

LA COSMOVISIÓN INDÍGENA DE DOS GRUPOS ÉTNICOS Y SUS PERSPECTIVAS DIDÁCTICAS EN EL DESARROLLO DE AFECTOS POSITIVOS HACIA LAS MATEMÁTICAS

Marcelo Casis, M^a Elena Gavarrete

Universidad Finis Terrae. (Chile);

Universidad Nacional. (Costa Rica)

mccasis@uft.cl, marielgavarrete@gmail.com

Palabras clave: etnomatemáticas, dominio afectivo, formación de profesores

Keywords: ethnomathematics, affective domain, teacher training

RESUMEN

En este artículo se describe el avance del trabajo colaborativo cooperativo que realizan los autores con comunidades indígenas de Chile y Costa Rica, los Mapuches y Talamanqueños respectivamente. Proponemos la utilización de dos signos culturales que muestran características comunes de la visión del mundo que reflejan: El Kultrún de los mapuches y el Nopatkuö de los Talamanqueños, con la finalidad de rescatar elementos matemáticos implícitos que puedan ser utilizados como recursos didácticos con la finalidad de mejorar la relación afectiva de los estudiantes de dichas comunidades con la educación matemática. La intención de los autores es proponer una visión de la educación matemática que permita guiar a los futuros profesores y la formación permanente de los profesores, la promoción de la enseñanza creativa, la contextualización activa y la evaluación y el fortalecimiento de la identidad cultural.

ABSTRACT

This paper describes the progress of cooperative-collaborative work done by authors with indigenous communities from Chile and Costa Rica: the "Mapuches" and "Talamanqueños" are described respectively. We propose the use of both cultural signs to show common features that reflect indigenous worldview: Kultrún from "Mapuches" and Nopátkuö from "Talamanqueños" in order to rescue implicit mathematical elements that can be used as teaching resources that could improve student affective relationship toward mathematics in these communities. The intention of the authors is to propose a vision of mathematics education that can serve to guide preservice teachers. Also it proposes of creative teaching, active contextualization and evaluation, and strengthening of cultural identity.

■ La RELME como medio de difusión sobre la evolución de esta investigación

Esta investigación se concreta en España a principios del 2013 donde ambos autores realizaron estudios sobre Didáctica de la Matemática y pertenecieron al grupo de investigación denominado Etnomatemática, Formación de Profesores e Innovación Curricular. El interés de realizar un esfuerzo de trabajo colaborativo, en el que se pudiera conjugar la fundamentación empírica sobre el conocimiento de ambos grupos étnicos, así como un posicionamiento teórico conveniente hizo que los autores se iniciaran en la tarea de proponer una serie de ideas que se socializaron académicamente en julio del 2013 durante la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, RELME 27, en Buenos Aires, Argentina.

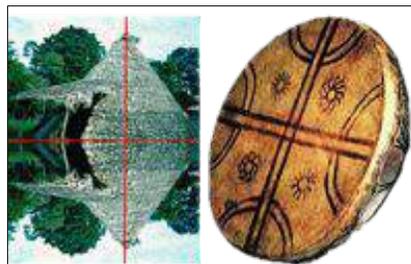
La primera propuesta tenía como centro de interés las ideas sobre la visión sociocultural de las matemáticas (Gavarrete y Casis, 2014) implicadas en un trabajo de investigación de índole cooperativo-colaborativo que realizan los autores con comunidades indígenas de Chile y Costa Rica.

El trabajo consiste en indagar aspectos vinculados a la caracterización del Conocimiento Matemático Cultural vinculado a dos signos culturales diferentes de dos grupos étnicos distintos de estos países. En Chile se trabaja con el Kultrún de la cultura Mapuche, y en Costa Rica se trabaja con el Nopatkuö de la cultura Talamanca, ambos signos culturales se muestran en la Figura Nº 1.

En ambos signos culturales, se procura evidenciar elementos que destaquen algunos rasgos comunes desde la perspectiva cosmogónica, para propiciar actividades en las cuales se muestren sus potencialidades para la acción pedagógica. Es por esto que los autores aportan de manera colaborativa con dos enfoques didáctico-matemáticos: la etnomatemática y el dominio afectivo, con la finalidad de profundizar en la perspectiva sociocultural de las matemáticas.

En la primera fase de difusión de esta incipiente investigación, se expusieron prioritariamente las ideas que enmarcan el aporte del presente trabajo dentro del Programa de Etnomatemática; en la segunda fase, la atención de los autores se centra en exponer los insumos del Domino Afectivo en Matemática y como ellos aportan el desarrollo del actual trabajo.

Figura Nº 1: Nopatkuö y Kultrún



Otro aspecto a considerar en esta fase de difusión es que cada uno de los autores ha realizado los primeros avances al trabajo de campo, teniendo contacto "in situ" cada uno de ellos con los signos culturales a estudiar.

Ambos investigadores estuvieron en el país de su compañero, pero por ahora la experimentación etnográfica ha permitido realizar una verificación empírica de la importancia que tiene el Nopatkuö como elemento patrimonial en la generación de identidad cultural, con lo cual se han obtenido insumos para desarrollar el trabajo etnográfico con relación al estudio del Kultrún, para una fase futura de la investigación.

Para esta fase del trabajo se consolidaron como propósitos a desarrollar los siguientes:

- Fomentar la utilización de diversos elementos matemáticos presentes en el Nopatkuö y el Kultrún y por ende, en la cosmovisión de ambos grupos étnicos.
- Contextualizar la construcción del conocimiento matemático a partir del conocimiento ancestral.
- Fomentar el desarrollo de un positivo dominio afectivo en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de dichas etnias.
- Promover la creatividad, la valoración y fortalecimiento de la identidad cultural.

Además, en esta segunda fase del trabajo, se ratificaron las ideas desde la perspectiva etnomatemática, en la cual se vinculan ambos signos culturales a partir de los indicadores empleados por Gavarrete (2012) y Gavarrete y Casis (2014) para describir el Conocimiento Matemático Cultural que tienen implícito.

Por otra parte, desde la perspectiva del Domino Afectivo en Matemática, se propone la utilización de los indicadores empleados por Casis, Castro y Rico (2014) para determinar el impacto positivo que tendría en la afectividad de los estudiantes mapuches y talamanqueños en la utilización de los citados signos culturales. Se pretende con ello promover un modelo didáctico que ponga de manifiesto esta relación, con la finalidad de generar nuevos recursos en la formación de profesores de matemáticas que desempeñen su quehacer profesional en ambientes multiculturales.

■ Dominio afectivo y etnomatemáticas en el marco de esta investigación

Al evaluar el aporte pedagógico que este tipo de estudios realiza, se parte de considerar que los estudios socioculturales e investigaciones sobre Etnomatemática impactan en los docentes sobre su capacidad de cuestionar y relativizar aspectos filosóficos de las matemáticas.

A través de una metodología dialéctica y dialógica basada en la de-colonialidad del saber, se espera que los profesores promuevan una contextualización activa que se inicie con el reconocimiento de rasgos identitarios de diferentes grupos étnicos, con la finalidad de enaltecer y fortalecer identidades, brindar herramientas didácticas para mejorar la enseñanza de las matemáticas y fortalecer y sensibilizar los procesos pedagógicos de esta disciplina. (Bishop, 1988, 1995, 1999; D'Ambrosio, 2004, 2005a, 2005b, 2008).

Por su parte, los estudios e investigaciones sobre Dominio Afectivo de la Educación Matemática promueven, entre otros elementos, la utilización de diferentes recursos didácticos que fomenten la vinculación del estudiante con el conocimiento matemático desde un contexto real, cercano y necesario permitiendo con ello el desarrollo de emociones de agrado, valoraciones objetivas, creencias pertinentes y actitudes positivas hacia las matemáticas (McLeod, 1989; Mandler, 1989; Gómez-Chacón, 2010).

Diferentes autores se han referido al dominio afectivo de la educación matemática, y lo entienden como aquellos aspectos que van más allá de la cognición y que inciden en el aprendizaje de las matemáticas (McLeod, 1989). El afecto, dominio afectivo o dimensión afectiva, de la educación matemática lo constituyen las creencias, emociones, actitudes (McLeod, 1989; Krathwohl, Boom y Masia, 1964) y valores (Bishop, 1996, 1999; Gómez-Chacón, 1997).

Al aceptar que los afectos ejercen una influencia decisiva en el aprendizaje y en cómo los alumnos perciben y consideran las matemáticas (Gil, Blanco y Guerrero, 2005), aceptamos también que los estudiantes, al aprenderlas, se enfrentan a variados estímulos asociados a esta ciencia y ante ellos pueden reaccionar positiva y/o negativamente; reacciones que están condicionadas por una serie de elementos que algunos autores relacionan con las emociones. Gómez Chacón (1997), las define como reacciones emocionales y las entiende como la desvinculación entre lo que el sujeto espera experimentar al hacer matemáticas y lo que finalmente experimenta. Si ante situaciones similares, repetidamente se producen las mismas clases de reacciones afectivas, la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, agrado, etc.), puede ser automatizada y convertirse en una actitud. (Gil, Blanco, y Guerrero 2005).

Las actitudes señaladas a su vez serán modeladas, por una parte, en función de los valores que el individuo asigne a las matemáticas, influenciados por la carga cultural y social del medio contextual en que el individuo se encuentre (Bishop, 1988), y por otra, por las creencias que se hayan desarrollado respecto de la educación matemática en su conjunto y del aprendizaje matemático en particular (Bermejo, Lago & Rodríguez, 2000). Consideramos entonces, el dominio afectivo como un sistema interrelacionado de cada uno de estos descriptores.

En cuanto a la variable sociocultural, también asumimos para esta propuesta, el modelo atómico propuesto por Huxley (1955) para describir la cultura a través de tres componentes esenciales: Artefactos, Mentifactos y Sociofactos. En la tesis doctoral de Gavarrete (2012) se plantea el modelo de Huxley como una herramienta para describir 'Conocimiento Matemático Cultural'.

Los Mentifactos se entienden como los elementos centrales y más duraderos de una cultura, que incluyen la lengua, lo mítico, las tradiciones artísticas y el folklore; corresponde a elementos abstractos y mentales que son comunes y que constituyen un conjunto de significados compartidos (Borba, 1990; Oliveras, 1996) y un conjunto de conocimientos compartidos y de comportamientos compatibilizados (D'Ambrosio, 2008), que son subordinados a unos parámetros que se establecen como "valores culturales", a través de los cuales se conduce o se guía la cultura de grupo (White, 1988). Según Gavarrete (2012) estos mentifactos se relacionan con la capacidad humana de pensar y formular ideas, y conforman los ideales y las imágenes por los que se miden otros aspectos culturales.

Los Sociofactos, según Huxley (1955) son aquellos aspectos de una cultura que se relacionan con vínculos entre individuos y grupos; así, en el nivel individual incluyen estructuras familiares, comportamientos reproductivos y sexuales y de crianza de los niños; mientras que a nivel de grupo, incluyen sistemas políticos, y educativos. Desde esta perspectiva, Gavarrete (2012) establece que existe conocimiento matemático cultural implícito en actividades colectivas rituales o lúdicas que conllevan el establecimiento de normas con significados o justificaciones culturales.

Según Huxley (1955) los Artefactos son las manifestaciones materiales de la cultura, se denominan también como “mercancías culturales” e incluso aquellos aspectos de la tecnología material de un grupo que permiten satisfacer sus necesidades básicas de alimento, cobijo, transportes y similares; además, los sistemas de uso de suelo y la producción agrícola son artefactos culturales, como las herramientas y el diseño particular del vestido.

El poner de manifiesto las herramientas teóricas para describir las etnomatemáticas asociadas a la cosmovisión nos parecen relevantes para este trabajo. Sobre todo porque tanto el Nopatkuö como el Kultrún corresponden a elementos de la cultura de dos grupos étnicos en los cuales confluyen artefactos, mentifactos y sociofactos. En este sentido, los autores entendemos las etnomatemáticas como ‘las distintas formas de conocer’(D’Ambrosio, 2004, 2005a, 2005b, 2008) y asumimos el Conocimiento Matemático Cultural y de Cosmovisión que ha desarrollado Gavarrete (2012), pues el comportamiento cultural humano se caracteriza por ser un comportamiento pautado que muestra la herencia tradicional o herencia social históricamente acumulada; es decir, significa lo no genético, lo aprendido y adquirido en la sociedad, que prevalece a partir de las interacciones y el compartir.

Así, la cosmovisión según Gavarrete (2012) la constituye el sistema de significados compartidos que componen a su vez un sistema de ‘mitos’ compartidos, a través de los cuales se percibe e interpreta la realidad y con los que se interactúa para la supervivencia tanto de los valores como de colectivos que desarrollan una cultura.

Finalizamos este apartado declarando que la utilización de las etnomatemáticas como recurso didáctico para desarrollar positivamente el dominio afectivo de los estudiantes de ambientes indígenas, favorecerá por una parte, mejorar los aprendizajes matemáticos de los estudiantes y favorecer sus rasgos identitarios; y por otro, fomentar la estructuración de nuevos marcos teóricos que aborden la articulación entre dominio afectivo y etnomatemáticas al amparo de la teoría socioepistemológica de la educación matemática.

■ El contexto de los grupos étnicos implicados: resultados del trabajo etnográfico

Por la importancia conferida a la cosmovisión en este trabajo, el desarrollo de la experiencia etnográfica en el campo está orientada en describir el entorno de la realidad física y mítica de los grupos culturales estudiados.

En Costa Rica, el pueblo Talamancaño está constituido por dos grupos étnicos denominados Bribris y Cabécares (Gavarrete, 2012), los cuales, a pesar de tener dos lenguas distintas comparten la estructura

clánica, la historia mítica, la cosmovisión y la territorialidad, pues geográficamente se ubican a ambos lados de la Cordillera de Talamanca.

Los autores pudieron constatar que la tradición oral de los pueblos talamanqueños incorpora como ingrediente primordial de formación cultural la tradición mítica (Gavarrete, 2012) la cual se materializa a través de narraciones y relatos de sucesos del pasado y que demarcan la cosmovisión cultural del grupo étnico. Las dos deidades principales son *Sibö*, el Dios creador y *SuLá*, su ayudante que se ubican geométricamente en los vértices opuestos de la figura del Nopatkuö (Gavarrete, 2012), con lo cual se describe la composición mítica de los espacios que describe su cosmovisión.

El modelo del Nopatkuö tiene una parte tangible y otra intangible que se verifica físicamente en la casa cónica tradicional de los talamanqueños, donde es posible constatar una noción particular de espacio que es representado por la unión de dos conos, cuyas bases circulares se sobreponen y por lo tanto conservan el mismo centro axial. En este modelo se inscriben los tres niveles cósmicos de la tradición mítica del pueblo Talamanqueño y constituye un modelo especular, donde se reiteran los elementos de la lógica de los opuestos duales bajo el principio de la oposición complementaria. El modelo permite evidenciar en el conocimiento indígena la percepción de la complementariedad de los opuestos: el día y la noche, la siembra y la cosecha, las montañas y los valles, entre otros, que a su vez guardan relación con otras visiones culturales sobre los niveles del cosmos y la realidad expuestas por Vitebsky (1995) y Gutiérrez (1988).

Para el pueblo mapuche, que habita el sur de Chile y Argentina, uno de los símbolos culturales más utilizados es el Kultrún, instrumento (artefacto, mentifacto y sociofacto) que alberga información ancestral y que para Grebe, Pacheco y Segura (1972) su estudio permite comprender la estructura simbólica, dual y simétrica de la cosmovisión Mapuche.

En una próxima fase de esta investigación se pretende avanzar con la constatación del estudio del Kultrún, con la finalidad de indagar sus elementos cosmogónicos en la tradición oral y vincularlo con las perspectivas didácticas dentro de los propósitos de este trabajo.

■ Proyecciones metodológicas de esta investigación

En esta fase del trabajo se ha desarrollado un gran avance en cuanto a la metodología etnográfica del mismo para indagar aspectos vinculados con la cosmovisión, los grupos étnicos y los signos culturales elegidos. Sin embargo, dentro del diseño emergente del trabajo actualmente existe una discusión sobre incorporar una fase de investigación mixta de carácter exploratorio para indagar las vías que permitan orientar la perspectiva didáctica en ambos países.

La discusión para incorporar un enfoque cuantitativo, está vinculada con la Teoría de los Afectos en Educación Matemática y en este caso, demanda un serio desafío dado el escaso número de investigaciones que abordan la temática y la dificultad de trabajar con constructos hipotéticos mediante escalas de actitud.

Con la finalidad de recoger información que permita reconocer el tipo de actitud que manifiestan los estudiantes indígenas hacia las matemáticas, proponemos –para desarrollar en una fase futura de este trabajo- una investigación de alcance No Experimental, Transaccional, Exploratoria y Descriptiva (Colás y Buendía, 1994), mediante un diseño muestral que considere un estimativo de la población total de estudiantes de las etnias mapuche y talamanqueña que cursen los cuatro primeros años de escolaridad.

Se propone que en ambos países la selección de la muestra pueda ser realizada a través de la técnica de muestreo estratificado bifásico, con la finalidad de aplicar una escala de actitud que respete las etapas de elaboración de un instrumento para indagar sobre las actitudes hacia las matemáticas (Donoso, Rico y Casis, 2013).

■ Reflexiones sobre el camino andado y desafíos pendientes

La evolución desarrollada de este trabajo durante la segunda fase ha permitido a los autores explorar en las comunidades indígenas y aprender sobre la cosmovisión de los grupos étnicos y los signos culturales elegidos.

El trabajo colaborativo pretende continuar en fases futuras de trabajo, en las cuales se pretende indagar sobre los caminos para orientar la aplicación del conocimiento matemático cultural desarrollado sobre la cosmovisión de estos grupos étnicos y sobre estos signos culturales, para desarrollar propuestas pertinentes para la formación de profesores, en las cuales se promueva la creatividad docente, la contextualización activa y la valoración y fortalecimiento del dominio afectivo de los estudiantes hacia la educación matemática.

Con estas iniciativas de formación se pretende incidir en la puesta en práctica de políticas públicas educativas más coherentes y en pro de la equidad, para combatir la exclusión y el menosprecio a la herencia ancestral que muchas veces sale a relucir y que está relacionada con la problemática implícita de esta investigación.

■ Referencias bibliográficas

- Bermejo, V; Lago, M y Rodríguez, P. (2000). Las creencias de los alumnos y profesores sobre las matemáticas. En Betián, J. (Coord.), *Intervención psicopedagógica y currículum escolar* (129-151). Madrid. Ediciones Pirámide.
- Bishop, A. (1988). Mathematics Education and its cultural context. *Educational Studies in Mathematics*, 19(2), 179-192.
- Bishop, A. (1995). Educando a los culturizadores matemáticos. *Revista UNO*, 6(2), 7-12.
- Bishop, A. J. (1996). *How should mathematics teaching in modern societies relate to cultural values- some preliminary questions*. Paper presented at the Seventh Southeast Asian Conference on Mathematics Education, (June, 3-7), Hanoi, Vietnam.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Borba, M. (1990). Ethnomathematics and Education. *For the Learning of Mathematics*, 10 (1), 29-43.

- Casis, M., Castro, E. y Rico, N. (2014). Actitudes Hacia las Matemáticas de los futuros Profesores de E.G.B de Chile. Estudio de cuatro descriptores actitudinales. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 27, 1983-1991. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Colás, M. y Buendía, L. (1994). *Investigación Educativa*. Sevilla: Ediciones Alfacar.
- D'Ambrosio, U. (2004). Educació matemàtica, etnomatemàtica i pau. *Perspectiva Escolar*, 284, 15-22.
- D'Ambrosio, U. (2005a). O Programa Etnomatemática como uma proposta de reconhecimento de outras formas culturais. *Yupana*, 2(5), 63-71.
- D'Ambrosio, U. (2005b). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, 31(1), 99-120.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- Donoso, P., Rico, N. y Casis, M. (2013). Etapas de elaboración de un instrumento para indagar sobre actitudes hacia las matemáticas. En Rico, L., Cañadas, M.C., Gutiérrez, J., Molina, M. y Segovia I. (Eds.) *Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Encarnación Castro* (pp. 211-218), Granada, España: Editorial Comares.
- Gavarrete, M.E. (2012). *Modelo de aplicación de Etnomatemáticas en la Formación de Profesores para Contextos Indígenas de Costa Rica*. Tesis de doctorado no publicada. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, España.
- Gavarrete, M. y Casis M. (2014). La cosmovisión indígena y sus perspectivas didácticas. Visión etnomatemática de dos grupos étnicos. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 27, 1423-1429. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa
- Gil, N., Blanco, L. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática. UNION* 2, 15-32.
- Gómez-Chacón, I. M. (1997). *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*. Tesis de doctorado no publicada. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A Sierra, (Eds.), *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM
- Grebe, M., Pacheco, S. y Segura, J. (1972). Cosmovisión Mapuche. *Cuadernos de la realidad nacional*, 14, 46-73.
- Gutiérrez, M. (Ed.). (1988). *Mito y Ritual en América*. España: Editorial Alhambra.
- Huxley, J. S. (1955). Evolution, Cultural and Biological. *Yearbook of Anthropology* (pp. 2-25). Chicago: University of Chicago.
- Krathwohl, D.R.; Bloom, B.S y Masia, B., (1964). Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals: *Handbook 2: Affective Domain*. New York: Longmann.
- Mandler, G. (1989). Affect and Learning: Reflections and Prospects. En D.B. McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving. A new perspective*. (pp. 220 - 234). New York: Springer-Verlag.
- McLeod, D. B. (1989): Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D. B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving. A new perspective* (pp. 220 - 234). New York: Springer-Verlag.

Oliveras, M.L. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.

Vitebsky, P. (1995). *The Shaman*. Londres: Duncan Baird Publishers.

White, L. (1988). El locus de la realidad matemática. En L. White (Ed.), *La ciencia de la cultura: un estudio sobre el hombre y la civilización*. Barcelona, España: Círculo Universidad.