

# EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO PROPIO DE LAS CULTURAS: UN RETO PARA LA CREATIVIDAD DOCENTE

MARÍA ELENA GAVARRETE

Universidad Nacional (Costa Rica)

JOSÉ JUAN BOLAÑOS

Universidad de Granada (España)

NATALIA DE BENGOCHEA

Universidad Pedagógica Nacional (México)

MARÍA LUISA OLIVERAS

Universidad de Granada (España)

*En este documento reflexionamos sobre la necesidad de que el currículo de matemáticas de la educación obligatoria se organice teniendo en cuenta la realidad sociocultural. Se pretende promover la creatividad docente para desarrollar dicho currículo con un enfoque intercultural. Nos referimos a una de las culturas ancestrales de Costa Rica, la cultura Bribri, algunos de sus rasgos culturales poseen contenido matemático y deben ser tenidos en cuenta en el aula.*

## CONOCIMIENTO MATEMÁTICO INMERSO EN LAS CULTURAS

Uno de los propósitos de reflexionar en torno a la dimensión cultural de las matemáticas consiste en brindar a los profesores la oportunidad de que puedan descubrir en su entorno rasgos culturales con contenido matemático. Otro objetivo es dotarles de herramientas para que sean capaces de planear el desarrollo curricular introduciendo

enfoques teóricos que respeten las diferentes culturas presentes en el aula, y elaboren recursos basados en los rasgos culturales. En nuestras investigaciones tratamos de avanzar en los requerimientos de la formación del profesorado de matemáticas para enfocar su tarea profesional de un modo intercultural, tanto en Costa Rica como en distintas autonomías de España, lugares en los que el contexto social se teje con distintos grupos culturales hoy día.

Esta meta nos lleva a tratar de caracterizar y de fomentar, en la formación inicial y continua del profesorado, las *competencias* que les permitan alcanzar los diferentes retos que esto conlleva, lo que significa ser competentes en:

- observar elementos, cotidianos y ancestrales, de la cultura desde una perspectiva matemática,
- establecer relaciones entre objetos culturales, materiales o simbólicos, y conceptos o propiedades,
- diseñar actividades basadas en situaciones culturales, que puedan abordarse en las aulas de matemáticas caracterizadas por su diversidad cultural,
- llevar a cabo el desarrollo del currículo de matemáticas con un enfoque intercultural, tanto en sus fines como en sus recursos.

Es decir, nos interesa potenciar competencias que permitan *descongelar* matemáticas insertadas en objetos culturales, y promuevan la creatividad docente necesaria para desarrollar el currículo de matemáticas, de la educación primaria y secundaria, en conexión con el entorno sociocultural.

Dentro de un modelo de educación intercultural es fundamental comprender el contexto cultural, geográfico e histórico en el que se trabaja, (Oliveras 2006). Tratamos de describir y comprender los escenarios de nuestra reflexión, en particular los costarricenses.

América Latina se dividió históricamente en tres regiones precolombinas: la región Mesoamericana, la región Chibcha-chocó y la región Suramericana o Andina. Costa Rica precisamente es el punto de frontera entre las dos primeras regiones mencionadas. Históricamente se caracterizó por tener un destacado proceso de desarrollo local, que no fue el producto periférico entre estas regiones culturales (Ferrero, 2000) sino que incluyó elementos internos propios. Es decir, Costa Rica tuvo un desarrollo autóctono de la cultura propia, si bien con influencias producto de su ubicación. Actualmente en Costa Rica existen veinticuatro territorios denominados reservas indígenas, cada uno de

ellos presenta rasgos característicos ancestrales que se han ido transformando al paso de los años como producto de la colonización, el contacto con la cultura dominante y la globalización.

El tema de la creatividad docente en entornos educativos multiculturales es importante para un país como Costa Rica por su composición sociocultural y sobre todo porque el desarrollo actual del currículo se rige por una tendencia monocultural (Gavarrete, 2009), a pesar de tener una base social multicultural.

Esta realidad conduce a situaciones discriminatorias para las personas de los grupos culturales minoritarios y problemáticas para la educación matemática, que estamos tratando de estudiar desde el enfoque *etnomatemático* de nuestro grupo de trabajo. (Bolaños, 2009; de Bengoechea, 2009; D'Ambrosio, 1993, 2008; Gavarrete, 2009; Gavarrete y Vásquez, 2005; Gerdes, 1985, 1988; Oliveras, 1996, 2005; Orey y Rosa, 2006).

En la Figura 1 presentamos las reservas indígenas de Costa Rica y las lenguas en vigencia como evidencia de la multiculturalidad.

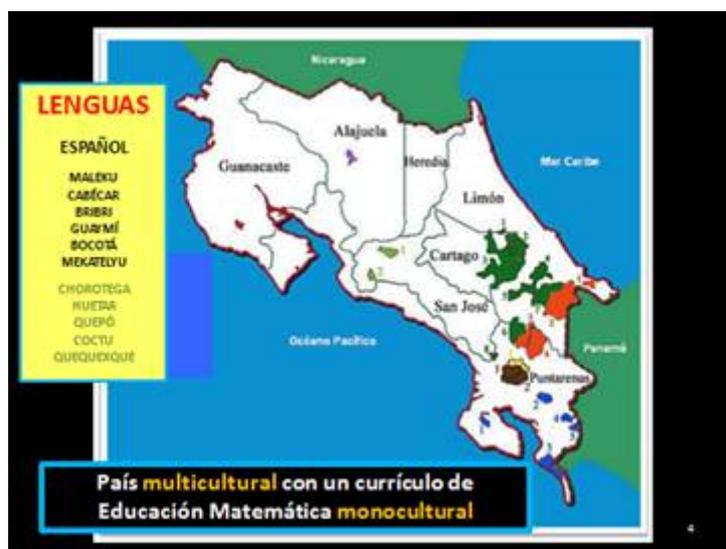


Figura 1. Reservas indígenas y lenguas en vigencia

En Costa Rica, el grupo indígena Bribri, que habita en la zona atlántica del país, es uno de los grupos autóctonos con mayor conservación de su cultura ancestral. Existen otras seis lenguas vivas, y cinco históricas, sin hablantes vivos actualmente, cada una de ellas representa a un grupo cultural, ubicado en una zona como se muestra en la Figura 1. Es clara la multiculturalidad existente, aunque no se potencie su desarrollo mediante la educación.

Desde la perspectiva etnomatemática, pretendemos colaborar con la propuesta de Gerdes (1988) de descongelar las matemáticas congeladas en cada cultura, promoviendo actividades que permitan al docente hacer visible lo que hasta ahora ha sido trivial a sus ojos, para que identifiquen en su entorno elementos culturales, descubran el pensamiento matemático asociado y lo apliquen en el aula. Para lograr esto, hemos realizado actuaciones de investigación etnográfica-matemática que nos han permitido identificar rasgos culturales que se relacionan con producciones históricas, con culturas indígenas actuales y con micro-culturas de los gremios, entre otras (Gavarrete, 2009).

Algunos de los rasgos vigentes en la cultura Bribí que han sido abordados desde la perspectiva Etnomatemática (Gavarrete y Vásquez, 2005) son:

- el uso de un *número cabalístico* para albergar información ancestral,
- la aplicación de *figuras geométricas* para representar icónicamente *la cosmovisión* propia de la cultura,
- la existencia de una *estructura de orden*, clánica matriarcal que rige al grupo,
- la aplicación de *clasificadores numerales* en la conceptualización numérica, y
- la elaboración de tejidos en las canastas tradicionales y en la arquitectura de las viviendas, que entrañan *conceptos geométricos* y procesos *funcionales*.

Al menos estos son, a nuestro parecer, rasgos culturales que tienen relaciones con las matemáticas y que necesitan de atención por parte de la educación.

## SENTIDO NUMÉRICO EN LA CULTURA BRIBÍ: CLASIFICADORES NUMERALES

Los clasificadores numerales se refieren a una estructura numérica particular, utilizada por varias culturas entre ellas la bribí. Para organizar los conteos, no recuentan cosas cualesquiera, es necesario en primer lugar establecer tipos de objetos, de modo que los objetos se cuentan según su tipología o incluso la forma que tengan. En la Figura 2 mostramos un resumen tabular de algunos hallazgos de la investigación realizada (Gavarrete y Vásquez, 2005), en el cual se muestran algunos de los clasificadores numerales que utilizan los indígenas Bribís.

NÚMERO	CLASE ALARGADA	CLASE HUMANA	CLASE EDIFICACIONES	CLASE GRUPOS
				
1	e'tóm	eköL	e'tkue	eyök
2	b'ö tóm	böL	b'ötkue	boyök
3	mañätóm	mañäl	mañätkue	mañägyök
4	tk'ëtóm	tkëL	tk'ëtkue	tkëyök
5	skëtóm	skëL	skëtkue	skeyök
6	tëktóm	tëröL	tërtkue	tëröLyök
7	küktóm	külöL	kütkue	küLyök
8	päktóm	PäköL	päkötkue	päköLyök
9	suítóm	suítöL	suítutkue	suítöLyök
10	daböptóm	daböL	dabötkue	dabömyök

Figura 2. Resumen de algunos clasificadores numerales recopilados de la cultura Bribri. Para los docentes que desarrollan sus clases en un entorno multicultural en el que existan culturas que tienen esta forma de pensamiento numérico, como es el caso de Costa Rica, es de gran importancia conocer acerca de los clasificadores numerales. Si se trabaja en una comunidad indígena que aplique clasificadores numerales, puede ocurrir una incoherencia en el desarrollo de los contenidos matemáticos a nivel escolar para el grupo de estudiantes con el que se está trabajando. Fuera de la escuela utilizan los clasificadores numerales y en la escuela hacerlo es considerado como erróneo, el conflicto personal debe ser superado por la acción didáctica-matemática del profesorado, pero esto requiere formación específica hoy inexistente. La necesidad de contextualizar el contenido matemático es importante en todos los ambientes, pero se convierte en un reto de creatividad para el docente sobre todo si labora en un centro educativo indígena. Somos conscientes de las dificultades que se plantean en el aula multicultural y de que se requiere una formación del profesor para advertir las concepciones propias de la cultura, en cuanto a su forma de entender matemáticamente el mundo. Creemos también que esta situación presenta semejanzas con las situaciones de aulas multiculturales que viven actualmente algunos profesores españoles que no han recibido formación especializada en aspectos multiculturales de las matemáticas.

Por todo ello se pretende, con ocasión de las XV Jornadas de Investigación en el Aula de Matemáticas, presentar algunas actividades en las que los participantes tengan la oportunidad de reflexionar sobre las “relaciones entre matemáticas y cultura”, y sus

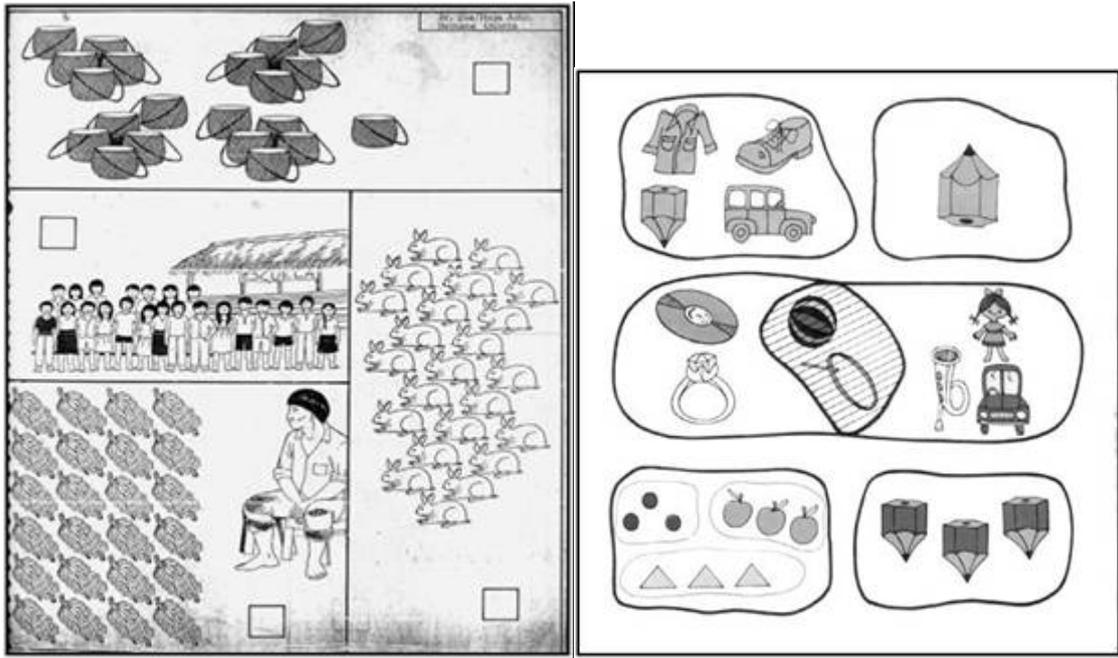
aplicaciones al desarrollo curricular, reflexión que promueva su iniciativa de autoformación en esta temática.

## **REFLEXIÓN SOBRE TEXTOS ESCOLARES QUE RESPETEN LA CULTURA BRIBRI**

Los textos escolares reflejan la concepción matemática que se pretende desarrollar en la clase. A menudo los profesores se identifican con el libro de texto, y sus objetivos al introducir y desarrollar la estructura cuantificadora quedan condicionados por el seguimiento de un texto u otro. Si la cultura del estudiante posee clasificadores numerales, la secuencia mental para numerar una colección es totalmente diferente de la que seguimos en las culturas que no tienen esos clasificadores previos.

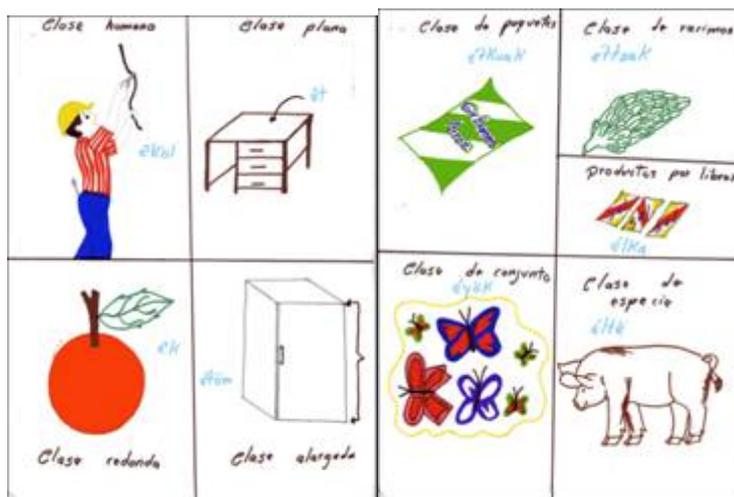
En el caso de libros de texto que no consideren el uso de clasificadores numerales, los niños Bribri entre otros que intentan aprender a contar estudiando estos libros, tienen un obstáculo o choque entre la cultura materna y la escolar. Surge un conflicto didáctico que el profesor tiene que resolver.

Si observamos las dos láminas que se presentan a continuación en la Figura 3, y que corresponden a páginas de dos libros de texto de matemáticas para la educación primaria utilizados en la zona habitada por indígenas Bribri, podemos hacernos varias preguntas. Por ejemplo: ¿Cuál es el objetivo curricular matemático que se propone desarrollar en cada lámina?, o bien, ¿Cuál de las dos láminas está adaptada a las particularidades de la cultura Bribri?



*Figura 3.* Textos escolares utilizados en los centros educativos de la cultura

Para un desarrollo curricular de las matemáticas centrado en la cultura es necesario diseñar situaciones y problemas que respeten y desarrollen la estructura del pensamiento matemático propio de esa cultura. Proponemos una actividad de reflexión. Por ejemplo; examinar las siguientes láminas en las que se describen algunos clasificadores numerales y a partir de esa información gráfica, diseñar problemas escolares que correspondan a una situación real y que respeten culturalmente a los estudiantes.



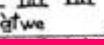
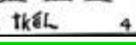
ek  1	atòm  1
etwe  1	ekal  1
bòk  2	bòtòm  2
bòkwe  2	bòkal  2
mòl  3	mòlòm  3
mòtwe  3	mòkal  3
tkèl  4	tkèlòm  4
ù tkèl  4	ù tkèlka  4

Figura 4. Ilustraciones para describir gráficamente algunos clasificadores numerales

El reto para el docente, que tiene en su aula alumnos de culturas diversas, está en diseñar libros y otros recursos escolares, en los que se proponga una alternativa para desarrollar los objetivos y contenidos curriculares, pero adaptándolos de forma crítica y constructiva a la realidad de una cultura que utiliza clasificadores numerales como la cultura Bribri. Para lograr esto, los profesores tienen que explicitar sus propias concepciones de los conceptos numéricos básicos y de la estructura numérica natural y compararla con la estructura que se deriva de la aplicación de los clasificadores numerales, llegando a una forma de compatibilidad que incluya ambas visiones. El profesor tiene que tomar el rol de investigador en su propia acción y de indagador teórico. Puede buscar ayuda en sus iguales con mayor experiencia, en los investigadores en etnomatemáticas y en educación matemática en contextos de multiculturalidad y en toda la comunidad de profesionales interesados en la didáctica de las matemáticas.

En el análisis llevado a cabo en nuestro trabajo de investigación hemos avanzado en este sentido, llegando a buscar una categoría de orden lógico que incluya tanto a cantidades clasificadas como a las no clasificadas previamente. La reflexión iniciada la consideramos provisional, ya que no la hemos consolidado todavía, pero nos ha hecho lanzar una hipótesis que mostramos para su debate y que formulamos a modo de preguntas: ¿Se incluyen los dos sistemas de concepción del número en uno solo, que constituya la síntesis de categorías encajadas lógicamente para nombrar las cantidades discretas? Nuestra respuesta afirmativa requiere de la explicación de tal sistema, y en esta explicación estamos trabajando. Sólo tenemos algunas respuestas parciales claras a preguntas como son: ¿La propiedad asociativa de la suma, es el cauce de encuentro entre los dos sistemas o formas de concebir el número natural? Nos atrevemos a afirmar que sí. De esta afirmación se deriva que la estructura numérica incluye la suma también en la cultura Bribí, y si bien se define de otro modo las definiciones son equivalentes, por lo tanto la contradicción que se plantea en los niños tiene solución didáctica, sin necesidad de renunciar a la forma cultural, ancestral y actual, de pensar matemáticamente en las cantidades y en su recuento. Esperamos desarrollar con rigor este esbozo de modelo cuantificador de carácter intercultural en nuestro trabajo doctoral en curso.

### **El Tejido de la Canasta Tradicional Bribí y la Geometría**

Un artefacto muy característico de los Bribís son las canastas, cuya estructura de tejido posee la posibilidad de ser aprovechada como recurso didáctico y de discusión, por su composición geométrica.

Existen en la actualidad tres tipos de canastas en esta cultura, que se diferencian por la forma geométrica que compone la base inferior. En orden de importancia, vigencia y utilización la primera es la de base triangular, que en la lengua Bribí se llama *jaba* y es la más comúnmente utilizada, en segundo lugar están las canastas de base hexagonal, que se llaman *kó* en dicha lengua, y por último, está la canasta de base alabeada – redonda u ovalada- cuyo nombre en Bribí es *penèch*.



Figura 5. Canastas tradicionales Bribri con vigencia de uso en la cultura

Además de las formas de sus bases las canastas tienen un trenzado que deja huecos con formas hexagonales y dependiendo del tipo de tejido se tratará de hexágonos regulares o no, el modo de tejer requiere de un detallado análisis para poder ser definido en términos matemáticos, y no podemos mostrarlo en este espacio.

El potencial matemático del tejido de canastas es un recurso para la educación intercultural matemática que ha sido abordado por investigadores de etnomatemáticas en al menos tres continentes: África (Gerdes, 1985), América (Gavarrete y Vásquez, 2005) y Asia (Orey y Rosa, 2006). En nuestro caso estamos analizando la estructura y el proceso secuencial para la construcción del tejido de la canasta tradicional Bribri en el contexto del trabajo de doctorado de la profesora Gavarrete, parte del cual también pretende dedicarse a elaborar *microproyectos* de educación intercultural matemática (Oliveras, 1996, 2005) como recursos para desarrollar el currículo de matemáticas costarricense. Este tipo de proyectos es especialmente interesante para el desarrollo del currículo andaluz, y para la formación de profesores en ambos países.

## CONCLUSIONES

De las competencias citadas al inicio creemos que, con la lectura de esta comunicación y la asistencia al taller que sobre esta temática se imparte, se desarrollan las relativas a la concienciación de que la realidad multicultural requiere un desarrollo curricular intercultural, así como la de diseñar actividades, al ver unos ejemplos paradigmáticos en los que inspirarse para intentar tal diseño. La adaptación al aula de estos recursos depende del currículo de cada país, en el cual se trabaja, siendo evidente que pueden ser considerados como recursos aptos para elaborar “microproyectos” de educación intercultural matemática (Oliveras, 1996, 2005).

La reflexión de los profesores sobre las culturas de sus alumnos les hace conscientes de la distancia entre su pensamiento matemático y el de dichos alumnos, origen de muchas dificultades en la clase de matemáticas. También les plantea un reto de creatividad didáctica: tratar de fundamentar los objetivos a lograr en teorías compatibles, metodologías participativas, y técnicas didácticas que incluyan, libros y otros recursos tomados de los artefactos culturales que tengan sentido en las culturas de todos ellos, no solo de una cultura dominante.

## REFERENCIAS

- Bolaños, J. (2009). *Una visión Etnomatemática de las pintaderas canarias*. Trabajo Fin de Master, documento no publicado, Universidad de Granada.
- De Bengoechea, N. (2009). *Etnomatemáticas, métodos y objetos culturales*. Trabajo Fin de Master, documento no publicado, Universidad de Granada.
- D'Ambrosio, U. (1993). Etnomatemática: um programa. *A Educacao matemática*, 1, 5-11
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática: Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: LIMUSA.
- Ferrero, L. (2000) *Costa Rica precolombina: arqueología, etnología, tecnología, arte*. San José, Costa Rica: Editorial Costa Rica.
- Gavarrete, M. & Vásquez, A. (2005). *Etnomatemáticas en el Territorio Talamanca Bribri*. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional.
- Gavarrete, M. (2009). *Matemáticas, Culturas y Formación de Profesores en Costa Rica*. Trabajo Fin de Master, documento no publicado, Universidad de Granada.
- Gerdes, P. (1985). Conditions and strategies for emancipatory mathematics education in undeveloped countries. *For the Learning of Mathematics--an International Journal of Mathematics Education*, 5(1), 15-20.
- Gerdes, P. (1988). On culture, geometrical thinking and mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 19(2), 137-162.
- Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.
- Oliveras, M. L. (2005). *Microproyectos para la Educación Intercultural en Europa*. *UNO*, 38(11), 70-81

Orey, D. C. y Rosa, M. (2006). Abordagens Atuais do Programa Etnomatemática:  
Delineando-se um Caminho para a Ação Pedagógica. *BOLEMA*, 19(26), 19-48.