

Los escenarios de exploración en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas

Armando Aroca Araújo

Resumen: Una de las relaciones entre etnomatemáticas y educación matemática consiste en que uno de los escenarios de aprendizaje de los estudiantes es sociocultural, y en él, justamente, el Programa de Investigación en Etnomatemáticas cobra sentido. Se describen aquí siete escenarios de exploración de dicho Programa, aunque el número de estos depende de la realidad de cada país. Se analiza cómo cada uno de estos escenarios aporta o plantea tensiones a la educación matemática, en particular, en aquellas actividades que vinculan el conocimiento matemático con la realidad de los estudiantes.

Palabras clave: Programa de investigación en etnomatemáticas, escenarios de investigación, etnomatemáticas rurales, etnomatemáticas urbanas, educación matemática.

The stages of exploration in the research programme of Ethnomathematics

Abstract: One of the relationships between ethnomathematics and mathematics education is that one of the stages of mathematical learning is the sociocultural, when Research Program Ethnomathematics making more sense. This article will describe the seven stages of exploration in the Program, whose number depends on the situation in each country, and how each contributes or raises tensions in mathematics education, in particular on those activities that link reality of students.

Key words: Ethnomathematics research program, research settings, rural ethnomathematics, urban ethnomathematics, mathematics education.

Fecha de recepción: 7 de julio de 2012. Fecha de aprobación: 27 de octubre de 2012.

ETNOMATEMÁTICAS RURALES, ETNOMATEMÁTICAS URBANAS Y TENSIONES HACIA LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

El campo de acción de las etnomatemáticas, según el Programa de Investigación en Etnomatemáticas,¹ se encuentra dividido en dos macroescenarios de investi-

¹ La autoría del Programa de Investigación en Etnomatemáticas es del profesor Ubiratan D'Ambrosio, quien lo expresó en Miarka, 2011. Para un mayor análisis sobre esto se puede consultar D'Ambrosio (2012).

gación: zonas urbanas y zonas rurales. Para poder dar una primera aproximación a los escenarios de indagación planteados en este Programa, es menester precisar que ellos dependen de las condiciones sociales y políticas de cada país. En este caso se analizarán en el contexto colombiano y, en derivación, este análisis no se puede distanciar de su historia. Según Albuja y Ceballos (2010: 10) 93% de la población desplazada en Colombia lo ha hecho hacia áreas urbanas. Durante la última década, el país ha experimentado un intenso proceso de migración desde zonas rurales. Este desplazamiento forzado está eliminando o transformando, radicalmente, las etnomatemáticas rurales: las formas de pensar de los campesinos² (comprender, razonar, manejar, lidiar); de hacer (artes, técnicas, maneras, estilos y herramientas) y de comunicar (explicaciones, sean estas verbales, visuales, por sonidos, gestuales, o empleando lo tangible, sentimental, lo gustativo o los olores –buenos, neutros o malos–³). Estas tres categorías –pensar, hacer, comunicar– constituyen las tres realidades etnomatemáticas de estudio del Programa⁴ de Investigación en Etnomatemáticas. Esta idea de realidad etnomatemática –la cual es igual tanto para las etnomatemáticas rurales como para las urbanas– no se asume desde alguna conceptualización sobre el objeto matemático, pues en Arboleda (2011), D'Amore (2001) y Godino y Batanero (1994) se encuentran razones suficientes para concluir que el objeto en matemática se comporta de manera opuesta que en etnomatemáticas y, en este sentido, se hizo necesaria la creación de dicho concepto.

El concepto de la *realidad etnomatemática*⁵ tiene su soporte en White (1994), quien establece que el lugar de la realidad matemática, desde una perspectiva antropológica, no posee existencia independiente de la mente humana. Toda persona nace en un mundo que tiene una realidad construida; entonces, esa mente la descubre y la aprende. Pero también esa misma mente es capaz de transformarla o recrearla. El individuo adquiere su cultura mediante el aprendi-

² El profesor Ubiratan no debe mostrar atisbos de arrepentimiento porque creó la palabra etnomatemática, en particular por el empleo de su primera raíz, tal como lo da a entender en la entrevista que concede a Miarka (2011: 63).

³ Si no se comparten las dos últimas formas de comunicación, las gustativas y las olfativas, tan solo indague sobre la etnomatemática de las personas que ejercen el oficio o la actividad de la cocina (amas de casa, cocineras de oficio o chefs).

⁴ Miarka (2011: 29), citando a D'Ambrosio (2002: 17), plantea lo siguiente en torno al Programa de Investigación en Etnomatemáticas: "Ubiratan D'Ambrosio indica que o principal motivador para um programa de pesquisa em Etnomatemática é a procura pelo entendimento do 'saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizada em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações". A lo cual se agregaría y las formas de comunicación. Tal como ha definido D'Ambrosio, en las formas de "hacer", no se ve un proceso muy importante como es el de la comunicación.

⁵ Este concepto es una construcción del autor.

zaje de las costumbres, creencias, lenguajes y técnicas de su grupo, y de igual manera su cultura matemática. Estas matemáticas culturales o etnomatemáticas tienen una realidad, pero en un determinado contexto, pues en él adquieren sentido. Mientras que el objeto matemático tiende a ser independiente del contexto, la etnomatemática no; ella existe a partir de la realidad misma. El objeto en matemática tiende a alojarse en una dimensión apartada, más no disjunta del mundo sensible, similar a la concepción platónica, constituyéndose así la gran diferencia entre objeto matemático y objeto etnomatemático, pues el primero llega a un proceso de formalización simbólico e insensible mientras el segundo no.⁶ Y he aquí un escenario de amplio espectro de exploración para la Educación Matemática, pues la adquisición de la característica fundamental de un objeto matemático, es decir, su *tematización*, conlleva a su separación del mundo sensible, mientras que la etnomatemática, en el transcurso del tiempo, hace lo contrario a partir de las tres realidades descritas: pensar, hacer y comunicar. Estas tres realidades se aplican tanto en las *etnomatemáticas rurales* como en las *urbanas*.

LAS ETNOMATEMÁTICAS RURALES

Las etnomatemáticas rurales contribuyen a preservar la identidad cultural de un país más aún que las etnomatemáticas urbanas, que están muy expuestas a los desarrollos tecnológicos y científicos nacionales y mundiales. Es decir, la tecnificación, que simplifica actividades, tiende a eliminar procesos de acumulación histórica de pensamientos matemáticos, y tal vez por eso, las actividades de los libros de texto escolares de matemáticas –que pretenden tener un vínculo con la realidad de los estudiantes– se enfocan a una “realidad” que presenta actividades comunes, producto de la globalización, como por ejemplo, la torta de cumpleaños que se divide en siete partes, la suma con manzanas, el avión

⁶ Sin embargo, en conversación con el profesor Luis Carlos Arboleda, él afirma lo siguiente: “El mundo de la percepción no es homogéneo. En las prácticas discursivas en las que se moviliza el pensamiento formal, los individuos despliegan distintos tipos de percepciones. Sobre un mismo objeto hay, en particular, percepciones sensoriales y percepciones intelectuales. Unas son características del objeto, otras se han estructurado en la conciencia del sujeto a lo largo de sus prácticas educativas formales e informales. Unas y otras se traducen en lenguajes naturales y formales, y participan en los procesos de abstracción de manera diversa. En los momentos claves de abstracción de la propiedad característica del objeto de referencia, algunas percepciones sensoriales se inhiben, otras contribuyen más activamente. Ya Kant se refirió a este problema. Lo mismo Piaget. A mí me gusta mucho el tratamiento de Wittgenstein en filosofía de la práctica entendida como juegos de lenguaje. También el estudio de Fischbein sobre la intuición en la generalización y la abstracción matemática. Tenemos que examinar –en nuestros casos de estudio– cómo se manifiestan estas complejidades en las prácticas etnomatemáticas.”

que se aleja del muelle, cuando muchos de estos elementos no hacen parte de la realidad sensible de ellos,⁷ tema que bien analizó Skovsmose (2000).

Muchas de las etnomatemáticas rurales y urbanas son parte esencial de la reserva cultural de un país por ser únicas, por esa acumulación histórica, por la región donde se desarrollan, por el tipo de valores que conservan, por los sistemas culturales que le dan sentido, por su forma tradicional de transmitirse que involucra uno o todos los sentidos. Para ampliar esta idea, se podría ver el caso de la etnomatemática marítima, donde el único sentido que no emplean los pescadores para orientarse espacialmente es el gusto. En cambio, en el caso de la etnomatemática de los ebanistas, se privilegia el tacto, y esto se debe a sus maneras de comunicarse –sean éstas orales, gestuales o por sonidos–, sus fórmulas verbales, las herramientas que producen, los lenguajes que incorporan, las formas de razonamientos que aplican. No siempre hay que hablar o escuchar y escribir para comunicar el pensamiento matemático.

¿Quiénes, entonces, pueden contribuir a la preservación de estas reservas matemáticas nacionales? Los profesores, por medio de la sistematización de sus experiencias e investigaciones, que podrían formar parte de las nuevas ediciones de los libros de texto escolares de matemáticas y así contrarrestar la inundación de sus bibliotecas con conocimientos que son el producto de difusiones masivas de las editoriales internacionales.

Para concretar más aún nuestra idea, comentamos que las etnomatemáticas rurales son aquellas que se desarrollan y tienen sentido en determinadas áreas del planeta que están fuera del perímetro de las ciudades o municipios,⁸ y estas son las que han sido golpeadas frontalmente por la violencia y, sobre todo, por el desplazamiento forzado en el caso de Colombia. Al referirnos a estas etnomatemáticas, se hace también referencia al ambiente donde se produce y desarrolla la actividad que tiene las implicaciones de una forma de pensar, de unas prácticas regidas por el contexto y de unas formas de comunicación adecuadas a las circunstancias. No se trata, necesariamente, del área donde residen sus creado-

⁷ El Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en su Documento 3, que establece los lineamientos y estándares básicos de competencias en matemáticas, planteó que uno de los escenarios de aprendizaje de las matemáticas es el sociocultural, aquí llamado la realidad del estudiante, y en consecuencia, la importancia sobre la determinación de los escenarios de exploración en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas, pues ellos básicamente contribuyen al vínculo de la Educación Matemática con dicha realidad.

⁸ La División Territorial de Colombia está dada por zonas urbanas y zonas rurales. Las primeras se caracterizan por tener calles, carreras, carreteras, nomenclaturas en las casas y todos los servicios públicos; hacen parte de ellas las ciudades, incluyendo la capital, Bogotá, y los municipios. Estos tienen bajo su jurisdicción los corregimientos, veredas, caseríos o casas dispersas, que constituyen la zona rural.

res, aunque esta no es excluyente. Por ejemplo, Buenaventura es un municipio costero del pacífico colombiano, y un número significativo de sus hombres son pescadores artesanales. Ellos aplican técnicas, herramientas y formas de abstraer, fundamentalmente en el mar; no obstante, la elaboración de algunas de sus herramientas se realiza en sus casas. He aquí las implicaciones de una realidad construida por factores sociales, como lo plantea Berger (1993).⁹

Estas etnomatemáticas, que en su mayoría son rurales, pueden ser explicadas por sus actores al investigador, pero para que este pueda construir un significado más pertinente y completo, conviene ir al entorno donde son desarrolladas las prácticas de referencia. Para que el profesor de matemáticas que labora en zonas costeras dé mayor sentido a sus clases, no necesariamente debe adentrarse con sus estudiantes al mar. El profesor de matemáticas puede construir nociones en las entrevistas, pero adquiere mejor ese sentido si conoce, sin intermediarios, la actividad como tal. Sin embargo, existen casos que hacen excepción respecto de este planteamiento; por ejemplo, el municipio de Buenaventura tiene un caserío costero que se llama Punta Soldado, en cuyo único colegio, la mayoría de los estudiantes de los últimos grados de la secundaria se dedican a la pesca de *viento y marea*.¹⁰ El profesor de matemáticas media con esto y coordina con ellos otros horarios. ¿Cómo orienta las clases este profesor, que además tiene formación en contabilidad? Sus clases de matemáticas, prácticamente ayudan a tecnificar la principal actividad económica del corregimiento¹¹ pero, además, les brinda la formación matemática establecida por los lineamientos y estándares nacionales. Este es un ejemplo de una etnomatemática rural diferente, por ejemplo, de las etnomatemáticas de los carpinteros, cuya formalización del oficio es el resultado del desarrollo comercial y tecnológico de sectores urbanos. En las zonas rurales no existe el oficio de la carpintería en estas dimensiones, porque sus principios básicos son de conocimiento comunitario; existe la carpintería como apropiación colectiva, aunque algunos de sus actores, por tener mejores herramientas, optimizan¹² sus procesos.

⁹ Supongamos el siguiente caso: una persona que vive en el sector rural es contratada por alguien que vive en un sector urbano para que realice un determinado trabajo. ¿Qué tipo de etnomatemática se realiza aquí?: una urbana, pero que pueda estar mediada por conocimientos de origen rural, pues el trabajo a realizar implica técnicas, diseños y materias primas que son propios de dicha actividad.

¹⁰ Pesca en altamar durante tres días consecutivos; en consecuencia, los estudiantes no pueden ir a clases en ese tiempo.

¹¹ Un Corregimiento es una división territorial, que depende de un municipio. Son poblaciones que aún no han alcanzado el número mínimo de habitantes para convertirse en municipio.

¹² Esto es algo que merece un mejor análisis pues, a manera de hipótesis, la incorporación de herramientas en sus formas de hacer, está generando muchos cambios tanto en lo cultural como en sus formas de comunicación. Algunas herramientas optimizan procesos más que otras y, en este sentido, la simplificación también se da en el empleo de saberes tradicionales. Por ejemplo, la incorporación de la lana sintética

Otra situación es cuando, en época de *veda*,¹³ algunos pescadores de Buenaventura buscan empleos en otros oficios que se desarrollan principalmente en las ciudades y, en este caso, ellos se ven obligados a utilizar unas *etnomatemáticas* que son desarrolladas por otros actores y por otra acumulación histórica. O sea que, la mayoría de los pescadores, en época de *veda*, son usuarios pasivos de la etnomatemática urbana, a la que se someten para poder seguir subsistiendo junto con sus familias.

ETNOMATEMÁTICAS URBANAS

Etnomatemáticas urbanas¹⁴ son aquellas que se desarrollan y tienen sentido dentro del perímetro de la ciudad o de la cabecera de un municipio. Hasta el momento, se han usado dos palabras para caracterizar las etnomatemáticas rurales y las etnomatemáticas urbanas –desarrollo y sentido–. Su aplicabilidad responde a otras cuestiones. El primer ambiente de aplicabilidad es donde se *desarrollan*, pero la aplicabilidad trasciende la región de origen; por ejemplo, un propietario de una finca necesita hacer en sus predios una casa, y decide contratar personas que residen en sectores urbanos. Las etnomatemáticas que se aplican en la finca son urbanas, pero tienen aplicabilidad en lo rural.¹⁵

por parte de las tejedoras de los indígenas arhuacos ha suprimido a gran escala formas tradicionales de extraer hilos de fique o hilazas que proporcionan el magüey y el algodón, o tintes naturales extraídos de cortezas de árboles, como se establece en Aroca, 2009: 24.

¹³ Es un lapso decretado por el Gobierno de alrededor de uno o dos meses, para que los pescadores dejen de pescar y así haya un margen para la reproducción de los peces, en especial de los camarones.

¹⁴ Algunas características, similitudes o diferencias entre las etnomatemáticas rurales y las etnomatemáticas urbanas, que en la actualidad me encuentro analizando con más profundidad, son: las etnomatemáticas rurales tienen más sentido en la relación con el mar, la selva, las montañas y la tierra; sus cambios, apariciones o desapariciones son menos variables que las urbanas, aunque también los desarrollos tecnológicos las transforman; su gran riqueza radica en la diversidad de lenguas indígenas que las comunican, algunas de ellas desconocidas y muy poco estudiadas. Lo común a los dos tipos de etnomatemáticas es que se reproducen o se aprenden por medio de la tradición oral, expresiones gestuales, representaciones gráficas o de manera experimental, esencialmente por medio de la observación; solo las diferencias, en algunos casos, el empleo de la escritura; ambas, por lo general, están relacionadas con procesos comerciales. Las etnomatemáticas urbanas, al parecer, son más dinámicas debido a la influencia directa de los desarrollos tecnológicos, científicos, sociales o políticos en las actividades que se desarrollan en las ciudades o cabeceras municipales; la lógica proposicional tiende a regir su forma de comunicación, en algunas ciudades o municipios el idioma tiende a ser uno solo, pero en otros, y sobre todo en ciudades, la mezcla de idiomas o hablas confiere una complejidad mayor. Por ejemplo, en el municipio de Maicao, en el departamento de la Guajira, Colombia, interactúan o se desarrollan diversos idiomas o lenguajes: el castellano como predominante, pero también el wayúu y el turco están en uso.

¹⁵ Otro fenómeno que necesita un mejor análisis es cuando el personal contratado para el sostenimiento de los cultivos y ganados y la administración misma de la finca es realizado por campesinos; si la actividad es tecnificada, entrarán como actores pasivos, la técnica urbana los rige.

Se ha hecho énfasis en las etnomatemáticas rurales y las etnomatemáticas urbanas, solo para hacer evidente su importancia a la hora de que el profesor de matemáticas tome la decisión de vincular sus clases con la realidad de sus estudiantes.

OTROS EFECTOS DEL DESPLAZAMIENTO FORZADO SOBRE LAS ETNOMATEMÁTICAS

El desplazamiento forzado en zonas rurales obliga a quienes lo padecen a adaptarse a las etnomatemáticas urbanas, que encuentran en los lugares hacia donde migran, o a crear otras solo para subsistir.¹⁶ Solamente se necesita un poco de tiempo para que las etnomatemáticas maternas se transformen o desaparezcan. No se necesita remontarse a los tiempos de invasión –cuando llegaron al nuevo mundo los españoles, portugueses, ingleses, holandeses y franceses–, en los que se generó el etnocidio ya conocido, el desplazamiento forzado, las masacres que destruyeron aquellas prácticas, saberes y formas de comunicación que fueron asociadas al mismo demonio, para llenarnos de frustración e impotencia. Los invasores no solo eliminaron personas, sino que también desnaturalizaron su cultura, pensamiento o matemáticas, sus ticas,¹⁷ o sus formas de comunicación lo que, guardando las diferencias sociales y políticas necesarias, es similar a como sucede o ha sucedido en muchos países¹⁸ donde el desplazamiento forzado interno y las expresiones de exterminio han acabado, acaban o transforman las etnomatemáticas rurales o urbanas y fuerzan a las personas a aprender otras etnomatemáticas¹⁹ para poder sobrevivir y, en este sentido, ellas no desarrollan ni creatividad ni imaginación; solo reproducen.

¹⁶ Según Ruiz (s. f.) citada por Tafur (2010), las consecuencias del Desplazamiento forzado en Colombia son complejas: “Una de las peores es la incapacidad de absorción de empleo de la industria nacional. Actualmente, la tasa de desempleo urbano es cercana al 15%, pero el subempleo sobrepasa el 48%. Un porcentaje importante de mano de obra que llega a demandar servicios y puestos de trabajo, que la industria incipiente es incapaz de absorber”.

¹⁷ D'Ambrosio, en Blanco (2008) manifiesta que la definición de etnomatemática es compleja, y que la definición que él tiene es de carácter etimológico, “como tres raíces, una de ellas es *etno* y por *etno* yo comprendo los diversos ambientes social, cultural, natural, la naturaleza, todo eso. Después hay otra raíz, que es una raíz griega que llama *mathema* y el griego *mathema* quiere decir explicar, entender, enseñar, manejarse; y un tercer componente es *thica* que yo introduzco ligado a la raíz griega *tecni* que es artes, técnicas...”.

¹⁸ Para mayor información del desplazamiento que sucede o ha sucedido en algunos de estos países se puede consultar la página web de *Internal Displacement Monitoring Centre* (IDMC), en <http://www.internal-displacement.org/>

¹⁹ Existen también desplazamientos interurbanos, donde el lugar de asentamiento no tiene las mismas condiciones culturales que la anterior, y este fenómeno de adaptación del individuo también tiene lugar en sus formas de pensar, hacer y comunicar.

¿Cómo, entonces, la educación matemática puede buscar, en estas condiciones, un vínculo de sus contenidos con la realidad de las niñas, niños, jóvenes y adultos mayores que asisten a sus salones para “aprender” matemáticas?, ¿dónde queda el anhelo de vincular las clases de matemáticas con el entorno sociocultural próximo de los estudiantes, si este contiene una realidad que no desearían vivir?

DESARROLLO SOCIOCULTURAL DE LAS MATEMÁTICAS. EL CASO COLOMBIANO

Cuando un educador matemático toma la decisión de incorporar su actividad en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas,²⁰ cuyo propósito no es meramente etnográfico, sino educativo, tiene diversas alternativas metodológicas:

Primera. *Hacer solo reflexiones teóricas.* Investigaciones como las de Albis (1986, 1990), quien analiza piezas de orfebrería y cerámica que reposan en algunos museos, pero que fueron hechas por culturas indígenas prehispánicas; al parecer quedan inscritas en reflexiones teóricas, pues no se sustentan en trabajo de campo en ninguno de los escenarios de investigación considerados: urbano o rural. La existencia de estas piezas, cuando estaban provistas de un significado y una aplicabilidad, no podría ser clasificada ni como rural ni como urbana, pues no existía este tipo de división política ni territorial. Esto no demerita su importancia, pues aportan al reconocimiento de una de las tres realidades etnomatemáticas –las prácticas de ese periodo–, mientras las conclusiones sobre las formas de pensarlas y de comunicarlas serían solo dependientes de la literatura existente. Así, hay aportes importantes de esta reflexión teórica, esencialmente a la arqueología, a la antropología y a la educación matemática, como posibilidad de convertir estas conclusiones en situaciones didácticas.

Segunda, *realizar trabajo de campo urbano o rural.* Cuando el docente opta por realizar trabajo de campo, queda sometido a una secuencia pautada por la presión que ejercen las condiciones sociales o políticas del país, como se expresa en la Figura 1.

²⁰ Decisión que puede surgir por intereses de carácter personal, por las tensiones que surte el entorno sociocultural en sus clases de matemáticas, por la propuesta actual de ver la educación matemática desde esta perspectiva, por las mismas posibilidades que brinda el mismo entorno laboral, entre otros aspectos.

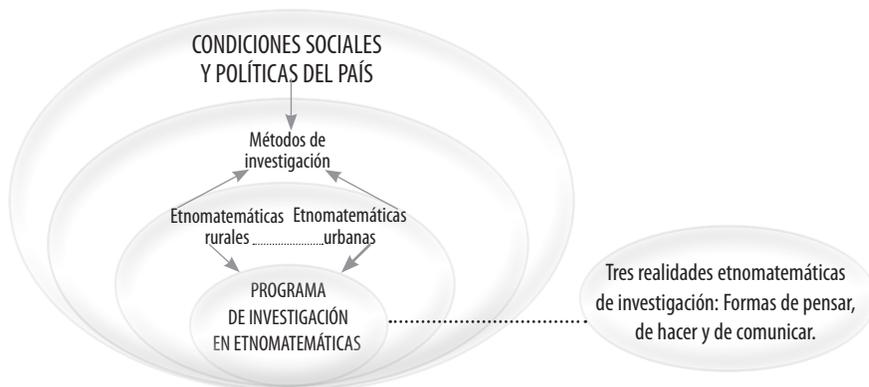


Figura 1. Influencia de las condiciones sociales o políticas de un país en la toma de decisiones de un investigador en etnomatemáticas

Si el profesor de matemáticas ve la necesidad de hacer trabajo de campo, entonces podrá ocuparse de alguna de las combinaciones posibles de las tres realidades etnomatemáticas: relacionadas con aulas de clases, en sectores confiables, sectores marginalizados o excluidos, campesinos mestizos, campesinos afrodescendientes o comunidades indígenas.

En el caso de Colombia, las etnomatemáticas rurales tienen como actores, fundamentalmente, a los campesinos (mestizos y afrocolombianos) y a los indígenas. Las etnomatemáticas urbanas tienen como actores, de manera esencial, a los mestizos y afrocolombianos y, en una pequeña porción, a los indígenas.

LA INVESTIGACIÓN EN ETNOMATEMÁTICAS REALIZADA HASTA HOY EN COLOMBIA

Las investigaciones que se inscriben en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas en este país y se realizan en zonas urbanas²¹ se desarrollan en cuatro escenarios, a saber: *Solo reflexiones teóricas, relacionadas con aulas de clases, en sectores confiables*²² y *sectores marginalizados*. Los *sectores confiables* son espacios, barrios o sectores que no están en las periferias o

²¹ Salvo el caso de aquella persona que decida irse para una zona rural y hacer una reflexión teórica.

²² Mal se haría si se interpretara esta clasificación como discriminatoria. Tampoco se puede desconocer las prevenciones psicológicas que las personas tienen en Colombia, debido a su prologando conflicto armado y sus fuertes diferencias sociales.

que no son muy populares o marginalizados; por ejemplo, la parte céntrica de la ciudad o del municipio, ciertas calles o barrios donde, generalmente, se pueden hacer análisis de algunos oficios o grupos laborales. Puesto que esta clasificación es de carácter social, depende del contexto. Lo que puede ser una actividad que se desarrolle en un sector confiable para una localidad, en otra puede no serlo. Algunos trabajos de este tipo en Colombia son los de Blanco (2008b), Rey y Aroca (2011), Enríquez, Millán y Aroca (2012). Otro caso hipotético sería el siguiente: Corabastos es la Central Mayorista de Abastos para Bogotá, y es el mayor centro de este tipo en toda Colombia; en otras regiones les llaman Plazas de Mercado, Galerías o Mercados. Las personas que venden productos en Corabastos provienen de todos los estratos sociales, que van desde la señora que vende cilantro, hasta el mayorista que tiene un gran almacén. Este es un sector confiable, independientemente del tema específico que la investigación aborde. Y por *sectores marginalizados* se entiende un conjunto de barrios o sectores de estos donde la pobreza y la exclusión social son muy notorias. Algunas investigaciones en Colombia en estos sectores son las de Mariño (1983, 1985, 1990, 2003) o Aroca (2012).

Los trabajos de investigación que se realizan en zonas rurales tienen tres escenarios de investigación. Campesinos mestizos, campesinos afrodescendientes y comunidades o sectores indígenas. En Colombia, algunos asentamientos rurales y urbanos son biétnicos o triétnicos. Este sincretismo etnomatemático rural y urbano merece más atención, incluso en sus implicaciones en el desarrollo curricular de las matemáticas escolares, las cuales existen tanto en asentamientos urbanos como en rurales. En síntesis, en la realidad colombiana se pueden notar siete²³ escenarios²⁴ de investigación en el Programa de Etnomatemáticas.

La Figura 1 nos condujo a construir la Tabla 1, que muestra una parte de las investigaciones que se han hecho²⁵ en Colombia sobre etnomatemáticas,

²³ Esta cifra puede variar, dependiendo el país.

²⁴ Estos escenarios de investigación en etnomatemáticas pueden llegar a mezclarse, dependiendo de los objetivos que desee alcanzar el investigador; por ejemplo, en Gerdes (2010a) hay un ejemplo donde el autor, motivado por Marcelo Borba, escribe el libro referido y muestra una relación entre matrices cíclicas, la etnomatemática y la educación matemática.

²⁵ Se precisa que no se tuvieron en cuenta las decenas de Trabajos de Grado, Trabajos de Investigación y Tesis de Maestría o Doctorado si no se han publicado, y que reposan en las bibliotecas de las universidades colombianas. Tampoco se tuvieron en cuenta investigaciones hechas por extranjeros; trabajos que se han hecho antes de la década de los ochenta, y es probable que algunas investigaciones se estén obviando por diversas razones. Todo este conjunto de trabajos hacen parte del Programa de Investigación en Etnomatemáticas de Colombia y, por lo tanto, las investigaciones que se presentan representan una aproximación a dicho programa.

desde principios de la década de los ochenta hasta el año 2012. La información allí consignada refleja, entre otras cosas, una fluctuación que tiende a una disminución drástica de investigaciones sobre etnomatemáticas rurales y de etnomatemáticas urbanas en sectores marginalizados o excluidos en la primera década del siglo XXI.

Tabla 1. Muestra de investigaciones en etnomatemáticas realizadas en Colombia por colombianos. Publicadas en revistas, libros u otros materiales impresos

Periodo	Investigación*	Tipo de investigación**						
		RT	SC	RAC	SM	CM	CA	SI
1980-1989***	Albis, Víctor Manuel (1986).Arte prehispánico y matemáticas.	x						
	Albis, Víctor Manuel (1987). Antropología y Matemáticas.	x						
	Albis, Víctor Manuel (1989). Temas de etnomatemáticas.	x						
	Mariño, Germán (1985). Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular. Constataciones y propuestas.				x			
	Mariño, Germán (1983) El dibujo espontáneo y la concepción del espacio en los adultos de los sectores populares.				x			
	Páramo, G. y Víctor Albis (1987). Antropología y matemáticas.	x						
	Páramo, Guillermo (1989). Lógica de los mitos: lógica paraconsistente. Una alternativa en la discusión sobre la lógica de los mitos.	x						
	Molina, E. y Díaz, A. (1988). Los numerales de la familia lingüística macrochibcha.	x						
Total de investigaciones realizadas en el periodo 1980-1989: 8								

* La ficha bibliográfica completa de cada investigación se podrá encontrar en la Bibliografía.

** RT = Reflexiones teóricas. SC = Sectores confiables. RAC = Relacionadas con aulas de clases. SM = Sectores marginalizados. CM = Campesinos mestizos. CA = Campesinos afrodescendientes. SI = Sectores indígenas.

*** En Blanco (2006), más la consecución de otros documentos, se puede mostrar una proliferación de estudios etnomatemáticos entre las décadas de los ochenta y la de los noventa.

Los escenarios de exploración en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas

Continuación de la Tabla 1

Periodo	Investigación	Tipo de investigación						
		RT	SC	RAC	SM	CM	CA	SI
1990-1999	Páramo, Guillermo (1993). Mito, lógica y geometría. Algunas razones para la aplicación de métodos	x						
	Albis, S. y Clara Sánchez (1990). Una aplicación de los grupos de simetría a la conformación de periodos y subperiodos estilísticos en la cerámica de la región central de Panamá.	x						
	Albis, Víctor Manuel (1995). Los grupos de simetría y la arqueología.	x						
	Albis, Víctor Manuel (1990). La división ritual de la circunferencia. Una hipótesis fascinante.	x						
	Páramo, Guillermo (1994). Mito y consistencia lógica.	x						
	Mariño, Germán (1990). La resta desde los sectores populares.				x			
	Alvaro Pedrosa, A. (1990). Proyecto escritura y circulación del papel en contextos marginales e incipientemente iletrados. Tema: prácticas matemáticas en la escritura caligráfica y tipográfica.				x			
	El equipo pedagógico (1990). Experiencia Fundación Pepazo: ¿Para qué la matemática en la educación básica alternativa de jóvenes y adultos del sur-oriente de Bogotá?				x			
	Buenaventura, N. (1990). Trabajo en alfabetización matemática con bases sindicales y campesinas.					x		
	Castrillón, A. (1990). Experiencia: Instituto Mayor Campesino-IMCA.			x				
	Jiménez, J. (1990). La matemática dentro del currículo de educación básica para adultos.			x				
	Bedoya, E. (1990). Una experiencia y una propuesta para la enseñanza de las matemáticas.							x
	Castaño, J. (1990). ¿Hay que indagar más allá de las formas de operar que tienen los adultos iletrados?				x			
	Mesa, Orlando y Pareja, Gabriel (1990). Experiencia CLEBA.				x			
	Mesa, Orlando y Pareja, Gabriel (1990). La resta o sustracción.				x			
	Higuera, C. (1990). Seminario Taller Capacitación de educación popular básica de jóvenes y adultos. Las matemáticas, componente clave en el proceso de alfabetización.			x				
	Velasco, J. (1992). La matemática de los motilonos o baries. Lecturas Matemáticas 13.							x
Higuera, C. (1994). La Yupana: un ejemplo de lo histórico como elemento pedagógico.			x					

Los escenarios de exploración en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas

Barboza, J. y Ramírez, M. (1999, 2000). Etnomatemática: una alternativa pedagógica por explorar.	x						
Organización Indígena de Antioquia. Currículo Dule** (2000).							x
Total de investigaciones realizadas en el periodo 2000-2010: 17							

* Excelente trabajo que muestra cómo académicos e indígenas pueden, en conjunto, revitalizar y legitimar parte del pensamiento matemático de un pueblo en actividades como medir, contar, jugar, diseñar, explicar, localizar y explicar.

** Se supo de algunos textos desarrollados a partir de 1978 por los indígenas Ticuna, Wayúu, Nasa y Arhuacos, pero no fue posible encontrar su referencia bibliografía, pues, al parecer, solo circularon en la propia comunidad.

La Tabla 1 registra 45 investigaciones, las cuales fueron tomadas en su mayoría de Blanco (2006), o de la *Revista Latinomaericana de Etnomatemáticas*, más los aportes que hicieron otros investigadores colombianos, quienes publicaron en otros espacios sus trabajos.²⁶ Y como se podrá notar, la década de los ochenta refleja el inicio sistemático de investigación en el campo de las etnomatemáticas, siendo en la de los noventa donde se diversifican las investigaciones y las reflexiones teóricas dejan de ser dominantes. Es decir, los educadores matemáticos salen de sus escritorios para dar mayor significado a las matemáticas como un producto cultural. En consecuencia, en la Figura 2 se puede notar el comportamiento de estos escenarios de exploración en cada una de las tres décadas escogidas. Sin duda alguna, hoy día la cantidad de investigaciones en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas va en aumento, y no es solo iniciativa de profesores investigadores, sino también de profesores en formación, lo cual se puede verificar en los trabajos de grado que reposan en las bibliotecas de las universidades colombianas.

²⁶ Entre ellos Aldo Parra, Hilbert Blanco, Diana Jaramillo y Carolina Tamayo.

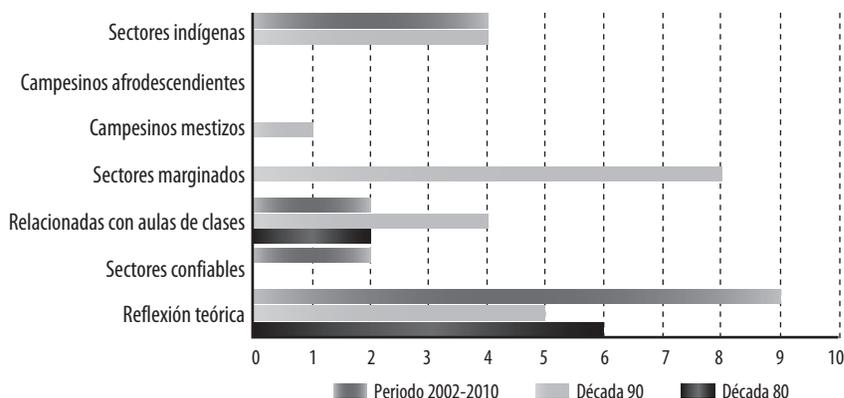


Figura 2. Comparación entre las décadas de 1980, 1990 y la primera década del siglo XXI, con respecto al desarrollo de investigaciones sobre etnomatemáticas urbanas y etnomatemáticas rurales

Analizando la Figura 2, se nota que el predominio para la década de los ochenta fue teórico; aquellas investigaciones que incorporaron trabajo de campo, lo hicieron solo con sectores marginalizados. Los saberes o prácticas analizados, en su mayoría, no eran vinculados con la educación matemática. Y las formas matemáticas de hacer, pensar y comunicar de las comunidades indígenas, campesinas o afrodescendientes rurales, no revestían aún importancia en la investigación. Para la década de los noventa el trabajo de campo se diversifica más y se reducen las investigaciones de reflexión teórica. Tienen mayor presencia las investigaciones en sectores marginalizados, así como las experiencias relacionadas con aulas de clases y las comunidades indígenas. Pero en la primera década del siglo XXI se nota cómo el escenario de investigación en los sectores marginalizados disminuye a cero, que es precisamente cuando migran los desplazados del país. En las investigaciones que fueron hechas sobre los indígenas, los autores tenían un vínculo con la comunidad, bien de carácter laboral, bien académico, mientras que las investigaciones solo de reflexión teórica aumentaron considerablemente. Las investigaciones con campesinos afrodescendientes a finales de la primera década del siglo XXI aún no se conocían. ¿A qué se debió esto? Una de las variables pudo ser la degradación del conflicto armado, ocurrida en la primera década de dicho siglo, pero no se pueden desconocer otras influencias como la perspectiva de análisis de la educación matemática desde aspectos socioculturales, que implicaron más

reflexiones de corte teórico, al haber una influencia mundial por los desarrollos en este campo por parte de Ubiratan D'Ambrosio o las políticas institucionales o gubernamentales en torno a la investigación, más la incipiente, pero progresiva comunidad de educadores matemáticos que investigan en este campo.

El impacto que las investigaciones en etnomatemáticas de la Tabla 1 han tenido en la Educación Matemática fue analizado por Blanco (2006). Sus repercusiones locales, regionales o nacionales se expresaron de diversas formas; algunos de estos impactos fueron la construcción de materiales de matemáticas dirigidos a los campesinos o a comunidades indígenas lo que, en algunos, casos llevó a que ellos mismos realizaran posteriormente sus propios textos de enseñanza bilingües (en su lengua y en español), como son los casos de los pueblos Dule, Nasa, Arhuaco (Ika) y otros del Vaupés. Los propósitos de estas comunidades eran, también, contribuir a la preservación de la identidad cultural, al tratar de incorporar en la enseñanza de las matemáticas formas de conteo o medición tradicionales. Estas investigaciones también aportaron a la adaptación didáctica de elementos prehispánicos como la Yupana para la enseñanza de operaciones de suma, resta y multiplicación; a la enseñanza del concepto de función en el grado octavo de educación básica de las escuelas de la región (mediante el uso de diseños decorativos actuales que usan indígenas del Vaupés); a la capacitación de profesores indígenas, campesinos y adultos mayores de sectores marginalizados de algunas ciudades del país; a la elaboración de textos que integraron la lectoescritura con las matemáticas para la alfabetización de colonos, o el análisis de formas de razonar, contar y medir de algunos oficios que se desarrollan en los barrios de las ciudades o municipios como la carpintería, ebanistería, albañilería, modistería, etc. Estos textos muestran otras formas de pensar matemáticamente y enseñan, tanto a estudiantes como a profesores, que las matemáticas son un producto cultural.

ALGUNAS CONCLUSIONES

Puesto que es importante que las matemáticas escolares estén vinculadas con la vida, con la realidad o con el entorno sociocultural de los estudiantes, ¿por qué no indagar más sobre esa relación por medio de situaciones concretas, prácticas sociales u oficios que aún hoy siguen siendo muy diversos y ricos en formas de pensar, de hacer y de comunicarse, en particular en sectores marginalizados y rurales?

Es claro que el desplazamiento forzado de comunidades obliga a abandonar no solo las tierras, sino también las formas de vivir y sobrevivir. En tal sentido, se puede afirmar que este tipo de violencia implica mutaciones, exterminio, o simplemente adaptación de las etnomatemáticas rurales a los sistemas de desarrollo o supervivencia que plantean los empleos o subempleos de las zonas citadinas, que se caracterizan por utilizar las etnomatemáticas urbanas. Sin embargo, aún subsisten las etnomatemáticas rurales y de sectores marginalizados que pueden ayudar a consolidar la Reserva Etnomatemática Nacional. Pero en Colombia, por ahora, se desconoce parte de ellas.

Entre estas etnomatemáticas están las formas de hacer nudos, las maneras de canalizar el agua en diversas topografías, unidades de longitud propias, estrategias para medir y contar, formas de medir el tiempo y el espacio; los juegos de niños campesinos de comunidades apartadas; juegos tradicionales indígenas; modos de calcular cosechas y medir terrenos; formas de pesar; descripciones y razonamientos acerca de los movimientos de la luna, la traslación y rotación de la tierra alrededor del sol; mitos y leyendas con una estructura lógica tal vez diferente a la proposicional; palabras numéricas y espaciales en diversos lenguajes o hablas; formas de inferir; diseño y empleo de instrumentos musicales o de herramientas de trabajo, entre otras.

Todas estas formas de pensar, hacer y comunicar, antes de que el desplazamiento forzado u otras expresiones de la violencia o la globalización, en su tendencia de homogeneización, las transformen o uniformen, pueden servir para la historia de las matemáticas, la educación matemática, la ciencia, o incluso para el mismo desarrollo de las comunidades, dotando de mundo sensible, referentes y prácticas del contexto a la educación. Y solo en la convicción de los investigadores o profesores y en el empeño de superación de los colombianos, como lo plantea Fals (1986: 90), está la posibilidad real de conocer las etnomatemáticas rurales y las etnomatemáticas urbanas que nuestro pueblo ha desarrollado, para enriquecer y comprender mejor aquello que llamamos, en educación matemática, los problemas de aplicación en la realidad de los estudiantes. Vamos por ellas.

AGRADECIMIENTOS

De manera muy especial quiero agradecer a los profesores Hilbert Blanco de la Universidad de Nariño; a Luis Carlos Arboleda de la Universidad del Valle y Aldo Parra de la Universidad Central, todas universidades de Colombia, quienes aportaron sus comentarios y ayudaron a la construcción de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albis, S. y C. Sánchez (1997). Conservación del patrimonio matemático nacional. En *Lecturas Matemáticas*, vol. 18, pp. 83-93.
- Albis, V. (1986). Arte prehispánico y matemáticas. En *Revista de la Universidad Nacional de Colombia*, Segunda Época, 2 (7), pp. 29-34.
- Albis, V. (1987). Antropología y Matemáticas. En *Mathesis: Filosofía e Historia de las Matemáticas*, vol. 3, pp. 163-167.
- Albis, V. (1989). Temas de etnomatemáticas. En *Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística*, vol. 1, pp. 98.
- Albis, V. (1990). La división ritual de la circunferencia. Una hipótesis fascinante. En *Matemáticas: Enseñanza Universitaria*, vol. 1, pp.13-28.
- Albis, V. (1990). Una aplicación de los grupos de simetría a la conformación de periodos y subperiodos estilísticos en la cerámica de región central de Panamá. En *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 17 (67), pp. 703-714.
- Albis, V. (1995). Los grupos de simetría y la arqueología. En *Revista de ciencia y tecnología de Colombia*, 13 (2), pp. 9-13.
- Arboleda, L. (2011). Objetividad matemática, historia y educación matemática, En Recalde, L. y G. Arbelaez (Eds.), *Los Números reales como objeto matemático*, Cali, Programa editorial Universidad del Valle, pp. 19-38.
- Albuja, S. y M. Ceballos (2010). Desplazamiento urbano y migración en Colombia, Migraciones forzadas, núm. 34. Recuperado de: <<http://www.fmreview.org/urban-displacement/FMR34.pdf>>. Fecha de acceso, 20 de febrero de 2012.
- Aroca, A. (2005). Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Comunidad indígena Ika-Sierra Nevada de Santa Marta. En *Memorias. Séptimo encuentro colombiano de matemática educativa*, vol. 1, pp. 191-192.
- Aroca, A. (2008). Análisis a una Figura Tradicional de las Mochilas Arhuacas: Comunidad Indígena Arhuaca. Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. En *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 21 (30), pp. 150-166.
- Aroca, A. (2008). Pensamiento geométrico en las mochilas arhuacas. En *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica*, 11 (2), pp. 71-83.
- Aroca, A. (2008). Una propuesta metodológica en etnomatemáticas. En *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica*, 11 (1), pp. 67-76.
- Aroca, A. (2009). *Geometría en las mochilas arhuacas. Por una enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cultural*, Cali, Programa Editorial Universidad del Valle.

- Aroca, A. (2010). Una experiencia de formación docente en Etnomatemáticas: estudiantes afrodescendientes del Puerto de Buenaventura, Colombia. En *Horizontes*, 28 (1), pp. 87-95.
- Barton, B. (1996). Making Sense of Ethnomathematics: Ethnomathematics is Making Sense. En *Educational Studies in Mathematics*, vol. 31, pp. 201-233.
- Berger, P. (1993). *La construcción social de la realidad*, Argentina, Amorrortu editores.
- Blanco, H. (2006). La etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción. En *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 19 (26), pp. 49-75.
- Blanco, H. (2008). La Educación Matemática desde un punto de vista sociocultural y la formación de licenciados en matemáticas y etnoeducadores con énfasis en matemáticas. En *Boletín de la Asociación Colombiana de Matemática Educativa*, vol. 1, núm. 1, pp. 4-7.
- Blanco, H. (2008). El papel de la Red Latinoamericana de Etnomatemática en la conformación de una comunidad académica. En *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1 (2), pp. 137-147.
- Blanco, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. En *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1 (1), pp. 21-25.
- D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática: elo entre tradições e modernidade*, Belo Horizonte, Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2012). The program ethnomathematics: theoretical basis and the dynamics of cultural encounters. *Cosmopolis*. En *A Journal of Cosmopolitics*, 3 (4), pp. 13-41
- Enríquez, W, B. Millán y A. Aroca (2012). Análisis a los diseños de los sombreros de iraca hechos en Colón-Génova, Nariño. En *Revista Actualidad y Divulgación Científica*, vol. 15, núm. 2 (Aceptado para publicación).
- Fals, B. (1986). *Conocimiento y Poder Popular, Lecciones con campesinos de Nicaragua, México y Colombia*, Bogotá, Siglo XXI.
- Gerdes, P. (2010a). *Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas*, Belo Horizonte, Editora Autêntica.
- Godino, J. y C. Batanero (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. En *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), pp. 325-335.
- Mariño, G. (1983). *El dibujo espontáneo y la concepción del espacio en los adultos de los sectores populares*, Bogotá, Dimensión Educativa.
- Mariño, G. (1985). *Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular, Constataciones y propuestas*, Bogotá, Dimensión Educativa.
- Mariño, G. (1990). La resta desde los sectores populares. En Centro Laubach de edu-

- cación popular básica de adultos, Consejo de educación de adultos de América Latina, *La enseñanza de la matemática con los adultos de los sectores populares: Experiencias e investigaciones*, Bogotá, Dimensión Educativa, pp. 151-157.
- Mariño, G. (2003). La educación matemática de jóvenes y adultos. Influencias y trayectos. En *Revista Decisio*, núm. 4, Recuperado de: <<http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d4/sab6-1.php?revista=4&saber=6>> Fecha de acceso, 15 de febrero de 2012.
- Miarka, R. (2011). Etnomatemática: do ônticoao ontológico, Tesis doctoral, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Orientador: Maria Aparecida Viggiani Bicudo, Recuperado de: <<http://www.etnomatematica.org/home/?p=1605>> Fecha de acceso, 05 de enero de 2012.
- Páramo, G. y V. Albis (1987). Antropología y matemáticas. En *Mathesis*, 3 (2), pp. 163-167.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Documento No. 3, *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*, Bogotá, Imprenta Nacional de Colombia.
- Páramo, G. (1989). Lógica de los mitos: lógica paraconsistente. Una alternativa en la discusión sobre la lógica de los mitos. En *Ideas y Valores*, núm. 79, pp. 27-67.
- Páramo, G. (1993). Mito, lógica y geometría. Algunas razones para la aplicación de métodos formales al estudio del mito, Colombia. En *Ciencia y Tecnología*, 10 (4), p. 11-13.
- Páramo, G. (1994). Mito y consistencia lógica. En *Aleph*, núm. 90, pp. 4-14.
- Parra, A. y H. Blanco (2009). Entrevista al profesor Alan Bishop. En *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2 (1), pp. 69-74.
- Parra, A. (2009). *Matemáticas en el mundo Nasa*, Bogotá, Ministerio de Cultura de Colombia.
- Rey, M. y A. Aroca (2011). Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la Educación matemática. En *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica*, 14 (1), pp. 137-147.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de Investigación. En *Revista EMA*, 6 (1), pp. 3-26.
- Suarez, I., M. Acevedo y C. Huertas (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. En *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2 (1), pp. 18-51.
- Tafur, F. (2010). Sobre población urbana. En *UN, Un periódico*, No. 132. Recuperado de: <<http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/sobrepoblacion-urbana-un-colapso-anunciado/index.html>> Fecha de acceso, 18 de febrero de 2012.

Armando Aroca Araújo

- Urbano, R. (2010). Geometría en las esculturas del Parque Arqueológico de San Agustín. En *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas*, 3 (1), pp. 45-66.
- Velasco, J. (1992). La matemática de los motilones o baríes. En *Lecturas Matemáticas*, 13 (1-3), pp. 105-110.

DATOS DEL AUTOR

Armando Aroca Araújo
armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co
aroca@etnomatematica.org

Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

