

## MUSEO DE HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS MATEMÁTICAS: EVOLUCIÓN Y ALCANCES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN COSTA RICA

**Ma. Elena Gavarrete V., Jesennia Chavarría V., Margot Martínez R.**

Universidad Nacional (Costa Rica)

mariekgavarrete@gmail.com, jesenniach@gmail.com, marqomr@gmail.com

**Palabras clave:** Historia de las Matemáticas, Visión Sociocultural, Formación Docente, Museo, Evolución

**Key words:** History of Mathematics, Sociocultural Vision, Teacher Training, Museum, evolution

**RESUMEN:** En este trabajo se describe la trayectoria del Museo "Juan Félix Martínez" desde su nacimiento – hace más de una década – como un proyecto de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional de Costa Rica. Esta trayectoria aborda cuatro fases: las dos primeras conllevan la fundación y constitución del Museo como un proyecto institucional; la tercera corresponde a la transición del Museo hacia una base teórica, centrada en la visión sociocultural de las matemáticas. Todas estas fases nutren el diseño y fundamentos de las actividades que se van a ejecutar en la cuarta fase, con el fin de promover el abordaje de la historia de la matemática desde la visión sociocultural como recurso didáctico en la formación docente.

**ABSTRACT:** This paper describes the path of "Juan Felix Martinez" Museum since its birth - more than a decade ago - as a project of Mathematics School at National University from Costa Rica. This path addresses four phases: the first two involve the establishment and constitution of the museum as an institutional project; the third phase corresponds to the transition of the Museum into a theoretical basis, focusing on the sociocultural view of mathematics. All these phases nourish the design and foundations of the activities that will be carried out in order to promote the approach to the history of mathematics through the sociocultural vision as a teaching resource in the teacher training that will be developed in the fourth phase.

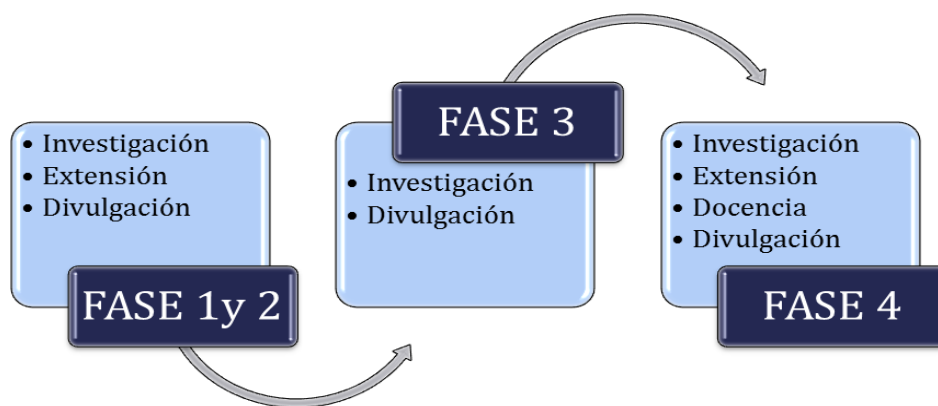
## ■ INTRODUCCIÓN

El Museo de Historia de las Matemáticas de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), inició en el año 2000 como una iniciativa de la profesora Carmen González Argüello, de la Escuela de Matemática. El proyecto nace como una propuesta de la profesora González, a partir de su experiencia en el curso de Historia de la Matemática del plan de estudios de la carrera Enseñanza de la Matemática, pues reconoció la necesidad de divulgar la historia de esta disciplina con propósitos culturales y didácticos.

Dicho proyecto, estuvo orientado a la investigación y la extensión, con un énfasis en la extensión, lo que llevó a la profesora González a dedicar el proyecto a la memoria del profesor Juan Félix Martínez, debido al carisma y capacidades profesionales que mostró como docente de matemáticas durante su trayectoria académica. De esta forma, el proyecto desde sus orígenes se denominó Museo de Historia y Filosofía de las Matemáticas “Juan Félix Martínez”, como una forma de rendir homenaje a tan ilustre educador de la provincia de Heredia en Costa Rica.

El Museo ha generado actividades que promueven reflexiones, para la formación de profesores, sobre la importancia del abordaje de la historia de la matemática como recurso didáctico. De este modo, la evolución del proyecto se enmarca en cuatro distintas fases, en las cuales ha tenido componentes de investigación, extensión, divulgación y docencia; como se resume en la Figura 1.

**Figura 1.** Evolución del proyecto por fases



## ■ MARCO TEÓRICO

El proyecto ha variado respecto a su marco teórico original y actual, puesto que se ha desarrollado desde el año 2000, es decir, con más de una década de ejecución. De manera que, en un principio, su marco teórico estuvo constituido por las corrientes relacionadas con la importancia de la Historia de la Matemática en los procesos de formación docente, así como con el desarrollo científico de una sociedad. Es por esta razón, que las actividades tendieron a visualizar la matemática desde una perspectiva humana y accesible a la sociedad.

Esta postura teórica se enriqueció con los aportes de Ubiratán D'Ambrosio y Alan Bishop, respecto a la matemática en la cultura y en los grupos culturales. Esta perspectiva, claro está, se nutre de diversas posturas teóricas que actúan como ejes que guían y enriquecen la orientación del proyecto. Sus principales elementos serán mencionados brevemente a continuación.

La **Enculturación Matemática** (Bishop, 1988, 1999, 2001), es una propuesta teórica completa y versátil en cuanto a la sensibilización docente hacia la matemática como un fenómeno cultural compartido socialmente.

Además, esta teoría plantea el proceso de Enculturación como un mecanismo teórico y metodológico que conlleva a una apropiación del conocimiento matemático del propio contexto. Por otra parte, la Enculturación le permite al docente desarrollarse profesionalmente como investigador, mejorar su práctica docente y favorecer el aprendizaje significativo con pertinencia cultural.

Según Bishop (1988) por muchos años la matemática estuvo desvinculada del entorno cultural. Sin embargo, a partir de investigaciones antropológicas y estudios comparativos de diferentes culturas, se ha mostrado que "las matemáticas son un hecho cultural y que otros grupos culturales han creado ideas que claramente son otras matemáticas" (Bishop, 1988, p.123).

El **Programa de Etnomatemáticas** (D'Ambrosio, 1985, 1997, 2008) aporta un fundamento teórico-epistemológico y educativo que rescata el pensamiento matemático no académico de grupos culturalmente diferenciados y lo toma como punto de partida para la enseñanza de las matemáticas académicas.

Desde este programa, también se aborda la investigación sobre el pensamiento matemático desarrollado por grupos gremiales, tales como carpinteros, artesanos, ingenieros, albañiles, médicos, agricultores, modistas, pescadores, entre otros, y busca mecanismos para incorporarlo al currículo escolar desde un paradigma educativo socioconstructivista.

La **Educación Matemática Crítica** (Skovsmose, 1999) promueve la equidad en el acceso a una educación matemática de calidad. La finalidad es que los docentes desarrollen competencias matemáticas, tecnológicas y reflexivas para formar ciudadanos capaces de analizar situaciones sociales que pudieran perjudicarlo en su integridad civil.

La **Socioepistemología** trata de los fenómenos del conocimiento matemático que se desarrolla a través de las prácticas sociales (Cantoral y Farfán, 2008) y según Cantoral (2013), su finalidad primordial es humanizar y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, de manera coherente con las necesidades, intereses, derechos y diferencias particulares de todas las personas que conforman un conglomerado social.

Por lo anterior, es evidente que no existe un único marco teórico, sino que el proyecto se ha visto orientado por los planteamientos de diferentes líneas teóricas.

## ■ METODOLOGÍA

El proyecto, tal y cómo se evidencia en la Figura 1, ha seguido una estructura metodológica a partir de fases.

La **Fase 1** promovió la *investigación* en los estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática a través del curso sobre Historia de la Matemática, en el cual los estudiantes indagaban sobre aspectos de la Historia Universal de las Matemáticas, y efectuaban réplicas del material histórico consultado. Ejemplo, ábacos, tablillas de conteo, entre otros.

La **Fase 2** desarrolló actividades en los ámbitos de *extensión e investigación*, a través de proyectos de carácter multi e interdisciplinario, desarrollados con la participación de profesores en formación

inicial y en ejercicio, así como también con estudiantes de secundaria y miembros de algunas comunidades con un oficio en común, como artesanos, pintores, agricultores, entre otros. Estos proyectos, se desarrollaron en torno a investigaciones de la matemática implícita en la realidad costarricense, como por ejemplo: la matemática en la pintura costarricense (Chavarría, 2013), el proceso de implementación del Sistema Internacional de Unidades, atendiendo el marco social, legal y organizativo (Chavarría y Chaves, 2008), entre otros. En paralelo a estas investigaciones, se promovió la realización de mini-proyectos de investigación para la construcción de biografías de matemáticos a nivel internacional, desde un punto de vista anecdótico que fueron realizados por estudiantes de la carrera de Enseñanza de la Matemática.

Por otra parte, la extensión se desarrolló a partir de la realización de salas de exhibición itinerantes, de manera que el Museo estuviera accesible a distintos centros educativos de Costa Rica, esta iniciativa se denominó *TransforMate*.

La **Fase 3** se complementa con fundamentos teóricos, aludiendo aspectos socioculturales, políticos y aquellos que tienen que ver con el dominio afectivo y procura mantener la coherencia interna desarrollada en las fases anteriores.

En esta fase se promovieron actividades de reflexión filosófica respecto a las matemáticas como producto humano y como construcción social. Esa reflexión tiene trascendencia en la pedagogía, pues al propiciar una visión más amplia de las matemáticas se pretende impactar en la actitud docente y motivar la creatividad en la acción didáctica y en la investigación.

Las distintas actividades desarrolladas han estado dirigidas a formadores universitarios, investigadores y estudiantes de la carrera de Enseñanza de la Matemática; y a través de charlas, minicursos, talleres y conferencias, se ha promovido el abordaje teórico y metodológico de la Historia de la Matemática desde la Visión Sociocultural (Martínez; Chavarría y Gavarrete, 2015).

### ■ IMPACTO

El proyecto, a partir de las distintas fases, ha impactado de diversas formas en la formación inicial y permanente de los docentes de matemática de secundaria y en sus estudiantes.

En la **Fase 1**, se promovió la investigación en historia de la matemática en los profesores en formación inicial de la carrera de Enseñanza de la Matemática de la UNA, de forma que visualizaran la matemática como una construcción humana y recrearan elementos histórico-matemáticos.

La **Fase 2** por su parte, con el proyecto *TransforMate*, dirigido a estudiantes y profesores de secundaria, permitió la construcción de salas de exhibición itinerantes en distintas instituciones educativas del país, en las cuales se mostraron tanto elementos de la historia universal como de la historia de algún contenido matemático y su aplicación en la vida real; por ejemplo, el Teorema de Pitágoras, cuya sala de exhibición consistió en mostrar la cultura de la Grecia Antigua, las demostraciones de dicho teorema y su aplicación en actividades cotidianas. Para la construcción de dichas salas se brindó capacitación a los docentes y estudiantes de secundaria, de forma que fueran los mismos estudiantes quienes ofrecieran información al resto de la población estudiantil sobre los tres componentes de las salas, descritos previamente. Este sub-proyecto, además, permitió que los estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática de la UNA interactuaran

con docentes y estudiantes de secundaria en la construcción de las salas, lo cual aportó en sus conocimientos histórico-matemáticos, así como didácticos.

La **Fase 3**, por su parte, ha impactado tanto a estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática, como a investigadores y docentes de la Escuela de Matemática de la UNA.

En lo que confiere a los estudiantes, el proyecto ha ofrecido capacitación para la realización de investigaciones etnográficas, así como, ha orientado y motivado a realizar investigaciones sobre personalidades destacadas de la Historia de la Matemática o de la Educación Matemática en Costa Rica.

En cuanto a los académicos e investigadores de la Escuela de Matemática, se desarrollaron diversas actividades académicas que se enuncian a continuación:

- El curso *“La Construcción del Conocimiento Matemático desde una Visión Social y Cultural”*, ofrecido por el Dr. Domingo Yojcom (Universidad de San Carlos de Guatemala).
- La charla *“Visión Socio - Antropológica de la Matemática”* ofrecida, en conjunto, por el Dr. Yojcom y la M.Sc. Natalia De Bengoechea (Universidad Pedagógica Nacional de México); abordó una breve descripción de los enfoques para la enseñanza de las matemáticas, que sirviera como base para reflexionar sobre el pensamiento matemático y la matemática que se promueve en la educación formal.
- El Seminario *“Dominio Afectivo en Matemática”*, a cargo del M.Sc. Marcelo Casis (Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, de Chile), estuvo centrado en el bloqueo que sufren muchos estudiantes ante las clases de matemática.
- La Conferencia *“Reflexiones sobre una Acción Pedagógica para el Programa Educativo de Etnomatemáticas: una Perspectiva de Modelización”* a cargo de Dr. Milton Rosa y Dr. Daniel Orey (Universidad Federal de Ouro Preto, Brasil); que abordó una reflexión sobre el programa de Etnomatemáticas, como una propuesta para perfeccionar las matemáticas occidentales con la incorporación de valores como ética, respeto, solidaridad y cooperación, así como acciones pedagógicas para el aula, que contemplan actividades culturalmente relevantes.

Otro aspecto del proyecto que tiene impacto sobre los estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática de la Universidad Nacional, está relacionado con el curso de Historia de la Matemática que se imparte a nivel de licenciatura. Este curso se ha visto enriquecido con los aportes del proyecto, dado que académicos vinculados a éste han sido responsables de impartirlo desde el 2003, aspecto que ha beneficiado su gestación y marcha. A raíz de las actividades desarrolladas en este curso, relacionadas con la Visión Socio-Cultural de las Matemáticas, los estudiantes del curso han externado frases como las siguientes:

- Se debe incluir más elementos de la cultura costarricense en el currículo educativo para que no olvidemos nuestras raíces
- Los educadores tenemos la responsabilidad de cambiar la mentalidad popular que concibe la matemática como una materia alejada de la realidad y fuera de lo cotidiano
- Los estudiantes deben visitar los museos para que puedan percibir en los objetos diversas aplicaciones matemáticas y ver la matemática fuera del salón de clase

- La visita a los museos en busca de elementos matemáticos presentes en nuestra cultura autóctona genera herramientas para acercar a nuestros estudiantes a las contribuciones de la matemática en el desarrollo histórico de la humanidad
- La matemática está presente en todo lo que nos rodea y así ha sido desde el principio de nuestra existencia
- Es importante incorporar nuestra cultura en la resolución de problemas matemáticos, que además ayudará a que nuestros estudiantes aprendan integralmente.

En la actualidad el curso de Historia de la Matemática brinda una perspectiva cultural de la evolución de los quehaceres matemáticos, señalando oportunamente las condiciones ideológicas en las cuales se dieron los resultados matemáticos, y cuáles fueron las características de los matemáticos de cada época histórica. Se pretende que dicho curso sirva como un instrumento valioso para motivar a los docentes en formación para que otorguen a la Historia de la Matemática el carácter didáctico funcional en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

#### ■ REFLEXIONES FINALES

A nivel prospectivo, se pretende que este proyecto pueda producir material bibliográfico y generar nuevas acciones formativas desde diversas posturas epistemológicas para continuar generando conciencia entre los futuros docentes sobre las diferentes formas de hacer matemática a través de la incidencia en el curso de Historia de la Matemática y en actividades de formación permanente para los educadores costarricenses.

Desde esta perspectiva sociocultural se procura preparar a los docentes en formación inicial para la investigación, de forma que esto contribuya a reafirmar los elementos culturales propios como principios fundamentales que orienten los procesos educativos y a la vez se fortalezcan las identidades de los pueblos.

La **Fase 4** del proyecto, que inició en enero del 2016, plantea el desarrollo de actividades orientadas a la formación inicial o permanente de docentes, que ofrezcan una propuesta formativa en Didáctica de la Matemática y promuevan competencias multiculturales, a través del conocimiento de la Historia y la Filosofía de las Matemáticas desde una Visión Sociocultural y también desde una perspectiva holística de la realidad.

Todo esto a través de metodologías innovadoras y la adquisición de competencias profesionales científicas y de investigación y desde esta perspectiva teórica. Se integra un desarrollo de estrategias pedagógicas que promueven la innovación docente y favorecen la Educación Matemática Intercultural, contribuyendo a ensanchar las posibilidades de la competencia de planificación docente en un grupo de profesionales.

Se pretende orientar a los docentes para identificar etnomatemáticas de su entorno y promover reflexiones en torno a integrar elementos de la identidad cultural regional y las matemáticas en el desarrollo curricular, pues es una finalidad de esta etapa el desarrollo de acciones didácticas contextualizadas a partir de un signo cultural, que se obtengan como resultado de una experiencia de los docentes implicados como investigadores de su propio proceso de Enculturación Matemática.

Como producto del proceso de formación docente, se espera obtener de la cuarta fase recursos didácticos elaborados por los docentes que formen parte de dicho proceso, basados en la Historia y Filosofía de las Matemáticas desde una Visión Sociocultural.

Se busca que estos recursos faciliten la *contextualización activa* en el entorno escolar y favorezcan la enseñanza de la matemática con pertinencia sociocultural que incentive la identidad cultural.

## ■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bishop, A. (1988). Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 121-125.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2001). Lo que una perspectiva cultural nos cuenta sobre la historia de las matemáticas. *UNO*, 26(8), 61-72.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2008). Socioepistemología y Matemáticas. En P. Lestón, C. Crespo, C. Oropeza y H. Parra (Eds.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 21*, p. 740- 753, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la matemática educativa: Estudios sobre construcción social del conocimiento*. México: Gedisa
- Chavarría, J. y Chaves, E. (2008). Desarrollo histórico y percepción del proceso de implementación del sistema internacional de unidades en Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y formación en educación matemática*, 3(4), pp. 99-123.
- Chavarría, J. (2013). La matemática en la pintura costarricense: un primer acercamiento. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 27*, pp.1049-1056.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5 (1), 44-48.
- D'Ambrosio, U. (1997). Globalización, educación multicultural y etnomatemática. En UNESCO-Santiago (Ed.), *Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos. Jornadas de reflexión y capacitación sobre la matemática en educación* (pp. 13-26). Santiago de Chile, UNESCO-Santiago-OREALC. Recuperado el 02 de agosto de 2012 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001159/115928so.pdf>.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- Martínez, M., Chavarría, J. y Gavarrete, M. (2015). Teorías y metodologías sugeridas para abordar la visión sociocultural de las matemáticas. *Vivencias, Filosofías & Ciencias*, 2(2), pp. 15-24.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Bogotá, Colombia: Una empresa docente.