

ENCULTURACIÓN MATEMÁTICA Y ETNOMATEMÁTICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS, METODOLÓGICOS Y EMPÍRICOS DE UN PROYECTO DE FORMACIÓN DOCENTE EN COSTA RICA

Ma. Elena Gavarrete – Veronica Albanese – Margot Martínez – Marcela García – Jesennia Chavarría
maria.gavarrete.villaverde@una.cr, vealbanese@ugr.es, margot.martinez.rodriguez@una.cr,
marcela.garcia.borbon@una.cr, jessenia.chavarría.vasquez@una.cr
Universidad Nacional, Costa Rica, Universidad de Granada, España, Universidad Nacional, Costa Rica,
Universidad Nacional, Costa Rica, Universidad Nacional, Costa Rica, Universidad Nacional, Costa Rica

Núcleo temático: Aspectos Socioculturales de la Educación Matemática

Modalidad: Comunicación Breve

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Etnomatemática, Enculturación Matemática, Formación Docente, Espiral Etnográfica

Resumen

Esta comunicación breve describe los principales fundamentos teóricos, metodológicos y empíricos para el desarrollo del Proyecto de Formación Docente en la Visión Sociocultural de las Matemáticas, que se lleva a cabo en la Universidad Nacional de Costa Rica. El propósito del proyecto es desarrollar actividades para la formación continua de docentes acerca de la visión sociocultural de las matemáticas, a partir de la apropiación del conocimiento matemático del propio contexto, que conlleve a la construcción de recursos didácticos contextualizados. Los fundamentos teóricos abarcan las ideas de D'Ambrosio (2008) y Bishop (1988) sobre las etnomatemáticas y la formación docente; respecto a la metodología y a los fundamentos empíricos, se consideran el modelo del curso de etnomatemáticas para maestros de zonas indígenas (Gavarrete, 2012) y las concepciones de Albanese (2014) sobre las perspectivas de investigación etnográfica en la formación docente a partir de Etnomatemática; así como también los hallazgos del proyecto del Museo de Historia y Filosofía de las Matemáticas desde una Visión sociocultural que se desarrolla en la Universidad Nacional de Costa Rica. Además, se presentan algunas reflexiones sobre la implementación de dicho proyecto en distintas regiones educativas del país.

Palabras clave: Etnomatemática, Enculturación Matemática, Formación Docente, Espiral Etnográfica

1. Presentación del proyecto y marco contextual

El Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP) implementó una reforma curricular en los programas de Educación General Básica y Diversificada en Costa Rica (MEP, 2012), donde se integran cinco ejes disciplinares: la resolución de problemas como estrategia metodológica principal, la contextualización activa como un componente pedagógico

especial, el uso inteligente de tecnologías digitales, la potenciación de actitudes y creencias positivas en torno a las matemáticas y el uso de la historia de las matemáticas.

Para contribuir a las nuevas demandas metodológicas para la formación de docentes en el año 2015 se planteó en la Universidad Nacional de Costa Rica el proyecto *Formación Docente en la visión sociocultural de las matemáticas*, para potenciar la competencia de planificación docente, a partir de los ejes disciplinares mencionados en la reforma.

El proyecto consiste en el diseño e implementación de un curso de formación continua que se titula “Enculturación Matemática y Etnomatemática” y está dirigido a docentes de educación primaria de diversas zonas geográficas y entornos socioculturales de Costa Rica, en el cual participan como integrantes del equipo de trabajo cuatro de las autoras de la presente comunicación, así como asesores externos nacionales e internacionales.

El equipo de trabajo ha participado en actividades de formación con expertos en Etnomodelaje, Etnomatemática, Socioepistemología de la Matemática Educativa, Dominio Afectivo y Formación de profesores, bajo el marco del proyecto del Museo de Historia y Filosofía de las Matemáticas desde una Visión Sociocultural (Gavarrete, Chavarría y Martínez, 2016) en los años 2013 y 2014. Esta formación previa nutrió el diseño y fundamentos de las actividades para promover 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, guardando coherencia con las distintas actividades vinculadas con la Etnomatemática que se han desarrollado en Costa Rica en los últimos años (Yojcom, Castillo, Gavarrete, Tun, Pou, Flores, Morales y Aroca, 2016). El proyecto *Formación Docente en la visión sociocultural de las matemáticas*, como se detallará más adelante, promueve metodologías docentes innovadoras y la adquisición de competencias profesionales científicas y de investigación donde se integra el 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, la cual demanda el desarrollo de capacidades específicas para identificar, organizar, seleccionar y priorizar los significados de los conceptos matemáticos que se realizan a partir de las expectativas de aprendizaje y es necesaria para el diseño de tareas y la constitución de las secuencias de actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Rico, Marín, Lupiañez y Gómez, 2008).

De este modo, se pretende orientar a los docentes para caracterizar conocimiento matemático cultural y regional y promover reflexiones en torno a la integración de elementos de la identidad cultural regional y las matemáticas en el desarrollo curricular, para lograr el diseño de acciones didácticas contextualizadas que se obtengan como resultado de una experiencia con los docentes implicados como investigadores de su propio proceso de Enculturación Matemática.

2. Fundamentos Teóricos del Proyecto

En primer lugar, se realizó una revisión de las teorías y metodologías que se consideraron relevantes para abordar la Educación Matemática desde una Visión Sociocultural, en particular aquellas que consideran los significados asociados a los signos en el lenguaje y las que promueven la innovación curricular a partir del estudio del contexto (Martínez, Chavarría y Gavarrete, 2015). Se consideraron los aspectos histórico, filosófico y pedagógico desde la visión sociocultural de las matemáticas que fueron desarrollados por expertos de prestigio mundial y respaldados por una firme fundamentación teórica que responde al desafío de atender la diversidad en la Educación Matemática, planteado por la UNESCO (2012).

Dicha revisión permitió definir los principales referentes teóricos para fundamentar la propuesta formativa: Alan Bishop y Ubiratán D'Ambrosio. Se consensuó con el equipo del proyecto seguir los principios del Programa de Etnomatemáticas por promover pedagogías culturalmente relevantes (Rosa, D'Ambrosio, Orey, Shirley, Alangui y Gavarrete, 2016) y la sensibilización docente hacia la matemática como un fenómeno cultural que es compartido socialmente (Bishop, 1999).

Desde esta perspectiva, se plantea el proceso de *enculturación* como un mecanismo teórico y metodológico que conlleva a una apropiación del conocimiento matemático del propio contexto, donde el mismo proceso de enculturación facilita que el docente se implique como investigador de su entorno y de su propia práctica, con el fin de favorecer un 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) y reconoce las matemáticas Occidentales, descontextualizadas y abstractas, son

consideradas universales porque han dominado en toda sociedad. Sin embargo, para poder acceder a una re-estructuración curricular en el campo de la Educación Matemática, hay que considerar las matemáticas como un hecho cultural. Para ellos Bishop (1988, 1999) plantea seis actividades generadoras de matemáticas que existen en todas las culturas: contar, localizar, medir, diseñar, jugar, explicar.

La Enculturación de Maestros (culturización) a partir de etnomatemáticas regionales favorece la generación de recursos didácticos contextualizados que consideran prácticas matemáticas desarrolladas en cualquier cultura (Bishop, 1988, 1999), para lograr una visión transversal de la Educación Matemática (D'Ambrosio, 2007, 2008) que posibilite afianzar la identidad de la cultura regional de los maestros y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Por otra parte, el impacto de la aplicación del curso se fundamenta en la premisa de que, al incorporar en el currículum elementos del entorno sociocultural, se propicia el desarrollo de valores (Bishop, 1999) y se promueve el factor motivacional en el aprendizaje, el cual denota un cambio en el dominio afectivo (Gómez Chacón, 2010) del aprendizaje matemático.

La evaluación del impacto también se valora a través de las reflexiones sobre matemática, cultura, educación y sociedad, así como las relaciones que guardan entre sí para orientar hacia prácticas pedagógicas inclusivas, donde el aprendizaje de las matemáticas pueda abordarse desde la equidad (Gavarrete, 2012, 2013).

3. Fundamentos Metodológicos y Empíricos del Proyecto

En la revisión realizada (Martínez, Chavarría y Gavarrete, 2015) para fundamentar teórica y metodológicamente el proyecto, se estudiaron diversos diseños, sin embargo, congruentemente con el propósito general del proyecto en mención, de *establecer un programa de formación continua dirigido a docentes de primaria, que promueva la apropiación y comprensión del conocimiento matemático desde una visión sociocultural de las matemáticas*, se concluyó que el enfoque cualitativo-etnográfico-participativo es una vía metodológica que favorece las investigaciones en Educación Matemática cuyo abordaje incluya la Visión Sociocultural de las Matemáticas.

El proyecto además aborda cuatro propósitos específicos que se enuncian a continuación:

- OE1. Conocer la percepción inicial que tienen los docentes acerca del recurso didáctico que representa la historia y la visión sociocultural de las matemáticas.
- OE2. Desarrollar el curso de formación de docentes orientado a la investigación del entorno desde una visión sociocultural de las matemáticas y la Etnomatemática, para la generación de recursos contextualizados.
- OE3. Evaluar los cambios en la percepción que tienen los docentes acerca del recurso didáctico que representa la historia y la visión sociocultural de las matemáticas luego de su participación en el proceso formativo.
- OE4. Sistematizar los resultados de la experiencia obtenida por parte del equipo del proyecto para su divulgación.

El desarrollo del proyecto se aborda en cuatro etapas, algunas de las cuales implican la ejecución de actividades repetitivas durante los años 2016, 2017 y 2018, como se explicará seguidamente.

El proyecto inició durante el primer semestre del 2016, donde se realizó el diseño del Curso de formación en Enculturación Matemática de docentes a partir de Etnomatemática. Asimismo, se realizó el diseño y la validación de los instrumentos para conocer la percepción inicial y evaluar los cambios en la percepción que tienen los docentes acerca del recurso didáctico que representa la historia y la visión sociocultural de las matemáticas; se consideraron indicadores definidos a partir de la experiencia y la fundamentación teórica alcanzada por el equipo durante su formación previa.

Además, recursos de índole metodológico están inspirados en las investigaciones de Albanese (2014) y Gavarrete (2012) realizadas con maestros de primaria en Argentina y Costa Rica, en las cuales se organizó un curso para la formación docente que propició la investigación en el entorno a través del desarrollo de Microproyectos Curriculares basados en Etnomatemáticas sobre un signo cultural; ya que en ambas se propone tomar en cuenta el conocimiento que manifiestan los docentes acerca de su propia identidad regional, los rasgos culturales que identifican en su entorno.

El curso “Enculturación Matemática y Etnomatemática” tiene como propósitos:

- ◆ Promover la sensibilización sobre la dimensión histórica y filosófica de la matemática.
- ◆ Promover la sensibilización sobre la visión social y cultural de las matemáticas.

- ◆ Promover la formación de los docentes como enculturadores matemáticos, es decir como sujetos que se apropian de su identidad regional desde la investigación de las matemáticas de su entorno.
- ◆ Promover el fortalecimiento de la creatividad docente a partir de actividades que inducen a la creación de recursos didácticos contextualizados con el entorno del docente.

La composición del diseño pedagógico de este curso es mixta, pues a nivel procedimental, el curso se estructura combinando sesiones presenciales (24 horas) de discusión y reflexión, talleres de producción de material didáctico contextualizado y sesiones no presenciales (16 horas) de investigación en etnomatemáticas regionales.

El trabajo final del curso consiste en la elaboración de un proyecto de creación de recursos didácticos contextualizados, para diseñar una unidad didáctica que relacione tres elementos: a) una actividad o un elemento que sea representativo del entorno sociocultural de los docentes, b) contenidos matemáticos del programa de estudios del MEP, y c) un análisis de las actividades matemáticas universales.

Dado que el grupo meta está constituido por docentes que habitan en ocho regiones distintas del país, vinculadas con poblaciones rurales, urbanas marginales, zonas fronterizas, indígenas o zonas costeras, se pretende devolver a los docentes una antología que recoja las propuestas didácticas que consideren las etnomatemáticas regionales de cada una de las zonas geográficas donde se implementó el curso.

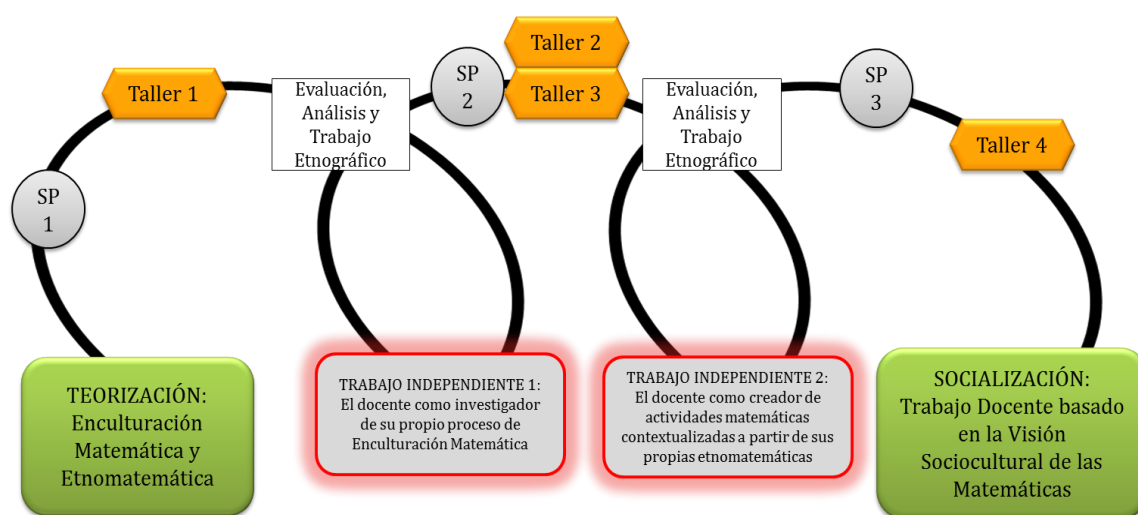


Figura 1. Espiral Metodológica del Curso de Enculturación Matemática y Etnomatemática

La figura 1 muestra una espiral metodológica que describe la secuencia formativa del curso objeto del proyecto, compuesto por tres sesiones presenciales, en las cuales se desarrolla un proceso inicial de teorización, cuatro talleres y una sesión de socialización donde se valora la evolución del trabajo de los docentes en la visión sociocultural de las matemáticas; así como también dos sesiones no presenciales, donde los docentes realizan dos trabajos independientes, el primero de ellos fortalece la visión del docente como investigador de su propio proceso de Enculturación Matemática y el segundo, fortalece la visión del docente como creador de actividades matemáticas contextualizadas a partir de sus propias etnomatemáticas.

La primera sesión presencial, incluye una actividad de teorización que considera la sensibilización sobre la visión sociocultural de las Matemáticas y la Enculturación Matemática como un proceso de formación profesional (Bishop, 1988, 1999, 2001); así como los principales fundamentos del Programa de Etnomatemáticas (D'Ambrosio, 2007, 2008). Además en esta sesión presencial se desarrolla un taller titulado “La medición de mis abuelos”, cuyos focos de atención son los sistemas tradicionales de medición y su relación con el sistema internacional de unidades, abarcando las actividades de contar, medir y explicar.

La segunda sesión presencial se compone de dos talleres. El primero, “Patrones con armonía”, se centra en analizar diseños tradicionales de carretas típicas de Costa Rica y analizar diseños de teselaciones a partir de elementos culturales, donde se implican las transformaciones isométricas para diseñar estrategias didácticas que impliquen las actividades matemáticas de diseñar, jugar y explicar. El segundo taller, “Hacia dónde me dirijo”, se vincula con la manera idiosincrática con la que se dan las direcciones postales en Costa Rica, reflexionando sobre la utilización didáctica de la ubicación espacial y el diseño de actividades didácticas que impliquen localizar, medir y diseñar.

En la tercera sesión presencial se desarrolla el taller titulado “Jugar o perder: ¿de qué depende?”, el cual está vinculado al estudio de las probabilidades en los juegos tradicionales del país y el diseño de actividades didácticas que impliquen jugar, explicar, contar, localizar, medir y diseñar; además en esta sesión se socializa el trabajo independiente de cada docente que participa en el curso.

El curso además incluye dos sesiones no presenciales, en las cuales se favorece el desarrollo del docente como investigador de su contexto a partir de las etnomatemáticas del entorno y de su propia práctica pedagógica.

En el segundo semestre del 2016 y durante los años 2017 y 2018 se lleva a cabo el proceso repetitivo de aplicación de instrumentos, implementación del curso y divulgación del proyecto; de modo que para el segundo semestre del 2018 se logre sistematizar la información recogida de toda la implementación del curso, con el fin de visualizar el impacto del mismo en las distintas regiones geográficas, a través de un instrumento que se aplica al inicio y al final del proceso y que considera los valores, las creencias, emociones y actitudes manifestadas por los docentes participantes.

4. Visión prospectiva del proyecto y reflexiones

El proyecto ha sido implementado en cuatro regiones geográficas distintas del país y los resultados están en proceso de sistematización, pero dentro de las entrevistas realizadas, una sugerencia reiterada es la de realizar una propuesta similar para la educación secundaria; la cual constituye la siguiente fase del proyecto.

De manera preliminar, se observa que el proceso de implementación del curso ha contribuido a enriquecer la formación docente desde la perspectiva intercultural, a exaltar la acción pedagógica desde la perspectiva de las etnomatemáticas y a combatir la exclusión que promueve un currículo monocultural. Además, al considerar el componente sociocultural de las matemáticas se propicia vincular la matemática escolar con las matemáticas presentes en las prácticas cotidianas y se visibiliza el conocimiento de grupos sociales que han sido menospreciados, invisibilizados o excluidos socialmente, contribuyendo a reivindicar conocimientos matemáticos de grupos diferenciados y a potenciar la equidad, la inclusión social, el respeto por la diversidad y la alteridad cultural, así como validar otras historias de las matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Albanese, V. (2014). *Etnomatemáticas en artesanías de trenzado y concepciones sobre las matemáticas en la formación docente*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, España.
- Bishop, A. (1988). Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 121-125.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación Matemática*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2001). Lo que una perspectiva cultural nos cuenta sobre la historia de las matemáticas. *UNO*, 26(8), 61-72.

- D'Ambrosio, U. (2007). La matemática como ciencia de la sociedad. En Giménez, J. Diez-Palomar y M. Civil (Eds.), *Educación Matemática y Exclusión* (pp.83-102). España: Graó.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática - Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- Gavarrete, M. E. (2012). *Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores indígenas de Costa Rica*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, España.
- Gavarrete, M. E. (2013). La Etnomatemática como campo de investigación y acción didáctica: su evolución y recursos para la formación de profesores desde la equidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(1), 127-149.
- Gavarrete, M.E.; Chavarría; J. y Martínez, M. (2016). Museo de historia y filosofía de las matemáticas: evolución y alcances para la Formación Docente en Costa Rica. . En E. Mariscal [Ed.]. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Vol. 29*. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. (pp. 1107-1113).
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M. Moreno, A. Estrada, J Carrillo, & T.A Sierra, (Eds.), *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM
- 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.
- MEP (2012). *Programas de Estudio de Matemáticas, Reforma Curricular en Ética, Estética y Ciudadanía*. San José: Ministerio de Educación Pública, Republica de Costa Rica.
- Rico, L.; Marín, A., Lupiañez, J.L. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en Secundaria: el caso de los números naturales. *Suma* (58), 7-23.
- Rosa, M.; D'Ambrosio, U.; Orey, D. Shirley, L; Alangui, W. Palhares, P. y Gavarrete, M.E. (2016). *Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program*. Springer International Publishing: India.
- UNESCO (2012). *Challenges in basic mathematics education*. París.
- Yojcom Rocché, D., Castillo Guerra, E., Gavarrete, M. E., Tun, M., Pou Alberú, S., Flores López, W. O., Morales Aldana, L., y Aroca, A. (2016). El programa etnomatemática en Centroamérica y Norteamérica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 9(2), 202-237.