafío de las matemáticas”*. Heredia, Costa Rica: EUNA, 2000.
- [2] E. Droeven, *“Propuesta para un aprendizaje no ahistórico de las Matemáticas”*. Actas del Simposio sobre *“La Historia de las Ciencias y la Enseñanza”*, 1980, pp. 53-56.
- [3] J. Fauvel, *“Using History in Mathematics Education”*. 1991. [En línea]. Disponible en:
<https://flm-journal.org/Articles/5B7A202B26495E83D7655D943808FF.pdf>.

- [4] I. Lakatos, *“Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático”*. Alianza Universidad n.º 206. Madrid, España: Alianza, 1994.
- [5] Ministerio de Educación Pública MEP, *“Programas de estudio de Matemáticas I, II y III Ciclos de la Educación General Básica y el Ciclo Diversificado”*. San José, Costa Rica: Imprenta Nacional, 2012.
- [6] P.M. González, *“La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza”*. **SUMA**, febrero, 2004. [En línea]. Disponible en:
<https://revistasuma.es/IMG/pdf/45/017-028.pdf>
- [7] J. Chavarría y R. Hidalgo, *“La historia e interdisciplinariedad en la educación matemática: una experiencia con profesores de secundaria”*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 2009. [En línea]. Disponible en:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6919/6605>
- [8] C. Maza, *“Historia de las Matemáticas y su enseñanza: un análisis”*. **SUMA**, 1994. [En línea]. Disponible en: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/17/017-026.pdf>
- [9] J.L. Lupiáñez, *“Reflexiones didácticas sobre la Historia de la Matemática”*. **SUMA**, junio, 2002. [En línea]. Disponible en: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/40/059-063.pdf>
- [10] U. D’Ambrosio, *“Priorizar História e Filosofia da Matemática”*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 2013. [En línea]. Disponible en:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14724/13969>
- [11] A. L. Alfaro, M. Alpizar, Y. Morales, O. Ramírez y O. Salas, *“La formación inicial y continua de docentes de Matemáticas en Costa Rica”*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, Noviembre, 2013. [En línea]. Disponible en:
<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/12225>
- [12] Ministerio de Educación Pública **MEP**, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica **PREMCR**. *“Apoyo curricular en Matemáticas: Primer ciclo de la Educación General Básica”*. San José, Costa Rica: autor, 2013a. [En línea]. Disponible en:
<https://www.dropbox.com/s/8ecbe36wp2yioft/20180818%20Apoyo%20curricular%2C%20I%20Ciclo-min.pdf?dl=0>
- [13] Ministerio de Educación Pública MEP, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica **PREMCR**. *“Apoyo curricular en Matemáticas: Segundo ciclo de la Educación General Básica”*. San José, Costa Rica: autor, 2013b. [En línea]. Disponible en:

- <https://www.dropbox.com/s/ccmrtoj895x2fbm/20180818%20Apoyo%20curricular%2C%20II%20Ciclo-min.pdf?dl=0>
- [14] Ministerio de Educación Pública **MEP**, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica **PREMCR**. “*Apoyo curricular en Matemáticas: Tercer ciclo de la Educación General Básica*”. San José, Costa Rica: autor, 2013c. [En línea]. Disponible en:
- <https://www.dropbox.com/s/grewczvcugy72zd/20180818%20Apoyo%20curricular%2C%20III%20Ciclo-min.pdf?dl=0>
- [15] Ministerio de Educación Pública **MEP**, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica **PREMCR**. “*Apoyo curricular en Matemáticas: Ciclo diversificado*”. San José, Costa Rica: autor, 2013d. [En línea]. Disponible en:
- <https://www.dropbox.com/s/b1zgxuc612e28ci/20180818%20Apoyo%20curricular%2C%200Diversificado-min.pdf?dl=0>
- [16] Ministerio de Educación Pública **MEP**, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica **PREMCR**, “*Programa del curso Grupo 80. Curso bimodal de capacitación para docentes de Secundaria: Uso de tecnología y Uso de historia de las Matemáticas*”. 2013e, San José, Costa Rica: autor.
- [17] Ministerio de Educación Pública **MEP**, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica **PREMCR**, “*Programa del curso Grupo 300. Curso bimodal de capacitación para docentes de Primaria: Uso de tecnología y Uso de historia de las Matemáticas*”. 2013f, San José, Costa Rica: autor.
- [18] A. Ruiz, “*Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica. Perspectiva de la praxis*”. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, julio, 2013. [En línea]. Disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/issue/view/1186>.
- [19] L. Hernández & P. Scott, “*Review of agents and processes of curriculum design, development, and reforms in school mathematics in Costa Rica*”. **ICMI** Study 24: School mathematics curriculum reforms: challenges, changes and opportunities, Tsukuba, Japón, 2018. [En línea]. Disponible en: [https://drive.google.com/file/d/1za-\]lip112xg53NrZ1szjAOK3rOeTWc0/view](https://drive.google.com/file/d/1za-]lip112xg53NrZ1szjAOK3rOeTWc0/view)
- [20] Ministerio de Educación Pública **MEP**. “*Informe de implementación 2012-2017*”. San José, Costa Rica: autor, 2018. [En línea]. Disponible en:
- <https://www.reformamatematica.net/wp-content/uploads/2019/04/Informe-MEP-Reforma-Matematica-hasta-2017.pdf>
- [21] A. Ramírez, “*MOOCs para capacitación docente en Matemáticas*”. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, diciembre, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/18933/19045>

- [22] G. Vargas, "Uso de la historia y la tecnología en la enseñanza de matemáticas en una escuela de atención prioritaria". Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 2015. [En línea]. Disponible en:

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19157/19214>

- [23] Y. Rojas. "Implementación de los Programas de estudio de matemática: experiencia en la Dirección Regional de Educación San Carlos", Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 2015. [En línea]. Disponible en:

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19152/19208>



V CONGRESO IBEROAMERICANO DE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA 2019



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS