

Ivonne María Suárez Higuera, Myriam Margarita Acevedo Caicedo, Crescencio Huertas Campos
Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia
Revista Latinoamericana de Etnomatemática, vol. 2, núm. 2, agosto, 2009, pp. 18-51,
Red Latinoamericana de Etnomatemática
Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274020346002>

RLE
Revista Latinoamericana
de Etnomatemática

Revista Latinoamericana de Etnomatemática,
ISSN (Versión electrónica): 2011-5474
revista@etnomatematica.org
Red Latinoamericana de Etnomatemática
Colombia

¿Cómo citar?

Fascículo completo

Más información del artículo

Página de la revista

www.redalyc.org

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

Artículo recibido el 25 de enero de 2009; Aceptado para publicación el 13 de marzo de 2009

Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia

Ethnomathematics, Mathematics Education and Blind People

Ivonne María Suárez Higuera^{*}

Myriam Margarita Acevedo Caicedo[†]

Crescencio Huertas Campos[‡]

Resumen

En el presente artículo se describe una indagación relativa a la matemática que emerge en las actividades cotidianas de una población con discapacidad visual. Dicha indagación se ubica en una de las corrientes de la etnomatemática. Particularmente se hace referencia a la actividad de localizar considerada de carácter universal, pre-matemática o protomatemática. Se describen experiencias de lateralidad, ubicación, semejanzas y diferencias, documentadas, a partir de distintos tipos de registros: observaciones, encuestas, revisión de materiales y prácticas realizadas en la cotidianidad. Se presentan algunas sugerencias acerca de las conexiones entre etnomatemática y educación matemática que se infieren a partir de la caracterización de la actividad de localizar del grupo considerado.

Palabras Claves: Etnomatemática, Localización, Población, Limitación.

Abstract

The present article describes some aspects of an inquiry concerning the mathematics emerge in the daily activities of a population with visual impairments; such inquiry is located in one of the currents of ethnomathematics. Particularly refers to the activity of locating considered universal, pre-mathematics. It describes experiences laterality, location, similarities, and differences, documented, from various types of records: observations, surveys, reviewing materials and practices carried out in everyday life. We present some suggestions about the connections between ethnomathematics and mathematics education to be inferred from the characterization of the activity to locate the group in question.

Keywords: Ethnomathematics, Location, Population, Limitation

^{*} Aspirante al título de Matemática. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, imsuarezh@unal.edu.co

[†] Matemática, M.Sc. en Matemática. Profesora Pensionada de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, mmacevedoc@unal.edu.co

[‡] Profesor Asociado. Matemático, M.Sc en Educación. Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, chuertasc@unal.edu.co

1. - Introducción

En el presente artículo se realiza una revisión bibliográfica sobre las diversas conceptualizaciones referentes al término etnomatemática, sus alcances como limitaciones, sitúa la investigación realizada en una de las corrientes de la etnomatemática y se centra en la descripción de la actividad de localizar en individuos invidentes de diferentes niveles de escolaridad, en procesos de rehabilitación o habilitación, con la ayuda del Centro de Rehabilitación para Adultos Ciegos (CRAC) y el Instituto para Niños Ciegos- Fundación Juan Antonio Pardo Ospina. Se presenta una muestra del material de apoyo utilizado en el colegio José María Córdoba por los niños invidentes en el aula regular, específicamente en el área de matemáticas.

2. - Etnomatemática, desarrollo y proyecciones

"En lugar de tomarse la vida del sol, es la emanación de la vida misma, que es, de todas las plantas y criaturas vivientes la que nutre al sol"(D.H.Lawrence, citado en *Boletines del ISGEm 1985-2003*, 1987, septiembre, p. 24).

Con esta metáfora queremos ubicar la fuente de la auténtica creatividad matemática y científica no formalizada en las matemáticas ni en las ciencias, sino en las matemáticas y las ciencias en su creación, alimentadas por el mismo proceso creativo. De hecho, estamos buscando un nuevo paradigma que nos acercará, a través de un enfoque no-definido, informal y no-codificado hacia la Educación de las Matemáticas, a tratar con problemas verdaderamente reales como los planteados por la sociedad moderna. Las etnomatemáticas son sobre todo esto. "(Boletines del ISGEm 1985-2003, 1987, septiembre, p. 24).

Desde principios del siglo veinte se reconocen como disciplinas a la etnobiología, etnobotánica, etnoquímica y etnoastronomía que son ramas de la etnociencia pero el "punto de vista común que indica que de alguna forma la matemática es algo universal que no ha sido afectada por la cultura, ha causado la llegada atrasada de la etnomatemática" (*Boletines del ISGEm 1985-2003*, 1985, agosto, p. 5).

"En su conexión con la pedagogía, la conjetura básica que está implícita en el emergente campo de la etnomatemática es que nuestros estudiantes, a través de sus actividades diarias, ya piensan en forma matemática. Para entender sus formas de pensar

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

matemáticamente, nosotros necesitamos reconsiderar lo que consideramos como conocimientos matemáticos”¹ (Frankenstein y Powell, 1991, Julio, p.85).

Las conferencias sobre la equidad en la matemática² hicieron que los educadores matemáticos de diferentes niveles se sensibilizaran respecto a la necesidad de identificar y tomar en cuenta variables socio-culturales, estilos de aprendizaje, antecedentes culturales de los alumnos, status socioeconómico, etc. en el diseño y la implementación del currículo (Op.cit., 1985, agosto, p. 6).

El tema de la equidad en matemáticas ha tenido dos consecuencias, la primera relacionada con el interés que muestran los educadores en matemáticas por la etnomatemática y sus implicaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje y la segunda el apoyo a los grupos de investigación en etnomatemática (Ídem).

El Grupo Internacional de Estudios de Etnomatemáticas (International Study Group of Ethnomathematics - ISGEm) fue creado en la conferencia anual de la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics – NCTM) del año 1985; en éste evento, las conferencias: “La investigación en educación matemática alrededor del mundo” y “La dimensión social de la educación matemática en la investigación” presentadas por Jeremy Kilpatrick y Alan Bishop, respectivamente, generaron un ambiente ideal para la conformación del grupo (Ibíd.,1985, agosto, p. 4).

El (ISGEm) se consolidó por iniciativa de Ubiratan D’Ambrosio de la Universidade Estadual de Campinas quien consideraba que el concepto de etnomatemática había generado suficiente interés y era oportuno formar un grupo de estudio (Ídem). Reunió a Gloria F. Gilmer del Coppin State College (quien asumió el cargo de directora del grupo), Gilbert J. Cuevas de la University of Miami y Patrick Scott de la University of New México (quien fue el editor del primer boletín³) (Ídem).

¹ Algunos trabajos muestran que la matemática de la vida cotidiana difiere a la que se enseñan en la escuela tradicional.

² Fueron realizadas por la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics – NCTM) durante el período comprendido entre 1982 a 1983(*Boletines del ISGEm 1985-2003*, 1985, agosto, p. 6).

³ El boletín tiene por objeto comunicar “los pensamientos y proyectos de etnomatemáticas” (*Boletines del ISGEm 1985-2003*, 1985, agosto, p. 4) apoyado por: “artículos, información sobre la investigación en etnomatemáticas, explicación de currículo que toma en cuenta la etnomatemática, detalles sobre reuniones

Diferentes investigadores en el campo han discutido en sus escritos desde sus perspectivas sobre la evolución y alcances del término etnomatemáticas y es por ello que es complejo asumir un significado único para este término, al respecto Beyer señala “términos como matemática, etno, cultura, son de carácter polisémico. Por lo tanto, la pluralidad de significados de éstos afecta los intentos de definiciones de la etnomatemática” (2005, p. 283).

Munter, Jakob y otros agregan que “cuando se analiza éste concepto [el de etnomatemática] surge cierto desacuerdo y confusión, debido a las varias interpretaciones del concepto y a los muy diversos contenidos de textos presentados como pertenecientes a la onda etnomatemática” (citado en Beyer, 2005, p.280).

Aunque es difícil tener una concepción unificada acerca del término ‘etnomatemática’⁴, el ISGEm se preocupa por ésta reflexión. Por lo que el primer boletín aborda el tema “La etnomatemática: ¿Qué pudiera ser?”, al respecto dice:

La etnomatemática se ubica como una combinación de la matemática y la antropología cultural. A un nivel, que es lo que se pudiera llamar ‘la matemática del ambiente’ o la ‘matemática de la comunidad’. A otro nivel de relación, la etnomatemática es la manera particular (y tal vez peculiar) en que grupos culturales específicos cumplen las tareas de clasificar, ordenar, contar, y medir.

La etnomatemática implica una conceptualización muy amplia de la matemática y del ‘Etno-’ Una visión amplia de la matemática incluye contar, hacer aritmética, clasificar, ordenar, inferir y modelar. ‘Etno-’ involucra ‘grupos culturales identificables, como sociedades nacionales-indígenas (tribus), grupos sindicales, niños de ciertos rangos de edades, sectores profesionales, etc.’, e incluye ‘su jerga, códigos, símbolos, mitos y hasta sus maneras específicas de razonar e inferir.’ (Boletines del ISGEm 1985-2003, 1985, agosto, p. 5).

Motivados por la conformación del (ISGEm) y por la circulación del primer boletín, un grupo importante de investigadores propusieron en sus artículos conceptualizaciones diversas referentes al término ‘etnomatemática’. A continuación se hará una breve reseña de algunas de las posiciones allí planteadas.

profesionales pertinentes, comentarios sobre libros, citas bibliográficas con anotaciones y cualesquiera otras ideas que tiendan a promover el estudio de la etnomatemática” (Ídem).

⁴ “El creador del término ‘etnomatemática’ probablemente fue Ubiratan D’Ambrosio” (Boletines del ISGEm 1985-2003, 1985, agosto, p. 4), la anterior afirmación D’Ambrosio la corrobora en su artículo “Reflexiones sobre etnomatemáticas” donde señala “en 1975, cuando primero utilicé el término [el de etnomatemática] al discutir el papel del tiempo en los orígenes de las ideas de Newton en el Cálculo...” (1987, septiembre, p. 22).

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

Claudia Zaslavsky (1986, marzo, p.8) plantea que la etnomatemática es un sinónimo de 'sociomatemática', agrega que éste término abarca el estudio de las prácticas matemáticas que surgieron de las necesidades de la sociedad, luego pone en consideración si la etnomatemática podría tener en cuenta aspectos relacionados con tipos de patrones que se encuentran en tejidos, piezas talladas en madera y otras artesanías de varias culturas, juegos y aspectos relacionados al currículo.

Marcia Ascher desde una mirada antropológica define el término etnomatemática "como un estudio serio de las ideas matemáticas de pueblos analfabetos" (1986, marzo, p.8), su propósito es "ampliar la percepción de la matemática para incluir más de lo que hacen los profesionales occidentales" (Ídem),

Hunting intento identificar "las actividades y procesos aborígenes que ofrezcan posibilidades de conexiones con conceptos, técnicas y procedimientos matemáticos" (1986, septiembre, p.13) planteándose preguntas como: "¿Cuáles son los problemas que surgen en el ambiente tradicional que requieren del conocimiento matemático para su resolución?, ¿Cuál es la naturaleza de los procesos matemáticos que se usan para resolver dichos problemas?, ¿Cómo es que la matemática de una cultura o una comunidad se cambia debido al contacto con culturas o comunidades diferentes?" (1986, septiembre, p.13-14); agrega que el intento por resolver las anteriores cuestiones podrían llamarse etnomatemática además la define como la "matemática usada por determinado grupo cultural en el proceso de tratar con los problemas y actividades de su ambiente" (1986, septiembre, p. 14).

El ISGEm considera entonces que concepciones y planteamientos teóricos como los anteriormente mencionados son aún limitantes y que estas interpretaciones pueden ser ampliadas, al respecto señalan:

Hemos notado que algunos han sentido que el 'Etno' en etnomatemáticas indica que nuestro único interés es en las matemáticas usadas en sociedades 'primitivas'. Hemos decidido que es hora de echarle otra mirada a lo que etnomatemáticas podría ser y reafirmar que una concepción amplia de 'Etno' abarca 'grupos culturales identificables, tales como grupos nacionales, niños de cierto grupo de edad, clases profesionales, etc.' Por lo tanto un topólogo tiene sus propias etnomatemáticas que pueden ser diferentes de las de un algebrista, al igual que las etnomatemáticas de un ingeniero pueden ser diferentes de las de un carpintero, y

aquellas de un shaman diferentes de las de un cazador/recolector. (Boletines del ISGEm 1985-2003, 1987, septiembre, p. 20).

En la reunión del ISGEm realizada en Budapest (Hungría) en agosto de 1988, continua la discusión “aunque se pretende que etnomatemáticas se aplique a todos los grupos en todos los países, el prefijo ‘Etno’ se asocia comúnmente con grupos étnicos. La gente no ve la diversidad implícita en esta área de estudio” (*Boletines del ISGEm 1985-2003, 1988, octubre, p. 32*).

Ubiratan D’Ambrosio plantea que éste problema esta estrechamente relacionado con una condición etimológica, es decir prevalece una tendencia “a ver en el término ‘Etnomatemáticas’ una relación entre comportamiento matemático y raza” (1987, septiembre, p.22) además agrega que ésta es “la primera dificultad con la cual se enfrentan las etnomatemáticas” (Ídem), por lo que rectifica que “aunque debe ser claro que usamos el prefijo ‘Etno’ en un sentido mucho más amplio que simplemente raza, es aún importante repetirlo y enfatizarlo. Nuestra concepción de ‘Etno’ abarca todos los ingredientes que forman la identidad cultural de un grupo: lenguaje, códigos, valores, jerga, creencias, hábitos de alimentación y de vestido, rasgos físicos, etc.” (1987, septiembre, p.23).

El trabajo⁵ de Terezinha Carraher de la Universidade Federale do Pernambuco en Recife (Brasil); hace alusión a la visión amplia de ‘Etno’ mostrando “que individuos como niños que venden en la calle y adultos que trabajan en construcciones suelen utilizar matemáticas en sus trabajos, que aparentemente no son capaces de usar dentro del contexto de la matemática en el aula” (*Boletines del ISGEm 1985-2003, 1986, marzo, p.9*).

Ubiratan D’Ambrosio señala que: “llamamos etnomatemáticas el arte o técnica de entendimiento, explicación, aprendizaje sobre, contención y manejo del medio ambiente natural, social, y político, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar,

⁵ Expuesto en la sexta Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM) realizada en Guadalajara (México) en noviembre de 1985, para ésta conferencia se preparó una versión en español del boletín del (ISGEm) que fue distribuida (*Boletines del ISGEm 1985-2003, 1985, agosto, p. 4*), además se planeo seguir con la traducción de los demás boletines (Ibíd., 1985, agosto, p. 8).

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados⁶” (1988, octubre, p.36), ampliando la concepción de etnomatemática a casi una cosmovisión (Beyer,2005, p. 282).

Patrick Scott identifica tres tendencias en las que se pueden ubicar las diferentes interpretaciones del término hasta el momento: la de D'Ambrosio/Gerdes de etnomatemáticas para una reafirmación cultural, la de Claudia Zaslavsky de etnomatemáticas para ‘llevar al mundo al aula de matemáticas’, y la de Marcia Ascher de etnomatemáticas como el estudio de las matemáticas de los pueblos iletrados (1988, octubre, p.40).

Las tendencias identificadas por Scott se aprecian en autores como Lawrence Shirley: “la etnomatemática, al igual que la antropología, a veces presenta un sabor exótico” (1991, julio, p.88) y agrega “la etnomatemática, por su original significado, intenta ampliar el significado de la matemática académica para mirar por la matemática en todas partes y en todas las culturas. Esta amplia definición necesita no estar limitada a las culturas foráneas o del tercer mundo” (1991, julio, p.88-89); además considera “justo bajo nuestras propias narices nuestros niños tienen su propia cultura. Más que desconocerla, nosotros necesitamos conocer la ‘cultura infantil’ y demostrar que ahí también hay matemáticas” (1991, julio, p.89).

Para Vithal y Skovsmose “las etnomatemáticas se refiere a un conjunto de ideas acerca de la historia de las matemáticas, las raíces culturales de las matemáticas, las matemáticas implícitas en los escenarios cotidianos y la enseñanza de las matemáticas” (1997, p.133); además agregan que “las etnomatemáticas no sólo se refiere a una perspectiva de la enseñanza de las matemáticas, sino también a las matemáticas implícitas en un grupo cultural, como cuando hablamos de la matemática implícita en la carpintería como las etnomatemáticas de carpinteros”(Ídem); por lo cual las “etnomatemáticas puede hacer referencia a una determinada práctica, como al estudio de ésta práctica” (Ídem), estos

⁶ Cuando decimos grupos culturales bien identificados nos referimos a grupos de gentes que comparten características de civilización comunes y distintivas, tales como la jerga, códigos de comportamiento, esperanzas y temores, o resumiéndolo todo, lenguaje y cultura en su amplio sentido (D'Ambrosio,1988, octubre, p. 36).

autores amplian la visión de Scott dado que identifican no solo algunas tendencias sino definen y perfilan diferentes corrientes, señalando que:

Se consideran que existen cuatro corrientes bien definidas (y aún pudiera considerarse una quinta) dentro de las etnomatemáticas. La primera corriente trata de manera crítica la historia tradicional de las matemáticas, por cuanto esta historia margina y/o ignora las contribuciones de las culturas no europeas al desarrollo de esta ciencia. Una segunda corriente se encauza hacia el estudio de las matemáticas de otras culturas, como es el caso de los pueblos indígenas de diversas partes del mundo. Una tercera corriente explora el conocimiento matemático que emerge de las actividades cotidianas de niños y adultos que están inmersos en un [grupo]⁷ dentro de nuestras sociedades”. La cuarta corriente se enfoca hacia el estudio de las relaciones existentes entre etnomatemáticas y educación matemática. Por último, está el considerar la etnomatemática como un programa de investigación. (Vithal y Skovsmose, citado en Beyer, 2005).

Siguiendo los lineamientos de la tercera corriente, el artículo se centra en la descripción de algunas técnicas empleadas por la población con discapacidad visual en la cotidianidad, relativas a la actividad de localizar.

3. - Caracterización de la población con discapacidad visual

“Discapacidad es un término genérico que incluye déficit, deficiencias o alteraciones en las funciones y /o estructuras corporales, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Indica los aspectos negativos de la interrelación entre un individuo (con una condición de salud) y sus factores contextuales⁸” (“Ficha metodológica”, 2007).

Las personas con una limitación total o muy seria de la función visual correspondiente a la ceguera o deficiencia visual hacen parte del grupo de la población con discapacidad visual, refiriéndose la ceguera al hecho de no ver nada en absoluto o tener una ligera percepción de luz; siendo capaz de distinguir entre luz y oscuridad pero no la forma de los objetos y se asocia la deficiencia visual a ver o distinguir con gran dificultad los objetos a distancias muy cortas con ayuda de la mejor corrección posible, en algunas

⁷ Beyer (2005, p. 280) se refiere al término ‘subcultura’; dada la condición de carácter polisémico del término anterior, en este artículo se abordara esta corriente haciendo referencia al término grupo.

⁸ Definición tomada de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud, CIF, aprobada por la Organización Mundial de la Salud, en septiembre de 2001

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

circunstancias se afecta la pérdida de la visión central⁹ o la pérdida de la visión periférica¹⁰ (“Concepto de ceguera y deficiencia visual”,2003).

Para determinar el grado de ceguera o de deficiencia visual se consideran las variables¹¹ agudeza visual y campo visual, la primera hace referencia a la capacidad de percibir la figura, forma y discriminación de detalles de los objetos y para medirla se utilizan optotipos o paneles de letras o símbolos, la segunda se refiere a la capacidad de percibir los objetos situados fuera de la visión central¹² y su valoración se realiza por medio de la campimetría; las personas que tienen determinados valores de pérdida de agudeza visual o campo visual desarrollan técnicas y habilidades que repercuten en el desempeño de las actividades de la vida diaria como el desplazamiento, lectura, tareas domésticas, empleo, educación, acceso a la información, ocio, etc. (“Evaluación de la ceguera y la deficiencia visual”,2003).

La diversidad e heterogeneidad es uno de los principales rasgos de la población con discapacidad visual dado que las personas que pertenecen a éste grupo son afectadas por distintas variables como lo son: la pérdida visual puede ocurrir a cualquier edad, ser heredada, causada por enfermedad o por un accidente, se puede adquirir repentinamente, en días, semanas o a lo largo de meses y años de una manera gradual, algunas enfermedades visuales pueden ser tratadas otras no, los problemas visuales pueden ser estables o inestables, problemas de salud como otras deficiencias asociadas pueden causar una repercusión mayor sobre la autonomía y el bienestar a una persona que su misma limitación visual, los entornos sociales, económicos y culturales son distintos (“Creencias erróneas y estereotipos sociales sobre las personas con ceguera o deficiencia visual”,2003).

En Colombia “se cuenta con información a la fecha de un total de 63.442 personas con discapacidad visual, en 642 municipios de 28 departamentos y Bogotá” (“Registro para la localización y caracterización de personas con discapacidad”, 2007).Según fuente

⁹ Objetos situados enfrente.

¹⁰ Objetos que se encuentran al lado, encima o debajo.

¹¹ Algunos factores como la motilidad ocular, la visión cromática, la sensibilidad al contraste, la visión nocturna se podrían utilizar para la evaluación de la función visual. (“Evaluación de la ceguera y la deficiencia visual”,2003).

¹² Corresponde al punto de visión más nítido.

DANE-Censo general 2005¹³ de cada 100 Colombianos con limitaciones el 43,2 % tiene limitaciones permanentes para ver¹⁴, en 1098 municipios y 20 corregimientos departamentales (“Prevalencia e índices”,2007).

4. - Actividades universales, pre-matemáticas o protomatemáticas

A través de procesos o actividades como clasificar, ordenar, contar, medir, inferir y modelar se estudian las técnicas empleadas para relacionar y explicar el entorno de grupos identificables, autores como Claudia Zaslavsky al igual que Hunting se cuestionaban sobre la inclusión e identificación de nuevas actividades que se pudieran vincular a etnomatemática, los anteriores cuestionamientos confluyen en los planteamientos de Alan J. Bishop (2005, p.43) que describe seis actividades consideradas por él fundamentales para el desarrollo del conocimiento matemático, basándose en sus investigaciones realizadas en el año 1988, estas actividades son: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar.

Alan J. Bishop “es a menudo asociado con esta área [la etnomatemática], sin embargo él no escribe acerca de etnomatemáticas directamente” (Barton, citado en Beyer, 2005), no se interna en las dificultades inmersas al tratar de definir etnomatemática, se preocupa por “las actividades y procesos que conducen al desarrollo de las matemáticas” (1999, p. 42), dando paso al análisis de preconceptos matemáticos internalizados en cada grupo de estudio.

Las actividades de contar y medir “se ocupan de ideas relacionadas con el número” (Bishop, 1999, p. 42) y se diferencian porque la actividad de contar trabaja aspectos discretos mientras que la actividad de medir continuos; la actividad de localizar y diseñar “dan origen a tipos distintos de ideas geométricas” (Ídem), así la actividad de localizar “destaca los aspectos topográficos y cartográficos del entorno” (Ídem) y la de diseñar “trata de las conceptualizaciones de objetos y artefactos y conduce a la idea fundamental de forma” (Ídem).

¹³ Para la captación de información sobre discapacidades se utilizó el enfoque de limitaciones (“Conceptos generales”,2007).

¹⁴ Comprende las personas que son ciegas (carecen de la vista) los que no pueden percibir la luz, hasta las que tienen serias deficiencias visuales como ver borroso o sombras aún utilizando lentes o ayudas especiales.(“Conceptos generales”, 2007).

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

Las actividades de jugar y explicar se orientan a las relaciones de unos con otros, la de jugar se refiere “a las reglas y procedimientos sociales para la actuación y también estimula el aspecto ‘[que] sí’ de la conducta imaginada e hipotética” (Ídem), mientras que la actividad de explicar implica “los diversos aspectos cognitivos de investigar y conceptualizar el entorno y de compartir estas conceptualizaciones” (Ídem).

David Mora (2005, p. 137) señala que las seis actividades planteadas por Bishop se podrían ampliar a nueve, considerando categorizaciones como estimar (aproximar), imaginar (observar) y desplazar (movilizar).

4.1. - Actividad de Localizar

La actividad de localizar o ubicar¹⁵ se describe de la siguiente manera: “Se ha escogido el vocablo localizar para caracterizar las actividades relacionadas con saber desplazarse¹⁶, conocer el área del propio hogar, viajar sin perderse y relacionar objetos entre sí” (Bishop, 2005, p.45), también se “refieren principalmente a la propia posición y orientación en el entorno natural” (Ibid., 2005, p.51).

Diversas investigaciones evidencian la existencia de ésta actividad, Walter O. Beyer K. (2005, p. 299) referencia los distintos registros lingüísticos que se asocian a la actividad de localizar de la cultura Cuica que eran los antiguos habitantes del actual estado de Trujillo¹⁷ y la cultura Warao que es una etnia que habita en el delta del río Orinoco, algunos de ellos hacen referencia a estar cerca, lejos, abajo (debajo de), arriba, sobre (encima), delante, detrás, donde, derecha, entre otros.

En otra de las investigaciones se reconoce ésta actividad en la gran habilidad de los navegantes de la Polinesia para orientarse en el océano sin ningún instrumento de ayuda, “memorizaban los extensos hechos sobre las estrellas y el clima para localizar las direcciones según las horas del día y la época del año.....guardan en la memoria hechos acerca de tiempos de viaje, fauna (que se congrega en posiciones en particular), direcciones

¹⁵ Autores como Beyer (2005, p. 299) y Mora (2005, p. 138) se refieren a la actividad de localizar como a la actividad de ubicar.

¹⁶ Esta implícita la actividad propuesta por David Mora desplazar (movilizar).

¹⁷ En los Andes Venezolanos.

de oleaje y color del mar.....también memorizaban estrellas y ángulos para acercarse a los puertos”(Beyer, 2005, p. 300).

Para aproximarnos al registro de la actividad de localizar en la población con discapacidad visual se debe tener presente que “el 80% de la información que inicialmente obtenemos del entorno, y que necesitamos para nuestra vida cotidiana, implica el órgano de la visión. Esto supone que la mayoría de las habilidades que poseemos, de los conocimientos que hemos adquirido y de las actividades que desarrollamos las hemos aprendido o las ejecutamos basándonos en esta información visual” (“Ceguera y deficiencia visual”, 2003).

Dado que “la visión representa un papel central en la autonomía y desenvolvimiento de cualquier persona” (Ídem), el presente artículo documenta los distintos mecanismos desarrollados por las personas con limitación visual, para ubicarse en su entorno por medio de los restantes canales de información, mecanismos relacionados con la actividad de localizar.

5. - Trabajo de campo

Los diferentes registros fueron realizados en el Centro de Rehabilitación para adultos Ciegos (CRAC) y el Instituto para Niños Ciegos – Fundación Juan Antonio Pardo Ospina.

5.1. - Centro de Rehabilitación para adultos ciegos – CRAC

El Centro de Rehabilitación para Adultos Ciegos (CRAC) es una fundación de carácter privado sin ánimo de lucro que tiene como objetivo la integración de las personas con discapacidad visual del país a la comunidad por medio de servicios de rehabilitación integral, visual e integral con participación comunitaria, apoyos pedagógicos, y salud visual. (“Nuestra misión”, 2007).

El servicio de rehabilitación integral se presta a personas totalmente ciegas de quince años en adelante, el de rehabilitación visual a personas con baja visión de cero años en adelante, el servicio de apoyos pedagógicos se presta a niños y niñas con discapacidad

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

visual que se encuentran integrados al aula regular y sus edades oscilan entre cinco y catorce años, el servicio de rehabilitación integral con participación comunitaria informa sobre la prevención y tratamiento para la salud visual y los servicios de optometría, oftalmología así como una guía de ayudas ópticas se prestan a la comunidad en general como a usuarios. (“Inducción subdirección técnica del CRAC”, 2007).

Rehabilitación integral: “Es el proceso¹⁸ que permite a la persona ciega retomar hasta donde sea posible las funciones afectadas, disminuir las dificultades para ejecutar las actividades habituales y evitar su marginación del grupo social de pertenencia. Comprende un conjunto organizado de actividades, procedimientos e intervenciones tendientes a mejorar, mantener o restaurar la función física, sensorial, psicológica o social” (“Rehabilitación integral para personas ciegas”,2007), la rehabilitación integral esta conformada por la rehabilitación funcional y profesional.

La rehabilitación funcional comprende las áreas psicosocial, física, comunicación, desarrollo de la habilidad sensorperceptual, cognitiva y manual (“Rehabilitación integral para personas ciegas”,2007).

Orientación y Movilidad: Comprende el área física dentro de la rehabilitación funcional, la orientación es un proceso en el cual una persona con limitación visual establece su propia posición en relación con los objetos que lo rodea por medio de sus otros sentidos (López, 1999, p. 9) y la movilidad es la capacidad que tiene una persona para desplazarse de un lugar a otro (Ídem).

“El entrenamiento en orientación y movilidad, proporcionado por técnicos de rehabilitación, se realiza de manera individual y personalizada, ajustado a las capacidades e intereses de la persona” (“orientación y movilidad”, 2003).

¹⁸ Para poder acceder al proceso de rehabilitación integral es necesario que la persona ciega se someta a un pre-ingreso, donde es evaluado por un psicólogo porque la persona que pierde la visión de una manera total o parcial se enfrenta a grandes depresiones y la mayoría presenta una tendencia al suicidio, ya que mantiene la idea en su cabeza de lo que fue y hacía y ahora se enfrenta a lo que es y ya no puede hacer, lo anterior se reconoce como un período de luto. Es necesario que la persona con limitación visual sea capaz de aceptar su discapacidad para poder adquirir todas las destrezas que se deben desarrollar en el proceso de rehabilitación [para ampliación de éste tema consulte la bibliografía] (“Inducción subdirección técnica del CRAC”, 2007).

Para el ingreso al área de orientación y movilidad se evalúa si la persona con limitación visual conoce y reconoce los puntos cardinales, los conceptos de arriba, abajo, en medio, al lado y diagonal (es el concepto de mayor dificultad), si reconoce, algunas figuras geométricas básicas o tiene una idea cualitativa por asociación con otras formas u objetos.

Registros: A continuación se describirán las características principales asociadas a la actividad de localizar documentadas en la clase de orientación y movilidad para adultos ciegos entre las edades de 35 a 55 años con diferentes niveles de escolaridad.

Cuando una persona inicia una clase en el área de orientación y movilidad se le pregunta por las actividades que ha ejecutado en el día, entre otros, se le pide que haga una descripción de como llegar de un sitio de partida a uno de llegada, previamente conocido por el adulto; luego que haga el recorrido por si mismo, lo que permite reafirmar su descripción verbal o corroborar si se equivocó en alguna indicación.

De ésta manera el profesor puede establecer que esquemas mentales tiene hasta el momento la persona y a la vez de una manera progresiva reafirma la importancia de la memoria, la precisión en sus descripciones, que deben incluir direcciones y su cuerpo como punto de referencia para ubicar lo que esta a su lado derecho, izquierdo, adelante y atrás.

Los esquemas mentales permiten a la persona con limitación visual desplazarse de un lugar a otro sin moverse de un sitio, éstos son de suma importancia y deben ser enriquecidos, si alguna parte del recorrido no esta clara es necesario que vuelva a hacer el recorrido pero nunca debe suponer nada en su mapa mental.

Previamente se desarrolla un entrenamiento sensorial dentro del CRAC (espacio cerrado) que permite establecer e incluir aspectos como puntos de referencias¹⁹ identificando peligros como lugares determinados, así por ejemplo para un adulto una referencia que le indicaba peligro era una rejilla ubicada antes de entrar a un salón mientras

¹⁹ Son todos los objetos, sitios o características de un lugar fijo que le permiten a la persona limitada visual orientarse un lugar determinado (López, 1999, p. 11).

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

que para otro adulto ésta indicación no le parecía peligrosa, la determinación de los puntos de referencia depende de cada individuo.

Cuando una persona con limitación visual establece un recorrido y lo usa repetidamente, implícitamente se genera una noción de distancia²⁰ que puede ser medida por el número de pasos estableciendo como patrón de medida el pie, para refinar esta noción es necesario que se verifique que la distancia que tiene en su mapa mental coincida con la realidad, para mayor facilidad esto se puede realizar en espacios cerrados y este parámetro aproximarlos a espacios abiertos, por medio de los pies se pueden percibir otros puntos de referencia teniendo en cuenta si el piso es liso o áspero como la detección de rampas.

Después del entrenamiento en un espacio cerrado se da paso al entrenamiento en espacios abiertos, para estos desplazamientos es importante tener en cuenta el trazado urbanístico del sitio de referencia, en una ocasión un adulto comentaba lo difícil que era para él ubicarse en la ciudad de Cali pero no le pasaba lo mismo en Bogotá.

El trabajo de campo se desarrolló en la ciudad de Bogotá, donde el limitado visual debe tener presente el número de las placas ubicadas en las esquinas; por lo que de una manera concreta puede preguntar a una persona que le indique la respectiva placa, la dirección de arriba coincide con el oriente y la dirección de abajo con el occidente (contrario a la creencia de muchos videntes aunque las placas aumenten no están subiendo y aunque las placas disminuyan no están bajando), de oriente a occidente las placas aumentan lo que indica al limitado visual que está bajando o viceversa.

El limitado visual con la ayuda de un bastón²¹ que dirige de derecha a izquierda (dependiendo del pie con el que está dando el paso, si es el derecho el bastón debe ir a la izquierda y viceversa), por medio de toques o deslizándolo (depende del tipo de bastón), explora su entorno y percibe los posibles obstáculos proporcionándole protección, el bastón

²⁰ Esto se debe a la memoria motora que indica lo que acciona el individuo.

²¹ El tamaño del bastón se calcula de acuerdo a la altura de la persona, tomando la altura desde el piso hasta la apófisis del esternón [más o menos en el centro del pecho] (López, 1999, p. 24).

debe estar alejado del estómago, con la mano en el centro del cuerpo que por medio del dedo índice recibe la información necesaria para su desplazamiento, también indica la limitación del individuo permitiéndole pedir ayuda cuando la necesite.

Para cruzar una calle se debe identificar y diferenciar sus sonidos propios (carro, camión, moto), la información que le da el tipo de suelo (pasto, carretera, camino de piedra), tener en cuenta otros puntos de referencia como lo altos y bajos que se encuentran en diferentes terrenos (andenes, rampas, huecos), debe manejar una línea recta en sus recorridos, cuando llega a la esquina que la identifica por medio de alguna referencia, lo que complementa con la fuerza con que el viento pega en su cara, con la ubicación de postes, alcantarillas entre otros; debe girar al lado opuesto de la esquina y caminar cierta distancia lo que le permite alejarse del peligro y utilizando sus demás sentidos debe cruzar la calle cuando ´sienta´ que esta sola, cuando lo logre debe buscar de nuevo la esquina y seguir con su camino.

Los adultos referenciaban algunas esquinas a través de diversas formas, identificando la esquina ovalada, cuadrada, rectangular, en punta o redonda. (Anexo 1).

Hay otros mecanismos utilizadas para la orientación y movilidad por la población con discapacidad visual como las técnicas de guía vidente o perro-guía que en el presente artículo no se contemplan.

Apoyos pedagógicos especializados en áreas tiflológicas: Comprende las áreas de enseñanza del braille, ábaco, escritura manuscrita, orientación y movilidad, sensorpercepción, actividades básicas cotidianas, entrenamiento visual y psicología (“apoyos pedagógicos especializados en áreas tiflológicas”, 2007). A maestros como a padres de niños con limitación visual se les brindan asesorías.

Registros: A continuación se describirán las características principales asociadas a la actividad de localizar documentadas en la clase de orientación y movilidad para niños ciegos entre las edades de 6 a 10 años con diferentes niveles de escolaridad.

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

Para los niños el proceso de orientación y movilidad se basa en un entrenamiento sensorial (oído, gusto, tacto), la inclusión de puntos de referencia, puntos cardinales, uso del bastón, adelantan una rutina donde esta implícita la noción de distancia, tiempo, aproximaciones.

Los niños arman diferentes clases de rompecabezas, identificando formas y posiciones y recibiendo instrucciones en algunos casos, por ejemplo ubicaban la primera ficha según la indicación arriba a la izquierda e identificando la forma de la figura podían armar la secuencia pedida.

Aunque el proceso de aprendizaje en orientación y movilidad es similar en los adultos y en los niños, éste se diferencia porque al adulto se ‘rehabilita’ y el niño que nació o adquirió la limitación visual a una edad temprana se ‘habilita’, es decir refuerza los procesos de exploración con su entorno, en cambio el adulto que pierde la visión entra en un período conocido de luto y hasta que no acepte su discapacidad no podrá rehabilitarse.

Dada esta habilitación necesaria para el niño se refuerza el manejo de su lateralidad, a través de órdenes que indiquen una posición en particular y la identificación de formas.

5.2.- Instituto para Niños Ciegos – Fundación Juan Antonio Pardo Ospina.

El Instituto para niños ciegos – Fundación Juan Antonio Pardo Ospina fue fundado en 1926 es de carácter privado y sin ánimo de lucro tiene por objetivo educar a los niños, niñas y jóvenes con discapacidad visual, actualmente cuenta con niños que en algunos casos además de la limitación permanente para ver tienen asociado algún tipo de retardo desde leve hasta profundo, también cuenta con algunos niños abandonados bajo la protección del ICBF²² (“Fundaciones”, 2003).

²² Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

Registros: En el instituto se desarrolló un trabajo sobre descripción de recorridos²³ con los niños ciegos sin retardo, entre las edades de 3 a 5 años y de 9 a 12 años

Con los niños entre las edades de 3 a 5 años se realizaron tres tipos de trabajos, se observó sus desplazamientos en recorridos conocidos, desconocidos y se pidió que los describieran.

Recorrido conocido: Lugar de partida: Comedor. Lugar de llegada: Salón de clases A. (Anexo 2- Foto 6).

Pautas Generales: Se paran de su silla correspondiente en el comedor, se dirigen hacia las escaleras, cuando tocan la pared junto a las escaleras suben los escalones, luego buscan las otras escaleras guiándose por el sonido de los niños que se encuentran en el patio, suben las otras escaleras y encuentran un pasillo donde a su derecha están los salones y a su izquierda el patio, se guían por la pared intercalando diferentes texturas, (puertas, ladrillos), después de cierta distancia paran y empiezan a escuchar la música que sale de su salón, por esto caminan mas lento y cuando están seguros entran, buscan sus juguetes y reconocen los elementos que se encuentran en el recinto, brindándoles tranquilidad y seguridad de estar en el sitio indicado por la profesora.

Recorrido desconocido: Lugar de Partida: Salón de clases A. Lugar de llegada: Teatro. (Anexo 2- Foto 7).

Pautas Generales: Los niños se ubican a la salida del salón A uno detrás de otro para que conserven la línea recta y se les da la indicación que se dirijan hasta el comedor (sitio conocido), después la profesora los guía por el patio de Juan Antonio, donde tienen que buscar a su lado derecho dos escalones que los conducen por un pasillo, luego encuentran otro escalón y un pasillo más corto hasta que llegan a la portería, identificando la chapa y las escaleras al lado izquierdo, luego se cogen de la baranda y suben hasta el segundo piso, giran a mano derecha caminan un poco y encuentran la puerta del teatro que la identifican

²³ Ver Anexo 2 – Foto 5, plano de la planta del primer piso del Instituto para Niños Ciegos.

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

por medio de otra chapa, este lugar es nuevo para ellos, los niños son un poco temerosos, pero estando uno con el otro se guían por la pared, identifican algunos objetos que están en el salón, rastrean con los pies, con las manos, cuando se sienten perdidos llaman a alguien que este en el salón y se orientan por medio de su voz ya que se dirigen a quien produce sonido.

La anterior exploración duro aproximadamente dos horas, después los niños descansaron, cuando retornaron a clases, la profesora les pregunto sobre los recorridos realizados durante el día, pero los niños no los pudieron describir, sin embargo con la excusa de traer algo mando la profesora a un estudiante al teatro, en el primer intento realizó el recorrido hasta el patio de Juan Antonio y como no se pudo orientar en dirección al teatro se devolvió al salón de clases A, en el segundo intento se le recordó el recorrido y al tercer intento llego satisfactoriamente al sitio pedido; otro estudiante experimento lo mismo en el primer intento para ir al teatro pero como iba acompañado el otro estudiante lo guió ya que acababa de hacer el recorrido.

Éstos niños no han recibido ningún entrenamiento para los procesos de orientación y movilidad, pero realizan recorridos conocidos como desconocidos incorporando estos nuevos esquemas mentales rápidamente en su cotidianidad, aunque no sean capaces de describirlos verbalmente si los pueden ejecutar, están implícitas la noción de distancia, como posición, dirección, referencias, orden, secuencia, desarrollo de la lateralidad.

Registros: Con los niños entre las edades de 9 a 12 años se indagó sobre sus esquemas o mapas mentales a través de la descripción verbal de cómo ellos llegarían de un sitio de llegada a uno de partida sin desplazarse del sitio en donde estaban ubicados, algunas de las descripciones hechas por los niños fueron:

Descripción uno: Lugar de Partida: Portería del Instituto. Lugar de Llegada: Parque de San Cristóbal.

“Salgo del instituto, bajo las escaleras, cruzo la calle, subo al andén, sigo caminando, llego a la esquina, volteo, sigo derecho, cruzo la calle, sigo derecho, llego a una cuadra donde venden frutas y pollo, cruzo la reja y llego al parque y lo reconozco porque ‘el ambiente es mas libre’” (estudiante uno).

Descripción dos: Lugar de Partida: Salón de clases B. Lugar de Llegada: Teatro.

“Salgo del salón, giro a mano izquierda donde se encuentran los otros salones, llego al ultimo salón, bajo las escaleras, a mano derecha están las escaleras del dormitorio y al frente un pasillo, sigo por el pasillo, encuentro otras escaleritas, llego al comedor, salgo al patio de Juan Antonio, cojo a mano derecha , sigue el patio de la Virgen, subo las escaleras por el lado de la baranda, al finalizar la escalera giro a mano derecha y al frente esta el teatro” (estudiante 2).

Descripción tres: Lugar de Partida: Desde la puerta de la granja. Lugar de Llegada: Patio de juegos.

El estudiante no realizo una descripción verbal sino un mapa en plastilina que muestra el recorrido, donde se identifican los espacios con las referencias propias del niño. (Anexo 2 – Foto 8)

Las descripciones no son muy precisas debido a su dependencia en el desplazamiento (andan juntos) pero tiene los elementos básicos como la utilización de direcciones, posiciones, puntos de referencia, orden y secuencia.

En el instituto los niños toman clases de orientación y movilidad donde hacen la inclusión de puntos cardinales y toman como punto de origen el salón de clases, refuerzan el manejo del bastón en línea recta mediante el rastreo de una grieta en el patio²⁴, miden el arco de sus hombros, intensifican el manejo de izquierda, derecha, adelante y atrás. Las clases de orientación y movilidad reafirman los mecanismos innatos en los niños para poder desplazarse en su entorno.

²⁴ Ver Anexo 2 – Foto 9.

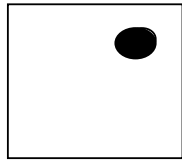
Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

6. - Localizar y contar

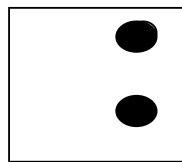
Se describirá como utilizando un dado (6 caras) se pueden generar los dígitos por medio de distintas posiciones. En el alfabeto Braille los dígitos son representados por los mismos puntos solo que éstos son antecidos por un signo numérico (puntos).



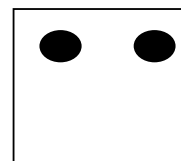
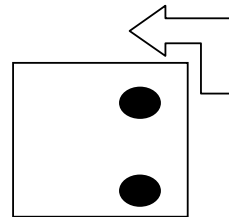
Cara 1: Esta cara se utiliza como base para el tablero (Anexo 4–Cubarismo).



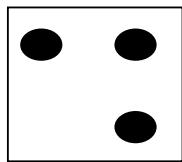
Cara 2: Representa el uno.



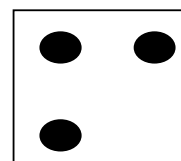
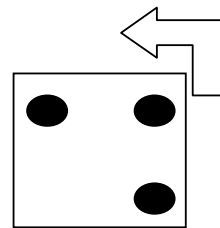
Cara 3: Representa el dos



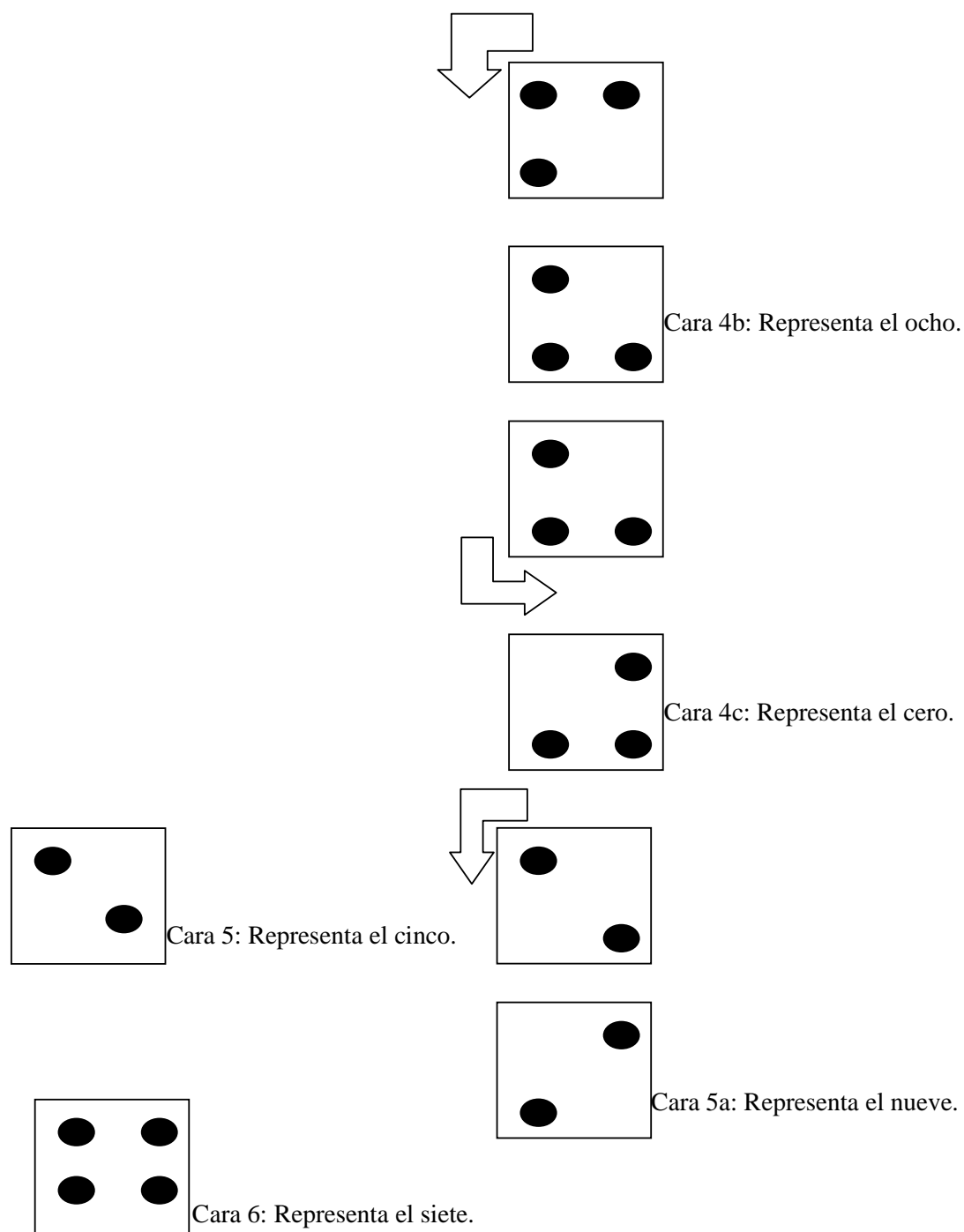
Cara 3a: Representa el tres.



Cara 4: Representa el cuatro.



Cara 4a: Representa el seis.



Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

7. - A manera de conclusión

Los individuos que hacen parte de la población con discapacidad visual han desarrollado diferentes mecanismos para adaptarse a su entorno por medio de sus otros canales de información, aunque tener una discapacidad implica una limitación en alguna actividad, en este caso el desplazamiento, la anterior investigación corrobora la universalidad de la actividad de localizar aún con una limitación permanente para ver.

Los procesos de localización son importante para los limitados visuales dado la independencia que éstos implican, aunque la población es diversa, en este caso el adulto se rehabilita pero el niño se habilita.

La actividad de localizar en la población con discapacidad visual se desarrolla a través de procesos de orientación y movilidad que se pueden aprender o reforzar, por medio de la memoria, fijando en su mente un esquema o mapa mental, ayudados de referencias que pueden asociar a formas geométricas, sentido de orden, secuencia, dirección, noción de distancia, inclusión de pistas, puntos cardinales, giros, condiciones espacio-temporales y topográficas a través de sus otros sentidos.

8. – Referencias

“apoyos pedagógicos especializados en áreas tiflológicas” (2007) [en línea], disponible en:
<http://www.cracolombia.org/serv03.htm>, recuperado: 1 de septiembre de 2007.

Ascher, M. (1986, marzo), “Extractos de cartas recibidas”, en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 1, núm 2, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

Beyer K, W. (2005), *Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática: Perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina. Matemáticas, desarrollo humano, cultura y naturaleza*, La Paz (Bolivia), Campo Iris.

Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*, (trad.), Barcelona (España), Paidós Ibérica.

_____ (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática. La tecnología simbólica llamada matemáticas y su papel en la educación*, Cali (Colombia): Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía.

Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003 (1985, agosto), “Formación del ISGEm”, [en línea], vol 1, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

_____ (1985, agosto), “La etnomatemática: ¿Qué pudiera ser?”, [en línea], vol 1, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

_____ (1985, agosto), “Conferencias sobre la equidad en la matemática”, [en línea], vol 1, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

_____ (1986, marzo), “La etnomatemática en la 6a CIAEM”, [en línea], vol 1, núm 2, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

_____ (1987, septiembre), “Etnomatemática: ¿Qué podrán ser? Una recapitulación y reconsideración en el segundo aniversario del ISGEm”, [en línea], vol 3, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

_____ (1987, septiembre), “De nuevo recurrimos a D.H.Lawrence”, [en línea], vol 3, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

_____ (1988 octubre), “Notas sobre la reunión del ISGEm en Budapest, Hungría el primero de agosto de 1988: Discusión”, [en línea], vol 4 núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

“Ceguera y deficiencia visual” (2003) [en línea], disponible en: <http://www.once.es/home.cfm?id=188&nivel=2&orden=6>, recuperado: 1 de octubre de 2007.

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

“Concepto de ceguera y deficiencia visual” (2003) [en línea], disponible en:
<http://www.once.es/home.cfm?id=189&nivel=3&orden=6>, recuperado: 1 de octubre de 2007.

“Conceptos generales” (2007) [en línea], disponible en:
http://www.dane.gov.co/censo/files/discapacidad/marco_teorico.pdf, recuperado: 12 de noviembre de 2007.

“Creencias erróneas y estereotipos sociales sobre las personas con ceguera o deficiencia visual” (2003) [en línea], disponible en:
<http://www.once.es/home.cfm?id=195&nivel=3&orden=6>, recuperado: 1 de octubre de 2007.

D´Ambrosio, U. (1987, septiembre), “Reflexiones sobre etnomatemáticas”, en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 3, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

_____ (1988, octubre), “Etnomatemáticas: Un programa de investigación en la historia de las ideas y en la cognación”, en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 4, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

D.H. Lawrence. (1987, septiembre), “De nuevo recurrimos a D.H.Lawrence” en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 3, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

“Evaluación de la ceguera y la deficiencia visual” (2003) [en línea], disponible en:
<http://www.once.es/home.cfm?id=189&nivel=3&orden=6>, recuperado: 1 de octubre de 2007.

“Ficha Metodológica” (2007) [en línea], disponible en:
http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/poblacion/ficha_discapacidad.pdf, recuperado: 12 de noviembre de 2007.

Frankenstein, M. y Powell, A. B. (1991, julio), “Epistemología de Paulo Freire”, en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 6, núm 2, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

- “Fundaciones” (2003) [en línea], disponible en: http://www.discapacidadcolombia.com/modules.php?name=asociaciones&file=info&Id_entidad=324, recuperado: 4 de octubre de 2007.
- Hunting, R. (1986, septiembre), “El Aprendizaje, la Cosmovisión Aborigen y la Etnomatemática”, en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 2, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.
- López, M. (1999), *Manual de apoyo para el trabajo en rehabilitación funcional, área orientación y movilidad*, Bogotá, Instituto Nacional para Ciegos (INCI).
- Mora, D. (2005), *Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática: Perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina. Didáctica crítica y educación crítica de las matemáticas*, La Paz (Bolivia), Campo Iris.
- “Nuestra misión” (2007) [en línea], disponible en: <http://www.cracolombia.org/prod02.htm>, recuperado: 1 de septiembre de 2007.
- “orientación y movilidad” (2003) [en línea], disponible en: <http://www.once.es/home.cfm?id=239&nivel=4&orden=6>, recuperado: 1 de octubre de 2007.
- “Prevalencia e índices” (2007) [en línea], disponible en: http://www.dane.gov.co/censo/files/discapacidad/preva_indices.pdf, recuperado: 12 de noviembre de 2007.
- “Registro para la localización y caracterización de personas con discapacidad” (2007) [en línea], disponible en: http://www.inci.gov.co/info_estadistica.shtml, recuperado: 12 de septiembre de 2007.
- “Rehabilitación integral para personas ciegas” (2007) [en línea], disponible en: <http://www.cracolombia.org/serv01.htm>, recuperado: 1 de septiembre de 2007.
- Scott, P. (1988, octubre), “Audiencia ¿Qué podemos esperar de las etnomatemáticas?”, en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 4, núm 1, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

Shirley, L. (1991, julio), Juegos de video para matemática: Un caso para “la cultura del niño”, en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 6, núm 2, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

Torres, F. (2007, 17 de septiembre), “Explicación de los servicios” [conferencia], inducción subdirección técnica del CRAC, Bogotá.

Vithal, R. Skovsmose, O. (1997), “The end of innocence: a critique of ‘ethnomathematics’”, en *Educational Studies in Mathematics*, 34, 131-157.

Zaslavsky, C. (1986, marzo), “Extractos de cartas recibidas”, en *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática ISGEm 1985-2003*[en línea], vol 1, núm 2, disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

9. - Bibliografía:

Blanco, H. (comp.), (2005), “Boletines del grupo de estudio internacional de etnomatemática ISGEM 1985-2003”,(trad.), Santiago de Cali (Colombia), Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía – Grupo de Educación Matemática, [en línea:], disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>, recuperado: 5 de septiembre de 2007.

Correa, L. (2006), *Un aporte pedagógico para el área científica*, Bogotá, Instituto Nacional para Ciegos (INCI).

González, E. y Boudet, A. (1994), *Enfoque sistémico de la educación del niño con discapacidad visual: El niño Ciego*, Buenos Aires (Argentina), Actilibro.

Páez, H. (2006), *El maestro y el estudiante con limitación visual*, Bogotá, Instituto Nacional para Ciegos (INCI).

Parra, J. (2007), “CRAC: Incidencia de la comunicación sobre el diagnóstico y pronóstico de la limitación visual en la elaboración del duelo”, [conferencia], en: <http://www.cracolombia.org/conferencias.htm>.

Sánchez, G. (2006), *Como orientar al alumno limitado visual en la clase de matemáticas*, Bogotá, Instituto Nacional para Ciegos (INCI).

Lermen, D. (1993), *Integración Educativa: Introducción educativa I, integración educativa II, ábaco y Braille* [DVD], Colombia, Instituto Nacional para Ciegos (INCI).

Anexo 1

Trabajo de campo realizado en el Centro de Rehabilitación para Adultos Ciegos CRAC.



Foto 1: Asignación a la superficie de la pared una forma ovalada.



Foto 2: Asignación a la superficie de la pared una forma cuadrada o rectangular.



Foto 3: Asignación a la superficie de la pared redonda.



Foto 4: Asignación a la superficie de la pared en punta.

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

Anexo 2

Trabajo de Campo realizado en el Instituto para Niños Ciegos – Fundación Juan Antonio Pardo Ospina

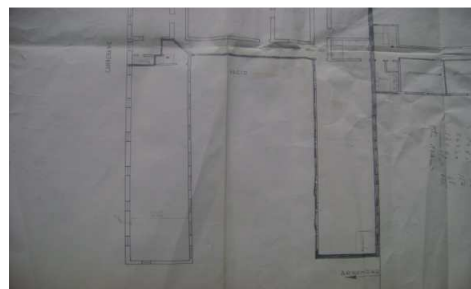


Foto 5: Instituto Colombiano para Ciegos (1926), Instituto para Niños Ciegos (1984)

Calle 11 sur esquina sur este carrera 8E.

Planta primer piso: escala 1:100; parte de la planta segundo piso: escala 1:100.

Levanto: Oscar Rodríguez.

Enero de 1978.

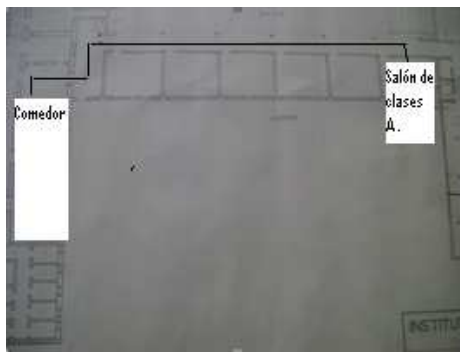


Foto 6: Recorrido conocido

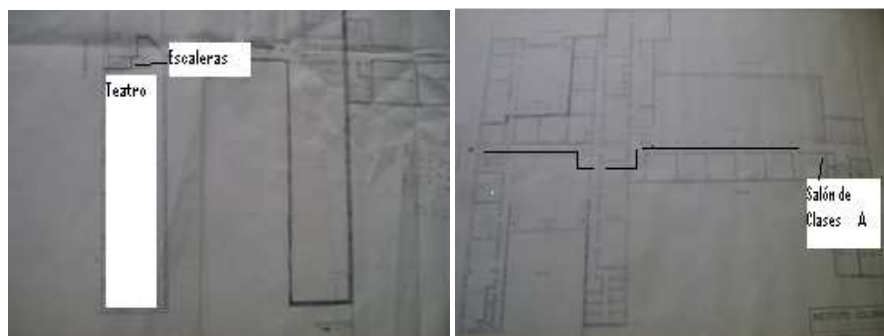


Foto 7: Recorrido desconocido.



Foto 8: Esquema realizado por un estudiante invidente (descripción de recorrido).



Foto 9: Rastreo de grietas en el piso por medio del bastón (caminar en línea recta)

Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

Algunos espacios y referencias:



Anexo 3

Algunos materiales de apoyo utilizados por la población con discapacidad visual en el Colegio José María Córdoba



Máquina Lectora.

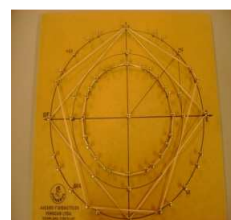
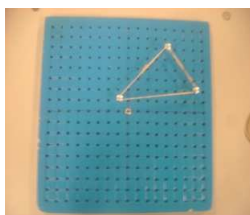
Impresora en Braille.



Amplificador de Pantalla

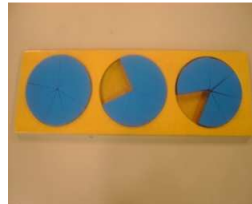
Suarez, I, M.; Acevedo, M. & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2). 18-51
<http://www.etnomatematica.org/v2-n2-agosto2009/suarez-acevedo-huertas.pdf>

Algunos materiales de apoyo utilizados por la población con discapacidad visual en el aula regular del Colegio José María Córdoba, específicamente en al área de matemáticas



Plano Cartesiano

Geoplano 1



Geoplano 2

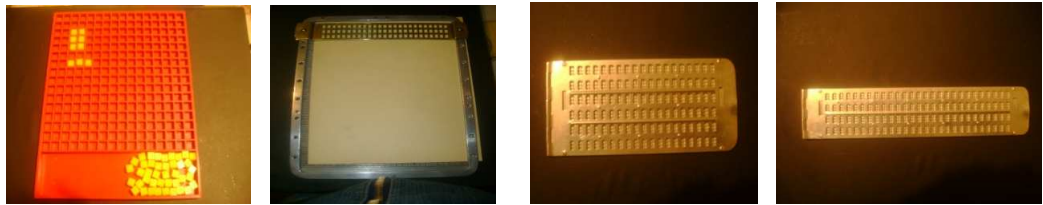
Ábaco

Fracciones

Círculo

Anexo 4

Otros materiales de apoyo para la población con discapacidad Visual



Cubarismo

Diversas clases de regletas



Punzón

Máquina de escribir en Braille

Tipos de bastones