

GRUPO DE
EDUCACIÓN
MATEMÁTICA

**BOLETINES DEL GRUPO DE
ESTUDIO INTERNACIONAL
DE ETNOMATEMÁTICA**

**ISGEM
1985-2003**

COMPILACIÓN
HILBERT BLANCO ALVAREZ

MAGISTER EN EDUCACIÓN.
ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Santiago de Cali, Enero de 2005

BOLETINES DEL GRUPO DE ESTUDIO INTERNACIONAL DE ETNOMATEMÁTICA ISGEM*

1985-2003

Compilación
Hilbert Blanco Alvarez

Magíster En Educación.
Énfasis en Educación Matemática

* La circulación de este texto es interna al marco de la Maestría en Educación: Énfasis en Educación Matemática de la Universidad del Valle y sólo tiene fines académicos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Volumen 1, Número 1, Agosto 1985	4-7
2. Volumen 1, Número 2, Marzo 1986	8-10
3. Volumen 2, Número 1, Septiembre 1986	11-15
4. Volumen 2, Número 2, Marzo 1987	16-19
5. Volumen 3, Número 1, Septiembre 1987	20-27
6. Volumen 3, Número 2, Marzo 1988	28-30
7. Volumen 4, Número 1, Octubre 1988	31-41
8. Volumen 4, Número 2, Mayo 1989	42-54
9. Volumen 5, Número 1, Diciembre 1989	55-66
10. Volumen 5, Número 2, Julio 1990	67-74
11. Volumen 6, Número 1, Noviembre 1990	75-84
12. Volumen 6, Número 2, Julio 1991	85-98
13. Volumen 7, Número 1, Enero 1992	99-107
14. Volumen 7, Número 2, Mayo 1992	108-112
15. Volumen 8, Número 1, Noviembre 1992	113-124
16. Volumen 8, Número 2, Mayo 1993	125-139
17. Volumen 9, Número 1, Diciembre 1993	140-150
18. Volumen 9, Número 2, Julio 1994	151-162
19. Volumen 10, Número 1, Diciembre 1994	163-167
20. Volumen 10, Número 2, Junio 1995	168-182
21. Volumen 11, Número 1, Diciembre 1995	183-198
22. Volumen 11, Número 2, Junio 1996	199-210
23. Volumen 12, Número 1, Noviembre 1996	211-224
24. Volumen 12, Número 2, Mayo 1997	225-239
25. Volumen 13, Número 1, Noviembre 1997	240-253
26. Volumen 13, Número 2, Mayo 1998	254-267
27. Volumen 14, Número 1, Enero 2003	268-274

Boletín del ISGEm

Grupo Internacional de Estudios de Etnomatemáticas

Traducido por Rick Scott y Vilma Méndez

Volumen 1, Número 1, Agosto 1985

Formación del ISGEm

En la conferencia anual (1985) de la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics -NCTM), algunos de nosotros nos quedamos después de la presentación de Jeremy Kilpatrick sobre "La Investigación en Educación Matemática Alrededor del Mundo". Ubiratan D'Ambrosio nos invitó a tres para asistir a una reunión corta. Aunque no teníamos idea de que se trataría, lo seguimos con expectación. Encontramos una sala desocupada y nos dispusimos a discutir.

El Dr. D'Ambrosio explicó que él pensaba que el concepto de la Etnomatemática había generado suficiente interés y que era oportuno formar un grupo de estudios. En varias oportunidades habíamos escuchado con mucho interés las charlas del Dr. D'Ambrosio sobre Etnomatemáticas. Acabábamos de oír al Dr. Kilpatrick enfatizar la importancia de Etnomatemáticas y además nos impresionó el discurso del Dr. Alan Bishop sobre "La Dimensión Social de la Educación Matemática en la Investigación" dos noches anteriores en la pre-sesión de investigación. Nos pusimos de acuerdo inmediatamente y empezamos a planificar algunas actividades inmediatas.

Se decidió publicar un boletín para que sirva como medio de comunicación de los pensamientos y proyectos de Etnomatemáticas. Cada miembro del Consejo Directivo Inicial se comprometió a formar una lista de nombres y direcciones de colegas que tengan interés en la Etnomatemática. También se conversó sobre la posibilidad de tener sesiones especiales sobre la Etnomatemática en la Conferencia Interamericana de Educación Matemática en Guadalajara en Noviembre y en la próxima reunión anual de la NCTM.

Se acordó que Gloria Gilmer de Coppin State College sería la primera Directora del nuevo grupo. Rick Scott de la Universidad de Nuevo México asumió la responsabilidad de ser Editor del primer Boletín: artículos, información sobre la investigación en Etnomatemáticas, explicación de currículo que toma en cuenta la Etnomatemática, detalles sobre reuniones profesionales pertinentes, comentarios sobre libros, citas bibliográficas con anotaciones y cualesquiera otras ideas que tiendan a promover el estudio de la Etnomatemática.

Esta versión en español fue preparada especialmente para ser distribuida en la Sexta Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM). Si existe mucho interés, cabe la posibilidad de continuar publicando el boletín en español. Les rogamos enviar copias a sus colegas que no pudieron asistir a CIAEM. Rick Scott estará en CIAEM con copias extras para facilitar a representantes de los varios países.

La Etnomatemática: ¿Qué Pudiera Ser?

El creador del término "Etnomatemática" probablemente fue Ubiratan D'Ambrosio. En muchas de las conferencias que él ha dado recientemente y en varios de los artículos que

ha escrito, ha enfatizado sobre la influencia de los factores socioculturales en la enseñanza y en el aprendizaje de la matemática.

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."

Solo recientemente la Etnomatemática está recibiendo la atención de los educadores matemáticos, aunque los antropólogos (y antes de ellos los viajeros mundiales) solían comentar sobre los usos peculiares de la matemática entre los grupos indígenas. Varias ramas de la Etnociencia, tal como la Etnobiología, la Etnobotánica, la Etnoquímica y la Etnoastronomía, ya se aceptaron desde principios del siglo veinte y actualmente ya tienen una historia como disciplinas reconocidas. Tal vez, 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. Sin embargo trabajos recientes están revelando que mucha de la matemática de la vida cotidiana puede ser muy distinta a la que se enseña en la escuela, porque es afectada por las modalidades cognitivas distintas.

El Dr. D'Ambrosio ha indicado que la cuestión básica de la Etnomatemática es: ¿Cuán teórica puede ser? La investigación antropológica ha presentado evidencia de que muchos grupos culturales diferentes "saben" la matemática en formas muy distintas a la matemática académica que se enseña en las escuelas. Ha existido una tendencia de creer que estas prácticas matemáticas ad hoc son no-sistemáticas y no-teóricas. Al contrario, el estudio de la Etnomatemática acerca a las "estructuras subyacentes de indagación" de las prácticas matemáticas ad hoc a través de una consideración de las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se desarrollan las prácticas y las soluciones de problemas hasta llegar a ser métodos?
2. ¿Cómo llegan los métodos a ser teoría?
3. ¿Cómo llegan las teorías a ser la invención científica?

Junto con las respuestas a las preguntas anteriores, los ejemplos de Etnomatemática derivados de grupos culturalmente identificables y las inferencias apropiadas acerca de los patrones de razonamiento y modalidades de pensamiento pueden conducir al desarrollo de proyectos de currículos basados en los entendimientos intuitivos y los métodos practicados con los cuales llegan los alumnos a la escuela. Tal vez la necesidad mas urgente para el desarrollo de currículo esté en los países del Tercer Mundo. Sin embargo, existen más y más evidencias de que las escuelas en general no aprovechan el conocimiento intuitivo matemático y científico que sus alumnos tienen del mundo.

Conferencias Sobre la Equidad en la Matemática

Durante el año académico 1982-1983 el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) auspició una serie de conferencias para ayudar a los educadores de los niveles primarios y secundarios a reconocer y cumplir las necesidades de los grupos que se representan poco en la educación Matemática. Dichos grupos se componen de alumnos que no aprovechan cursos avanzados de matemáticas o no entran en las vocaciones y las carreras relacionadas con las matemáticas en proporción a su población. Están incluidos en estos grupos: las niñas, los negros, los indígenas y alumnos que no tienen el inglés como lengua materna.

Estas conferencias se llevaron a cabo en cinco lugares estratégicos de los Estados Unidos. En adición al entrenamiento que recibieron los educadores, otros resultados de las reuniones han sido el desarrollo de una red de educadores para continuar el intercambio de información sobre alumnos y prácticas instruccionales y la publicación de un Handbook for *Conducting Equity Activities in Mathematics Education* (Manual para Dirigir Actividades de Equidad en la Educación Matemática). Se puede conseguir dicho manual del NCTM, (1906 Association Dr., Reston, VA 22091).

Además las conferencias sensibilizaron a los educadores matemáticos respecto a la necesidad de identificar y tomar en cuenta una cantidad de variables socio-culturales, estilos de aprendizaje, antecedentes culturales de los alumnos, status socioeconómico, etc. en el diseño y la implementación de currículo. Dos resultados indirectos de las Conferencias de Equidad han sido: un interés en la "Etnomatemática" entre los educadores matemáticos en los Estados Unidos, y el apoyo recibido por el grupo de Estudios sobre la Etnomatemática.

Etnomatemática: Una Bibliografía Preliminar

1. **Carraher, T.N. & Schliemann, A.D.(1985).** Computation routines prescribe by schools: Help or hindrance? *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 37-44.
2. **Cole, Michael, et. al. (1971).** *The Cultural Context of Learning and Thinking*, New York: Basic Books.
3. **D'Ambrosio, Ubiratan (to appear).** *Culture, Cognition and Science Learning*.
4. **D'Ambrosio, Ubiratan (to appear).** Socio-cultural bases for Mathematics Education, *Proceedings of ICME 5*.
5. **D'Ambrosio, Ubiratan (1985).** Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics, *For the teaching and Learning of Mathematics*, 5, 44-48.
6. **D'Ambrosio, Ubiratan (1980).** Uniting reality and action: a holistic approach to Mathematics education, in *Teaching Teachers, Teaching Students* edited by L.A. Steen & D.J. Albers, Boston: Birkhauser, pp. 33-42.
7. **D'Ambrosio, Ubiratan (1977).** Science and Technology in Latin America during Discovery, *Impact of Science on Society*, 27, 267-274.
8. **Gay, John & Cole, Michael (1967).** *The New Mathematics and an old Culture*, New York: Academic Press.
9. **Pinxten, Hendrix (1980).** *Anthropology of Space*, Ghent, Belgium: Communication & Cognition.
10. **Smorynski, C. (1981).** Mathematics as a Cultural System, *Mathematical Intelligence*, 5, 9-15.

11. **Wilder, Raymond I. (1981).** *Mathematics as a Culture System*, Oxford: Pergamon.
12. **Yáñez Cossio, Consuelo (1984).** *Elementos de Análisis de Matemáticas Quichua y Castellano*, Quito: Pontificia Universidad Católica (mimeografiado).
13. **Zaslavsky, Claudia (1973).** *Africa Counts*, Boston: Prindle, Weber & Schmidt.

Consejo Directivo Inicial

Gloria F. Gilmer, ISGEm Chair
Coppin State College
Gilbert J. Cuevas
University of Miami

Ubiratan D'Ambrosio
Universidade Estadual de Campinas
Patrick (Rick) Scott, ISGEm Editor
University of New Mexico

Volumen 1, Número 2, Marzo 1986

Reacción Inicial al ISGEm

Con mucho placer presentamos este segundo Boletín del ISGEm. La recepción inicial del ISGEm ha sido muy positiva y animadora. Varios individuos han enviado copias de informes que han elaborado y referencias para aumentar nuestra "Bibliografía Preliminar". Suplicamos a los demás que hagan lo mismo. Un agradecimiento especial a Claudia Zaslavski, Terezinha Carraher, Robert Hunting y Charles Moore.

Tenemos un interés especial en recibir ensayos cortos sobre su concepción de la Etnomatemática, información sobre la investigación pertinente, detalles de reuniones profesionales, referencias bibliográficas con anotaciones, y libros y artículos que podamos resumir y comentar.

Pedimos disculpas por el desfase en la publicación de esta traducción al español. Si alguien tiene interés en ser el Editor para el Español, puede contactar al Editor General.

Extractos de Cartas Recibidas

Apoyo completamente la formación del ISGEm. Supongo que la Etnomatemática es un sinónimo de "Sociomatemática", el campo que describí en *Africa Counts*. Usé el término de "Sociomatemática" porque se trataba de las prácticas matemáticas que surgieron de las necesidades de la sociedad.

Una de las cosas que podemos discutir es la definición más amplia de la Etnomatemática. ¿Incluye, por ejemplo, los tipos de patrones que se encuentran en tejidos, piezas talladas en madera y otras artesanías de varias culturas? Don Crowe ha estado trabajando en la clasificación de cerámicas antiguas de los indígenas de Norteamérica basada en los tipos de simetría en sus patrones. Algunos antropólogos han seguido los orígenes africanos de los afroamericanos en el Caribe y América del Sur según sus reglas para los juegos de Mancala. ¿Se incluyen los juegos en la Etnomatemática? ¿Pueden ser socios de ISGEm personas que como yo, ahora tratamos de llevar aspectos de las prácticas matemáticas de pueblos de todo el mundo al currículo de este país, para aumentar y ampliar los conocimientos de niños estadounidenses?.. Claudia Zaslavski.

Recientemente, en colaboración con un antropólogo (mi esposo), escribí un artículo titulado: "La Etnomatemática". En él definimos el término como un estudio serio de las ideas matemáticas de pueblos analfabetos. En esa oportunidad, desconocíamos el trabajo del Dr. D'Ambrosio. Al principio el artículo pretende aclarar algunos mal entendidos que aparecen en la literatura acerca de las posibilidades de la Etnomatemática. El artículo aparecerá en 1986 en *History of Science* que se publica en Inglaterra. Considero que el artículo en su extensa bibliografía será de interés para sus miembros. Su uso del término parece incluir el nuestro. De todas maneras, nuestros propósitos son semejantes, es decir, ampliar la percepción de la matemática para incluir más de lo que hacen los profesionales occidentales... Marcia Ascher.

La Etnomatemática en la 6a. CIAEM

La Etnomatemática fue uno de los temas importantes de la Sexta Conferencia Interamericana de Educación Matemática en Guadalajara, México, en noviembre de 1985. En una charla en donde estuvo como invitada Terezinha Carraher de la Universidade Federale do Pernambuco en Recife, Brasil, habló de sus investigaciones que indican 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.

Un panel discutió "Los Aspectos Culturales e Históricos de la Enseñanza de la Matemática" durante dos sesiones. Se presentaron varios ejemplos de aplicaciones de la Etnomatemática en las escuelas secundarias en Brasil. Una de las aplicaciones tiene que ver con la matemática que se encuentra en la construcción y el manejo de varios tipos de cometas. Se definió la Etnomatemática, se reconocieron algunos de los obstáculos a la diseminación de los conceptos de Etnomatemática y se presentaron los resultados de una encuesta sobre la Etnomatemática que se realizó entre maestros indígenas de las áreas rurales del altiplano de Guatemala.

Una traducción al español del primer *Boletín del ISGEm* fue presentada a los participantes de la Conferencia. La recepción fue tan positiva que se han planificado traducir todas ediciones del *Boletín del ISGEm* al español. Les rogamos traducirlo a otros idiomas y distribuirlo lo más pronto posible.

Se realizó la planificación inicial para llevar a cabo la séptima CIAEM en la República Dominicana del 12 al 16 de Julio de 1987.

La Etnomatemática: Una Bibliografía Preliminar (Parte 2)

Nota: Estas referencias no han sido verificadas. Por favor comuníquenos cualquier error. También esperamos sus contribuciones a la "Bibliografía".

1. **Ascher, Marcia (1981).** *Code of the Quipú A Study in Media, Mathematics and Culture*, University of Michigan Press.
2. **Carraher, T. N., Carraher, D. W. and Schliemann, A. D. (1985).** Mathematics in the street and in the schools, *British Journal of Development Psychology*, 3, 21-29.
3. **Carraher, T. N., Carraher, D. W. and Schliemann, A. D. (to appear).** *Journal for Research in Mathematics Education*.
4. **Carraher, T. N., Carraher, D. W. and Schliemann, A. D. (1982).** Na vida dez, na escola, zero: os contextos culturais de aprendizagem de matemática, *Cadernos de Pesquisa*, 42, 79-85.
5. **Carraher, T. N. and Schliemann, A. D. (1983).** A adicao e a subtracao na escola: Algoritmos ensinados e estratégias aprendidas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 64, 234-242.
6. **Hemmings, Ray (1980).** Multi-Ethnic Mathematics, *New Aproaches in Multicultural Education*, 8.
7. **Hunting, Robert P. (1985).** *Learning Aboriginal World View and Ethnomathematics*, Western Australia Institue of Tech nology, Faculty of Education.
8. **Moore, Charles G. (1985).** *Cat's Cradle, Mathematics, Minorities and Kurt Vonnegut*. Flagstaff: AZ Northen Arizona University.

9. **Scribner, Sylvia and Cole, Michael (1974).** *Culture and Thought*, New York: Wiley and Sons.
10. **Wilson, Bryan (1984).** *Cultural Contexts of Science and Mathematics Education: A Bibliographic Guide*, University of Leeds: Center for Studies in Science Education.
11. **Zaslavski, Claudia (1985).** Bringing the World into the Math Class, *Curriculum Review*. 24, 62-65.

La Fundación Ford Establece un Colaborativo Urbano de Matemática

La Fundación Ford ha anunciado un programa experimental para reforzar la enseñanza de las matemáticas en las escuelas secundarias en las ciudades grandes. Cinco donaciones de un total de \$370,000 ayudarán en el establecimiento de "Donativos para Matemática Urbana" en Filadelfia, Minneapolis, Cleveland, San Francisco y Los Angeles. (Se otorgaron dos donativos más en Pittsburgh y Durham).

Los colaborativos reunirán matemáticos de instituciones educativas, culturales y de comercios locales con otros recursos comunitarios para estimular el perfeccionamiento de profesores de la enseñanza secundaria. Las donaciones de la Fundación Ford, incrementadas en \$725,000 en financiamiento local, respaldarán actividades tales como: charlas sobre la matemática aplicada al comercio, mini-cursos intensivos de verano sobre nueva tecnología y programas de intercambio con colegios e industrias locales. "Los donativos proporcionarán recursos adicionales a los profesores para aprender acerca de ideas nuevas, desarrollar relaciones con otros matemáticos y aumentar las actividades en el aula", dice Franklin Thomas, presidente de la Fundación Ford. "Creemos que aumentar el contacto colegial con otros profesionales conducirá a oportunidades que enriquecerán el aprendizaje de los alumnos".

Esta nueva iniciativa, parte del compromiso continuo de la Fundación Ford para fortalecer a las escuelas que sirven a los alumnos urbanos en desventaja, respaldará la operación de las donaciones por los primeros dieciocho meses.

Volumen 2, Número 1, Septiembre 1986

Informe sobre la reunion del ISGEm

Durante la Reunión Anual del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) celebrada en Washington D.C. el 2 de Abril de 1986 se llevó a cabo una reunión del ISGEm a la cual asistieron doce personas.

Gloria Gilmer informó que ya había aproximadamente 60 miembros oficiales de once países. Se decidió publicar el boletín dos veces al año. Se intentará buscar editores por país que estén dispuestos a encargarse de la duplicación, distribución y traducción (si fuera necesario) del boletín en sus respectivos países. El Boletín tendrá una sección que se llamará "¿Usted lo ha Visto?" en la cual se presentarán resúmenes de artículos y libros con relación a la Etnomatemática.

Los planes para crear un Centro de Documentación para la Etnomatemática incluyen posibilidades con UNESCO en París o ERIC en Ohio.

¿Usted Lo Ha Visto?

"¿Usted lo ha visto?" es una sección nueva del Boletín del ISGEm en la cual se pueden resumir obras sobre la Etnomatemática. Solicitamos la colaboración de todos los interesados en contribuir con esta sección. Pueden enviar sus contribuciones a:

Patrick Scott, Editor
Boletín ISGEm
Facultad de Educación
Universidad de New Mexico
Albuquerque, NM 87131 USA

Elementos de Análisis en Matemáticas Quichua y Castellano. Por Consuelo Yáñez Cossío y Agustín Jerez Pontificia Universidad Católica, Quito, Ecuador.

Los Autores parten de la premisa de que los diferentes idiomas no solamente tienen diferencias en su vocabulario matemático básico, sino también en su estructura morfológica, mecanismos operacionales y situaciones en que se usa la matemática. En las sociedades sin comunicación escrita, los cálculos se realizan para manejar varias situaciones sociales y comerciales, pero el desarrollo de dichos sistemas matemáticos suelen estar retardados por imposición del sistema usado por la cultura que predomina social y políticamente.

En la cultura tradicional Quichua en Ecuador, los niños aprenden cómo manejar los conceptos y operaciones matemáticos a una temprana edad como una parte natural de su participación en el sistema productivo. Actualmente no todos los que comenzaron el proceso tradicional de aprendizaje lo han terminado. Para algunos intervino una interferencia de la matemática de la cultura del idioma español. Otros han participado en actividades que no requieren de los conocimientos de la matemática Quichua tradicional.

Una diferencia entre la matemática en Quechua y en español es que el aprendizaje de la matemática Quechua siempre se liga con aplicaciones sociales concretas, mientras que el aprendizaje de la matemática en español muchas veces carece completamente de tales aplicaciones de la vida real.

Otra diferencia importante es que los nombres de los números en Quechua se relacionan directamente con el sistema numérico decimal. Por ejemplo, la expresión Quechua para 222 es "ishcal patsac ishcai chunca ishcai", lo cual se traduce directamente como dos ciento dos diez dos. La expresión en español de doscientos veintidós no se relaciona tan directamente en el sistema decimal. Esta falta de una relación directa y obvia con la estructura del sistema decimal puede ser una de las causas que origina una enseñanza memorística en vez de una enseñanza que enfatiza el sentido de lo que uno está aprendiendo.

La cultura Quichua tiene un sistema espacio/temporal en forma espiral en vez de lineal. Los autores presentan la hipótesis de que sus sistemas matemáticos también son espirales. Los años se consideran como ciclos relacionados con el ciclo agrícola en vez de una procesión lineal de 365 días. Otra manifestación de la naturaleza espiral/circular de sus sistemas matemáticos es un instrumento de hueso denominado "huari". Es análogo a un dado, pero es más circular que cúbico.

Las operaciones dentro del sistema matemático Quichua se realizan en tres niveles: el primer nivel es concreto y se llama "graneo", en el segundo nivel se usan palabras para expresar cantidades y en el tercer nivel hay el cálculo mental sin palabras y símbolos expuestos. Existe una tendencia de basar los procesos aritméticos fundamentales en diez y cinco. Por ejemplo, se puede indicar el proceso de sumar 266 y 288 más o menos de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 266 &= 200 + 50 + 10 + 5 + 1 \\
 + 288 &= 200 + 50 + 30 + 5 + 3 \\
 400 + 100 &= 500 \text{ (picha patsac)} \\
 40 + 10 &= 50 \text{ (picha chunca)} \\
 3 + 1 &= 4 \text{ (chusca)} \\
 554 &\text{ (picha patsac picha chunca chusca)}
 \end{aligned}$$

El término "graneo" se refiere al uso de granos de maíz, habas, frijoles, semillas, piedrecillas, etc. o directamente con un instrumento parecido a un ábaco que se llama "Contador de Cañar".

Los cálculos mentales pueden ser bastante sofisticados. A continuación se explica como pueden ser expresados:

En la mente existe una especie de camino con espacios equivalentes a los números; hay un espacio dividido en 10, luego espacios que indican las decenas hasta 90, luego centenas, los miles y así lo demás. Cada persona tiene su camino y ahí se marcan las cantidades que se necesitan para la suma o para la resta. Cada decena tiene sus unidades y cada centena sus decenas.

Todavía se necesita trabajar más para verificar y traducir lo que se sabe sobre la matemática Quechua al currículo escolar para que se facilite el aprendizaje de las matemáticas entre los niños Quechuas.

Learning, Aboriginal World View and Ethnomathematics (El Aprendizaje, la Cosmovisión Aborigen y la Etnomatemática). Por Robert P. Hunting, Western Australia Institute of Technology, 1985.

Hunting enfatizó que "el conocimiento matemático funcional" es un "producto muy valioso en Australia" y que los niños aborígenes tienen un derecho a ese conocimiento. Para facilitar el conocimiento matemático del niño aborigen, sugirió que tenemos que entender muy claramente la naturaleza del aprendizaje y la matemática, así como la cosmovisión del pueblo aborigen.

Bosquejó las concepciones occidentales del conocimiento y la realidad y enfatizó la diferencia que existe entre los conceptos matemáticos de los niños y el conocimiento matemático de los maestros. Notó que existe cierto consenso entre los psicólogos cognoscitivos con respecto a que la enseñanza eficaz requiere que sea identificado el conocimiento previo con que cuentan los educandos. Presentó una discusión de los aspectos del aprendizaje que son apropiados para una comprensión de como aprenden los niños las matemática; el aprendizaje de como imitar, como recordar, como resolver problemas, como ejecutar, como reestructurar y como reconstruir. Además de los conocimientos previos, es necesario considerar las fuerzas y las barreras sociales y afectivas.

Si vamos a dirigir la enseñanza de la matemática a través de las culturas, Hunting insistió en la importancia que debemos dar a los supuestos tácitos sobre la vida y la existencia. En el caso de los aborígenes australianos, dichos supuestos tácitos pueden diferir mucho de aquellos de la cultura occidental.

Se incluyen dentro de los supuestos sobre la vida y la existencia las formas en que se organizan y se clasifican los datos de la experiencia. Hunting resumió el trabajo de Rudder que indicó que los aborígenes Yolnu usan conceptos numéricos que son casi exclusivamente cardinales sin un sentido paralelo ordinal. Por lo tanto, generalmente no se considera que un conjunto de cinco objetos a la vez contiene un conjunto de cuatro, que a la vez contenga un conjunto de tres, etc.

Se puede reflexionar en el sentido de si las palabras para los conceptos numéricos en Inglés y en los idiomas aborígenes realmente tienen el mismo sentido y hasta que punto es posible entender completamente la adición y sustracción de enteros. Los niños aborígenes tendrán acceso al poder de la matemática en la Australia moderna si "se preocupan de acomodar sensiblemente la matemática con las creencias, valores, patrones de pensamiento y procesos para resolver problemas que existen dentro de la cultura aborigen.

Hunting propuso un programa de investigación que se dirige a las siguientes interrogantes, en un intento por identificar las actividades y procesos aborígenes que "ofrezcan posibilidades de conexiones con conceptos, técnicas y procedimientos matemáticos":

1. ¿Cuáles son los problemas que surgen en el ambiente tradicional que requieren del conocimiento matemático para su resolución?
2. ¿Cuál es la naturaleza de los procesos matemáticos que se usan para resolver dichos problemas?

3. ¿Cómo es que la matemática de una cultura o una comunidad se cambia debido al contacto con culturas o comunidades diferentes?

Hunting sugirió que los datos que surgen de un intento por responder a estas interrogantes pueden llamarse Etnomatemática. Además definió la Etnomatemática como la "matemática usada por determinado grupo cultural en el proceso de tratar con los problemas y actividades de su ambiente". El esperaba que el programa de investigación se enfocaría hacia "la identificación de posibles plataformas sobre las cuales se podrían establecer los conceptos numéricos y de medición", porque tales conceptos son "fundamentales en el conocimiento occidental de la economía y la tecnología". Además de considerar las formas tradicionales de determinar cantidades, ordenar, clasificar y compartir, las habilidades bien desarrolladas de visualización y geometría dentro de la cultura aborigena podrían servir como enlaces con los conceptos numéricos.

Una Experiencia en Guatemala con Test de Matemáticas

El Programa Nacional de Educación Bilingüe (PRONEBI) en Guatemala enfatiza el uso de idiomas mayas para la instrucción básica en matemática en primaria, primer y segundo grados. Para dichos grados los libros de textos de matemáticas se elaboran en los idiomas mayas. En tercer grado la instrucción y los textos correspondientes se ofrecen paralelamente en maya y español. Los test para evaluar el Programa en primer grado han sido test orales. Los encuestadores leen los ítems del test en idioma maya mientras que los alumnos contestan en las hojas con las gráficas y los símbolos apropiados. En segundo, tercer y cuarto grado los test han sido por escrito y elaborados en español.

En las escuelas de control toda la instrucción se imparte en español excepto en el nivel preprimaria. Una evaluación que se llevó a cabo al final del año escolar 1984 indicó que los alumnos del segundo grado de las escuelas bilingües experimentales tuvieron un rendimiento en matemática significativamente más alto que el de las escuelas de control, a pesar de usar test en español luego que la mayoría de la instrucción de matemática fue impartida en un idioma maya. Al principio del año escolar 1986 en tercero y cuarto grados, utilizando test del segundo y tercer grados, respectivamente, también pudo detectarse alguna indicación de que los alumnos en las escuelas bilingües experimentales tuvieron un nivel de rendimiento un poco más alto.

Debido a que la mayoría de la instrucción se ofrece en idiomas mayas, se decidió hacer un intento de descubrir si el nivel del rendimiento sería aún más alto si se utilizaban test elaborados en estos idiomas. Aunque el PRONEBI se concentra en el uso de cuatro de los más de veinte idiomas mayas existentes, la experiencia con los test se llevó a cabo con solamente uno de dichos idiomas. Los test de matemáticas en español se aplicaron en Abril y los test en idioma maya en Junio. Los resultados obtenidos de una muestra de alumnos del segundo y tercer grados de cinco escuelas bilingües se presentan en las tablas 1 y 2.

TABLA 1

El Rendimiento en Matemáticas en Segundo Grado Medido por Test Elaborados en Español y Maya

Media en	Media en			
Español	SD	Maya	SD	n
Escuela 1	38.0%	13.1%	44.7%	9.7% 11

Escuela 2 33.6% 8.8% 31.3% 9.9% 7
 Escuela 3 31.4% 13.9% 37.1% 9.6% 19
 Escuela 4 23.2% 13.3% 33.0% 9.8% 8
 Escuela 5 21.7% 10.3% 25.0% 7.3% 15

Total 29.4% 13.3% 34.3% 11.1% 60

La diferencia entre los dos totales es significativa al nivel 0.002

TABLA 2

El rendimiento en Matemática en Tercer Grado Medido por
 Test Elaborados en Español y Maya

Media en Media en

Español SD Maya SD n

Escuela 1 41.5% 14.5% 37.9% 11.6% 6

Escuela 2 37.2% 8.5% 32.5% 10.8% 10

Escuela 3 31.0% 11.9% 39.4% 6.9% 13

Escuela 4 28.4% 12.9% 18.9% 6.6% 7

Escuela 5 24.4% 6.8% 35.9% 7.6% 11

Total 31.7% 11.8% 33.9% 10.7% 47

La diferencia entre los dos totales no es significativa.

Las diferencias entre los niveles de rendimiento no parecen tener mucha significación práctica, considerando los dos meses intermedios entre las dos aplicaciones de los test durante los cuales los alumnos tuvieron la oportunidad de aprender más sobre la materia. En general los niveles de rendimiento son bastante bajos. Puede ser de importancia señalar que las diferencias que se observan en las medias totales no son consistentes en todas las escuelas. Bien puede ser que el español y el idioma maya no se utilicen en todas las escuelas como lo especifica el Programa.

Requieren más lectura los problemas de planteo ("world problems"). El test de segundo grado tuvo ocho problemas de planteo. Para la versión en español el puntaje en la subescala de problemas de planteo fue de 44% y para la versión maya fue de 51%. El test de tercer grado tuvo nueve problemas de planteo. El puntaje fue de 30% en la subescala de problemas de planteo para cada versión. Estos resultados parecen ser paralelos a los resultados generales y sugieren que tal vez en segundo grado los alumnos rinden en Matemática en su idioma materno, pero al llegar al tercer grado el rendimiento es el mismo ya sea en el idioma materno que en español.

Consejo Directivo del ISGEm

Gloria Gilmer, ISGEM Chair

Milwaukee, WI 53205 USA

Gilbert J. Cuevas

University of Miami

Ubiratan D'Ambrosio

Universidade Estadual de Campinas

Patrick (Rick) Scott, Editor

University of New Mexico

Volumen 2, Número 2, Marzo 1987

Planes para ISGEm en NCTM 1987

A todos aquellos interesados en las Etnomatemáticas, se les invita a participar en la reunión administrativa de ISGEm que se celebrará durante la Reunión Anual del Consejo de Maestros de Matemáticas (NCTM) en Anaheim, California, el martes 7 de Abril de 1987, en el salón XXX del Centro de Convenciones, de las 3:00 a las 5:00 P.M.

Otra actividad importante a realizarse durante este evento es la sección sobre Investigación en Etnomatemáticas que tendrá lugar el viernes 10 de Abril de 10:00 a 11:00 A.M. en el Salón Naranja del Centro de Convenciones. La directora de ISGEm, Gloria Gilmer, presidirá la sesión. Ubiratan D'Ambrosio de la UNICAMP de Brasil hablará sobre "Bases Socioculturales de la Educación Matemática: Estado de la Investigación a Nivel Mundial". Marilyn Frankenstein de la Universidad de Massachussets en Boston tratará el tema "Enseñando Matemáticas de una Forma más Util a Servidores Públicos y de la Comunidad".

¿Usted Lo Ha Visto?

¿Usted lo ha Visto? es una sección del Boletín del ISGEm en la cual se reseñan trabajos relacionados con Etnomatemáticas. Hacemos un llamado a todos aquellos interesados en colaborar con esta sección, para que envíen sus contribuciones a:

Rick Scott, Editor

ISGEm Newsletter
College of Education
University of New Mexico
Albuquerque, NM 87131 USA

"On Culture, Geometrical Thinking and Mathematics Education" ("Sobre Cultura, Pensamiento Geométrico y Educación Matemática") Por Paulus Gerdes, en *Cultural Dynamics*, vol. 2, 1987.

Al analizar algunos de los aspectos sociales y culturales de la educación matemática en países del Tercer Mundo, Gerdes (Universidad Eduardo Mondlane, Mozambique) cita muchas de las ideas de Ubiratan D'Ambrosio. Enfatiza que las matemáticas que se enseñan en la escuela, usualmente se levantan como una barrera para acceder a la sociedad y que a menudo se presenta un "bloque psicológico" entre los conocimientos matemáticos que se "aprenden formalmente" y aquellos que se "adquieren de manera espontánea". Gerdes también hace referencia al trabajo de Gay y Cole y de otros que han hecho explícita la necesidad de incorporar la matemática autóctona (Etnomatemáticas) al currículum y de aquí que sugiera que una "reafirmación matemática-cultural" y la consecuente recuperación de la "confianza cultural" sean posibles en países del Tercer Mundo.

Gerdes presenta ejemplos de los distintos tipos de metodología que pueden emplearse en los cursos de formación de profesores de matemáticas para descubrir aquellas tradiciones matemáticas que se encuentran "congeladas" o "escondidas". Estos ejemplos han sido

extraídos de la cultura de Mozambique: Estudio de construcciones axiomáticas alternativas de la geometría euclídeana basadas en la construcción de casas típicas de esa cultura. Una construcción alternativa de los polígonos regulares a través de considerar la elaboración artesanal de embudos tejidos. Redescubrir el teorema de Pitágoras mediante el estudio de la técnica empleada en tejer botones cuadrados. Cierta consideración de las redes de pescar tradicionales da lugar a funciones circulares alternativas, balones de fútbol y poliedros (semi) regulares.

Socio-Cultural Bases for Mathematics Education (Bases Socio-Culturales para la Educación Matemática) Por Ubiratan D'Ambrosio, Campinas, Brasil, UNICAMP, 1985.

Este pequeño, gran libro es el soporte de la conferencia plenaria dictada en el 5to. Congreso Internacional de Educación Matemática. En ella D'Ambrosio presenta "la textura de lo que puede llamarse Educación Matemática haciendo énfasis sobre su papel social".

En el capítulo 1 analiza el problema de la creatividad y la cultura. D'Ambrosio reseña varias concepciones de creatividad y hace hincapié en la dificultad de encontrar una definición satisfactoria. Señala, por una parte, que la creatividad demanda que se "transgredan los límites o bien que se extiendan éstos" al tiempo que "depende de alguna forma de aceptación o legitimación". El individuo creativo debe, de alguna manera sumergirse en el ambiente social/cultural/natural, reflejarse en esa realidad, para así decidir sobre sus acciones (dando lugar al ciclo continuo del individuo, la realidad y la acción). El análisis de la creatividad da lugar a la inspección de la relación entre conocimiento y poder; particularmente en lo tocante a la relación entre el Mundo Occidental y los países que conforman el Tercer Mundo. De aquí la discusión pasa a comparar la educación formal y no formal. D'Ambrosio sugiere que la educación no formal puede contribuir considerablemente a acrecentar la creatividad al sustituir al maestro por un aparato "carente de emociones y de capacidad de censurar", además de "remover las tensiones causadas por el proceso de evaluación".

En el capítulo 2, "Matemáticas como un Sistema Cultural: alfabetismo (literacy) y matematismo (matheracy) o 'alfabetismo matemático'", se enfatiza la idea de Wilder de que todos los grupos culturales desarrollan sus propias ideas Matemáticas. D'Ambrosio utiliza el término introducido por Kawaguchi, 'matematismo' (matheracy), para describir el "el uso de números, de cantidades, la capacidad de calificar y cuantificar y cierto patrón de inferencia". "El analfabetismo matemático (unmatheracy) es muy raro, casi tan raro como la incapacidad de comunicarse vía el lenguaje". D'Ambrosio sugiere que el 'matematismo espontáneo', que es tan común entre los niños que no asisten a la escuela, es a menudo eliminado por el "matematismo aprendido" en la escuela. Los distintos enfoques formales de las matemáticas que son presentados en la escuela crean un 'bloqueo psicológico' entre los distintos modos del pensamiento matemático, que por una parte degrada el valor de lo 'espontáneo' al tiempo que impide la adquisición de lo que debiera 'aprenderse' en la escuela. La creciente presencia de la tecnología en países del Tercer Mundo demanda una mejor competencia matemática, pero las habilidades espontáneas son "degradadas, reprimidas y olvidadas". D'Ambrosio llega a la conclusión de que el estudiante es alienado de su realidad y de ahí que la posibilidad de que sea creativo, a través de reflexionar y actuar sobre esta realidad, esté severamente restringida.

En el capítulo 3 se exploran "La cambiante actitud de los Estudiantes y un Nuevo Papel para el Maestro". D'Ambrosio enfoca su atención sobre estudiantes de secundaria en países del Tercer Mundo, de quienes afirma que son un grupo privilegiado de una sociedad cuyos niveles de politización, interés social y compromiso con el cambio social van en aumento. La introducción de un currículo diversificado en un sistema en expansión ha dado lugar al empleo de un gran número de maestros descalificados. Prácticamente todos los maestros no parecen estar preparados para enseñar "matemáticas prácticas" o "matemáticas útiles". Algunos países están, por ende, volviendo al sistema basado en el "modelo académico, con opción para el entrenamiento profesional". A pesar de que D'Ambrosio asegura que es muy difícil predecir que pasará en el nivel secundario, afirma que "el poner al día a los maestros de matemáticas de este nivel requiere de tres componentes que han sido prácticamente ignoradas por los programas de formación tradicionales, que son: modelos matemáticos, interdisciplinariedad y estudios sociales de la matemática". Define estos últimos como "la historia social, filosófica y la apreciación crítica del papel de las matemáticas para el desarrollo".

En el capítulo 4 analiza a las "Etnomatemáticas como una experiencia matemática tanto dentro como fuera de la escuela". D'Ambrosio sugiere que la educación elemental en el futuro se centrará en calcular (con calculadora), leer, escribir y en la recuperación y simulación de la información". A pesar de que esto significa que los adolescentes que entrarán a la escuela secundaria tendrán formaciones distintas, algunas fuerzas conservadoras que se manifiestan en ese nivel, clamarán, aún más, por un "retorno a los básicos" (back to the basics) en la preparación de los estudiantes para pasar los exámenes de admisión a la universidad. Su consigna es pues, la desarticulación de los puntos de vista conservadores sobre las matemáticas. Las Etnomatemáticas son una parte de la realidad de muchos alumnos del Tercer Mundo, de ahí que deban ser incorporadas al currículo, sobre todo si las cada vez más importantes matemáticas formales han de ser aprendidas.

En el capítulo 5, "Diseño Curricular y Prioridades para la Investigación", D'Ambrosio interpreta al "currículo como la estrategia para la acción educativa" y exhorta a la investigación antropológica en matemáticas a servir como "el sustento sobre el que se erigirá el diseño curricular". Caracteriza la distinción entre matemáticas puras y aplicadas como "altamente artificiales e ideológicamente peligrosas en países del Tercer Mundo". Señala unos cuantos proyectos innovadores del nivel elemental que combinan la "teoría" con la "realización" de, por ejemplo, "papalotes, modelos a escala de casas, autos, etc...". A nivel secundario, este tipo de trabajo se lleva a cabo aún menos, ya que el énfasis está en pasar los exámenes de admisión a la universidad.

Insiste en la necesidad de "redoblar los esfuerzos en el nivel superior, para preparar formadores de maestros". "Hemos observado, lamentablemente, que entre menos desarrollado es un país más formal y teórica es su enseñanza de las matemáticas". "a pesar de que aún queda mucho terreno por andar en lo que concierne a la pedagogización de las Etnomatemáticas, así como en lo que toca a su reconocimiento como matemáticas válidas", se ve una gran esperanza en las Etnomatemáticas.

El capítulo 6 contiene "Una Breve Reseña de Proyectos e Investigaciones". D'Ambrosio señala a The Journal of Undergraduate Mathematics y a The bulletin of the Institute of Mathematics and its Applications como buenas fuentes de información sobre situaciones que tienen que ver con aspectos ambientales en la enseñanza de las matemáticas. Entre los proyectos de investigación más prometedores, menciona a los que se llevan a cabo en

el Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental de Buenos Aires, Argentina; El Centro Interdisciplinario para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias en Campinas, Brasil; El Proyecto Experimental de Educación Bilingüe-Puno, Perú; así como El Departamento de Matemáticas de la Facultad de Educación de Mozambique. El libro concluye con una extensa bibliografía para aquellos que quieran abundar en las bases socio-culturales de la enseñanza de las matemáticas.

ISGEm Consejo Directivo

Gloria Gilmer, ISGEm Chair

Milwaukee, WI 53205 USA

Gilbert J. Cuevas

University of Miami

Ubiratan D" Ambrosio

Universidade Estadual de Campinas

Patrick (Rick) Scott, Editor

University of New Mexico

Volumen 3, Número 1, Septiembre 1987

NOTICIAS DEL ISGEm

Damos la bienvenida a dos nuevos miembros de la junta del ISGEm: Claudia Zaslavski y Elisa Bonilla. Claudia, autora de *Africa Counts* está ahora retirada, pero continua activa escribiendo y promocionando las socio-matemáticas. Ha estado ayudando a ISGEm a buscar financiamiento para varios proyectos. Elisa regresó recientemente al Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México, de sus estudios de posgrado en Inglaterra. Nos ha estado ayudando a traducir los *Boletines del ISGEm* al español.

El ISGEm se reunió en la Junta Anual del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas en Anaheim, California en abril de 1987. La reunión dio oportunidad a las personas con interés en etno-matemáticas para reunirse y compartir sus preocupaciones e intereses actuales. Una preocupación que se discutió fue la tendencia de algunas personas de pensar en las Etnomatemáticas como las matemáticas de "pueblos primitivos" en lugar de la visión más amplia de las etnomatemáticas. Como se sugirió en esa reunión estamos volviendo a publicar a continuación un artículo del primer *Boletín del ISGEm* titulado "Etnomatemáticas: ¿Qué podría ser?" y estamos presentando comentarios sobre el tema de Ubiratan D'Ambrosio.

Otra actividad de la reunión en Anaheim fue la Sección de Investigación sobre Etnomatemáticas. Gloria Gilmer, Presidenta del ISGEm, presidió mientras Ubiratan D'Ambrosio de UNICAMP en Brasil habló sobre "Las Bases Socio-Culturales de la Educación de las Matemáticas: Estado de la Investigación en el Mundo" y Marilyn Frankenstein de la Universidad de Massachusetts, Boston, hizo una presentación sobre "Enseñando Matemáticas en una Manera Más Util a Trabajadores de Servicio Público y Comunitario".

Etnomatemáticas: ¿Que podrán Ser?. Una Recapitulación y Reconsideración

En el 2o Aniversario del ISGEm

Durante sus dos primeros años el Grupo de Estudio Internacional sobre Etnomatemáticas (ISGEm) ha generado mucho interés y apoyo entre muchos educadores e investigadores. Sin embargo, 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.

Primero reimprimimos nuestro artículo original sobre "Etnomatemáticas: ¿Qué podrán ser?" del primer Boletín del ISGEm. Continuamos ese artículo con algunos pensamientos recientes de Ubiratan D'Ambrosio sobre el tema.

Etnomatemáticas: ¿Que Podrán Ser?. (Reimpreso del *Boletín del ISGEm*, 1-1)

La invención del término "Etnomatemáticas" probablemente puede ser acreditado a Ubiratan D'Ambrosio. En conferencias y escritos recientes, el Prof. D'Ambrosio ha enfatizado las influencias de factores socioculturales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Las etnomatemáticas yacen como la confluencia de las matemáticas y la antropología cultural. En un nivel, es lo que podría llamarse "matemáticas en el medio ambiente" o "matemáticas en la comunidad". En otro nivel, el de relación, las etnomatemáticas son la manera particular (y tal vez peculiar) en la que grupos culturales específicos realizan sus tareas de clasificación, ordenamiento, conteo y medición.

Aunque solo es recientemente que las etnomatemáticas han recibido atención por parte de los educadores de matemáticas, los antropólogos (y antes de ellos los viajeros del mundo) frecuentemente comentaban sobre los usos peculiares de las matemáticas entre grupos indígenas. Algunas otras ramas de la etnociencia, como son la etnobiología, la etnobotánica, la etnoquímica, y la etnoastronomía ganaron aceptación al principio de este siglo y tienen historia de disciplinas reconocidas. El desarrollo formal de las etnomatemáticas puede haber sido retrasado por una visión penetrante de que de alguna manera las matemáticas son universales y libres de cultura. Sin embargo, investigación reciente está revelando que muchas de las matemáticas usadas en la vida diaria, al ser afectadas por modos distintos de cognición, pueden ser bastante diferentes de aquellas que se enseñan en la escuela.

Las etnomatemáticas sugieren una amplia conceptualización de las matemáticas y de "etno-". Una amplia visión de las matemáticas incluye cifraje, aritmética, medición, clasificación, ordenamiento, inferencia, y modelamiento. "Etno-" abarca "grupos culturales identificables, tales como sociedades nacionales-de tribus, grupos laborales, niños de cierto grupo de edad, clases profesionales, etc." e incluye "su jerga, códigos, símbolos, mitos, e incluso maneras específicas de razonamiento e inferencia."

El Prof. D'Ambrosio ha sugerido que la pregunta básica referente a las etnomatemáticas es: ¿Qué tan teóricas pueden ser? La investigación antropológica ha indicado que muchos grupos culturalmente diferentes "saben" matemáticas de maneras que son bastante diferentes de las matemáticas académicas que se enseñan en las escuelas. La tendencia ha sido considerar estas practicas matemáticas "ad hoc" como no-sistemáticas y no-teóricas. En contraste a esto, el estudio de las etnomatemáticas se enfoca en la "estructura subyacente de la búsqueda" en las prácticas mate-máticas ad hoc al considerar las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se desarrollan las practicas ad hoc y las soluciones de problemas en métodos?
2. ¿Cómo se desarrollan los métodos en teorías?
3. ¿Cómo se desarrollan las teorías en invención científica?

Junto con las respuestas a las preguntas anteriores, ejemplos de etnomatemáticas derivados de grupos culturales identificables, e inferencias relacionadas sobre patrones de razonamiento y modos de pensamiento pueden llevar a proyectos de desarrollo curricular que se construyen sobre los entendimientos intuitivos y métodos practicados que los estudiantes traen con ellos a la escuela. Tal vez la necesidad más impactante para este desarrollo curricular puede ser en los países del tercer mundo, aunque hay evidencia creciente que las escuelas en general no toman ventaja del entendimiento intuitivo matemático y científico del mundo por parte de los estudiantes.

Reflecciones Sobre Etnomatemáticas Por Ubiratan D'Ambrosio

La historia de la ciencia y de las matemáticas tiende a minimizar, y en algunos casos a ignorar, el ambiente cultural y la motivación detrás de avances científicos. Factores sociales y culturales que han determinado las direcciones hacia donde creció la ciencia no han merecido suficiente atención cuando se ha tratado de entender y explicar el proceso de creatividad científica. De hecho, la importancia de estos factores se ha incluso aminorado al explicar la productividad y creatividad intelectuales en la ciencia y las matemáticas.

Aunque viajar a ciertos medios ambientes que son más favorables para la generación de la atmósfera correcta y de hecho necesarios para su producción, es algo reconocido como práctica entre artistas, escritores, compositores, en general se considera que la creatividad científica se relaciona solamente con la calidad de los laboratorios y bibliotecas, y se mejora por un alto nivel de discusiones o seminarios en los que se involucra el científico. No se puede negar que estos factores tienen un papel importante en la producción de ciencia y que de hecho generan motivación para mayores avances. Pero la motivación puede venir de distintas fuentes, tales como el mismo ambiente natural y cultural que crea el marco teórico en donde la sabiduría popular encuentra sus raíces y crece para tomar forma como un cuerpo de conocimiento.

Esto hace un llamado a una manera algo diferente de mirar en la historia de la ciencia y en los fundamentos epistemológicos del conocimiento científico. Hace un llamado para una interpretación etnológica de procesos mentales y el reconocimiento de distintos modos de pensamiento, al igual que diferentes lógicas de explicación, que dependen de orígenes empíricos del grupo cultural bajo consideración. Así somos llevados a desacreditar la afirmación de que hay solo una única lógica subyacente gobernando a todo el pensamiento. El "empirismo matemático" propuesto por Philip Kitcher [*The Nature of Mathematical Knowledge*, New York: Oxford University Press, 1984] representa un reto para las epistemologías actuales, al igual que un enfoque cognoscitivo a la historia de la ciencia propuesta por Richard H. Schlagel [*From Myth to the Modern Mind*, New York: Lang Publishing, 1985]. En un estilo similar y con metas específicas para mejorar la educación de las matemáticas y de la ciencia, proponemos un programa pedagógico y de investigación centrado en el concepto de las etnomatemáticas.

La primera dificultad con la cual se enfrentan las Etnomatemáticas reside en lo que es más una barrera etimológica, que tiende a ver en el término "Etnomatemáticas" una relación entre comportamiento matemático y raza. En 1975, cuando primero utilicé el término al discutir el papel del tiempo en los orígenes de las ideas de Newton en el Cálculo, era claro que, aunque la raza puede ser uno de los factores que intervienen en la formación del concepto y la medición del tiempo, solo era parte de las prácticas

etnomatemáticas que se añadían al ambiente intelectual donde las ideas de Newton florecieron.

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.

Un deseo por entender y descifrar el orden cósmico, al igual que por crear y ganar conocimiento, son impulsos universales, propios de las especies humanas. Los papeles complementarios de hacer y conocer, que son esencialmente las técnicas y episteme que dieron origen a lo que hoy en día llamamos Ciencia Occidental, son comunes de todas las civilizaciones y han sido la fuerza principal detrás de cada acción humana. La historia registrada nos recuerda que el conteo, el medir, y los modos de inferencia y de procesos de decisión han estado presentes en cada civilización. En Grecia, las matemáticas tenían un papel dominante y de donde derivamos lo que podría llamarse el modo occidental de pensamiento, que reservaba para las matemáticas un papel prominente en el sistema educativo. Esto se continuó por los Romanos y a lo largo de la Edad Media, hasta que ahora vemos, en nuestros sistemas escolares actuales, el papel dominante de las matemáticas por sobre las otras materias. En los siglos pasados el mundo ha hecho un progreso enorme en la ciencia y la tecnología y estos avances, con efectos tanto positivos como negativos, son dependientes de herramientas matemáticas.

Fácilmente notamos a través de un análisis de tendencias curriculares en las últimas décadas que solo es recientemente que cuestiones culturales se han considerado como teniendo un papel en la discusión del currículum de matemáticas en los países desarrollados. Entre las muchas razones para esto tenemos la actitud epistemológica general de que el conocimiento matemático no puede ser retado en su universalidad y de que no está culturalmente ligado. Debe entenderse que la universalidad de los resultados y los efectos de los avances científicos y tecnológicos hablan a favor de esta idea de una universalidad indiscutible de las matemáticas. Por lo tanto se acepta que el único camino para entrar al mundo moderno es el dominio del conocimiento matemático.

Por otro lado, esfuerzos por minimizar la brecha entre los que tienen y los que no, tanto internamente dentro de las sociedades como entre naciones, se han apoyado fuertemente en la escolarización. Se ha acordado, tanto por las sociedades dentro de naciones como por naciones enteras a través de sus gobiernos, que el camino más seguro hacia la democracia es vía la educación. Recursos enormes se han y continúan a ser vertidos en la educación y se hacen enormes esfuerzos, tanto en países en desarrollo como en los desarrollados, por mejorar sus sistemas educativos.

Nuevos desarrollos industriales implican una aumento en la automatización, con un papel creciente para las computadoras, y los sistemas de administración modernos dependen en gran parte en procesos de decisión que involucran manipulación compleja de grandes conjuntos de datos y de procesos de simulación bastante elaborados. Lo que vemos es que el nivel de creatividad necesitada para sobreponerse al subdesarrollo y al subempleo depende en gran parte en la escolarización con un importante componente de ciencias y matemáticas. Y sin embargo, paradójicamente, las matemáticas es la principal materia escolar que estrangula al proceso. En los países del tercer mundo las matemáticas son en gran parte responsables por el alto índice de deserción temprana que es tan frecuente en

esos países, y en naciones industrializadas con minorías deprivadas, lo mismo ocurre. En particular en los EUA, niños de inmigrantes del tercer mundo, junto con los negros e indios americanos, y hasta cierto grado las mujeres, muestran logros considerablemente menores en el camino para el acceso. Situaciones similares se encuentran en Canadá, Australia y países europeos con altos números de inmigrantes. Estos resultados se enfrentan a hallazgos de investigaciones substanciales que muestran un alto potencial creativo en estos mismos grupos que fracasan en las matemáticas escolares. Es impensable que estos grupos sean menos capaces para pasar por las matemáticas que los otros. Por otro lado, las matemáticas bloquean el acceso de estos grupos a las principales carreras en la sociedad moderna.

Recientemente, se ha reconocido por algunos que las matemáticas tienen raíces culturales y de hecho son un sistema cultural. Grupos culturales, niños de cierto rango de edad en una comunidad, granjeros cultivando trigo, ingenieros en fabricas de coches, etc., tienen sus propios patrones de comportamiento, códigos, símbolos, modos de razonamiento, maneras de medir, de clasificar, de matematizar. En particular cuando hablamos de niños escolares debemos recordar que llegan a la escuela con sus propias matemáticas. En el nivel elemental, reconocemos, en cierto grupo cultural de niños, practicas matemáticas y maneras de tratar con una cierta situación que difieren de aquellas de otros grupos cuando tratan con la misma situación. Estas distintas formas de matemáticas que son propias de grupos culturales, las llamamos etnomatemáticas.

Hay etnomatemáticas de un cierto grupo de edad de niños en una cierta comunidad, al igual que hay etnomatemáticas de físicos nucleares, etc. Es en el campo de las etnomatemáticas de uno mismo donde la propia creatividad de uno se manifestará a sí misma, y es en el terreno que ha sido extendido para estas practicas que una creatividad auténtica surgirá.

De nuevo recurrimos a D.H. Lawrence:

"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". 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.

¿HAS VISTO?

"Has Visto" es una sección del *Boletín del ISGEm* donde se reseñan trabajos relacionados con etnomatemáticas. Invitamos a todos los interesados para que contribuyan a esta columna. Las contribuciones pueden ser enviadas a:

Rick Scott, Editor
ISGEm Newsletter
College of Education
University of New Mexico
Albuquerque, NM 87131 EUA

Teaching of Geometry, Vol. 5 de Studies in Mathematics Education, editado por Robert Morris, UNESCO, 1986.

Contribuyentes de más de 20 diferentes países presentan una visión global del estado actual de la enseñanza de la geometría en escuelas primarias y secundarias, y en la educación de profesores.

Science and Mathematics Education in the General Secondary School in the Soviet Union, Document Series No. 21, editado por V.G. Razumorskil, Division of Science Technical and Environmental Education, UNESCO, 1986.

Los esfuerzos de la URSS por modernizar la enseñanza de las matemáticas y las ciencias naturales básicas son presentados. El primer capítulo es sobre matemáticas y se divide en tres partes: un resumen del contenido del curso, el desarrollo de una manera científica de pensamiento a través del estudio de las matemáticas, y una discusión de la orientación politécnica de los cursos de matemáticas. Ejemplos de ejercicios directamente relacionados con aplicaciones prácticas de la geometría están incluidos. También se incluyen dos bibliografías comentadas: una para profesores y otra para estudiantes.

"Bringing the World into the Math Class" por Claudia Zaslavski en *Currículum Review*, vol. 24, no. 3, 1985.

Este artículo da una mirada a cuatro fuentes de actividades de aprendizaje en la vida cotidiana de otras sociedades. Numeración, medición, juegos y arquitectura son usados para integrar a las matemáticas con el estudio de la cultura y la historia.

Alternative Mathematics Worksheets por Chris Breen del Departamento de Educación de la Universidad de Capetown, 1986.

Esta publicación es una colección de hojas de trabajo de matemáticas antiracistas y de artículos de diarios relacionados escogidos de trabajos presentados por estudiantes de Métodos Matemáticos en la Universidad de Capetown. Contiene problemas básicos que requieren únicamente un conocimiento básico de la aritmética para resolverlos. A menudo los problemas requieren que los estudiantes tomen decisiones individualmente o en un grupo que considera una situación política.

The Politics of Mathematics Education por S. Mellin-Olsen, Holanda: Reidel, 1987.

Este libro trata sobre la sociología y la política del conocimiento matemático, y examina las posibilidades para politizar el conocimiento matemático para así facultar a los niños. Es un ataque intelectual directo a los problemas de conflicto de cultura y de la posesión de conocimiento.

Discarded Minds: How Gender, Race and Class Biases Prevent Young Women from Obtaining an Adequate Math and Science Education in New York City Public High Schools por Lisa Syron, Center for Public Advocacy Research, 1987.

Esto presenta datos actuales sobre la participación "desastrosamente" baja en cursos de matemáticas y ciencias en las escuelas secundarias públicas de la ciudad de Nueva York. Sugiere que la estructura básica de los programas de las escuelas secundarias de la ciudad contribuyen a disparidades raciales, étnicas, de clase y de sexo en la participación

en cursos de matemáticas y ciencias. Copias de este informe están disponibles por \$6.00 U.S.Cy en:

Center for Public Advocacy Research
12 West 37th St., 8th Floor
New York, NY 10018 EUA

"The interaction of Mathematics Education with Culture" por Alan Bishop en *Cultural Dynamics*, vol.2 no.2, 1987.

Este artículo enfatiza "una urgente necesidad por 'multi-culturalizar' el currículum de matemáticas". Bishop presenta las matemáticas como un fenómeno cultural y lo ilustra con seis actividades ambientales "universales" que son significativas para el desarrollo matemático: conteo, localización, medición, diseño, juego y explicación. Señala como en diferentes culturas simbolizaciones distintas han surgido de las mismas actividades ambientales. Discute la relación entre cultura y valores matemáticos, y entre educación y matemáticas/cultura.

A Young Genius in Old Egypt y ***Senefer and Hapshepsut*** por Beatrice Lumpkin con ilustraciones por Peggy Lipschutz, Chicago: DuSable Museum Press, 1979 y 1983.

Cuentos para niños con ilustraciones sobre los sistemas de medición y conteo de los Egipcios. *Senefer and Hapshepsut* recuerda los orígenes negros de la cultura egipcia.

Bibliografía de Etnomatemáticas

1. **Alic, Margaret (1986).** *Hypatia's Heritage*, Boston: Beacon Books.
2. **Closs, Michael (ed.) (1986).** *Native American Mathematics*, Austin: University of Texas Press.
3. **D'Ambrosio, Ubiratan (1986).** Matematica per paesi ricchi e paesi poveri: analogie e differenze, *L'Educazione Matematica* (Cagliari), 1(2), pp. 187-197.
4. **D'Ambrosio, Ubiratan (1986).** Culture, cognition and science learning. En J.J. Gallagher & G. Dawson (Eds.), *Science education and cultural environment in the Americas* (pp. 85-92). Washington: NSTA/NSF/OAS.
5. **D'Ambrosio, Ubiratan (1986).** Some reflections on the western mode of thought. En Eiji Hattori (Ed.), *Science and the boundaries of knowledge: The prologue of our cultural past* (Final report of Venice Symposium). París: UNESCO.
6. **D'Ambrosio, Ubiratan (1985).** A methodology for Ethnoscience: The need for alternative epistemologies. *Theoria Segunda Epoca* (San Sebastian), 1(3), pp. 397-409.
7. **Huygens, Christian (1986).** The pendulum clock or geometrical demonstration concerning the motion of pendula as applied to clocks (R.J. Blackwell, Trans.). Ames: U of Iowa Press.
8. **Sjoo, Monica & Mor, Barbara (1987).** *The great cosmic Mother*, San Francisco: Harper & Row.

Etnomatemáticas en la VII Conferencia Interamericana Educación Matemática

La VII Conferencia Inter-Americana en Educación de las Matemáticas (VII IACME) fue llevada a cabo en Santo Domingo, República Dominicana, del 12-16 julio, 1987 en la Universidad Católica Madre y Maestra.

Aunque el término Etnomatemáticas apareció en el título de solo dos presentaciones, el concepto fue usado a menudo tanto en nombre como en espíritu. Dos de los principales conferencistas, Ubiratan D'Ambrosio de Brasil y Lelis Páez de Venezuela, enfatizaron ambos la importancia de las dimensiones culturales en la Educación de las Matemáticas. Un grupo discutió la Integración del Contexto Socio-cultural en la Enseñanza de las Matemáticas. El grupo sobre Cómo Desarrollar las Habilidades de Resolución de Problemas de los Estudiantes también tuvo mucho que decir sobre el contexto sociocultural de los problemas y de la resolución de problemas. Un grupo de trabajo formado para Matemáticas y Realidad probablemente también tendrá mucho en común con Etnomatemáticas.

Volumen 3, Número 2, Marzo 1988

NOTICIAS DEL ISGEm

Etnomatemáticas fue el tema de la sesión plenaria de la reunión de la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas de México llevada a cabo en Jalapa en noviembre de 1987. Los profesores mexicanos de matemáticas respondieron con entusiasmo a lo que uno de ellos llamó la "novedosa Etnomatemática".

En enero de 1988, Gloria Gilmer presidió un grupo sobre "El Papel de las Etnomatemáticas en el Nivel Universitario" en la Reunión de Atlanta de la Sociedad Americana de Matemáticas. Entre el grupo se encontraban Marcia Ascher de Ithaca College quien presentó un caso para aceptar y enseñar Etnomatemáticas como una submateria normal de matemáticas, Arthur Powell de Rutgers University quien dio una perspectiva etnomatemática aplicada a la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas del desarrollo, y Solomon Garfunkel de COMAP quien habló de las etnomatemáticas de la toma de decisiones.

Etnomatemáticas también fue el tema de discusión de la Segunda Reunión de América Central y del Caribe sobre el Desarrollo de Profesores en Investigación en Educación Matemática que se llevó a cabo en la Universidad de San Carlos (USAC) en Guatemala del 24-26 marzo, 1988.

¿HAS VISTO?

"Has Visto" es una sección del Boletín del ISGEm donde se reseñan trabajos relacionados con Etnomatemáticas. Invitamos a todos los interesados para que contribuyan a esta columna. Las contribuciones pueden ser enviadas a:

Rick Scott, Editor, ISGEm Newsletter
College of Education, U of New Mexico
Albuquerque, NM 87131 EUA

"**Ethnomathematics**", por Marcia y Robert Ascher en *History of Science*, 1986.

El artículo de los Ascher sobre "Etnomatemáticas" empieza con la afirmación de que "Etnomatemáticas es el estudio de las ideas matemáticas de gente iletrada". Tal afirmación delimita el significado de Etnomatemáticas de manera mucho más estrecha de lo que se ha hecho en ediciones anteriores de este *Boletín*.

Demuestran su punto de vista para el uso del término "iletrado" en lugar de "primitivo" cuyo valor es más cargado y que es "un producto de la teoría de la evolución clásica". Señalan que aquellos que han aceptado la teoría de la evolución clásica han creído que "el pensamiento matemático de pueblos iletrados empezó con el número". Rechazan la noción de que el uso de nombres de números que son los mismos que nombres de partes del cuerpo signifique que no había abstracción del número sin la parte del cuerpo al igual que el uso de pie como unidad de medida no significa que ese uso esté relacionado con

esa conveniente extremidad. Enfatizan que el uso del número es formado por perspectivas culturales.

Sugieren que la idea popularizada por Lévy-Brühl del pensamiento "prelógico" e infantil de los pueblos iletrados ha persistido a pesar de mucha evidencia de lo contrario porque "hay un valor político, social, económico e ideológico para sostener que la mayoría de la gente del mundo nos son inferiores intelectualmente", y porque hay una "creencia de que tecnología más alta corresponde a inteligencia más alta". Presentan algunos ejemplos para ilustrar su afirmación de que "no hay un sólo caso de estudio o reestudio que bajo examinación cuidadosa apoye el mito de los primitivos infantiles".

Examinan cuatro enfoques sobre el espacio del medio ambiente en el que la raza humana vive: una perspectiva de dos profesores norteamericanos de matemáticas sobre la importancia de las líneas, una consideración Sioux sobre el poder de los círculos, una visión Inuit donde "ninguna orientación única parece ser tomada al dibujar o mirar, y la aplicación de modelos espaciales para facilitar el tráfico entre las Islas Carolinas.

Después de una discusión sobre las matemáticas de relaciones de parentesco, los Ascher concluyen que "nosotros como occidentales estamos limitados en lo que podemos ver y en lo que podemos expresar como ideas análogas a las nuestras."..."Un entendimiento de lo que es universal y de lo que no lo es, un mejor entendimiento de las ideas matemáticas de pueblos iletrados, y la aceptación del hecho de que no son nuestra primera historia son esenciales para el surgimiento de una filosofía de las matemáticas occidentales que encajen con nuestro tiempo y nuestra cultura."

The Newsletter of the Humanistic Mathematics Network puede ser de interés para muchos interesados en Etno-matemáticas. Se está dando apoyo para proseguir con los dos temas "1) enseñando matemáticas humanísticamente, y 2) enseñando matemáticas humanísticas" a través de un financiamiento del Exxon Education Foundation. "Favor de enviar sus referencias, ensayos, ideas medio-cosechadas, propuestas, sugerencias, y cualquier cosa que crea apropiada a este boletín trimestral. Toda la correspondencia deberá enviarse a:

Alvin White
Math Dept, Harvey Mudd College
Claremont, CA 91711 EUA

Anotaciones Bibliográficas Comentadas

D'Ambrosio, Ubiratan (1987). *Ethnomathematics*, Campinas, Brasil: Universidad Estatal de Cambinas.

Esta nueva publicación es una colección de artículos y discursos preparados por el Profesor D'Ambrosio, muchos de los cuales están disponibles en imprenta por primera vez. Es un esfuerzo trilingüe; algunos están en portugués, otros en inglés y otros en español.

Los siguientes artículos han aparecido todos en *For the Learning of Mathematics*, una revista canadiense editada por David Wheeler. Se puede uno suscribir por \$18 U.S. dirigiéndose a él en 4336 Marcell Avenue, Montreal, Quebec, Canadá H4A 2Z8.

Los comentarios fueron hechos por Claudia Zaslavsky.

D'Ambrosio, Ubiratan (Febrero 1985). "Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics", pp. 44-47.

Las etnomatemáticas yacen en la frontera entre la historia de las matemáticas y la antropología cultural. Se discuten las ideas básicas del desarrollo de las Etnomatemáticas.

Fasheh, Munir (Noviembre 1982). "Mathematics, culture and authority", pp. 2-8.

Interacciones entre la instrucción de las matemáticas y patrones culturales establecidos de creencia, pensamiento, y comportamiento, especialmente en países del tercer mundo. La importancia del uso de fuentes culturales y sociales y de experiencias personales para hacer más significativa la enseñanza de las matemáticas, y cómo esa enseñanza puede entrar en conflicto con autoridades existentes.

Gerdus, Paulus (Febrero 1985). "Conditions and strategies for emancipatory mathematics education in under developed countries", pp. 15-20.

Ejemplos de las experiencias del autor en Mozambique.

Gerdus, Paulus (Junio 1986). "How to recognize hidden geometric thinking: a contribution to the de-velopment of anthropological mathematics", pp. 10-12.

Cómo "descongelar" las matemáticas "escondidas" o "congeladas" en las técnicas inventadas de producción de los pueblos, usando ejemplos de Mozambique.

Harris, Mary (Noviembre 1987). "An example of traditional women's work as a mathematics resource", pp. 26-28.

Discusión de las matemáticas inherentes en actividades femeninas tradicionales tales como tejer, como fuente para la educación matemática escolar. Estas actividades están incluidas en The Maths Works Project del London University's Institute of Education.

Hunting, Robert P. (Junio 1987). "Mathematics ad Australian aboriginal culture", pp. 5-10.

Aplicaciones de Etnomatemáticas.

Macpherson, Jennifer (Junio 1987).

"Norman", pp. 24-26.

Cerrando la brecha cultural entre las matemáticas escolares y la cultura Inuit.

Volumen 4, Número 1, Octubre 1988

NOTICIAS DEL ISGEm

Notas de la reunión del ISGEm en Chicago, Illinois el 7 de abril, 1988.

Diecinueve personas asistieron a la reunión, llevada a cabo conjuntamente con la reunión anual del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas. A continuación se mencionan los asuntos tratados tal como fueron informados por Claudia Zaslavsky:

1. Introducciones.
2. Ubi D'Ambrosio discutió las implicaciones del término "Etnomatemáticas".
3. Discusión de espacios en los programas de futuras conferencias.
4. ICME-6 (Ver abajo).
5. Fondos. Gloria Gilmer anunció que había \$305.23 U.S. en la tesorería, pero muy pocos miembros han pagado sus cuotas actuales. Un aviso de cuotas será incluido en el Boletín, y posiblemente la fecha de expiración en las etiquetas de envío. La versión en inglés se envía a alrededor de 200 personas (65% en los E.U.) y la edición en español (traducida por Elisa Bonilla y Ana Isabel Sacristán) a 200 aproximadamente, principalmente en Latinoamérica. En total, se envía a alrededor de 45 países. Ubi manda copias a amigos en Brasil.

Sugerencia de que los miembros en E.U. contribuyan además de la cuota anual de \$5 U.S., para ayudar a los miembros en países en desarrollo.

Discusión del número de identificación del IRS, procedimientos complicados.

6. Boletín. Rick Scott invitó para que se colabore.
7. Sugerencia de que leamos el trabajo de Sylvia Scribner, Jean Lave, David Lancy, Geoffrey Saxe.
8. Varias personas se unieron por primera vez al grupo. Se levantó la junta.

Reunión de la Junta de Consejo del ISGEm el 10 de agosto, de 1988.

El informe fue hecho por Claudia Zaslavsky.

Presentes: Gloria, Ubi, Rick, Claudia.

I. Cuatro categorías de interés:

1. Proyecto de investigación

2. Aplicaciones al aula**3. Aplicaciones extra-escolares****4. Fundamentos teóricos**

II. Plan para ICME-7 en Quebec, 1992. Un coordinador para cada una de las categorías enunciadas antes. Planear un simposio para cada categoría. Finalizar en abril de 1989.

III. Un borrador de la Constitución y Reglamentos ha sido sometido por Luis Ortiz-Franco. Las subdivisiones regionales propuestas necesitan ser discutidas. El propósito principal de una Constitución es el facilitar la categoría exenta de impuestos en los E.U.

Notas sobre la reunión del ISGEm en Budapest, Hungría el 1o de agosto, 1988.

Más de cuarenta personas asistieron a la reunión, llevada a cabo conjuntamente con la Sexta Conferencia Internacional sobre Educación Matemática (ICME). A continuación se dan los asuntos tratados los cuales fueron informados por Claudia Zaslavsky:

La Presidenta, Gloria Gilmer, anunció la orden del día:

- I. Areas por promover del ISGEm.
- II. Regiones geográficas.
- III. Planes para ICME-7 en Quebec en 1992.
- IV. Planes para la Reunión Anual 1989 del NCTM.
- V. Anuncios, etc.

I. Areas por promover del ISGEm:

- 1. Investigación en proyectos culturalmente diversificados.
- 2. Desarrollo de proyectos curriculares y aplicaciones al aula.
- 3. Aplicaciones extra escolares.
- 4 Fundamentos conceptuales y teóricos.

Discusión:

a. Se sugirió que las áreas por promover podrían ser usadas como temas para las presentaciones en ICME-7. Un día entero (tal como el Quinto Día Especial "Matemáticas, Educación y Sociedad" en Budapest) o como parte de un Tema o Grupo de Tópicos previamente establecidos o crear nuestro propio Tema o Grupo de Tópicos y/o algunas áreas del Programa del Día Especial.

b. Hubo mucha discusión en torno al nombre de la organización. 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. Se sugirieron numerosas alternativas: Matemáticas con Sentido, Matemáticas (lo que ISGEm pretende) vs. Fósiles de Matemáticas (lo que tradicionalmente se hace en las escuelas), Matemáticas Ambientales, Matemáticas Éticas, Socio-matemáticas o Matemáticas Socio-culturales, Matemáticas Reales, Matemáticas Extra Escolares o Matemáticas Contextuales. John Volmink comentó que Etnomatemáticas se asocia con "culturas primitivas" en las mentes occidentales. Rick Scott invitó al público

para que enviaran contribuciones sobre cualquiera de los temas antes mencionados, incluyendo el nombre de la organización.

c. Richard Noss sugirió que una quinta área por pro-mover podría ser "Sociología y Política de las Matemáticas".

II. Se propusieron posibles regiones geográficas: Africa, Asia (y el Medio Oriente?), Australia y el Pacífico, Europa, Latinoamérica y el Caribe, EUA y Canadá. Los propósitos de las subdivisiones serían para una representación general, y para la traducción y distribución del Boletín.

Discusión:

Evitar divisiones basadas en "regiones homogéneas". Hubo objeciones contra:

a. Agrupar el Medio Oriente y Asia juntos.

b. Tener a Canadá y los EUA como una región separada, debido a su conexión con los nativos americanos y Africa.

c. Africa como una región única (podría subdividirse en Norte del Sahara, Africa Francoparlante, Africa Anglópárntante).

III. ICME-7. Propuesta de cuatro simposios basados en las cuatro áreas por promover enumeradas antes en I. El programa debe finalizarse en abril de 1989. ISGEm espera afiliarse con la Comisión Internacional de Instrucción Matemática (ICMI) en el Congreso de 1992 en Quebec.

IV. Reunión Anual del NCTM. Martin Johnson discutió sobre la posibilidad de una Presesión de Investigación.

V. Anuncios, etc.

1. El Dr. Denes hizo un llamado para trabajos, tópicos talleres de trabajo, y exposiciones para la próxima reunión, "Simetría y Estructura: Un Simposio Interdisciplinario" que se llevará a cabo en Budapest del 13-19 de agosto, 1989.

2. Richard Noss introdujo una resolución expresando la oposición al apartheid en Sudáfrica (que había sido propuesta por un grupo de participantes del ICME). Invitó a la gente para que mostrara su apoyo firmando la resolución, y escribiendo comentarios en boletines apropiados y a los miembros del ICMI y organizadores del ICME-7 para exhortar a que se tome una posición con respecto a la situación en Sudáfrica contrastando con la "no-posición" actual. Una copia de la resolución fue presentada al boletín de noticias del ICME-6, pero no fue publicada. Se hizo notar que la Asociación Matemática de América (MAA) se ha deshecho de sus valores en el Nicholas Fund, que tiene importantes inversiones en Sudáfrica, y que este hecho debía aparecer en el *Boletín del ISGEm*.

3. Katherine Crawford recomendó que el ICMI debería dar becas de viaje para personas que necesitaran ayuda financiera para asistir a ICME-7.

La Propuesta Aceptada del ISGEm para la Pre-sesión de Investigación en la Reunión Anual del Con-sejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) que se llevará a cabo en Orlando, Florida del 10-12 de abril, 1989.

La presentación del ISGEm sobre "Etnomatemáticas: Fundamentos Teóricos y Metodologías de

Investigación" será introducida y moderada por Ubiratan D'Ambrosio. Los trabajos serán presentados por Gloria Gilmer, Pat Rogers y Rick Scott. Las discusiones de los trabajos serán dirigidas por Gil Cuevas y Luis Ortiz-Franco.

Durante el programa regular habrá una reunión general del ISGEm. Si usted estará en Orlando por favor planee asistir.

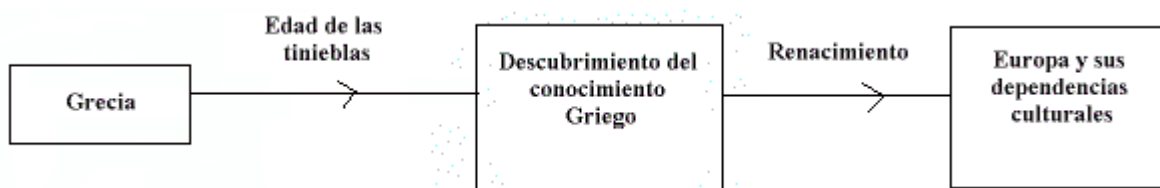
¿HAS VISTO?

"Has Visto" es una sección del Boletín del ISGEm donde se reseñan trabajos relacionados con etnomatemáticas. Invitamos a todos los interesados para que contribuyan a esta columna. Las contribuciones pueden ser enviadas a:

Rick Scott, ISGEm Newsletter Editor
College of Education, University of New Mexico
Albuquerque, NM 87131 EUA

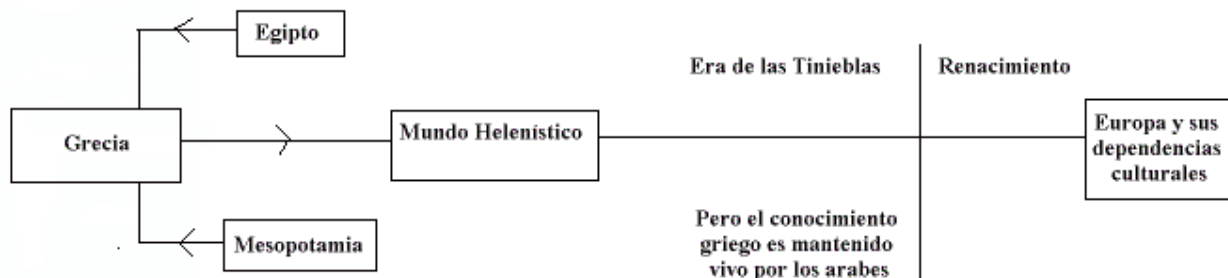
Joseph, George Ghevarughese, "Foundations of Eurocentrism in mathematics", Race and Class, XXVII, 3(1987), p. 13-28.

Joseph sugiere que "existe una extensa tendencia Eurocentrista en la producción, difusión y evaluación del conocimiento científico". Hace un diagrama del enfoque clásico Eurocéntrico de la siguiente manera:

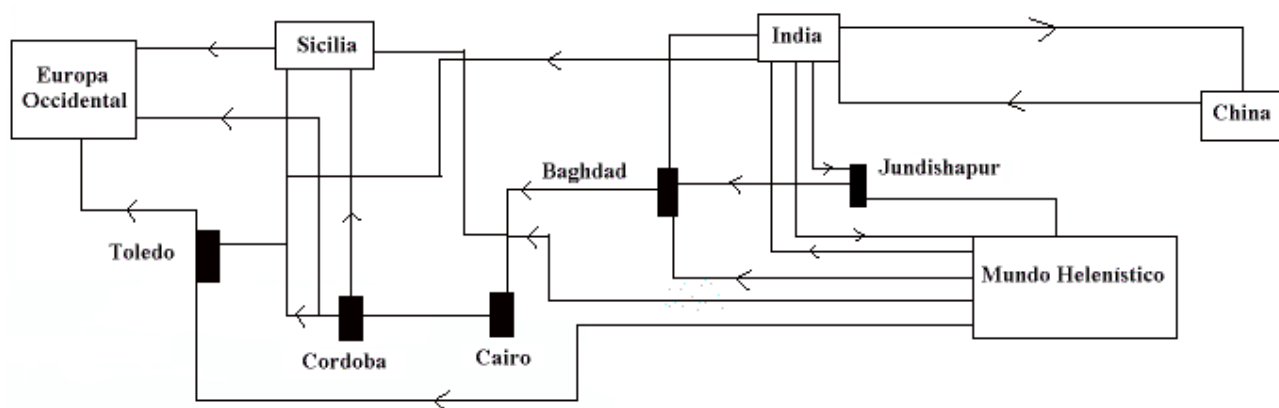


Joseph afirma que este enfoque Eurocéntrico sirvió como un "fundamento alentador para una ideología imperialista/racista de dominación" y se ha mantenido fuerte a pesar de evidencias de que hubo un desarrollo matemático significativo en Mesopotamia, Egipto, China, América Precolombina, India y Arabia, y que las matemáticas griegas tenían una deuda considerable hacia las matemáticas de la mayoría de esas culturas.

Una aceptación algo rencorosa de las deudas hacia las matemáticas griegas y hacia las contribuciones árabes llevó a que algunos historiadores matemáticos aceptaran "la trayectoria Eurocéntrica 'modificada'":



La trayectoria modificada no toma en cuenta sin embargo las contribuciones de India y China, ni tampoco indica las rutas a través de las cuales las traducciones, refinamientos, síntesis y aumentos matemáticos helenísticos, chinos, indios y árabes llegaron a la Europa occidental. Joseph por lo tanto sugiere la siguiente "trayectoria alternativa" (del siglo 8 al 15):



Entre los interesantes hechos históricos presentados por Joseph es los de que la demostración general más antigua del Teorema de Pitágoras está contenida en los Sulbasutras (siglos 600-800 A.C.) de la India, de que "no hay evidencia de que Pitágoras haya ni enunciado ni probado el teorema", de que los geómetras árabes pusieron los fundamentos para el trabajo de Saccheri en geometría no-euclidiana, de que España y Sicilia fueron los puntos de contacto principales para la difusión del conocimiento matemático en la Europa occidental, y de que "prácticamente todos los temas enseñados en las matemáticas escolares hoy en día se derivan directamente del trabajo de matemáticos originarios de fuera de la Europa occidental antes del siglo doce D.C."

Joseph refuta la sugerencia de que las matemáticas pre-griegas carecían del concepto de demostración e insiste que la crítica de que las matemáticas egipcias y babilónicas son "más una herramienta práctica que una búsqueda intelectual" es un síntoma del racismo y elitismo intelectual occidental. Joseph incita a "combatir el Eurocentrismo en el aula". Su párrafo de conclusión se presenta como una fuerte afirmación de apoyo a las Etnomatemáticas en el aula y lo reproducimos en su totalidad a continuación:

Finalmente, si aceptamos el principio de que la enseñanza debe ser hecha a la medida de las experiencias de los niños en los medios ambientes sociales y físicos en donde viven, las matemáticas también debieran aprovecharse de estas experiencias, lo que incluiría en la Gran Bretaña contemporánea la presencia de diferentes minorías étnicas con su propia herencia matemática. Aprovechar las tradiciones matemáticas de estos grupos, indicar que estas culturas son reconocidas y valoradas, también ayudaría a combatir la devaluación histórica infringida en ellas. Al promover tal acercamiento, de nuevo las matemáticas son puestas en contacto con una amplia gama de disciplinas, incluyendo arte y diseño, historia y estudios sociológicos, que convencionalmente ignoran. Un enfoque totalitario tal serviría para aumentar, en lugar de fragmentar, el entendimiento e imaginación de un niño.

Etnomatemáticas: Un Programa de Investigación en la Historia de las Ideas y en la Cognición. Por Ubiratan D'Ambrosio

Este programa de investigación, con claras implicaciones pedagógicas, tiene sus orígenes en nuestros primeros intentos de enseñar un curso en "Historia de las Matemáticas" en el así llamado tercer mundo. Una opción usual es seguir la práctica de enseñar Historia de las Matemáticas como una simple colección de resultados puestos en orden cronológico y de nombres asociados con ellos además de algunos comentarios de anécdotas, lo que es de hecho una Historia de las Matemáticas Europeas. La simple identificación de los nativos practicantes de matemáticas en los archivos académicos o en publicaciones, locales o europeas, en tiempos coloniales o en los primeros años de la independencia hasta la actualidad, no cambia la índole eurocéntrica de lo que se llama Matemáticas. Sin la necesidad de ningún adjetivo, por Matemáticas se entiende el modo de pensamiento que se formó en Grecia hace unos 2500 años y que se fue formando a través de la Europa medieval y renacentista hasta sus formas actuales. Los objetivos generales de este modo de pensamiento son, como revelaría un análisis etimológico, un arte o una técnica (tecne = tics) de entendimiento, explicación, aprendizaje sobre, contención con y manejo del medio ambiente natural, social y político. La naturaleza adivinatoria, y por lo tanto mística, de estos objetivos es irrefutable, y otros de tales artes o técnicas fueron muy desarrollados en la misma Grecia, en las civilizaciones de Egipto y Africa, en el Cercano Oriente y en el Lejano Oriente, y en las civilizaciones trans-atlánticas y trans-pacíficas. Otros sistemas culturales también buscaban su propio arte o técnica de entendimiento, explicación, aprendizaje sobre, contención con y manejo del medio ambiente natural, social y político, y la naturaleza adivinatoria, por lo tanto el misticismo, asociados con estos objetivos son de nuevo irrefutables. En particular, muchas de estas técnicas dependen de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar, inferir. La búsqueda, que continuó a través de la historia, ha sido, y continua siendo, la motivación esencial de grupos culturales bien identificados para la construcción de cuerpos de conocimiento que llegaron a llamarse Religión, Arte, Filosofía, y Ciencia. 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. Podríamos decir grupo étnico en la amplia acepción de la raíz etnos, que ha sido abusivamente asociada, en las mentes coloniales, exclusivamente con raza.

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, inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados. En el caso de los griegos la naturaleza adivinatoria de estos objetivos

es irrefutable, y esto fue hecho a través de técnicas, aprendidas de Egipto, Babilonia y otras partes, de conteo, ordenamiento, medición, inferencia, entre otros, que competían con las prácticas oraculares. Estos artes o técnicas tenían distintos nombres, entre ellos geometría, aritmética, ars magna. Lo mismo es cierto con los avances de esta forma de pensamiento en Islam, y entre ellos uno se llamaba al-jabr, el otro al-mucabala. Lo mismo con el desarrollo de las geometrías sagradas y el misticismo numérico de la Europa Cristiana Medieval. Nadie usaría en aquel entonces la palabra matemáticas, ni mucho menos Etnomatemáticas, para describir tales prácticas. También es claro que el hecho de que distintos grupos culturales estén expuestos los unos a los otros trae consigo cambios culturales inevitables. Estas dinámicas culturales resultan en modificaciones intensas y frecuentes de artes, técnicas y el amplio rango de manifestaciones del comportamiento intelectual, incluyendo obviamente las Etnomatemáticas.

La exitosa empresa europea de traer "civilización" al mundo entero, exitosamente llevado a cabo en tan sólo la etapa del siglo 16, trajo consigo e modo de pensamiento que entonces se empezaba a llamar Matemáticas, llevando consigo el sentido de racionalidad, precisión, eficiencia, verdad. Esta forma de pensamiento ha sido desde entonces aclamada como la esencia de la racionalidad del hombre, omitiendo cualquiera de las modificaciones resultantes de las dinámicas culturales. Más que la religión, el arte, la filosofía y las ciencias en general, que han sido sometidos a los principios básicos de las dinámicas culturales, las Matemáticas se han impuesto a sí-mismas como un modo eminentemente eurocéntrico de pensamiento, originando en el Mediterráneo e incorporando tradiciones islámicas, absoluto en sus códigos y paradigmas. Tan absoluta fue esta imposición que la mayoría de los códigos se conservaron, imponiéndose a sí-mismos (a través de un mecanismo de inserción) a lenguajes de origen no-europeo. Algunas historias de las matemáticas muestran ejemplos de desarrollos en China, India, Japón, e incluso civilizaciones de los Andes, e intentan equiparar algunos de sus resultados y prácticas con similares europeos. El tono general ha sido "¡Miren lo buenos que eran! ¡conocían el cero e incluso conocían una forma del teorema de Pitágoras!". Incluso referencias a las matemáticas egipcias se limitan a mostrar que eran capaces de resolver algunos problemas que se parecen a la manipulación de fracciones. La misma esencia del arte o de la técnica de entendimiento, explicación, aprendizaje sobre, contención con, y manejo del medio ambiente natural, social, y político, dependiente de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar, inferir o su equivalente entre los egipcios, o los chinos, o los aztecas, o los bámbaras nunca ha sido mencionada en las historias actuales de las matemáticas. De hecho, lo que usualmente se llama historia de las matemáticas debería ser llamado Historia de las Matemáticas Europeas.

Mucha investigación es necesaria para aumentar el saber de las Etnomatemáticas. Necesitamos alguna categorización de esta investigación para así poder aprovechar varios proyectos que se están llevando a cabo en distintas partes del mundo, bajo nombres diferentes, pero que satisfacen nuestra conceptualización de Etnomatemáticas y que consecuentemente contribuyen al añadir al todavía limitado conocimiento de ellas. Las categorías que usamos para sintetizar la investigación relevante en Etnomatemáticas son:

- I. Investigación en ambientes culturalmente diversificados.
- II. Desarrollo curricular.
- III. Aplicaciones extra escolares.
- IV. Fundamentos conceptuales y teóricos.

Intimamente relacionado con esto está el programa de investigación en historia de las matemáticas, que puede identificarse con la conceptualización misma de Etnomatemáticas descrita antes, toma en cuenta las dinámicas culturales, que indudablemente subyace a la evolución de los procesos cognoscitivos, y ubica a la historia de las matemáticas en un marco teórico más amplio de la historia de las ideas y de la visión aún más amplia de la historia general. Es claro que todos estas etapas de análisis histórico deben ser enfrentadas a tanto la visión de los ganadores -en el caso de las Matemáticas, son las Matemáticas Europeas (o Académicas)- como a la de los perdedores. En el caso de las Matemáticas, esto significa investigar las prácticas pre-coloniales, como se identifican a través de monumentos, artefactos, documentos y prácticas conservadas en comunidades con fuertes raíces culturales. El programa termina con un análisis crítico de la transferencia, como es vista en la institucionalización y en la productividad académica tanto cuantitativamente como cualitativamente, de las Matemáticas a las naciones periféricas.

En Latinoamérica, desde la mitad de los años 70 hemos enfatizado un programa de investigación con la siguiente dirección general:

1. Fundamentos epistemológicos; Etnomatemáticas.
2. Bases socio-culturales de las Matemáticas Europeas: un enfoque histórico.
3. Especificidades de la Ciencia Ibérica en la Edad Media; Matemáticas de los descubrimientos y del período colonial temprano.
4. Matemáticas Pre-Colombinas: un enfoque histórico.
5. Período colonial tardío; esfuerzos hacia la introducción de las Matemáticas Modernas en España y Portugal y reflexión en las colonias.
6. Movimientos de independencia, ideas modernas y Matemáticas Europeas en Latinoamérica en el siglo 19; aspectos institucionales.
7. Historia de Matemáticas Indígenas, Populares, y Profesionales (Matemáticas en uso cotidiano, Matemáticas Rurales, Matemáticas Comerciales, Matemáticas de Ingenieros y Científicos): un enfoque socio-cultural.
8. Introducción y producción de Matemáticas al final del siglo 19 y en el siglo 20 en Latinoamérica: análisis cuantitativo y cualitativo.

Este es un índice de un libro que se encuentra en preparación, y la mayoría de estos temas han sido parcialmente presentados en una serie de trabajos:

1. **Ubiratan D'Ambrosio**: History of Ibero-American Mathematics, *Historia Matemática*, vol.6, 1980, pp.452-453.
2. **Ubiratan D'Ambrosio**: L'adaptation de la structure de l'enseignement aux besoins des pays en voie de developement, *Impact of Science on Society*, vol.25, n.1, 1975, pp.100-101.
3. **Ubiratan D'Ambrosio**: Objectives and Goals of Mathematics Education, *Proceedings of the 3rd International Congress of Mathematics Education, Karlsruhe*, 1976 (UNESCO, Paris, 1979).
4. **Ubiratan D'Ambrosio**: Science and Technolofy in Latin América during its discovery, *Impact of Science on Society*, vol.27, n.3, 1977, pp.267-274.
5. **Ubiratan D'Ambrosio**: Knowledge Transfer and the Universities: a Policy Dilemma, *Impact of Science on Society*, vol.29, n.3, 1979, pp.233-240.

6. **Ubiratan D'Ambrosio:** Mathematics and Society: Some Historical and Pedagogical Implications, *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, vol.16, n.4, 1980, pp.479-488.
7. **Ubiratan D'Ambrosio:** Mathematical Education in a Cultural Setting, *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, vol.16, n.4, 1985, pp.469-477.
8. **Ubiratan D'Ambrosio:** *Socio-cultural Bases for Mathematics Education*, UNICAP, Campinas, 1955.
9. **Ubiratan D'Ambrosio:** *Da Realidades a Acao: reflexoes sobre Educacao e Matematica*, Summus Editorial, Sao Paulo, 1986 (2a. edicao 1988).
10. **Ubiratan D'Ambrosio:** A Methodology for Ethnoscience: The need for Alternative Epistemologies *THEORIA Segunda Epoca*, n.2, 1986.
11. **Ubiratan D'Ambrosio:** Socio-Cultural Influences in the Transmission of Scientific Knowledge and Alternative Methodologies, en *Cross Cultural Diffusion of Science, Latin América*, ed. Juan José Saldana, Cuadernos de Quipu n.2, Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnologia, México, 1988; pp.125-133.

Con algunas modificaciones, principalmente afectando a los capítulos del 4 al 8, el mismo programa puede ser adaptado para otras regiones del mundo.

ICME-6, Programa Especial de Matemáticas del Quinto Día

Educación y Sociedad

El Programa Especial de Matemáticas del Quinto Día, Educación y Sociedad, en ICME-6 fue organizado por Christine Keitel, Alan Bishop, Peter Damerow y Paulus Gerdes, e incluyó a casi 90 contribuyentes de más de cuarenta países. Etnomatemáticas fue un tema particularmente fuerte durante el Programa Especial. El informe para las memorias del congreso señala que "hay una creciente concientización de la importancia de actividades Etnomatemáticas como un medio para vencer el eurocentrismo y la opresión cultural en el aprendizaje matemático". Muchos de los grupos de expertos ese día trataron implícita e explícitamente con Etnomatemáticas. A continuación presentamos reseñas del reporte de tres grupos que se enfocaron bastante directamente en Etnomatemáticas.

Etnomatemáticas y las Escuelas

Dentro de este tema se consideró un conocimiento matemático de tipo diferente del que usualmente se trata dentro del curriculum escolar. Fuentes para ideas etnomatemáticas y su significancia en las escuelas fue discutido por miembros del grupo de expertos. Gloria Gilmer, EUA, nos dio un informe de encuestas de actividades de investigación como se informó al boletín del Grupo Internacional de Estudio sobre Etnomatemáticas. Randall Souviney, EUA, discutió el papel del Proyecto de Matemáticas Indígenas en Papua, Nueva Guinea. Eduardo Sebastiani Ferreira, Brasil, mostró a través de muchos ejemplos de la historia de las matemáticas y de las etnomatemáticas que el principio genérico y los métodos etnomatemáticos están ligados, y pueden ser parte del mismo método de enseñanza de las matemáticas en las escuelas.

Prácticas Etnomatemáticas

¿Cómo puede estructurarse la situación del aprendizaje de las matemáticas para que se encargue de la aceptación del conocimiento etnomatemático del niño? Los miembros del grupo presentaron varios ejemplos de etnomatemáticas. Salimata Doumbia, Ivory Coast, hablaron de las matemáticas en algunos juegos tradicionales africanos. Sergio R. Nobre, Brasil, describió las matemáticas involucradas en la lotería tan popular, pero ilegal, en Brasil. Nigel Langdon, Ghana, presentó varias actividades etnomatemáticas tales como las matemáticas de trabajos manuales, artesanías y la economía, como puntos de partida para el aprendizaje de las matemáticas.

Audiencia: ¿Qué Podemos Esperar de las Etnomatemáticas?

El interrogador Ubiratan D'Ambrosio (Universidad Estatal de Campinas, Brasil) le preguntó a los expertos porqué llegaron cada uno de ellos a las etnomatemáticas.

Mary Harris (Universidad de Londres, Gran Bretaña) comparó los bajos resultados escolares de niñas en matemáticas con su capacidad para hacer trabajos complicados de tejido, costura, etc. El problema yace en quien define lo que las matemáticas son, en quien define cuáles son los estándares. En una sociedad dominada por los hombres, las matemáticas de las mujeres no son tomadas en cuenta.

Munir Fasheh (Birzeit University, Palestina) comparó el monopolio de las matemáticas occidentales con el de la Coca-Cola: en lugar de beber el agua pura del medio ambiente la gente bebe Coca-Cola así reforzando su dependencia económica. (Nota del editor: lo ridículo de la situación fue enfatizado por la presencia de una botella de Pepsi Cola a su lado mientras hacía sus comentarios). Las Matemáticas Occidentales son el peor fundamentalismo que hay puesto que no dan opciones para creer en él o no. Se justifica a sí mismo con argumentos de universalidad y objetividad. Lo que necesitamos son matemáticas con sentido.

Paulus Gerdes (Eduardo Mondlane University, Maputo, Mozambique) explicó como la ideología racial y colonial negaba a los africanos la capacidad de hacer matemáticas. Para poder construir la economía de un Mozambique independiente y para defender al país de agresiones Sudafricanas, el pueblo necesita saber matemáticas para así dominar lo más pronto posible las matemáticas necesarias, y para que las antes negadas prácticas matemáticas puedan servir como un punto de partida.

Patrick Scott (University of New Mexico, EUA) describió las actividades del Grupo Internacional de Estudio de Etnomatemáticas. Señaló que parecen haber tres conceptualizaciones de las etnomatemáticas: el modelo D'Ambrosio/Gerdus de etnomatemáticas para una reafirmación cultural, el modelo Claudia Zaslavsky de Etnomatemáticas para "llevar al mundo al aula de matemáticas", y el modelo Marcia Ascher de etnomatemáticas como el estudio de las matemáticas de los pueblos iletrados.

Las participaciones de los expertos fueron interrumpidas por un aplauso del público. El tiempo disponible no permitió que hubieran ni más participaciones de los expertos ni más preguntas del entarimado.

Consejo Directivo del ISGEm

Gloria Gilmer, Presidenta
2001 Wesr Vliet Street
Milwaukee, WI 53205 USA

Gilbert J. Cuevas
School of Education &
Applied Professions
University of Miami
P. O. Box 8065
Coral Gables, FL 33124 USA

Elisa Bonilla
Centro de Investigación del IPN
Apartado Postal 14-740
México D.F., C.P. 07000 México

Ubiratan D'Ambrosio
Pro-Rector de Desenvolvimento
Universidade Estadual de Campinas
13100 Campinas, SP Brasil

Patrick (Rick) Scott, Editor
College of Education
University of New Mexico
Albuquerque, NM 87131 USA

Claudia Zaslavsky
45 Fairview Ave # 13-1
New York, NY 10040 USA

Volumen 4, Número 2, Mayo 1989

Noticias del ISGEm

Informe sobre la reunión del ISGEm en Orlando, Florida, como lo reportó Luis Ortiz-Franco.

La reunión anual del ISGEm se llevó el jueves 13 de abril de 1989, durante la Reunión Anual del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM). Vimos algunos rostros familiares y muchos nuevos. El hecho de que hubiera mucha gente nueva en la reunión es una señal de que estamos creciendo. La reunión fue dirigida por la Dra. Gloria Gilmer y el programa incluyó los siguientes asuntos:

1. Kathy Layton del NCTM transmitió al ISGEm la información acerca de la afiliación con el NCTM y los beneficios que aporta tal relación. Algunos de esos beneficios son: servicios de consulta disponibles sin costo alguno; disponibilidad de representantes nacionales y regionales para los afiliados; el NCTM patrocina conferencias, campañas de membresía, y proporciona financiamiento para proyectos especiales y para correo. El NCTM también proporciona asistencia para la incorporación sin tener que pagar cuotas legales siempre y cuando la constitución y estatutos del grupo que solicita la afiliación contenga una clausura de disolución y una clausura de membresía no-restrictiva. La versión actual de la constitución y de los estatutos del ISGEm sí contienen estas cláusulas por lo que parece que estamos en buena posición para proceder con los trámites de afiliación con el NCTM, si así lo deseamos.

2. Rick Scott, editor del *Boletín del ISGEm*, informó sobre el boletín y explicó el proceso para la presentación de artículos. También dio un bosquejo de cuatro focos actuales de actividad en Etnomatemáticas y sus coordinadores respectivos: 1) Investigación sobre Ambientes Culturalmente Diversos (Luis Ortiz Franco, Coordinador); 2) Currículum y Aplicaciones en el Aula (David Davison, Coordinador); 3) Aplicaciones Extra-Escolares (Gloria Gilmer, Coordinadora); y 4) Perspectivas Teóricas (Ubiratan D'Ambrosio, Coordinador). Estos cuatro focos de actividad servirán como los núcleos de organización para las sesiones de planeación y presentaciones en el próximo Congreso sobre Educación Matemática (ICME VII) que se llevará a cabo en Canadá en 1992.

3. David Davison informó sobre la membresía al ISGEm. Hizo un llamado a todos los miembros para que tengan al corriente el pago de sus cuotas de membresía. Indicó que actualmente hay más de 250 personas en la lista de correspondencia, representando países de todos los continentes del planeta. Así pues, ISGEm es verdaderamente un grupo internacional. Por favor, envíen todos el pago de sus cuotas de membresía.

4. Gloria Gilmer indicó que el ISGEm está considerando establecer centros regionales de acopio de material y documentos sobre Etnomatemáticas. Esta idea está hasta ahora en la etapa de planeación y todas las sugerencias para poder implementar estos planes serán bienvenidas.

5. Ubiratan D'Ambrosio hizo una pequeña representación sobre la literatura interdisciplinaria relacionada con Etnomatemáticas. Esta presentación fue especialmente útil para los nuevos miembros que asistieron a la reunión.

6. Durante el último punto del programa se invitó a los participantes de la reunión para que se dividieran en cuatro grupos de discusión sobre las cuatro áreas de investigación en Etnomatemáticas antes señaladas. Esto mostró ser una excelente idea para que los nuevos miembros conocieran a otros miembros del ISGEm. Un beneficio adicional de esta actividad fue la oportunidad que ofreció para discutir con más detalle los intereses particulares de miembros individuales y hacer planes tentativos para organizar sesiones en ICME VII. La reunión finalizó cuando cada uno de los cuatro grupos concluyó sus discusiones.

Pre-Sesión de Investigación en la Reunión Anual 1989 del NCTM. Informe por Luis Ortiz Franco

La pre-sesión de Investigación titulada "Etnomatemáticas: Fundamentos Teóricos y Metodologías de Investigación" fue organizada por Rick Scott y se llevó a cabo el martes 11 de abril de 1989 de la 1:00 PM a las 5:00 PM. Los miembros del panel fueron Ubiratan D'Ambrosio, UNICAMP-Brasil; Pat Rogers, York University, Canadá; Gloria Gilmer, Math-Tech Connection, EUA y Rick Scott, Universidad de Nuevo México, EUA. A cargo de la discusión estuvo Luis Ortiz Franco, de Chapman College, EUA.

D'Ambrosio dio una visión general de la literatura desde antropología, psicología, educación matemática, historia de las matemáticas e historia universal relacionada con cultura y matemáticas (i.e. Etnomatemáticas). El sabor general de su presentación enfatizó su perspectiva filosófica del uso de las Etnomatemáticas para la afirmación cultural.

Rick Scott intentó definir "Etnomatemáticas" y resumió las diferentes orientaciones teóricas prevalecientes en este campo. Identificó tres corrientes principales, y a menudo relacionadas, en este campo; 1) Etnomatemáticas para la reafirmación cultural, 2) Etnomatemáticas en la enseñanza de las matemáticas caracterizadas por intentos de llevar el mundo exterior al salón de matemáticas, y 3) El estudio de las matemáticas de pueblos no letrados. De acuerdo a Scott, estas tres perspectivas proporcionan una oportunidad para que los investigadores se acerquen a la investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva multidisciplinaria que implica la integración de metodologías cualitativas y cuantitativas. Al mismo tiempo, Scott aceptó la dificultad del intento por llegar a una definición concisa de Etnomatemáticas.

Pat Rogers describió sus experiencias en su intento por enseñar matemáticas a estudiantes universitarios de una manera que otorga poder a los alumnos en un sentido social y académico. Observó que cuando los maestros intentan "compartir el poder" con los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, todos ellos buscan medios para superar los efectos psico-sociales de la relación dominante-dominado en la cuál el maestro y los estudiantes están acostumbrados a interactuar. De acuerdo a Rogers, la relación dialéctica e dominante-dominado entre maestro y alumnos causa un impacto en la manera en la que representamos el conocimiento en el salón de clase.

Gloria Gilmer comentó sobre sus observaciones de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la cultura de la familia entre negros de Milwaukee, Wisconsin. De acuerdo a la Dra. Gilmer, el análisis de cintas de video mostrando interacciones entre niños y padres involucrados en el procesamiento de información técnica, reveló un desajuste marcado entre la cultura familiar y el currículum escolar de matemáticas.

Luis Ortiz Franco dio un breve resumen de las discusiones anteriores. Señaló que la diversidad de perspectivas prevalecientes hoy en día en Etnomatemáticas es un signo de que es una disciplina excitante y sano dentro de la educación matemática. También notó que la falta de una definición precisa para Etnomatemáticas no debiera impedirles a los intelectuales involucrarse en el diálogo, puesto que la historia de la cultura humana está repleta de ejemplos de empresas intelectuales cuya definición ha tomado mucho tiempo. Concluyó diciendo que, es este sentido, estamos bien acompañados por nuestros ancestros (i.e. esto es Etnomatemáticas como reafirmación cultural en su sentido más amplio).

La pre-sesión tuvo un buen número de asistentes (Alrededor de 25). El público participó con entusiasmo. Se les dieron muchas oportunidades para discutir las presentaciones en parejas, y para hacer comentarios y preguntas a los miembros del panel.

¿USTED LO HA VISTO?

¿Usted lo ha Visto? es una sección del *Boletín del ISGEm* donde se reseñan trabajos relacionados con Etnomatemáticas, invitamos a todos los interesados para que contribuyan a esta columna. Las contribuciones pueden ser enviadas a:

Rick Scott, ISGEm Newsletter Editor
College Of Education, University of New México
Albuquerque, NM 87131 EUA

Ascher, Marcia (1988). Graphs in cultures (II): A study in Ethnomathematics, *Archive for History of Exact Sciences*, 39(1), 75-95.

Marcia Ascher discute sobre el interés entre los Buschoong y Tschokwe del Africa Central, en trazos continuos de figuras. Proporciona alguna información sobre el contexto cultural en el que este interés ha surgido y florecido, y demuestra cómo se manejan ideas geométricas y topológicas. Usa la terminología formal de Teoría de Gráficas para presentar las ideas complejas de esos pueblos, pero encaja su presentación en el contexto cultural para que sus ideas no sean vistas como "sólo una pálida reflexión de la nuestras".

Parece ser que los Tshokwe usan más figuras que los Bushoong, pero únicamente los hombres dibujan las figuras y, aparentemente a causa de influencias externas y culturalmente desintegradoras: "son principalmente los hombres mayores quienes conocen y son expertos para dibujar". Algunos de sus dibujos (llamados sona) están relacionados con un rito de la ceremonia del pasaje de los muchachos a la edad adulta (mukanda). Uno de los más simples, una curva simple cerrada que muestra sus intereses topológicos, representa el campo donde se llevan a cabo los rituales. Los muchachos y sus maestros se encuentran dentro y el resto de la comunidad fuera.

Ascher señala que el reconocimiento de las matemáticas en el trazado de la curva entre estos pueblos tiene el, "más que puro interés académico". Proporciona otro ejemplo Etnomatemático de cómo pueden ser logradas la noción de Gerdes sobre la importancia de enseñar a los estudiantes africanos a través de sus propias tradiciones y la preocupación de Zaslavsky "de ampliar la educación cultural de los estudiantes occidentales de matemáticas".

Frankenstein, Marilyn (1989). *Relearning Maths: A Different Third R -- Radical Maths*, Free association Press, 26 Freegrove Rd, London N7 9RQ.

¿Por qué tantas personas tienen dificultad para aprender matemáticas? La 'Ansiedad Matemática' es una situación familiar para muchos estudiantes, pero este término localiza el problema en los fracasos del alumno. Este libro de texto *Relearning Maths*, abre nuevos espacios al mostrar cómo los métodos de enseñanza prevalecientes crean ansiedad y otros obstáculos que pueden ser superados a través de distintos métodos.

El texto invita a los estudiantes a reflexionar sobre su trabajo de matemáticas y sobre sus sentimientos al respecto; a través de auto-evaluaciones, evaluación de problemas del texto, analizando patrones de error y escribiendo un diario de matemáticas. El integrar conocimientos de matemáticas con otras disciplinas, alienta a los estudiantes para que busquen mensajes escondidos en los ejercicios de matemáticas; por ejemplo, el sumar una cuenta de abarrotes sugiere que el pago individual por alimentos es la manera natural para que una sociedad organice la distribución de alimentos. Este texto alienta a los estudiantes para que se conviertan en 'co-investigadores críticos en el diálogo con el profesor' (como Paolo Freire describió esta relación en *Pedagogía del Oprimido*).

Con enfoque en la ansiedad matemática, la Parte I analiza las interpretaciones erróneas que bloquean el aprendizaje. Por ejemplo, muchos de los estudiantes sienten que si cometen un error son 'lentos' o 'tontos', y que la respuesta incorrecta es completamente incorrecta e inservible. Los estudiantes pueden superar su ansiedad analizando patrones de error dentro de un razonamiento correcto (al igual que un incorrecto) y discutiendo cómo instruirse los unos a los otros sobre sus errores.

Cuando se enfrentan a un problema de matemáticas, los estudiantes frecuentemente lo leen muy rápido, escogen números y ejecutan una operación simplemente 'por hacer algo'. En la Parte II aprenden a no hacer esto, primero trabajando en problemas cuya resolución no requiere operaciones. Los estudiantes practican la lectura, el entendimiento, la comparación y el redondeo de números --antes de que resuelvan algún problema que involucre sumar, restar, multiplicar o dividir. De esta manera los estudiantes aprenden a abordar los problemas más despacio y con más cuidado.

Relearning Maths está destinado principalmente para adultos que sienten que tienen poco conocimiento de matemáticas. El libro tiene como objetivos:

- Ayudar a que la gente se dé cuenta que sí sabe algo de matemáticas y que por lo tanto es capaz de aprender cualquier cosa en matemáticas que no supiera hasta entonces;
- Proporcionar una visión de las habilidades básicas de las matemáticas, facilitando la familiaridad;

- Transformar la ansiedad matemática de la gente en mira hacia un sistema que lleva a un gran número de adultos a un falta de poder matemático;
- Ayudar a los estudiantes para que controlen su propio aprendizaje; e
- Interesar a los estudiantes en algunos aspectos agradables de las matemáticas.

En un momento cuando presiones políticas amenazan con estrechar la enseñanza de las matemáticas a simplemente "conocimiento numérico", este libro ofrece un enfoque alternativo: el 'alfabetismo matemático', una comprensión de cómo los números se usan selectivamente para construir o esconder una realidad. Plantea problemas de matemáticas en el contexto de asuntos actuales sobre raza, género y clase.

La siguiente reseña fue enviada por Luis Ortiz Franco de Chapman College.

Saxe, Geoffrey B. (1988), "Candy Selling and Math Learning", *Educational Researcher*, 17 (6), 14-21.

Este artículo presenta evidencia de que los niños adquieren entendimiento matemático en contextos extra-escolares, pero estas matemáticas sólo ocasionalmente se llegan a parecer a aquellas del salón de clase. El autor observó niños vendedores de dulces que viven en centros urbanos del noreste del Brasil y notó que estos niños construyen metas matemáticas bastante complejas que surgen en la práctica y que toman forma en una telaraña de procesos socio-culturales tales como los sistemas de inflación monetaria, costumbres ligadas a la práctica, y patrones de interacciones sociales. Entrevistó y sometió a ciertas tareas a sujetos que variaban en edad desde los 5 hasta los 15 años, para contrastar el entendimiento matemático de los vendedores no educados y el de los no-vendedores, para contrastar las matemáticas de los vendedores no educados en distintos niveles de edad, y para estudiar la interacción de la escolaridad y la experiencia de ventas en los vendedores de dulces que sí asistieron a la escuela. Las tareas diseñadas para generar información en cuatro áreas: 1) representación de valores numéricos grandes; 2) manipulación aritmética de valores grandes; 3) comparación de razones; y 4) ajuste a la inflación para la evaluación de precios desde el mayoreo hasta el menudeo.

Un hallazgo fue que, con una educación mínima, los niños del Brasil desarrollan un entendimiento de la organización del sistema monetarios hasta el grado de poder usarlo para representar y comparar grandes cantidades numéricas, independientemente de su experiencia vendiendo. Otro hallazgo fue que prácticamente ninguno de los vendedores de dulces usaba estrategias de papel y lápiz para resolver los problemas de sumas, restas y razones a que se enfrentaban. Sin embargo, los niños pequeños evitan los problemas con razones vendiendo sus dulces por una sola razón (i.e. tres barras de golosina por un billete de Cr\$1000), mientras que los niños mayores vendían sus dulces por un precio mayor que el de una única razón, y en su práctica sí se enfrentaban a problemas de comparación de razones. otros dos hallazgos que sobresalen, son: 1) los vendedores desarrollan matemáticas que están adaptadas a su práctica y, después de un tiempo, manifiestan operaciones matemáticas de cada vez mayor complejidad y alcance; y 2) los vendedores que asistían a la escuela tendían a ajustar sus estrategias de agrupamiento ligadas a la práctica para resolver los problemas escolares de matemáticas.

Esta investigación es una contribución a la literatura sobre Etnomatemáticas relacionada con las aplicaciones extra-escolares e ilustra cómo el conocimiento que se adquiere en un

ambiente cultural fuera del salón de clases puede beneficiar al trabajo escolar formal. Aún más, los resultados de este estudio apoyan la noción de que las actividades matemáticas extra-escolares pueden a veces ser más avanzadas que el currículum escolar formal y que, sin embargo, las escuelas fallan al no recompensar ese conocimiento.

PERFIL DE COMUN (reimpreso del *UME Trends*) Gloria Gilmer

La subrepresentación de las minorías en las ciencias exactas es un problema nacional bien documentado y una preocupación creciente dentro de la profesión. La necesidad de un mayor entendimiento de la naturaleza del problema y de un esfuerzo comprensivo para corregirlo fueron considerados por el Committee on Opportunities in Mathematics for Underrepresented Minorities (COMUN) un comité conjunto de la American Mathematical Society (AMS), la Mathematical Association Of America (MAA) y la American Association for the Advancement of Science (AAAS).

El cargo del Comité es el de informar a la comunidad matemática sobre oportunidades disponibles o negadas a minorías para estudios, o carreras, en matemáticas; y, el de enlistar su cooperación para aumentar la participación y el liderazgo de las minorías en todas las categorías de actividades matemáticas.

Este Comité surgió a partir del AMS Committee on opportunities in Mathematics for Disadvantaged Groups. La iniciativa de crear un comité conjunto vino de Gloria Gilmer y de Lynn Steen al reconocer el hecho de que será necesario tener apoyo de toda la comunidad profesional para poder cambiar la subrepresentación, en todos los niveles, de las minorías en matemáticas.

El Comité se dirigió al Mathematical Sciences Education Board (MSEB) para conseguir apoyo. Posteriormente, El MSEB obtuvo financiamiento de la Fundación Exxon para llevar a cabo una serie de talleres regionales a partir de la primavera de 1989 y que culminarán en la primavera de 1990 en una reunión en la Academia Nacional de Ciencias (NAS) en Washington, D. C. El proyecto del MSEB se titula "Haciendo que las Matemáticas Funcionen para las Minorías". Las siguientes ciudades están pensadas para tener talleres: Atlanta, Filadelfia, Chicago, San Antonio, Seattle, e Irvine.

El Comité conjunto está creando un directorio de minorías. Las minorías que deseen aparecer en el directorio deberán escribir a Sylvia Bozeman, Department of Mathematics, Spellman College, Atlanta, GA, 30314, EUA.

El Comité también está solicitando trabajos sobre problemas de igualdad relacionados con: preparación para matemáticas superiores; acceso al estudio de cursos más avanzados en matemáticas; sistemas de motivación y de apoyo; contenidos de cursos; métodos de instrucción; el uso de la tecnología en la instrucción; evaluación de los estudiantes; e interacciones alumno/profesor para la inclusión en una publicación. Los trabajos pueden ser enviados a Gloria Gilmer, Math-Tech, Inc., 2001 West Vliet, Milwaukee, WI, 53205, EUA.

El Comité está presidido por Gloria Gilmer. Sus miembros son Manuel Berriozabal, Sylvia Bozeman, Jim Donaldson, Roger Newman, y Clarence Stephens. Argella Velez-Rodríguez del Departamento de Educación de los Estados Unidos, es consejera del Comité, y Shirley Malcolm de la Oficina de Oportunidades del AAAS es miembro *ex-officio*.

PROYECTOS DE MIEMBROS

En la forma de membresía del ISGEm pedimos a la gente que "describa brevemente cualquier proyecto relacionado con Etnomatemáticas, en el que esté involucrado". A continuación hemos reproducido algunas de las respuestas incluyendo el nombre y dirección de la personas involucrada, para así alentar la comunicación entre individuos con intereses similares:

Espero que las Etnomatemáticas incluirán a las matemáticas utilizadas como herramientas para el entendimiento de problemas socio-económico-ecológicos. Esta es mi área de interés - cómo las matemáticas pueden ser de ayuda para esclarecer asuntos de la comunidad local (vivienda, eliminación de basura / de tóxicos, transporte, utilización de energía,...), asuntos mundiales (ecología, uso de los recursos naturales del planeta,...), al igual que otros temas de controversia (Evolución, ...)

Joseph Fishman, 395 Riverside Dr., New York, NY, 10025, EUA

Vivo en Asia, y estoy en una buena posición para reunir datos sobre Etnomatemáticas en esta región. Si saben de personas interesadas en colaborar en proyectos de investigación, me gustaría asistirles, en particular si los proyectos están relacionados con el lenguaje en la ecuación de las matemáticas.

Raymond A. Zepp, University of East Asia, P.O. Box 3001, MACAO

Desde que hablamos, he estado pensando sobre la importancia para Estados Unidos de la educación matemática, y sobre el enfoque antropológico a este tema. Aunque estoy interesado en problemas de tipo matemático, mi propia educación formal en esta disciplina fue catastrófica; la única excepción fue un año que pasé en Alemania donde enseñaban las matemáticas como algo sobre lo que se puede pensar y razonar, en lugar de algo para aprenderse de memoria.

Ronald H. Berg, LASPAU, 25 Mt. Auburn St., Cambridge, MA 02138 EUA

Trabajo en el norte de Canadá con niños Inuit cuya visión espacial y organizativa del mundo con frecuencias difiere de la mía, que es más bien la visión de una persona de clase media del sur de Canadá. La lógica y las suposiciones varían, creando verdaderas frustraciones dentro del ambiente de la escuela primaria cuando presionan menos a los niños para que definan sus visiones dentro de las nuestras.

Jennifer Macpherson, Box 789, Iqaluit, North-West Territories, XOA OHO CANADA.

Este semestre, trabajando conjuntamente con un proyecto universitario para integrar conocimiento comprendido en planes de estudio sobre cuestiones de género, raza, y clase, estoy compilando una bibliografía de referencias sobre Etnomatemáticas. En particular, estoy buscando libros recientes académicos (y populares que sean pertinentes) que sean relevantes, así como artículos adecuados para su inclusión en una bibliografía comentada con el fin de que otros colegas puedan utilizarla, particularmente para que al reconsiderar o revisar cursos puedan incorporar material y perspectivas Etnomatemáticas. Como parte de este esfuerzo, nuestra biblioteca se convertirá en un depósito de libros y artículos de la bibliografía, de revistas relevantes, y de material que aparezca en algún otro medio de comunicación que no sea en el impreso.

Arthur B. Powell, Academic Foundations, Rutgers University, 175 University Av, Newark, NJ 07102 EUA

Participante de Tri-County Math Project, grupo de estudio sobre asuntos de minorías en matemáticas. Investigación Etnográfica sobre los programas Family Math con familias hispánicas y Hmong. Interés de investigación en Etnomatemáticas y en la comunidad inmigrante de Cambodia en California.

Martha Allerant-Snider, 789 Laurel Walk Apt A, Goleta, CA 93117 EUA

INTEGRACION DE LAS MATEMATICAS AL ESTUDIO DE LAS TRADICIONES CULTURALES (Este trabajo fue presentado en el ICME VI)

Claudia Zaslavsky

En mi plática de hoy discutiré la multiculturalización del currículum de matemáticas, en particular en los niveles básico y medio. Generalmente incluyo diapositivas de bellas obras de arte y de arquitectura de muchas partes del mundo y muchas épocas de la historia. El público infaliblemente queda cautivado por estas fotografías, si no por otra cosa de mi plática. El día de hoy no hay tiempo para incluir fotografías, pero trataré de ganarmelos con mi plática.

Todas las sociedades han desarrollado prácticas matemáticas adecuadas a sus vidas diarias y a sus culturas, un área de las matemáticas ahora conocida como "Etnomatemáticas". Sin embargo, muy poca información acerca de estas prácticas ha entrado en los planes de estudio de cualquier nivel.

Los niños tienden a ver a las matemáticas como una materia esotérica, estereotipada que surgió completamente desarrollada en las mentes de algunos hombres blancos del pasado. No es de extrañarse que muchos estudiantes dejen de lado la clase de matemáticas. No debe sorprendernos que muchos estudiantes consideren a las matemáticas como irrelevantes, que desarrollen miedos y ansiedad sobre la materia, y que deserten lo antes posible.

Durante muchos años impartí clases en el nivel de secundaria en un pequeño distrito escolar cerca de la ciudad de Nueva York, un oasis de integración en medio de una sociedad racialmente segregada. La población consistía de familias profesionales y otras de clase media, principalmente blancas, y familias trabajadoras pobres, predominantemente negras. Conocido por la integración racial de sus escuelas y viviendas, una situación muy rara en los 50's, el distrito atrajo familias que buscaban ese ambiente, incluyendo varios famosos personajes negros.

Algunas de nuestras prácticas educativas eran innovadoras para la época, y aún para hoy en día. Aunque las estudiantes femeninas participaban hasta el mismo grado que los hombres en el curso académico de matemáticas, habíamos observado que muchos de nuestros estudiantes desertaban de matemáticas después de completar los requisitos mínimos. La mayoría de estos desertores eran jóvenes Africano-Americanos y de la clase trabajadora. Con el financiamiento federal del que disponíamos en los 60's, varios de nosotros en el departamento de matemáticas escribimos material curricular para todos los años escolares del nivel medio superior, incorporando actividades para los alumnos. El plan de estudios incluía temas importantes de álgebra y geometría, y al mismo tiempo daba a los estudiantes la oportunidad de mejorar sus inadecuadas habilidades de aritmética, con temas de estadística, por ejemplo. Algunos de los temas estaban relacionados con su curso de estudios sociales, haciendo a ambas materias más significativas.

El momento decisivo para mi ocurrió cuando el distrito ofreció un curso de historia africana a los profesores, como respuesta al creciente interés de los Africano-Americanos por explorar sus raíces africanas. Para mi proyecto del curso, decidí escribir un ensayo sobre el tema que nombré sociomatemáticas en Africa. Esto mostró ser una empresa mucho más ambiciosa de lo que yo había anticipado. Había muy poca información disponible en las bibliotecas de cualquier país. Eventualmente logré reunir suficiente material para un libro: *Africa Counts: Number and Pattern In African Culture* (Zaslavsky 1973, 1979, 1984) aún el único libro de su tipo (que ahora está disponible en dos formatos en inglés, y en una bellísima edición húngara). Una tremenda contribución para el libro provino del profesor D.W. Crowe de la Universidad de Wisconsin, quien había trabajado en un proyecto de los Estados Unidos, organizado en el principio de la década de los sesentas, para idear un plan de estudios en matemáticas modernas para países africanos. El Dr. Crowe había acumulado una fortuna en material de matemáticas basado en práctica indígenas africanas -- construcción de viviendas, juegos, patrones repetidos en arte, para mencionar algunos. Con una típica arrogancia cultural, el grupo rechazó sus contribuciones. Posteriormente yo fui la persona afortunada que recibió este material.

Varios años más tarde, E.G. Begle, director del School Mathematics Study Group (MSG), uno de los programas de las Matemáticas Modernas más prominentes e influyentes de los Estados Unidos, escribió (1969):

Surge la pregunta sobre cuáles serán los efectos de la cultura, en el que el estudiante se desarrolla, sobre su habilidad para aprender y hacer matemáticas. Una pregunta relacionada es, si los procedimientos pedagógicos que son efectivos en una cultura serán igualmente efectivos en otra cultura... Podría también señalarse que el problema no es único de los Estados Unidos. Muchos países están solicitando asistencia para mejorar sus programas educativos de matemáticas. Habiendo visto una cantidad de intentos por responder a estas solicitudes, estoy convencido que el omitir el estudio del ambiente cultural de las reformas propuestas, a menudo ha sido un serio desperdicio de tiempo, esfuerzo, y dinero.

Cuando estaba escribiendo mi libro, tenía en mente un público norteamericano, y utilicé muchos de los temas tanto con profesores como con alumnos. Pero me sorprendió gratamente el descubrir que los académicos africanos también se interesan en el libro. Los educadores de matemáticas en países africanos y otros países en desarrollo reconocen ahora la necesidad de multiculturalizar el currículum de matemáticas (D'Ambrosio 1985, Gerdes 1985); pero el Tercer Mundo existe aún en el Primer Mundo, sin duda alguna en los Estados Unidos. Nuestras ciudades albergan veintenas de diferentes grupos étnicos, cada uno con su propia cultura. En las escuelas públicas de Nueva York, hay niños que entre todos hablan más de cincuenta idiomas diferentes, y en Los Angeles la variedad es aún mayor. Los jóvenes negros e hispánicos, en particular de familiar de bajos ingresos, toman menos cursos de matemáticas y tienen peores calificaciones en pruebas estándar, que los estudiantes blancos, aunque son igualmente capaces. Toman por ejemplo la reciente película "Stand and Deliver", la verdadera historia del Garfield High School en el este de Los Angeles, donde más alumnos toman cálculo de nivel superior que en todas las escuelas, salvo por una docena, a nivel nacional. Casi el 90% de estos alumnos son de familiar hispánicas de bajos recursos (Bennett 1987). ¡Así es que puede suceder! Pero debemos encontrar maneras para sacar provecho de una diversidad de ambientes culturales y de estilos de aprendizaje, en lugar de desechar a estos alumnos como incapaces de aprender.

El fracaso educativo de los niños de minorías étnicas en países industrializados ha persuadido a algunos educadores de la necesidad de incorporar perspectivas multiculturales en el programa de matemáticas (Bishop 1987). De hecho, todos los niños resultan beneficiados de tal expansión del currículum. Los niños aprenden que las prácticas matemáticas surgieron de las verdaderas necesidades y deseos de todas las sociedades. Las matemáticas cobran vida cuando los niños estudian los sistemas de medida y de numeración, los patrones en el arte y la arquitectura, los juegos de habilidades y los juegos de azar, en varias culturas. Los alumnos tienen la oportunidad de aprender sobre las contribuciones matemáticas hechas por mujeres y por sociedades del Tercer Mundo, un área por lo general olvidada de las matemáticas. Pueden sentirse orgullosos de su propia herencia cultural, y al mismo tiempo familiarizarse y aprender a respetar las culturas de otras sociedades.

En los últimos quince años he estado dirigiendo seminarios y talleres para profesores sobre el tema: "Llevar el mundo a la clase de matemáticas" [Zaslavsky 1973, 1985, 1987]. Se alienta a los participantes a explorar las prácticas matemáticas de las culturas de sus propios alumnos, y a integrar estas prácticas en el currículum de matemáticas. Cuando es posible, se coordinan las matemáticas con otras materias. Se desarrollan actividades basadas en problemas de la vida real, actividades que desafían la curiosidad y los poderes de razonamiento de los alumnos. Tanto profesores como alumnos empiezan a darse cuenta de su propio poder cuando trabajan conjuntamente para organizar los procedimientos del salón de clase, para controlar el currículum, y para construir su conocimiento.

Narraré algunos de los resultados típicos en diferentes edades.

1. Los niños de minoría de idioma a menudo se sienten inferiores a causa de su incapacidad para hablar el idioma del país. Sin embargo, si se les da la oportunidad de contar en su propio idioma, de enseñar los nombres de los números a sus compañeros e incluso al profesor, y tal vez hasta de explicar la estructura del sistema de numeración, su confianza en sí mismos crece infinitamente.

2. En una sesión sobre el tema de probabilidad matemática, los participantes (profesores) discutían el lanzamiento de monedas, de dados, de conchas, de cáscaras de nueces, y de otros objetos adecuados para varias sociedades. Después de haber llevado a cabo experimentos con estos objetos, una maestra de primero de primaria del South Bronx, el área más pobre y descuidada de la ciudad de Nueva York, decidió introducir el tema a sus alumnos. De acuerdo a su plan, ella explicaría "cara" y "sol" de una moneda, y luego lanzaría una moneda, y así. Para su sorpresa, los niños, con su experiencia de la vida en la calle, sabían todo sobre lanzamientos de monedas y se involucraron con entusiasmo en la actividad.

3. Un proyecto relacionado con la forma de una casa [Zaslavsky, en imprenta] requería que se encontrara el área de varias formas distintas, todas teniendo el mismo perímetro, por medio de dibujar las formas en papel cuadriculado y luego contar el número de cuadritos incluidos dentro de cada forma. Como secuela de esta actividad, los niños de una clase, trabajando en pequeños grupos, diseñaron, construyeron y decoraron varios conjuntos en estilo africano, de casitas redondas con techos en forma cónica. En el transcurso de esta actividad aprendieron que un cilindro es un rectángulo cuyos extremos opuestos han sido unidos, y que un cono se forma con un círculo al que se le ha quitado

un sector. Los niños de otra clase usaron reglas, cintas de medir, y cordón para encontrar las áreas y los perímetros de muchos objetos dentro del salón de clase.

4. Como respuesta a una unidad sobre dibujos africanos sobre arena, un aspecto de la teoría de gráficas, un alumno de noveno año escolar comentó: "Me encantó el hecho de que pude aprender algo sobre las matemáticas de un país completamente distinto". Otro dijo: "Mostró que no debemos pensar que nuestra manera de hacer matemáticas es la única que hay". Irónicamente, el alumno de matemáticas más talentoso de la clase escribió: "Los sistemas de trazos son bonitos para divertirse, pero no son **verdaderas** matemáticas". Para él verdaderas matemáticas significaban el currículum académico estándar.

5. Varios profesores de distintos niveles están incluyendo matemáticas en su estudio de la segregación racial en Sudáfrica y del racismo en los Estados Unidos [Zaslavsky 1986].

6. Una maestra Afro-Americana escribió un artículo sobre la exposición de los niños negros a los conceptos numéricos a través de la lotería ilegal conocida como el "juego de los números". Describió el uso de la probabilidad, la habilidad de gente semi-letrada para recordar y registrar números, y el sistema de señales manuales cuando la policía se encontraba cerca. En conclusión escribió: "Sin duda alguna, si los profesores pudieran hacer uso de alguna forma de esta lógica numérica con los niños, o al menos reconocer su familiaridad con los números cuando se enfrentan a ellos, entonces tal vez los juegos numéricos basados en Jugando a los Números podrían sustituir las aburridas actividades que ahora se presentan a los niños" [citado en Zaslavsky 1975].

Muchos obstáculos bloquean la implementación de la ecuación de matemáticas multiculturales, entre ellos escasez de material, formación inadecuada de profesores, y la manía que domina a los Estados Unidos por poner exámenes estandarizados. El impedimento más preocupante es la concepción que tienen algunos educadores y comités escolares de lo que es una educación matemática adecuada. Como ejemplo de esto, un árbitro, en una evaluación de mi artículo "Symmetry in African Folk Art" [Zaslavsky, próximo a aparecer], relacionado con los patrones en edredones y en tapetes Navajos (Nativos Americanos), ambas formas de arte femeninas tradicionales, eliminó, sin explicación alguna, dos párrafos enteros y muchas oraciones. Estos pasajes se referían a los aspectos afectivos de estas actividades. Apparently este árbitro cree que las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas son inconsecuentes, y que la motivación no juega ningún papel en el aprendizaje de las matemáticas.

Otro obstáculo para el enriquecimiento del currículum de matemáticas surgió con el anuncio de los resultados del National Assessment of Education Progress de 1986 en matemáticas. En sus comentarios sobre la mejoría de las calificaciones en habilidades básicas, el presidente del Educational Testing Service comentó: "Gracias al empuje de regresar a lo básico, hemos levantado a estudiantes que estaban hasta abajo" [*New York Times*, 8 de junio de 1988: A1] En otras palabras, los niños ha mejorado sus habilidades para llevar a cabo cálculos, algo que puede ejecutarse con más rapidez y precisión con una calculadora. Al mismo tiempo, los resultados de estas pruebas mostraron poco, o ningún progreso en las habilidades de razonamiento de más alto nivel. Debemos seguir preguntando "¿Para qué es la ecuación matemática?".

Bibliografía

1. **Bennett, W.J. (1987).** *James Madison High School: A Curriculum for American Students*, Washington D.C.: Department of Education.
2. **Bishop, A. (1987).** The interaction of mathematics education with culture, *Cultural Dynamics*, 2.
3. **D'Ambrosio, U. (1985).** *Sociocultural Bases of Mathematics Education*, Campinas, Brasil: UNICAMP.
4. **Gerdes, P. (1985).** Condition and strategies for emancipatory mathematics education in underdeveloped countries, *For the Learning of Mathematics*, 5, p. 15-20.
5. **Zaslavsky, C. (1973).** *Africa Counts: Number and Pattern in African Culture*, Boston: PWS Publishers.
6. **Zaslavsky, C. (1975).** What is Math for?, *Urban Review*, 8, 232-240.
7. **Zaslavsky, C. (1985).** Bringing the World into the Math class, *Curriculum Review*, 24(3), 63-65.
8. **Zaslavsky, C. (1986).** *Using Mathematics to Learn about South Africa, Apartheid, and Racism*, manuscrito no publicado.
9. **Zaslavsky, C. (1987).** *Math Comes Alive: Activities from Many Cultures*, Portland Maine: J. Weston Walch.
10. **Zaslavsky, C.** (en imprenta. People who live in round houses, *Arithmetic Teacher*.
11. **Zaslavsky, C.** (próximo a aparecer), Symmetry to American folk Art. *Arithmetic Teacher*.

ISGEm CONSEJO DIRECTIVO

Gloria Gilmer, Presidente
Math-Tech, Inc. Street
9155 North 70 Street
Milwaukee, WI 53223 USA

David Davison, Second Vice President
Dept. of Curriculum & Instruction
Eastern Montana University
1500 N. 30th Street
Billings. MT 591010-0298 USA

Claudia Zaslavsky, Secretary
45 Fairview Avenue #13-I
New York, NY 10040 USA

Patrick (Rick) Scott, Editor
College of Education
University of New México
Albuquerque, NM 87131 USA
Sau-Lin Tsang Member-at Large
Southwest Center for Educational Equity
310 Eighth Street, #305A
Oakland, CA 94607 USA

Ubiratan D' Ambrosio, First Vice Presidente
Pró- Rector de Desenvolvimento Univ
Universidade Estadual de Campinas
Caixa Postal 6063
13081 Campinas, SP BRASIL

Luis Ortiz-Franco, Third Vice Presidente
Department of Mathematics
Chapman College
Orange, CA 92666 USA

Anna Grosgalvis, Treasurer
Milwaukee Public Schools
3830 N. Humboldt Blvd.
Milwaukee, WI 53212 USA

Elisa Bonilla, Assistant Editor
Centro de Investigación del IPNI
Apartado Postal 14-740
México, D.F., C.P. 07000 MÉXICO

Volumen 5, Número 1, Diciembre 1989

¿USTED LO HA VISTO?

¿Usted lo ha visto? es una sección del Boletín del ISGEm en la cuál se pueden revisar trabajos relacionados con Etnomatemáticas. Invitamos a todos los interesados para contribuir en esta columna. Las contribuciones pueden ser enviadas a:

Rick Scott, Editor del Boletín ISGEm
College of Education, University of New Mexico
Albuquerque, NM 87131 USA

Washburn, Dorothy K. y Donald W. Crowe (1988). *Symmetries of Culture; Theory and Practice of Plane Pattern Analysis*, (Simetrías de Cultura; Teoría y Práctica de Análisis de Dibujos de Aviones), Universidad de Washington Press, P.O. Box 50096, Seattle, WA 98145-5096, USA, \$42. El siguiente resumen fue preparado por:
Dr. Beatriz D'Ambrosio. Universidad de Delaware

Los dibujos simétricos son una parte integral de muchas culturas y han sido históricamente el objeto de estudio de diferentes grupos de eruditos. Los autores iniciaron su trabajo con un recuento histórico de los estudios de simetría en varios campos: cristalografía, geometría, diseño, física textil y arqueología. Esto es seguido por un análisis desde una perspectiva antropológica. La introducción brinda al lector una perspicacia muy interesante sobre lo que espera encontrar en un estudio de dibujos, desde una perspectiva técnica, así como desde una perspectiva de análisis cultural.

El texto está ricamente ilustrado y ejemplificado. Su riqueza estriba fundamentalmente del hecho de que los ejemplos son tomados de diseños de tapicería, en otras instancias de diseños de cerámicas, y otros son obtenidos del tejido de canastas.

Un aspecto interesante de Simetrías de Culturas es el hecho de lo que podía ser considerado como técnica matemática para algunos lectores, ha sido simplificado por los autores por medio del uso de organigramas. Esta técnica permite a los no-matemáticos categorizar y analizar fácilmente dibujos de una y dos dimensiones.

Desde una perspectiva matemática Simetría de Culturas establece un eslabón muy agradable entre la geometría transformacional y el estudio del arte de hacer mosaicos. Consiste en un extenso análisis de dibujos de una y de dos dimensiones.

El uso del texto puede ser de utilidad para muchos grupos diferentes:

- 1) Para antes o dentro del servicio educativo en matemáticas o bien como un ejemplo de como utilizar Etnomatemáticas para discutir e ilustrar de otra manera los conceptos rígidos y formales de las transformaciones de los aviones.
- 2) En un curso de matemáticas sobre Teoría de Grupos, como una introducción al estudio formal de grupos.
- 3) Para estudiantes de antropología, como un ejemplo de como involucrar el estudio de dibujos en un análisis cultural de grupos sociales.

4) Para estudiantes de diseño ya que el libro proporciona un estudio completo de dibujos de una y dos dimensiones.

Finalmente, *Simetrías de Cultura* proporcionará a los lectores el simple placer de descubrir y entender más sobre el mundo natural y fascinante de los dibujos.

Mathematics, Education and Society, 1989, (Matemáticas, Educación y Sociedad) editado por Christine Keitel, Peter Damerow, Alan Bishop y Paulus Gerdes, Paris: UNESCO Document Series #35.

Este documento contiene los informes y documentos presentados en el Quinto Día del Programa Especial sobre "Matemáticas, Educación y Sociedad" durante el 6th. **Congreso Internacional sobre Educación Matemática (ICME)** en Budapest del 27 de Julio al 3 de Agosto de 1988.

Este documento está siendo distribuido sin ningún costo por UNESCO. Si Ud. no ha recibido una copia o necesita más copias por favor comuníquese con:

Div. of Science, Tech & Environmental Ed
UNESCO
Place de Fontenoy
F75700 París
FRANCE

A los editores les gustaría proponer ahora un nuevo desarrollo: Ya que el libro es considerado como algo que vale la pena para ayudar a traer la educación matemática a la "Aldea Mundial", les gustaría poder ir más allá con los lectores y obtener varias consecuencias prácticas. Han pensado en un Grupo de Trabajo de alcance mundial con el nombre provisional "Educación Matemática en la Aldea Mundial" cuyos objetivos serían:

- Inicializar y demostrar las alternativas realísticas al presente Eurocentrismo en educación matemática
- Proporcionar apoyo substancial y material al desarrollo curricular, a los maestros educadores, y a los maestros de educación matemática que soliciten asistencia.

Por lo anterior, ellos hacen una invitación a que envíes tus ideas para conceptualizar su trabajo; piden a los educadores matemáticos de los países ricos que hagan proposiciones de financiamiento o de cualquier otra asistencia directa en el desarrollo y divulgación de materiales. Les gustaría motivar principalmente a nuestros colegas en los países no industrializados a que mencionen problemas, describan necesidades y cualquier clase de asistencia que pueda encontrarse para construir una *red de programas educacionales autónomos* por medio de nuestra mutua cooperación.

Los comentarios y las propuestas para este proyecto deben enviarse a:

Dr. Christine Keitel
Technische Universität Berlin
Fachbereich 3 - Mathematik
Strasse des 17 Juni 136
1000 Berlin 12
WEST GERMANY

Zaslavsky, Claudia (1989, September). People who live in round houses (Gente que vive en casas redondas), *Arithmetic Teacher*, 18-21.

En "Gente que vive en casas redondas" Claudia Zaslavsky da ejemplos muy substanciosos de como "traer el mundo al salón de clases". Actividades que motivan a los estudiantes para pensar más allá de sus propias culturas rectilíneas para integrar las matemáticas con los estudios sociales, arte y otras materias en las que el estudiante explora los conceptos de forma, tamaño, área y perímetro.

Las siguientes referencias aparecen en el Boletín de la **Unión Matemática Africana sobre la Historia de las Matemáticas en Africa (AMUCHMA)**. Si le interesa recibir el Boletín AMUCHMA pídalo a: Paulus Gerdes

C. P. 915

Maputo, MOZAMBIQUE

Kubik, Gerhard (1988). African Graphic Systems, (Sistema Gráfico Africano) *Muntu* (Gabon), Vol. 4-5, 71-135.

En los tiempos precoloniales, existían una variedad de sistemas gráficos. El autor presenta los resultados de sus investigaciones realizadas en Tanzania, Malawi, Gabon, Cameroun, Angola y Zambia durante los años 1962 y 1984. El autor también analiza ideogramas de Tusona. Los antepasados de la gente de Angola del Este descubrieron las matemáticas superiores y una geometría no euclidea sobre bases empíricas aplicando su perspicacia para la invención de éstas configuraciones (Tusona) únicas.

Lagercrantz, Sture (1968). African Tally-String, *Anthropos* (FRG), vol. 63, 115-128.

Nos da una vista general de la literatura etnográfica sobre auxiliares mnemónicos en el conteo en Sub-Saharan Africa. El mapa en la página 126 muestra la distribución de las cuerdas para contar (tally-strings) sobre el continente. Las cuentas más importantes y más antiguas se encuentran en "memorial cairns" (la costumbre es que todo aquél que pase por un lugar donde alguien por ejemplo sufrió una muerte violenta, arroje una piedra o un palo)".

Obenga, Theophile (1987). Notes sur les Connaissances Astronomiques Bantu, *Muntu* (Gabon), vol. 6, 63-78.

Resume la literatura sobre conocimiento astronómico en el antiguo Egipto, a través de Borana (Etiopía), Dogon, Lobi, Bambara (Africa Occidental), Vili (Congo), Fang (Camerún, Guinea Ecuatorial, Gabon), y Mbochi (Congo).

Schmidl, Marianne (1915). Zahl und Zahlen in Afrika, *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* (Austria), vol. 45, 165-209.

En la primera parte se da un panorama general y un análisis comparativo de los sistemas de conteo en Sub-Saharan Africa. La segunda parte tiene que ver con factores psicológicos e históricos que influyen en el desarrollo de los sistemas de contar.

Informe del Grupo de Trabajo sobre Matemáticas en Diferentes Culturas

Popularización de Conferencias Matemáticas

Leeds, Inglaterra. Septiembre 17-22, 1989

Alan J. Bishop, Presidente del Grupo de Trabajo.

Aún cuando este grupo piensa que su informe pudiera, a primera vista, parecer limitado, tiene importantes puntos para interesar a todo el mundo con la popularización. El término "cultura" puede, y debería ser interpretado en general como una de las formas de popularización para encontrar cualquier oportunidad de éxito.

El propósito principal de la popularización es vencer la indiferencia. Identificamos el desequilibrio en el poder en la sociedad como una de las causas fundamentales de la indiferencia, ya que ven a las matemáticas occidentales como una de las partes más fuertes del sistema de "educación", ayudando así a enajenar a varios grupos en diferentes sociedades.

En algunos países existen grupos culturales indígenas como minorías (ejm. Nueva Zelandia, Australia, E.U.A., Canadá, Finlandia) y como mayorías (ejm. Sudáfrica) aunque en todos estos países, los grupos culturales dominantes suponen que las matemáticas occidentales son las únicas de valor reconocido.

En Africa y Sudáfrica existen sociedades ex-coloniales tratando de identificar su propia visión de las matemáticas, mientras que en Europa, Norte América y Australia hay sentimientos inmigrantes nuevos alejados de la cultura "residente".

En todas estas situaciones, es el proceso de indiferencia cultural el cual debe de ser vencido, así como la visión matemática dominante por sí misma. Lo anterior implica que los siguientes puntos requieren de una consideración particular:

1) ¿Quién hace la popularización? Es una pregunta clave. Básicamente "nosotros" no podemos hacerla por "ellos", y necesitamos reconocer la necesidad de desarrollar algunas nociones como unidades bilingües/biculturales, familia y comunidad, grupos y líderes, líderes indígenas y popularizadores.

2) La mayoría de la popularización es llevada a cabo en el lenguaje del grupo dominante y este aspecto necesita ser dirigido. La cultura y el lenguaje están entrelazados, y el lenguaje es en gran parte el corazón de la cultura. "Su" lenguaje expresa "sus" matemáticas.

3) Todo mundo en Matemáticas y en Educación Matemática, necesitan estar conscientes de la cultura natural de las matemáticas. La Matemática Occidental es una forma particular de conocimiento que tiene una historia cultural particular. Este hecho necesita informar toda clase de popularización.

4) Conscientizar no es suficiente, y en el contexto de este seminario, la legitimización es crucial, o sea que la popularización debe de legitimizar las ideas matemáticas que no estén en la corriente dominante. Esto significa legitimizar otras formas de conocimiento y valores matemático, y también legitimizar las actividades de aquellos matemáticos que practican en otros grupos culturales.

5) Existen maneras apropiadas e inapropiadas para hablar sobre el conocimiento y sobre el uso del conocimiento en diferentes culturas. Esto demanda sensibilización dentro del proceso de popularización, insistiendo una vez más en la necesidad de que otras culturas representativas estén comprometidas en el proceso.

6) El conocimiento matemático inicial de los grupos dominantes no debe de ser ignorado en ningún proceso de popularización, por otro lado existe un peligro de que otro conocimiento cultural sea proyectado como primitivo e inferior. En otras palabras, las viejas ideas matemáticas no-occidentales no deberían de contrastar con las nuevas ideas occidentales.

7) Existen marcos conceptuales significativamente diferentes en diferentes culturas e ideas matemáticas que no necesariamente deben de ser separadas de otras ideas, tal como están en la Matemática Occidental.

8) Debe de tenerse cuidado de no glorificar, o de hacer exótica la cultura de otras gentes. Uno puede estar refiriendo a una versión histórica occidental de esta otra cultura la cual bien puede no coincidir, con la visión actual de las personas.

Finalmente consideramos que el ICMI (Congreso Internacional sobre Instrucción Matemática) tiene un papel clave que jugar en ésta área de las siguientes formas:

- ICMI debe de apoyar cualquier intento de popularización que se enfrente a ésta dimensión cultural. Esta es una área relativamente inexplorada y extremadamente compleja y urgente. Las culturas están luchando por sobrevivir.
- ICMI debe de promover, dentro de sus actividades, una mayor participación de los grupos culturalmente alejados.
- Las reuniones regionales deben de ser particularmente apropiadas para dirigir estos asuntos, pero las ICMI son también eventos extremadamente importantes para incrementar la conscientización y la sensibilidad.
- Sin embargo, el papel más importante para ICMI es el de legitimizar otras actividades matemáticas a la vez de aquellas que están identificadas con el grupo cultural dominante. Como una organización internacional ICMI debe de tener una verdadera perspectiva multicultural, y esta perspectiva debe influenciar todas sus actividades, sus publicaciones, así como su estructura.

PROYECTOS DE LOS MIEMBROS

En las formas para miembros del ISGEm le hemos pedido a las personas que "describan de manera general cualquier proyecto en el cuál estén involucrados y que esté relacionado con la Etnomatemática". A continuación hemos reproducido algunas de las respuestas con el nombre y la dirección de las personas involucradas con el fin de fomentar la comunicación entre individuos con intereses similares:

Estoy haciendo mi disertación doctoral sobre las creencias matemáticas de los alumnos de secundaria en Zimbabwe. Después, como investigador que vive y trabaja en Zimbabwe, planeó hacer investigación dirigida a descubrir la Etnomatemática de varios grupos en Zimbabwe y llevar los resultados de esta investigación al salón de clases. En particular deseo estudiar la Etnomatemática en la práctica de la medicina tradicional en Zimbabwe.

David Kufakwami Mtetwa
14 Gotley Close
Marlborough, Harare
ZIMBABWE

Matemática y Astronomía de la región Andina en el período 1500 A.C. a 1580 D.C.. Estructuras lógicas y matemáticas de los kipus. Conocimiento de los kipucamayocs. En Octubre 1988, organicé un seminario internacional en Lima Perú, sobre "Kipus y Kipucamayocs".

Oscar Valdivia

Universidad Interamericana de Puerto Rico

Colegio Universitario de Arecibo

Call Box UI

Arecibo, PR 00612

El interés de mi investigación tiene que ver con la reacción de la Etnomatemática en asuntos que giran alrededor del papel de las herramientas que escogemos para crear/influenciar la cultura. Mi interés nace del trabajo de Vygotsky, Luria, Cole&Scribner principalmente sobre lingüística. Encontré que las computadoras hacen las mismas cosas. Actualmente estoy más interesado en como crear climas matemático/culturales positivos en el salón de clases. Tengo conocimiento de que niños en Centroamérica y en México fueron capaces de resolver excepcionalmente problemas matemáticos informales, a pesar de que en un ambiente formal en el aula, habían tenido grandes dificultades con los mismos problemas.

Daniel Orey

Departamento of Teacher Education

California State University, Sacramento

6000 'J' St.

Sacramento, CA 95819-2694 USA

Estoy ocupada escribiendo mi disertación titulada "Un Estudio Etnográfico de la Creación, Aprendizaje, y Enseñanza de las Matemáticas entre los Carpinteros sin Preparación Escolar". He estado seis meses en Cape Town, Sudáfrica trabajando como aprendiz con un grupo de carpinteros y a la vez conduciendo la investigación etnográfica.

Wendy Millray

5243 West 11th. St., Apt. 1814

Greeley, CO 80634

USA

Perspectivas Etnomatemáticas en los Estándares del NCTM

Daniel Orey

Sacramento State University

En los Estados Unidos la matemática después de los años sesenta, ha incrementado la visibilidad y la participación de muchos miembros de grupos minoritarios en la corriente de la vida diaria. Así también, un nuevo conocimiento se ha desarrollado: en lugar de "una olla para fundir" los Estados Unidos ha pasado a ser un "tazón de ensalada" de enorme diversidad. Pienso que el currículo matemático ofrece a los educadores una excelente oportunidad de lograr éxito al enseñar a los grupos de diversa etnicidad. La reciente publicación *Currículo Estándares de Evaluación para Matemáticas Escolares*, ha captado la atención y ha sido el tema de discusión para muchos educadores matemáticos. El propósito de este artículo es ofrecer algunas ideas sobre la implementación de *Estándares* en un conjunto étnicamente diverso.

Todos nos hemos nutrido dentro de la tradición cultural occidental, con la tendencia a ver a la matemática como el único florecimiento de la cultura europea, y alejados de la historia de las materias que se enseñan en los Estados Unidos. Sin embargo, la evidencia cultural sugiere que la matemática ha florecido a nivel mundial y que los niños se han beneficiado al aprender como "la práctica matemática nace de las necesidades y deseos reales de todas las sociedades" (Zaslavsky, 1989). Los estudiantes deben de aprender que el pensamiento matemático es parte básica del ser humano.

El antropólogo Edward T. Hall (1977) estableció:

Muchas culturas y las instituciones que engendran son el resultado de tener que desarrollar soluciones altamente especializadas para problemas muy específicos.

La gran universalidad de las matemáticas es la contribución más obvia para un currículo que busca enfrentar cualquier reto que venga de diversas poblaciones. El desarrollo matemático de muchas culturas no-europeas puede asignar un reconocimiento y un valor a la herencia cultural de minorías étnicas presentes en el salón de clases, o bien, asignar lo opuesto. Esta perspectiva puede ayudar a los estudiantes minoritarios, incrementando su conocimiento y su respeto hacia las culturas de sus orígenes, al mismo tiempo informar a los estudiantes de la cultura mayoritaria sobre la riqueza matemática de varias culturas de las gentes que viven a su lado. Adicionalmente, los estudiantes necesitan aprender a identificar, respetar, y a valorar las diferentes alternativas de resolver problemas, así como las muchas y variadas aproximaciones únicas para la resolución de problemas.

Las escuelas deben preparar a los individuos para tomar parte en la sociedad dinámica y pluralista, enseñándoles a respetar y a valorar las diferentes posiciones, motivando a los estudiantes para confiar en los métodos científicos de resolver problemas, y fomentando un compromiso hacia el bienestar general de la sociedad. (Appleton, 1983, p. 93).

Un entendimiento de minoría y de estilo de aprendizaje pueden ofrecer una importante ayuda para el desarrollo de experiencias y ser herramientas relevantes para resolver problemas en la matemática del salón de clases. Este conocimiento es importante para poder llegar a entender el porqué muchos estudiantes minoritarios experimentan dificultades en ciertos contextos. El entender las diferencias en los estilos de aprendizaje, permite al maestro fortalecer a los alumnos, en lugar de considerar las diferencias como un déficit. Un estilo cognitivo particular que abarca "la manera como se percibe y se piensa sobre el mundo" incluyendo: "pensamiento, percepción, recuerdos, y resolución de problemas, está culturalmente determinado. (Appleton, 1983). Desarrollar un estilo cognitivo en la enseñanza que motive métodos diversos y creativos a través de una contribución e intercambio cultural, debe de ser un atributo vital de cualquier programa matemático.

Aprendizaje y Cultura

La actividad mental es parte del conjunto de funciones del ser humano, pero al mismo tiempo, muchas de las formas en está dirigida, es culturalmente determinada (Appleton, 1983). El estilo cognitivo, o la manera en la cuál una persona "encuentra, ordena y piensa sobre el mundo" (Appleton, 1983), influye en qué tan bien se realiza un estudiante en un medio académico dado. La experiencia en el aprendizaje en un medio ambiente multicultural, y específicamente, la experiencia al tratar con otras culturas además de la propia, expone a los estudiantes con métodos alternativos para percibir el mundo que los rodea. Hall (1977) ha dicho:

El acto natural de pensar es modificado fuertemente por la cultura; el hombre occidental utiliza solamente una pequeña fracción de sus habilidades mentales; existen muchas formas diferentes y legítimas de pensar; nosotros en el Este valoramos una por sobre todas las otras--a la que llamamos "lógica", un sistema lineal que ha permanecido con nosotros desde Sócrates.

La "habilidad para resolver problemas, o crear productos, que son valuados dentro de uno o más conjuntos culturales" (Gardner, 1983) es una posición válida para todas las sociedades. Encontrar formas para utilizarlas en las diversas estrategias que existen dentro de cualquier salón de clases, debe llegar a ser un propósito primario. Durante el mismo tiempo, un maestro puede motivar aquellos métodos lineales/lógico que conecten a todos los estudiantes con la cultura dominante. El llamado reciente para una redirección en la educación matemática, así como ciertas actividades computacionales, ofrecen una extraordinaria oportunidad a los educadores para realizar éste objetivo.

La Tabla 1 muestra la siguiente discusión, recogida de la literatura sobre diferencias culturalmente determinadas en estilos de enseñanza para niños de edad escolar. Está sobrentendido por el autor que cada uno no entra en los otros o en el otro grupo. La literatura ha mantenido la idea de que la mayoría de los niños llegan a la escuela con mas fortaleza ya sea en uno o en otro estilo. Actualmente, la presión de la cultura dominante, en realidad parece haber construido su currículo sobre el estilo de aprendizaje mayoritario. El "éxito" de los estudiantes está etiquetado por el uso de aquellos items que están en la categoría mayoritarista. **Tabla 1. Estilos de aprendizaje**

<u>Minority</u>	<u>Majority</u>
People-oriented	Object-oriented
Relational	Analytical
Field Dependent	Field Independent
Polychronic Time	Monochronic Time
(P-time)	(M-time)
<u>Minority</u>	<u>Majority</u>
People-oriented	Object-oriented
Relational	Analytical
Field Dependent	Field Independent
Polychronic Time	Monochronic Time
(P-time)	(M-time)

Tabla1

Mientras que se les da a los alumnos exámenes cronometrados, trabajo para memorizar, o trabajos en los cuales se les pide copiar y resolver problemas (muy a menudo sin significado) es entorpecedor para la mente de muchos niños, y es particularmente enajenante para muchos niños de las minorías, que vienen de culturas donde la interacción humana y la cooperación son altamente valorizadas. Aunque existen ocasiones en que estas actividades son necesarias, es imperativo que los maestros en ambientes multiculturales entiendan que sus estudiantes pueden tener dificultades particulares con esta clase de actividades en las que trabajan solos. Es imperativo que los maestros en un ambiente étnicamente diverso, utilicen estrategias de cooperación para la

resolución de problemas, porque los estudiantes minoritarios vienen de culturas que le dan gran valor a la comunicación interpersonal motivando a todos los estudiantes a trabajar juntos en grupos de cooperación, lo cual da oportunidad a una comunicación matemática informal. (Kantrowitz & Wingert, 1989). El aprender a trabajar con éxito con otras personas en un ambiente dinámico y complejo, es de vital importancia en una sociedad informada.

La más grande razón y a la vez la más sencilla de porqué muchos empleados pierden su trabajo, es porque ellos no pueden convivir con los otros trabajadores. Dar a los estudiantes la oportunidad de aprender como trabajar en cooperación resolviendo problemas (muy frecuentemente con gente con la que no quieren trabajar) es una importante habilidad en la vida. Estudiantes minoritarios pueden llegar a tener roles importantes con los estudiantes competitivos al trabajar cooperativamente.

Estilos de Aprendizaje Relacionados y Analíticos

Algunos estudiantes necesitan ver la relación entre lo nuevo que están aprendiendo y lo que ellos ya saben. Muchos maestros han escuchado "¿Pero POR QUE tengo yo que aprender esto? (Jackson, 1989), y es precisamente esta necesidad la que los estudiantes deben tratar de satisfacer. Para otros estudiantes es más sencillo de aceptar, o no ven la necesidad de relacionar el pasado con el presente, pero necesitan saber COMO funciona. Si les damos información a los estudiantes utilizando solamente una de estas formas, dejaríamos fuera a los estudiantes que no aprenden bien de esa forma.

Experimentando los conceptos en una variedad de contextos, o viendo un buen número de usos de la misma habilidad, no solo reforzará la habilidad en un número de áreas, sino que permitirá a los alumnos hacer una variedad de conexiones mentales por medio de las cuales recordar el concepto. Un concepto dado, debe de enseñarse usando tantos estilo de comunicación como sea posible.

Utilizando lecciones integradas, simulaciones realísticas, o proyectos que muestren la relación de la matemática con el mundo real, son esenciales para crear un ambiente de aprendizaje, porque "una persona descubre, o crea conocimiento en el transcurso de algunas actividades, cuando éstas tiene un propósito determinado" (Comisión sobre Estandares para Matemáticas Escolares, 1989). La enseñanza cuando enfoca energía hacia un tipo de dato dado, así como cuando se llega a comprender por que otros no se aproximan a un problema determinado, es cuando se obtiene una experiencia vital al llegar a entender a nuestros semejantes como seres humanos.

Estilos de Aprendizaje en Campos Dependientes y Independientes

Los grupos mayoritarios y minoritarios han tenido diferentes antecedentes y experiencias, por medio de las cuales se les puede clasificar ya sea como Campos Dependientes o Campos Independientes (Jackson, 18989; Appleton, 1983; Lowenfeld & Brittain, 1975; Witkin, 1962). Por ejemplo los estudiantes de antecedentes tradicionales México-americanos tienden a ser campos dependientes; ellos han venido a depender de campos circundantes o ambientes de entrada o relaciones al interpretar o percibir información (Appleton, 1983). Muchos estudiantes anglos parecen ser campos independientes; ellos se han entrenado para enfocarse sobre específicos estímulos o datos sin considerar el ambiente que los rodea (Appleton, 1983). La distinción es similar en los estilos

relacionados analíticos, aunque éstos están más enfocados y aplicados a la habilidad de obtener información. Por ejemplo, algunas personas son capaces de distinguir a algunos individuos dentro de una muchedumbre, mientras que otros solo parecen ver al grupo completo. Algunos estudiantes necesitan tener muchos estímulos: música, público, ruido, actividad. Otros operan a su máximo cuando están en un cuarto tranquilo, con planes y actividades ordenados y relativamente con poca emoción. Es muy importante que reconozcamos la relación entre medio ambiente y estilos de aprendizaje.

Tiempo Monocronico y Policronico

Hall (1977) ha observado que el mundo está dominado al menos por dos diferentes marcos de referencias como considerar la utilización del tiempo: monocrónico y policrónico. Monocrónico (M-tiempo) enfatiza los horarios y la puntualidad. Esta visión del time se encuentra primordialmente en Anglo América y Europa Occidental. Policrónico (P-tiempo) es caracterizado por que suceden varias cosas a la misma vez y es menos tangible que el M-tiempo. Mucha de la gente que usa el P-time viene de América latina y del Medio Este. Entender este vital marco de referencia es crucial para crear conexiones para los estudiantes de diferentes antecedentes culturales.

Implicaciones en el Aula de Matemáticas.

La reciente publicación, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Motiva el uso de estrategias de enseñanza que puedan mejorar el aprendizaje de las matemáticas para estudiantes minoritarios. En los Estandares, el Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM) ha creado una visión de:

- El poder de las matemáticas en una sociedad tecnológica.
- Las matemáticas como lo que uno hace -- resolver problemas, comunicarse, razonar.
- Un currículo para todos que incluye un amplio rango de contenido, una variedad de contextos y conexiones deliberadas.
- Instrucciones basadas sobre problemas reales.
- La evaluación en el sentido de mejorar la instrucción, el aprendizaje y los programas.

El verdadero centro de los Estandares está dirigido a la equidad. Al enfatizar que las matemáticas realmente están hechas para resolver problemas, comunicarse y razonar; uno recuerda de esta manera como las matemáticas son una herramienta para la comunicación y para interpretar información, o sea mucho más que la mera aritmética que tanto ha dominado en el currículo. NCTM recomienda que los maestros desarrollen currículos que incluyan un amplio rango de contenido en una variedad de contextos con conexiones deliberadas. Los maestros pueden utilizar sus propios salones de clases multiculturales como una fuente muy rica sobre la cual construir sus realidades. Así también, la NCTM pide que la instrucción esté basada sobre problemas reales que los estudiantes por sí mismos construyan y resuelvan, y cuyas soluciones se discutan. Los *Estandares* enfatizan que la función primaria de la evaluación debe de ser en el sentido de mejorar la instrucción, el aprendizaje y los programas. La evaluación no debe de ser utilizada para etiquetar a los alumnos. Una consecuencia de etiquetar a los alumnos muy seguido crea paredes entre los grupos culturalmente diversos de personas.

En conclusión

Una perspectiva multicultural sobre la instrucción matemática no debe llegar a ser un tema aislado que añadir al presente currículo. Debe de ser una perspectiva filosófica que sirva tanto como filtro y como magnificador. Este filtro/magnificador debe de asegurar que todos los estudiantes, sean de contexto mayoritario o minoritario, recibirán las mejores bases matemáticas posibles. Cada paso que un maestro lleva a cabo para diseñar, planear, y enseñar matemáticas debe de pasar por el filtro y ser expuesto al magnificador. Es posible que el aspecto mas interesante de lo que NCTM ha propuesto, no solo es bueno para la población estudiantil mayoritaria sino que también motiva a la minoritaria.

Para los educadores, estos son retos reales y tiempos emocionantes; la cara que uno le ve al salón de clases hoy, bien puede ser bastante diferente el día de mañana. Nunca antes habíamos sabido tanto sobre como el ser humano aprende, como se desarrolla y madura. Nunca antes habíamos tenido la abundancia de materiales e ideas que están disponibles ahora para asistir al maestro en este proceso. Nunca antes habíamos tenido tal diversidad de estudiantes en nuestro salón de clases. Es tiempo de prestar tanto nuestra fuente espiritual como la material y crecer con el reto, porque la imagen de la sociedad en la cual pocos tienen el conocimiento requerido para el control del desarrollo económico y científico que no es consistente ni con los valores de un sistemas democrático justo ni con sus necesidades económicas.

Las matemáticas son una herramienta. Ser hábiles en el uso de esta herramienta es importante para los estudiantes, para que ellos puedan involucrarse en todos los cambios y desafíos de su sociedad.

Referencias

1. **Appleton, M. (1983).** *Cultural Pluralism in Education; Theoretical Foundations*, New York: Longman.
2. **Burke, J. (1985).** *The Day the Universe Changed*. London: British Broadcasting Corporation.
3. **Committee on Economic Development. (1985).** *Investing in our Children; Business and the Public School*. New York: Committee for Economic Development.
4. Commission on Standards in School Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
5. **Gardner, H. (1983).** *Frames of Mind; The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
6. **Hall, E. T. (1977).** *Beyond Culture*. New York: Anchor.
7. **Jackson, S. (1989, May 9).** Presentation at the Excellence in Mathematics and Science Achievement Symposium. San Francisco: Southwest Center for Educational Equity.
8. **Kantrowitz, B. & Wingert, P. (1989, April 17).** Special report: How kids learn, *Newsweek*.
9. **Kearns, D. T. (1988, February 17).** School reform: Strengthening a weak system, *The Sacramento Bee*, p.B5.
10. **Lowenfeld, V. & Brittain, W. L. (1975).** *Creative and Mental Growth*, 6th ed., New York: Mac-Millan.
11. **Luria, A. R. (1978).** *Cognitive development: Its cultural and social foundation*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

12. **Peters, T. (1989, June 21).** Learn, innovate, act or loose the job, *The Sacramento Bee*, p.E3.
13. **Witkin, H. A. (1962).** *Psychological differentiation*. New York: Wiley.
14. **Zaslavsky, C. (1989),** Integrating math with the study of cultural traditions, *Newsletter International Study Group on Ethnomathematics*, 4(2), p.6-9.

Volumen 5, Número 2, Julio 1990

Noticias del ISGEm

Una reunión de trabajo del ISGEm se realizó el 19 de abril de 1990, durante el desarrollo de la Reunión Anual del Consejo Nacional de Profesores de Matemática en Salt Lake City. Asistieron alrededor de 40 personas a la reunión que fue presidida por Gloria Gilmer.

Ubiratan D'Ambrosio discutió el significado de la etnomatemática. Señaló que la mayor parte de la matemática que se enseña en las escuelas está centrada en la escuela europea. De ahí que se asuma que las prácticas matemáticas de varias culturas carecen de base y no son académicas. ISGEm está tratando de corregir esos enfoques. La "etno" se refiere a cualquier grupo cultural identificable. "Matemática" es una forma de entender la realidad a través de una técnica. De ahí, que se considere que la etnomatemática es una técnica para entender la realidad usada por un grupo cultural. La matemática basada en el pensamiento griego es sólo una hebra.

Luis Ortiz Franco informó de los esfuerzos desplegados para afiliarse con la NCTM. Nosotros tenemos una constitución y la postulación ha sido enviada.

Ubiratan D'Ambrosio describió el proceso de afiliación con el Congreso Internacional Sobre Instrucción Matemática (ICMI). Se ha enviado una carta a Geoffrey Howson. ICMI se muestra favorable a aceptar nuestra afiliación. Esperamos que ellos actúen en este sentido en su reunión de 1992.

David Davison informó sobre la situación de la membresía. Sólo 39 miembros pagaron sus cuotas el año recién pasado, aunque la lista de correspondencia señala que permanecen activos alrededor de 200 miembros. Se hace un llamado a todos los socios a pagar a lo menos tres años, a \$5.00 anuales.

Claudia Zaslavsky informó sobre las siguientes reuniones:

- a) Conferencia Sobre Popularización de la Matemática, Leeds, Inglaterra, septiembre de 1989.
- b) Dimensión Política de la Educación Matemática, Londres, abril de 1990.
- c) Historia en Educación Matemática.

Informe Sobre las Reuniones de los SIG

Luis Ortiz Franco
Universidad de Chapman

La agenda de trabajo para la reunión anual del ISGEm incluyó el tiempo necesario para que los cuatro Grupos de Interés Especial (SIG) pudiesen planificar las actividades para la Conferencia de la NCTM a realizarse en New Orleans en 1991 y para la Conferencia Internacional Sobre Educación Matemática (ICME-7) a celebrarse en Québec, Canadá, en 1992. Los cuatro Grupos de Interés Especial son:

- Aplicaciones Fuera de la Escuela
- Currículo y Aplicaciones en la Sala de Clases
- Perspectivas Teóricas
- Investigación en Diversos Medio Ambientes Culturales
-

El siguiente es un resumen de los puntos tratados en las reuniones de los SIG:

Aplicaciones Fuera de la Escuela Alverna Champion propuso hablar en el ICME-7 sobre "Las Matemáticas en los Juegos Africanos". Gloria Gilmer y Henry Gore sugirieron una presentación de una "Encuesta Sobre Estrategias Efectivas en las Matemáticas del Nivel Universitario".

Currículo y Aplicaciones en la Sala de Clases David Davison expresó su interés en hacer una presentación en la Reunión Previa de Investigación de la NCTM en New Orleans sobre "La Influencia del Estilo de Aprendizaje y del Medio Ambiente Cultural sobre la Experiencia Matemática de los Indios Americanos" y un subgrupo sugirió que ellos podían colaborar para organizar un taller de demostración sobre "Actividades Multiculturales en la Sala de Clases" durante el desarrollo del programa regular de la NCTM en New Orleans. Claudia Zaslavsky, Lawrence Shirley y Erica Voolich propusieron participar en un panel en el ICME-7 sobre "Como Incorporar las Perspectivas Multiculturales en las Clases de Matemática".

Perspectivas Teóricas Jerome Turner expresó su deseo de hacer una presentación en la Reunión Previa de Investigación de la NCTM en New Orleans sobre "Complementaridad y Etnomatemáticas". Jerome Turner y Ubi D'Ambrosio organizarán una sesión para la ICME-7.

Investigación en Diversos Medio Ambientes Culturales Un subgrupo trabajará en esta área para participar en la ICME-7.

Etnomatemática, Complementaridad Y El Estado De Bhutan

Jerome Turner
St. Francis Xavier University

La siguiente es una traducción de la transcripción de una presentación hecha en la Reunión Anual de la NCTM en Salt Lake City el 20 de abril de 1990.

Señoras y Señores, a través de diapositivas me gustaría presentar un resumen de la investigación en etnomatemática que he conducido en el país de Bhutan entre los años 1986-1988.

En su nivel de origen, esta investigación en etnomatemática está relacionada con la enseñanza de la matemática elemental a través de juegos de salón, canciones y actividades de juegos infantiles a los niños de Bhutan. En su nivel teórico, concluyo que en esta forma de pedagogía se actualiza del principio de complementaridad y que, más aún, esta complementaridad puede ser usada como un fundamento teórico para el concepto de etnomatemática.

Esta investigación ha hecho una contribución original al conocimiento por extensión y aplicación del Principio de Complementaridad al comportamiento humano. Por definición, el Principio de Complementaridad establece que dos descripciones o conjuntos de conceptos, aunque pensados mutuamente excluyentes, son, sin embargo, necesarios para una descripción completa de la situación. El físico y ganador del Premio Nobel, Niels Bohr, creyó firmemente que el Principio de Complementaridad tenía una amplia aplicación más allá del campo de la física y declaró que un día la complementaridad sería enseñada en las escuelas y llegaría a ser parte de la educación pública.

La investigación más reciente sobre la especialización hemisférica del cerebro humano ha extendido la validez del concepto de complementaridad como una explicación teórica del comportamiento humano. Juntos ellos revelan que existen dos formas complementarias de conocimiento: el intuitivo y el racional.

Esta diapositiva muestra un resumen de las funciones predominantes de los hemisferios del cerebro humano. Las funciones predominantes del hemisferio derecho son complementarias de las funciones predominantes del hemisferio izquierdo. La función no verbal es complementaria de la función verbal, la holística es complementaria de la analítica, la visual-espacial es complementaria de la racional, etc.

La segunda contribución en importancia al conocimiento de esta investigación se deriva del estudio de la etnomatemática. El matemático y educador brasileño Ubiratan D'Ambrosio ha sido acreditado como acuñador del término etnomatemática. Esta investigación está relacionada con cómo contar, ordenar, clasificar, medir y pesar utilizando para ello los juegos de mesa, las canciones y las actividades de juegos infantiles de los niños de Bhutan.

Existen dos razones principales de por qué dentro del lejano oriente, la nación budista de Bhutan fue el lugar ideal para llevar a cabo esta investigación. Primero, Niels Bohr ha dicho que "para hacer un paralelo a las lecciones de la teoría atómica nosotros debemos de hecho regresar al tipo de problemas epistemológicos que un pensador como Buda haya enfrentado".

Como el historiador religioso de Bhutan, Rigzin Dorji, ha revelado que el budismo está en la vida diaria de la gente de Bhutan. Desde las canciones religiosas que se cantan durante la construcción de una casa hasta las canciones espiritualistas cantadas en homenaje al cumpleaños de su majestad o una oración budista recitada por los niños de una escuela primaria antes de empezar su día escolar; desde el deporte nacional del tiro de arquería al pintado de murales, la filosofía y creencias budistas influyen significativamente en la vida diaria de los ciudadanos de Bhutan.

La segunda razón de por qué Bhutan fue un lugar ideal para realizar esta investigación está centrada en el concepto mismo de etnomatemática. Este concepto fue originalmente creado en el contexto de los países en desarrollo quienes han peleado por una forma más significativa de ayudar a sus niños a aprender matemáticas. El 95% de la gente de Bhutan son trabajadores agrarios y están implicados en actividades de granjas de subsistencia. El ingreso per cápita de esta nación del Tercer Mundo es de 116,00 dólares americanos anuales y está clasificado por las Naciones Unidas como uno de los 31 países menos desarrollados del mundo. En consecuencia, Bhutan fue un lugar ideal para la investigación etnomatemática y el establecimiento de un marco teórico para este concepto.

Durante el año escolar 1987 en el Centro de Entrenamiento de Profesores y Escuela de Demostración, Paro, Bhutan, se condujo un estudio de caso que implicó a dos cursos iniciales del nivel primario y a sus maestros. Además participaron en este estudio el profesor de entrenamiento y el investigador como participante observador. Este estudio de caso fue enfocado sobre un proceso pedagógico que implicaba la relación complementaria entre el mundo del juego y las matemáticas dentro del mundo de la escuela de los niños de Bhutan.

El análisis de la información presentó el término analítico: tema proposicional. En el contexto de esta investigación, esto fue definido como un modelo de conducta recurrente el cual denotó una verdad fundamental que fue mostrada a través de la demostración de ser una actualización de la complementariedad. Los siguientes tres temas proposicionales se derivaron de la información:

Tema I - Complementariedad: Las voces de los niños de Bhutan

Tema II - Complementariedad: Los juegos de los niños de Bhutan

Tema III - Complementariedad: Las actividades de juego de los niños de Bhutan

Esta investigación concluyó que la enseñanza de las matemáticas en la escuela elemental a través de juegos de salón, canciones y actividades de juegos infantiles de los niños de Bhutan podían ser consideradas como una actualización de la complementariedad y que la complementariedad podía ser mirada como una fundamentación teórica para la etnomatemática.

Ultimamente, las implicaciones de esta investigación abarcan toda la educación infantil, o sea, para educar a los niños de una forma holística nosotros debemos poner igual énfasis en el arte, la danza, el drama, la música y la educación física a través de la lectura, la escritura y la aritmética. Más aún, la complementariedad puede llegar a ser una estructura teórica para la etnomatemática.

La gente de Bhutan están implicados en las prácticas etnomatemáticas de contabilidad, ordenamiento, clasificación, medición y pesaje durante su día semanal de mercado, indicando que estas prácticas etnomatemáticas son una parte de muchas actividades culturales de su pueblo.

Otra implicación de esta investigación es que el Proyecto NAPE de Bhutan puede ser efectivo y puede crear una actitud positiva en el alumno hacia la adquisición de conocimientos.

En conclusión, esta investigación implica que los niños pueden aprender las habilidades necesarias de numeración y literarias a través de sus canciones, juegos de salón y actividades de juegos las cuales les ayudarán a administrar el Proyecto GOBI de la UNICEF.

Un Enfoque Etnomatemático al Desarrollo Del Currículo

Gloria Gilmer
Math-tech, Inc.

La siguiente es una traducción de una transcripción de una presentación hecha en la Reunión Anual de la NCTM en Salt Lake City, el 20 de abril de 1990.

Etnomatemáticas - Concepto y Dimensiones

En los Estados Unidos, así como en muchos otros países, existe un amplio reconocimiento de la necesidad de reevaluar la experiencia escolar en su totalidad a la luz del fracaso educacional de muchos niños de las comunidades étnicas minoritarias. En particular, se han levantado presiones en muchos países para que las escuelas reflejen en sus currículos la naturaleza multicultural de sus sociedades. El currículo de matemática ha sido lento en imponer el cambio debido en parte a una falla por separar la universalidad de la verdad de las ideas matemáticas (la suma de los ángulos interiores de un triángulo es 180 grados, es una verdad en todo el mundo) de la base cultural del conocimiento. La etnomatemática ve la matemática escolar como el proceso de inducir a la gente joven dentro de los aspectos matemáticos de su propia cultura.

Evidencias recientes entregadas por investigaciones y estudios antropológicos y culturales longitudinales han demostrado en forma convincente que las matemáticas que nosotros conocemos es una cultura fenomenológica limitada y que otras culturas han creado ideas las cuales claramente reflejan "otra matemática". Uno puede citar el trabajo de Zaslavsky quien ha mostrado en su libro "Africa Cuenta" el rango de ideas matemáticas existentes en las culturas indígenas africanas. En otros continentes, las investigaciones de Lacy, Lean y Bishop en Papúa, Nueva Guinea; Lewis con los aborígenes australianos y Pinxten con los Navajos en Norteamérica han además mostrado evidencias que apuntan en forma concluyente al hecho de que otras culturas han creado otras matemáticas. Ahora existe ahí una necesidad urgente de multiculturalizar el currículo de matemática.

Metas Para los Alumnos Desde el Kindergarten al Grado 12 - Los Estándares.

En *Los Estándares*, se presentan los siguientes cinco objetivos para los alumnos desde el kindergarten hasta el grado 12:

- Aprender a valorar las matemáticas
- Llegar a tener confianza en sus propias habilidades
- Llegar a ser solucionador de problemas matemáticos
- Aprender a comunicarse matemáticamente
- Aprender a razonar matemáticamente

Los últimos cuatro objetivos pueden ser necesarios pero no suficientes para lograr el primero de ellos. El valorar la disciplina tiene más que ver con el sentido de poder personal y de propiedad en los productos de esta disciplina.

Desarrollo Curricular Usando una Base Cultural

Los etnomatemáticos, "Los Etnos", ven la matemática como un producto cultural el que se ha desarrollado como resultado de a lo menos seis actividades del medio ambiente sugeridas por Bishop: contar, ubicar, medir, diseñar, jugar y explicar.

Contar Los estudios revelan que no existen dos sistemas de números - civilizados y primitivos - pero una rica variedad de sistemas en todas las sociedades varían de acuerdo a las necesidades del medio ambiente. Por ejemplo, en Papúa, Nueva Guinea, Lacy clasificó 225 diferentes sistemas contables en cuatro tipos: 1) un sistema de conteo estructurado con números variando desde 12 a 68; (2) un sistema de conteo usando palitos con bases entre 2 y 5; (3) bases mezcladas de 5 y 20 usando números

compuestos nombrados como dos manos y un pie para representar 15; y (4) los sistemas de base 10 con algunos nombres discretos de números más que nombres de números compuestos.

Ubicar Este término caracteriza las actividades relacionadas a encontrar el camino de alguien alrededor, conociendo el área en que está su hogar, viajando sin perderse y relacionando los objetos entre sí. Todas las sociedades han desarrollado diferentes formas de codificar y simbolizar su medio ambiente espacial y, que para diferentes sociedades, se ha encontrado que diferentes aspectos son más significativos para unas que para otras. La cartografía, la navegación y la organización espacial de los objetos desarrolla ideas matemáticas importantes en todas las culturas. Los puntos de la brújula son casi universales, lo mismo que las estrellas y la actividad de ubicación debiera ser también universal aunque las conceptualizaciones y explicaciones resultantes puedan diferir de una cultura a otra. Pinxten miró en detalle en la cultura de los indios Navajos de Norteamérica su forma de conceptualizar el espacio en gran escala.

Medir La medición es otra actividad universalmente significativa para el desarrollo de las ideas matemáticas. La medición está relacionada con la comparación, la ordenación y la valoración; y en todas las sociedades se valoran ciertas cosas. Aunque la precisión y los sistemas de unidades se desarrollan en relación a necesidades particulares del medio ambiente y en contextos sociales particulares. Por ejemplo, en Papúa, Jones recolectó información acerca de las cantidades y medidas incluidas en enunciados como el siguiente: "la unidad de medida local de distancia es un viaje de un día". Zaslavsky hace referencia a un canasto que contiene alrededor de 10 libras, a un paquete de granos de café y a un montón de camotes como medidas estándares para la gente de Ganda o de Uganda. ¡Estas medidas tienen un elemento de inexactitud que permite su uso en negociaciones sociales y comerciales! De este modo la exactitud no necesita ser valorada altamente, dependiendo solamente de la importancia y del propósito de la medición. Pero todas las sociedades están implicadas plenamente en procesos de medición.

Diseñar Otra fuente importante y universal de ideas matemáticas son los múltiples aspectos del diseño empleados por todas las culturas. Las actividades de diseño están todas relacionadas con la confección de objetos y artefactos hechos por el hombre, los cuales cada cultura ha creado para su vida de hogar, comercio, ornamentación, bienestar, juegos y con propósitos religiosos. En suma, existe un gran escala de diseños, tales como casas, villas, jardines, campos, caminos y pueblos. Lo que es importante desde el punto de vista matemático es la estructura del plan, la forma imaginada, las relaciones espaciales percibidas entre el objeto y el propósito, las formas y procesos abstractos. El objeto diseñado a menudo sirve como representación de un diseño por medio del cual otros objetos pueden ser contruidos. Los dibujos en la arena, la construcción de modelos, los dibujos sobre papel y sobre pantallas electrónicas son todos desarrollos creados por la necesidad de considerar aspectos de la forma diseñada sin tener que hacer el objeto, por ahora. Esto a su vez a desarrollado ideas matemáticas importantes relacionadas con la forma, el tamaño, la escala, las proporciones, la razón y muchos otros conceptos geométricos.

Jugar El jugar puede parecer más que una forma extraña de actividad para incluir en una colección de actividades culturales consideradas relevantes al desarrollo de ideas matemáticas, hasta que uno se da cuenta de cuantos juegos están vinculados a la matemática. Todas las culturas juegan y, lo que es más importante, ellas toman sus juegos muy seriamente. Por cierto, los juegos, su descripción, análisis y roles se

encuentran en forma amplia en la literatura antropológica. Aunque las características de jugar puedan ser vistas como las descripciones de los juegos, la noción de juego es más restringida que la noción de jugar. Jugar es la actividad y la idea de juego es la formalización de la actividad de jugar. Una vez que la acción de jugar llega a ser el foco y el juego se desarrolla, entonces las reglas, los procedimientos, las tareas y los criterios llegan a estar formalizados y ritualizados. Los juegos frecuentemente son considerados por los matemáticos debido a que su comportamiento regulado por reglas es muy parecido a la matemática en sí. Así, no es difícil imaginar como los criterios matemáticos regulados por reglas se han desarrollado de los placeres y la satisfacción de las conductas reguladas por reglas en los juegos.

Explicar La actividad universal llamada explicación eleva el conocimiento humano por encima del nivel asociado exclusivamente a la experiencia en el medio ambiente. La explicación es la actividad de exponer conexiones entre los diferentes fenómenos. La cuestión para la teoría explicativa es básicamente la cuestión de unir la aparente diversidad, de simplificar la aparente complejidad, de ordenar el desorden aparente, de regularizar la aparente anormalidad. Es la seguridad de las cosas familiares que nos hacen buscar las igualdades o las similitudes. Aquí, la representación fundamental y universal es la "fábula". Mirando las matemáticas desde el ángulo de la cultura, su característica más importante es la habilidad del lenguaje para conectar expresiones o textos en tan variadas y ricas formas. En términos investigativos, la atención ha sido enfocada sobre las conexiones lógicas en lenguajes que permiten combinar proposiciones, oponerlas, extenderlas, restringirlas, ejemplificarlas, elaborarlas, etc. De aquí que las ideas probatorias se han desarrollado plenamente con criterios de consistencia, elegancia y convicción.

Resumen

La simbolización implicada a lo largo de estas seis actividades y las reflexiones sobre ellas son lo que nosotros llamamos matemática. En breve, todas las culturas desarrollan sus propias matemáticas.

Conclusión

En conclusión, *Los Estándares* claman por cinco cambios en la educación matemática a fin de alcanzar las metas de los estudiantes:

- Cambiar la matemática a una actividad comprometida
- Crear y apoyar las actitudes públicas
- Cambiar el enfoque de habilidades por el de poder
- Aumentar el uso de la tecnología en la resolución de problemas
- Cambiar el enfoque de reglas arbitrarias por el de la ciencia de modelos
-

Yo creo que un currículo básico que explore las similitudes y las diferencias entre las culturas basándose en los lineamientos señalados anteriormente produciría estos cambios. Más aún, creo que haciendo eso serán más los estudiantes que aprenderán a valorar la matemática.

La siguiente es la Introducción al libro de Paulus Gerdes titulado "Geometría de la Sona Africana" el cual está próximo a aparecer.

Sona es como los habitantes de Tchokwe, al noreste de Angola, llaman a sus dibujos estandarizados hechos sobre la arena. Estos **sonas** son hermosos e interesantes desde varios puntos de vista.

Con la penetración y ocupación colonial, la tradición **sona** ha ido desapareciendo. "Lo que nosotros encontramos hoy - en la segunda mitad del Siglo XX - son solamente los remanentes, llegando a estar más y más obsoletos, de un repertorio de símbolos inmensamente rico y variado" (Kubik, 1987). Siguiendo una descripción de la tradición de dibujos de la gente de Tchokwe, obtuve algunos resultados en la reconstrucción del conocimiento matemático que ha estado envuelto en la invención de **sona**, el cual es presentado en el primer capítulo de este libro.

En el capítulo 2 se sugieren algunos posibles usos de los dibujos de Tchokwe en la sala de clases. Los ejemplos dados van desde el estudio de las relaciones aritméticas, progresiones, simetría y gráficos de Euler hasta la determinación (geométrica) del mayor común divisor de dos números naturales. Como una variación del bien conocido tema de problemas aritméticos del tipo 'Encuentre el número perdido', una serie de problemas geométricos y recreaciones 'Encuentre las figuras perdidas' se presentan en el capítulo 3. El objetivo de estos problemas es desarrollar un sentido de los algoritmos geométricos, la generalización y la simetría.

Muchos **sonas** son estéticamente interesantes, por ejemplo, ellos pueden ser usados en el diseño de tejidos. Por presentar un modelo monolineal (hecho de una sola línea), empezando la curva en un punto, uno ve un trabajo un algoritmo geométrico. En el capítulo 4 presento algunos algoritmos nuevos y un motivo monolineal inspirados por el estilo de los **sonas** de Tchokwe.

El estudio de las propiedades matemáticas de los **sonas** y de sus variaciones constituye un nuevo y atractivo campo de investigación. En el capítulo 5 se ilustran algunas propiedades interesantes de una clase total de los modelos de Tchokwe.

El estudio de la tradición de dibujos de Tchokwe, que amenazó con extinguirse durante el período colonial, no solamente es interesante por razones históricas. La incorporación de esta tradición **sona** en el currículo, tanto en Africa como en otras partes del mundo, contribuirá a revivir y valorar la vieja práctica de los expertos en **sonas** y reforzará la comprensión del valor de la herencia científica y artística de Africa. Ello puede contribuir al desarrollo de una educación matemática más productiva, más creativa y más multicultural. Más aún, un análisis de los modelos de Tchokwe estimula el desarrollo de nuevas áreas matemáticas de investigación

Volumen 6, Número 1, Noviembre 1990

NOTICIAS DEL ISGEm

Directiva del NCTM para la aprobación de afiliación al ISGEm

En la reunión de Septiembre, el Consejo de Directores del NCTM aprobó la solicitud del ISGEm para ser un afiliado del NCTM.

. Reunión de Programación y Negocios del ISGEm en New Orleans

Un plan para atender la reunión de Programación y Negocios del ISGEm en conexión con la 69a Reunión Anual del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de USA. La reunión está programada para el Jueves 18 de Abril de 1991, desde las 4:30 a las 6:30 p.m. Por favor revise el número de la sala en su programa del NCTM. El programa incluirá una presentación de Lawrence Shirley de la Universidad de Maryland sobre "Juegos de Videos" en USA y un informe de Beatriz D'Ambrosio de la Universidad de Delaware en su paso por Guinea-Bissau para desarrollar el Currículo a través de la UNESCO.

La Junta Consultiva del ISGEm reuniéndose en New Orleans

La Junta Consultiva del ISGEm se reunirá en New Orleans el Miércoles 17 y el Viernes 19 de Abril, desde las 10 a.m. hasta el mediodía. Mayores detalles acerca de esta reunión recibirá por correo.

Sesión Previa de Investigación del ISGEm en New Orleans

Patrick Scott, editor del ISGEm Newsletter, ha organizado una Sesión Previa de Investigación en New Orleans. Arthur Powell de la Universidad Rutgers y Marilyn Frankenstein de la Universidad de Massachusetts harán una introducción de ideas acerca de conceptos y prácticas de la Teoría de Educación Crítica, atribuida a Pablo Freire y otros, conectando con y extendiendo su concepción con las etnomatemáticas.

Jerome Turner de la Universidad St. Francis Xavier ofrecerá indicaciones sobre Complementarity, adaptado de un trabajo en física de Neils Bohr, el que puede servir como una estructura teórica para trabajos en etnomatemáticas.

La sesión esta programada como una sesión de trabajo para el Martes 16 de Abril. Por favor revise su programa por la exactitud del tiempo y lugar.

El ISGEm habla sobre Etnomatemáticas en New Orleans y Juegos de Recreaciones de los Niños Alrededor del Mundo

Mire su programa del NCTM sobre los tres expositores por el ISGEm en Etnomatemáticas y Juegos de Recreaciones de los niños alrededor del Mundo. El Miércoles 17 de Abril, de las 2 a las 2:30 p.m., Jerome Turner hablará sobre Juegos Bhutaneses. El Viernes 19, de las 2 a las 2:30 p.m., Claudia Zaslavsky hablará sobre Juegos de Tres en una Fila. El Sábado, de 9:30 a 10 a.m., Alverna Champion hablará sobre Juegos de los Niños en el Africa. También observe que para la sesión del Viernes, de 9:30 a 10 a.m., David Davison hablará sobre Materiales Manipulativos y la Escritura.

Red de Matemática Crítica Reunida en Cornell

por Paul Ernest, University of Exeter, United Kingdom

Esta fue una pequeña y amistosa, pero de alto nivel, conferencia en la Universidad Cornell, New York, organizada por Marilyn Frankenstein, Arthur Powell y John Volmink (con Marty Hoffman). La conferencia trajo juntos a una grupo internacional de especialistas desde el ocupado West Bank, Australia, Tanzania, Gran Bretaña, Sud Africa, Brasil y los Estados Unidos de América.

El plan fue deliberadamente informal y dialogal. Ahí no hubo trabajos formales, solo breves presentaciones, discusión extensiva y debates. La conferencia consideró tres amplios temas que están reimpresos abajo junto a preguntas relacionadas, en un amplio significado.

I. Epistemología y Filosofía de la Educación de las Matemáticas Críticas: ¿Cómo nosotros podemos ver el conocimiento de las matemáticas a si mismo tan problemático? ¿Cuáles son los orígenes del conocimiento matemático? ¿De qué conocimiento se trata y dentro de qué interés? ¿Qué sentido hace que tenga para la gente? ¿Para el cambio social? ¿Cómo nosotros nos enfrentamos con los conflictos/contradicciones en el conocimiento?

II. Contexto Cultural en las Matemáticas: ¿Cómo queremos nosotros reconceptualizar las matemáticas e incorporarla no con un enfoque Eurocéntrico e incluir la historia gráfica de cómo y por qué el enfoque Eurocéntrico llega a ser "standard"? ¿Cómo podemos nosotros comenzar a hablar a cerca de las matemáticas si nosotros no podemos reconocer pensar bien con Ojos Eurocéntrico? ¿Cuáles son los efectos de la cultura, lenguaje e ideología en el desarrollo de las matemáticas en la gente?

III. Política, Economía y Consecuencias Sociales en la Educación de las Matemáticas: ¿Cómo este conocimiento de las matemáticas es usado para comprender políticas oscuras, económicas y consecuencias sociales? ¿Cuál es la relación entre conocimiento matemático y poder? ¿Cuál es el conocimiento matemático emancipatorio? ¿Cuál es el medio para esforzar a los estudiantes? ¿Cuál es la diferencia entre conocimiento y adoctrinación?.

Desde mi perspectiva, un número de puntos importantes originados y donde la discusión fue larga, fueron:

(1) La filosofía de las matemáticas; la necesidad por una visión radical de las matemáticas como un fenómeno social - no una idea absolutista de conocimientos incorregibles - para proveer una base para una visión de las matemáticas como creada por líderes y verdaderamente para todas las personas.

(2) La naturaleza de las etnomatemáticas. ¿Es este el estudio de las ideas matemáticas de las personas que no saber leer y escribir o hace incluir toda situación social de las prácticas matemáticas y actividades más allá de la formación académica de la disciplina de matemáticas? En mi visión, de esta manera se es completamente consistente con (1).

(3) Imperialismo cultural, Racismo y Matemáticas. Ambos, historias del Eurocentrismo de las matemáticas y el dominio de académicos matemáticos blancos del oeste (con la concomitante invalidación de todo lo demás) es nada más que cultura imperialista y

racismo. Las prácticas escolares si reproducen las desventajas en estudiantes de minorías étnicas son también racistas.

(4) Educación de las matemáticas críticas. Nosotros discutimos qué es ésta y los medios prácticos para implementarla (no olvidando el poder de las fuerzas reaccionarias que se despertarán). Incluye aspectos referentes al aprendizaje, apuntes de crecimiento intelectual y social, y compromiso crítico con los problemas sociales y aceptar estructuras de conocimiento y sociedad.

(5) Apoyo para educadores de matemáticas críticas. Nosotros exploramos los medios de apoyar a cada uno en particular, via redes y por la circulación de materiales. También exploramos los medios para ir más lejos con la educación de las matemáticas críticas en su publicación, la distribución de los ejemplares y el desarrollo de estas teorías básicas.

A mi parecer, los participantes a la conferencia salieron con una carga de sentimientos y dispuestos, una vez más, a luchar con los dragones de la reacción.

Un Currículo de Matemáticas Multicultural

por Beatrice Lumpkin, Chicago, Illinois

Illinois ha trabajado para aumentar el número de estados que tienen el mandato de la inclusión de componentes multiculturales en todo el currículo de las escuelas públicas, incluidas las matemáticas. En respuesta, el Departamento de Matemática del Departamento de Currículo de la Mesa Directiva de Chicago ha entregado verdaderos aportes en materiales curriculares, comenzando con un amplio sistema de objetivos. Para cada nivel desde Kinder a 12 grado, el estado estuvo agrupando objetivos específicos para el desarrollo de las matemáticas bajo siete Metas Estatales. Cada grupo de objetivos es introducido con un párrafo citando algunas contribuciones multiculturales a las matemáticas. El contenido varía con el nivel del grado y los sujetos. Por ejemplo, "Medición" objetivos para Álgebra I fueron introducidos para:

Los estudiantes deberían ser capaces para señalar el origen de las mediciones en situaciones de la vida real. Por ejemplo, la construcción de las pirámides en Africa requirieron extremada exactitud en la medición, para construir correctos ángulos en la base, de esa manera aspirar a cualquier error menor a una parte en 27.000 o $1/27.000$. La unidad de medida fue el cubo, la longitud del antebrazo del primer faraón. La idea de 24 - horas diarias - 12 horas de día y 12 horas de noche - fue originada en Egipto.

Los Babilonios de Mesopotamia establecieron las mediciones de tiempo de 60 segundos a 1 minuto y 60 minutos a una hora. Ellos también crearon las mediciones de los ángulos de 60 segundos a 1 minuto y 60 minutos a 1 grado. Los nativos americanos, especialmente los Incas, Mayas y Aztecas, desarrollaron un sistema de medición tan preciso que ellos fueron capaces de trazar grandes millas de caminos por altas montañas y terrenos escabrosos. El Ashanti de Ghana usó pesas de oro standard para calibrar sus escalas como la precisión requerida para su extenso comercio. Para Álgebra II (álgebra avanzada), la introducción para los objetivos específicos de álgebra incluye el trabajo de Hypatia:

Los estudiantes deben conocer que el algebra moderna desarrollada en Europa es basada en el algebra que comenzó en Africa y Asia. En efecto, la palabra algebra es de origen Arabe; Europa recibió el algebra como un regalo de Asia y Africa. Bajo la influencia de los Moros Africanos, las ideas del algebra se expandieron por Europa, de España e Italia. Las ecuaciones fueron resueltas en Africa hace 4.000 años para usar las proporciones. Los antiguos Egipcios introdujeron el concepto de la incógnita o variable, que ellos llamaban aha, la palabra Egipcia midiendo montones. Ellos también usaron los primeros símbolos para la adición (avanzando hacia un número) y sustracción (alejándose del número). Los Africanos fueron los primeros en usar las coordenadas rectangulares para su reloj estelar Egipcio y para la construcción de planos de largos templos. Los Babilonios (Mesopotamia) desarrollaron algoritmos para encontrar raíces cuadradas y cúbicas en la solución de ecuaciones. Las series Geométricas, jugaron un importante rol en el cálculo y la ciencia, fueron explorados primeramente en Egipto hace 4.000 años. Hypatia, una mujer Egipcia, trabajó con secciones cónicas y ecuaciones indeterminadas. El método de matrices para la solución de sistemas de ecuaciones fue ideada por los Chinos 450 años antes de la regla de Cramer, la que fue formulada en Inglaterra. Matemáticos Chinos también usaron mucho antes el ahora llamado método Horner para la solución de ecuaciones con grandes ángulos; Horner nació en Inglaterra. En adición de Mediciones y Algebra, las áreas cubiertas por el estado de los objetivos son Conceptos Numéricos, Relaciones Cuantitativas, Conceptos Geométricos, Análisis de Datos y aplicaciones. La introducción multicultural para el 10 grado de geometría incluye algunos ejemplos de etnomatemáticas:

Los estudiantes deberían examinar las contribuciones hechas por la geometría para todas las personas del mundo. Por ejemplo, matemáticos africanos en el antiguo Egipto desarrollaron formulas para el área de un triángulo, un rectángulo, un trapecio y un círculo. Su estudio en geometría fue estimulado por la necesidad para volver a medir los límites de los campos destruidos después de las inundaciones anuales del Río Nilo. Los antiguos Egipcios fueron también los primeros en desarrollar los conceptos de congruencia y similaridad de figuras geométricas. El correcto teorema del triángulo fue usado por los Babilonios 1500 años antes que naciera Pitágoras. Por lo tanto, el teorema de Pitágoras es un nombre poco apto. La formula Egipcia, para el área del círculo, usó el valor de pi con un valor muy cercano al valor conocido de pi en la actualidad. El valor Egipcio fue 3,16 el cual casi es igual de correcto al valor de 3,14.... El primer conocimiento usado de trigonometría fue en la aplicación de la cotangente en la construcción de pirámides en Africa hace 4.800 años. En la actualidad, la gente de todo el mundo aplica geometría para sus necesidades diarias. Los esquimales construyen la cúpula de los igloos a lo largo de las líneas de una curva catenaria invertida para mayor solidez. En el Monte kenya, las familias trazan la base circular de sus casas usando una cuerda atada a un palo ubicado en el centro. Los Mozambicanos construyen casas rectangulares usando cuerdas de igual largo como las diagonales. Un desafío diferente fue encontrar la nueva Estructura del Algebra ahora en preparación. Aquí el desafío fue integrar materiales multiculturales provenientes de ejemplos de la vida real que puedan relacionarse con el mundo del estudiante. Actualmente, muchos de los famosos problemas de la historia de las matemáticas en Africa, Asia y Latino América puedan ser totalmente convenientes para algebra en el 9 grado. El material esta ahora en proceso de prueba y reacciones iniciales tuvieron una prueba favorable.

Cultura Mundial en las Clases de Matemáticas

HIMED Conference, Leicester, UK

Abril 7-9, 1990

Por Claudia Zaslavsky

Las matemáticas en la educación comunitaria en los Estados Unidos de América es lanzada sobre un programa que alcance a todos los estudiantes. Un estado en el Currículo y los Standards de Evaluación para las Matemáticas en la Escuela (NCTM): "Esto es crucial, esos esfuerzos conscientes deben alentar a todos los estudiantes, especialmente mujeres jóvenes y minorías, para seguir matemáticas"(p.68). Un reconocimiento es dado para los variados antecedentes e intereses de los estudiantes: "Los estudiantes deberán tener numerosas y variadas experiencias relacionadas con la cultura, historia y evolución científica de las matemáticas"(p.5). Los antecedentes culturales de los estudiantes deberán ser integrados dentro de sus experiencias de aprendizaje.(p.68)

"Los grupos étnicos han vivido por más largo tiempo en las Américas - y quienes están siendo más oprimidos - son las personas Nativos y los Africanos, quienes fueron traídos al Nuevo Mundo en cadenas, para servir de esclavos en las plantaciones de dueños Europeos. Ahora sus descendientes están determinados a hacer valorar la cultura heredada".

No sólo los niños de los grupos "minoritarios" son quienes se benefician con la inclusión de tópicos relacionados con su herencia. Los estudiantes dentro de su "población en general" tienen que aprender a respetar y apreciar las contribuciones de las personas en todas partes del mundo. Los educadores están comenzando a reconocer el valor de infundir las matemáticas con las realizaciones de las culturas del mundo, para "multiculturalizar el currículo." (Bishop, D'Ambrosio, Gerdes)

En la presentación, hago una pequeña descripción de algunas prácticas matemáticas de la gente de Africa y de los indígenas de las Américas, convenientes para ser incorporados en el currículo de la primaria y el nivel de medio grado.

Todas las personas han desarrollado sistemas de numeración hasta el punto de sus necesidades. El sistema de numeración Inglés y la mayor parte de los sistemas Europeos están basados en agrupación de diez y potencias de diez. ¿Por qué es comúnmente usado diez como una base? ¿Esto es porque nosotros tenemos diez dedos (dígitos)? Las personas del Oeste de Africa y de Centro América, tan bien como los Inuit del lejano septentrional agrupan por veintenas. En algunas lenguas, semejantes a Mende de Sierra Leona, la palabra para veinte significa "una persona completa" - todos los dedos de las manos y los pies.

Los niños pueden aprender acerca de los sistemas de numeración, examinando la construcción de grandes números. En el lenguaje Yoruba (Nigeria), por ejemplo, el nombre para 65 significa "toma 5 y diez de cuatro veintenas," usando las operaciones de multiplicación y sustracción, mas que multiplicación y adición, como en la mayoría de los idiomas Europeos. Estas son diferentes soluciones para el mismo problema, uno tan bueno como el otro.(Zaslavsky, Africa Counts, 207)

Gestos con los dedos para expresar números es comúnmente usado por la gente que no hablan otras lenguas. Estos gestos pueden ser relacionados con el número de palabras o, de nuevo, ellos pueden ser totalmente diferentes. Cuando las personas indígenas de Norte América fueron empujadas hacia el Oeste por los pobladores Europeos, las tribus fueron arrojadas juntas pues hablaban diferentes lenguas. Necesariamente, ellos desarrollaron sistemas de gestos con los dedos, incluyendo gestos para los números.(Zaslavsky,"It's OK").

Las personas de Centro América desarrollaron sus propios sistemas de escritura numeral, información que data de al menos 2000 años en el caso de los Mayas. El sistema estaba basado sobre veinte y potencias de veinte e incluía el uso del cero, anotación posicional, adición y la repetición de símbolos.

Otro aspecto de los números es la habilidad mental aritmética. El año 1990 marcó el 200o. aniversario de la muerte del esclavo Thomas Fuller, conocido como el Calculador Africano. Embarcado para Norte América en 1724 a la edad de catorce años, el desarrollo un destacado poder de cálculo, aunque el tuvo prohibido el acceso como cualquier niño de educarse, como fue con todos los esclavos, nunca pudo leer ni escribir. A edad avanzada, el fue usado por los antiesclavistas abogando para demostrar la capacidad mental de la gente negra.(Fauvel y Gerdes)

Conclusión: La introducción de lo multicultural, perspectivas interdisciplinarias en el currículo de las matemáticas tiene muchos puntos a su favor.

(1) Los estudiantes vienen a estar conscientes del rol de las matemáticas en toda sociedad. Ellos realizan esas matemáticas prácticas surgidas de las necesidades e intereses de las personas.

(2) Los estudiantes aprenden a apreciar las contribuciones de culturas diferentes de la suya y aceptan con orgullo su propia herencia.

(3) Uniendo el estudio de las matemáticas con historia, artes del lenguaje, bellas artes y otras, todas las disciplinas toman lo más significativo.

(4) La infusión dentro del currículo de la herencia cultural de la gente de color aumentan su autoestima y los animan a estar más interesados en las matemáticas. Así, un niño de once años de edad escribe en su evaluación de la sala de clases actividades basadas en la cultura Africana, "Como usted probablemente no sabe, yo tengo un sentimiento muy grande y estoy en profundo con mi gente negra, y las matemáticas han hecho mis sentimientos más apropiados." Aquí este pequeño es incorporado a esos comentarios sentidos del corazón.

1. **Bishop, A.J.** Mathematical Enculturation (Dordrecht: Kluwer, 1988).
2. **D'Ambrosio, Ubiratan**, "A research program and a course in the history of mathematics: Ethnomathematics", *Historia Mathematica* 16 (1989), 285-6.
3. **Fauvel, John & Gerdes, Paulus**, "African slave and calculating prodigy: Bicentenary of the death of Thomas Fuller", *Historia Mathematica* 17 (1990).
4. **Gerdes, Paulus**, "On culture, geometrical thinking and mathematics education", *Educational Studies in Mathematics* 19 (1988), 137-162.
5. **National Council of Teachers of Mathematics**, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (Reston, 1989)

6. **Zaslavsky, Claudia**, Africa Counts: Number and Pattern in African Culture (Brooklyn: Lawrence Hill Books, 1979).
 7. **Zaslavsky, Claudia**, "It's OK to count on your fingers", Teacher 96 (1979) 54-56.
-

Cartas de nuestros lectores

Dirigida a la Dra. Gloria Gilmer:

Yo estoy preocupado por las percepciones de mis estudiantes de las matemáticas y de los aprendizajes mismos de las matemáticas. Mis estudiantes están raramente en lo principal de las matemáticas. Yo estoy encontrándome en muchas reuniones con diferentes profesores: la división vespertina de una universidad estatal, un experimento de "libre" alternativa en la Escuela secundaria, un programa de desarrollo especial en una universidad pública de dos años, un programa de equivalencia de octavo grado en una base militar en Alemania, cursos universitarios dentro de los muros de las Instalaciones de la Correccional Attica y ahora en una universidad privada de cuatro años comprensivos.

Muchos de estos estudiantes están volviendo a creer que las clases de matemáticas no son el lugar para sus propias ideas, sus propias perspicacias, o sus propias preguntas. Ellos están descubriendo, de cualquier modo, que cuando ellos aprueban sus propias ideas, ellos tienen que aprender a reproducir las ideas de otros en un lenguaje que también no es de ellos. Sus aprendizajes frecuentemente llegan a ser rutina y sin significado. Ellos se sienten impotentes en esta situación, optan ser pasivos en las clases de matemáticas y dejan el estudio de las matemáticas en su primera oportunidad.

Estos enfoques de las matemáticas y los aprendizajes de las matemáticas no son unos que yo he tomado. En realidad, si yo veo las matemáticas y el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes ellos me dicen vea esto, yo voy a rechazar el estudio de las matemáticas que ellos hacen. El aprendizaje de las matemáticas requiere aprender a usar sus propias ideas, pensamientos, preguntas y estrategias como parte de los procesos de aprendizaje.

El enfoque de mi presente trabajo es para ayudar a los estudiantes a aprender, a ordenar sus propias ideas, a aceptarlos, a compartirlos, a desarrollarlos y probarlos dentro de la estructura de la situación matemática en la cual ellos están trabajando en un tiempo dado. Primero en estos procesos yo pregunto a los estudiantes, en una clase, para desarrollar sus propias metáforas de las matemáticas. Esto sirve como un preludio para una discusión de las matemáticas y el aprendizaje de las matemáticas en el cual yo discuto el importante rol de la intuición en las matemáticas. Todo esto es parte de un proyecto llamado, "A Recuperar la Intuición en las Matemáticas", financiado por la Exxon Education Foundation. Para que este proyecto continúe yo vuelvo a creer más fuertemente que la noción de intuición en las matemáticas es la llave que está ayudando a los estudiantes a realizar transición activa, aprendizajes inquisitivos.

Dorothy Buerk
Dept. of Mathematics and Computer Science
Ithaca College
Ithaca, NY 14850

Estimada Sra. Gilmer:

Me gustó y valoré su presentación "Aproximación a la Etnomatemática para el Desarrollo del Currículo" en Salt Lake City.

Cuando esta primera lectura del ISGEm llegó a mi a principios de los años 80, yo estuve contento de ver las materias aparecidas, pero molesto que ellos quitasen mi nombre por eso.

Yo usé el término Etnomatemáticas en el título de un discurso en 1971. Esto fue en MSU, trabajando en mi Maestría en matemáticas y apoyado por el Dr. Victor Low, entonces Director del Centro de Estudios Africanos. Yo hablé entonces de Africanismo, en la primavera de 1971, definiendo Etnomatemáticas como el estudio de las Matemáticas pre-Occidental y no-Occidental y Lógica. Mis credenciales fueron hechas por años enseñando Matemáticas en Africa y además recibiendo una Maestría en Estudios Africanos de la UCLA en 1967. Eso fue allá y además que yo acuñé el término Etnomatemáticas con el enfoque de una pregunta personal para unir mis dos amores, Africa y Matemáticas.

Resistencia de la comunidad Matemática fue una primera cortesía ridícula; esto disminuyó. Los restos para uno de nosotros por escribir **LA** prueba definitiva, **ETNOMATEMATICAS**. Eso permite **DEFINIR** el término con aproximaciones desde sus variadas facetas, en extensión, profundamente; y ello debe **DESCRIBIR EJEMPLOS** a través del tiempo y el espacio; y ello debe hacer **GENERALIZACIONES**.

El arrastre de algunos escritores hoy es claramente motivado por una agenda política y sociológica. Esto me concierne, desde el momento en que no es un trabajo de becario.

Yo estaré honrado de corresponder con usted.

Wilbur Mellema
Mathematics Department
San José City College
San José, California.

* Las cartas de nuestros lectores pueden ser dirigidas a el editor, Patrick Scott,
COE/UNM, Albuquerque, NM 87131, USA

Proyectos de los Afiliados

En la Ficha de Afiliación al ISGEm nosotros preguntamos a la gente que describa brevemente algún proyecto con el que esté involucrado y relacionado con las Etnomatemáticas. Más abajo, nosotros hemos reproducido en breve las respuestas, con el nombre y la dirección de la persona involucrada, en orden de alentar la comunicación entre personas con similares intereses:

Ken Winograd recibió como premio tres años de afiliación al ISGEm de su profesor Frederick L. Silverman. El profesor Silverman escribió señalando que Ken hizo un excelente estudio colocando problemas y resolviendo problemas conductuales de 5o. grado.

Ken Winograd, 1401 14th Street, Greeley, CO 80631.

Claire Fenton tiene una consulta en matemática de los niveles Kinder-12 con el Departamento de Educación Estatal en Santa Fe, Nuevo México.

Claire Fenton, Mathematics Education Consultant, State Department of Education, Education Building, 300 Don Gaspar, Santa Fe, NM 87501-2786.

Lynn Hart es el investigador co-principal en el Proyecto Resolviendo Problemas y Pensamiento de la National Science Foundation en Georgia State University.

Marie Bryant es estudiante de doctorado en la University of Texas de Austin. Su dirección es 4021 Steck, #826, Austin, TX 78759.

Michael Smith es candidato para el grado de Maestría de Curtin University de Western Australia. Su tesis contiene dificultades en enseñar la solución de problemas en estudiantes Aborígenes.

Michael Smith, Box 113, Alice Springs, N.T. 0871, Australia 089 524108.

Tina Tau de Portland State University está interesada en la matemática familiar y la educación de la matemática informal especialmente para grupos de baja representatividad.

Christine W. Tau, 29300 NE Pendle Hill Rd., Newberg, OR 97132 (503)538-2201.

Pamela Harris está interesada en las matemáticas de las personas indígenas que tranquilamente hablan su propia lengua en el hogar, pero tienen su instrucción en Inglés, o en Inglés y su propia lengua en un programa de educación bilingüe. El Departamento de Educación del Territorio Norte ha publicado cuatro pequeños libros; Yo he escrito en los tópicos de medición, espacio, tiempo y dinero en comunidades aborígenes tribales. Mi plan de investigación en 1991 va hacer un punto de inicio de las matemáticas de los niños Pitjantjatjara en una reserva del Noroeste del Sur de Australia.

Pamela Harris, 20 Carville Street, Annerley, Queensland, Australia (07) 391-6584.

Claudia Henrion está interesada en la mujer en las matemáticas y la historia de las matemáticas. Ella está actualmente escribiendo un libro sobre la mujer contemporánea en las matemáticas. Ella dicta clases en el Middlebury College en Vermont sobre la historia de las matemáticas, con un enfoque en la interacción entre matemáticas y sociedad, por lo tanto ella a sido llevada al ISGEm.

Claudia Henrion, Box 203, E. Thetford, VT 05043.

¿HA VISTO USTED?

"Ha Visto Usted" es una sección del **ISGEm Newsletter** en la cual trabajos relacionados con Etnomatemáticas pueden ser revisados. Nosotros alentamos a todos los interesados a contribuir en esta columna. Claudia Zaslavsky preparó "Ha Visto Usted" para esta edición.

Cooney, Thomas J.,ed. (1990). Teaching and Learning Mathematics in the 1990s. National Council of Teachers of Mathematics, Reston VA 22091, USA.

El anuario del NCTm del año 1990 incluye una significativa sección sobre "Factores Culturales en Enseñanza y Aprendizaje" (pp 130-173). Artículos de Lynn Steen, Walter Secada, Suzanne Damarin, Lee Stiff, Gilbert Cuevas y Brian Donovan son considerados de vital importancia para "matemáticas para todos" y guiar el crecimiento de la participación de la mujer, los estudiantes de lenguas minoritarias y personas de color en el estudio de las matemáticas, como bien que la influencia de diversidad cultural en el currículo de las matemáticas y cómo son aprendidas las matemáticas. Además, relevante es "Contextualización y Matemáticas para todos" (pp 183-193), en el cual Claude Janvier

sostiene que las vías en las aplicaciones folclóricas de las matemáticas dependen del contexto, en otras palabras, lo muy esencial de las etnomatemáticas debe ser incorporado dentro de la sala de clases.

Ernest, Paul, ed. (1989). Mathematics Teachings: The State of the Art, Falmer Press, London UK.

La educación multicultural tiene algunos años estando a cargo por los profesores de educación en el Reino Unido. Dos capítulos son tratados con sensitiva salida: Derek Woodrow tiene a "Enseñando una Matemáticas Multicultural y Anti-Racista" y Marylyn Nickson tiene a "¿Qué son las Matemáticas Multiculturales?". Nickson concluye que mayores pensamientos deben estar transmitiendo a la naturaleza social del conocimiento matemático y está implicado por el currículo, si nosotros estamos para introducir las demandas de la sociedad multicultural en la cual vivimos. Los lectores pueden podrán encontrar otros capítulos relevantes de etnomatemáticas; particularmente Paul Ernest tiene a "Valores Sociales y Políticos".

Lave, Jean (1988). Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life, Cambridge U.P., New York, NY USA.

Un sobrado análisis de las aplicaciones exitosas de matemáticas para adultos en semejanza a actividades diarias como compra de almacén y cálculo de requerimientos dietéticos, son comparados con sus inadecuados intentos para solucionar problemas similares en una escuela típica de lápiz y papel.

Research Advisory Committee of the National Council of Teachers of Mathematics (July 1989). "The Mathematics Education of Underserved and Underrepresented Groups: A Continuing Challenge", *Journal for Research in Mathematics Education*: (p 371-375).

Un llamado a los investigadores en educación de las matemáticas para considerar el aprendizaje de las matemáticas por la mujer y minorías de baja representatividad como una "área de alta prioridad de investigación".

Zaslavsky, Claudia (September 1990). "Symmetry in American Folk Art", *Arithmetic Teacher*: pp 6-12.

Actividades apropiadas para estudiantes de la escuela media, están basadas en la simetría de las colchas de los antiguos americanos y modelos de alfombras Navajo, integrando matemáticas con estudios sociales y arte. Ilustraciones llena de colores, incluye trabajos de arte de los estudiantes de las escuelas públicas de la ciudad de New York.

Editor Invitado

Gloria Gilmer, presidente de ISGEm, está de editor para este número del **ISGEm Newsletter**. Patrick Scott se encuentra en Honduras.

Volumen 6, Número 2, Julio 1991

Puntos Más Importantes de la Reunion del ISGEm Realizada en New Orleans

Cambios en la Mesa Ejecutiva: Lawrence Shirley de Towson State University, Maryland, nuevo miembro para toda Norte América; Henry Gore del Morehouse College, Georgia, nuevo asistente de programa; Jerome Turner de St. Francis Xavier University, Nova Scotia/Canadá, nuevo representante de NCTM; y Danny Martin de ARC Asociados, Oakland, CA, nuevo editor asistente.

Addison-Wesley sirvieron de anfitriones en nuestra primera recepción en celebración de la afiliación de ISGEm con NCTM. Todos lo pasamos muy bien. Felicitaciones a Addison-Wesley.

Anna Grosgalvis aceptó el certificado de NCTM de la membrecía en ISGEm para la Asamblea General de Delegados a realizarse en New Orleans el 17 de abril de 1991.

IMPLICACIONES

Nuestra petición de implicarse en ISGEm fue respondida por Evelyne Barbin de Saint Denis, Francia. Ella no solamente estuvo de acuerdo en traducir los planteamientos de ISGEm al francés y publicarlos en la literatura del I.R.E.M. sino que, además, contrató a Frederic Metin del I.R.E.M. como contacto en Francia para la difusión de las publicaciones del ISGEM. Felicitaciones a Evelyn.

Aún necesitamos voluntarios para cubrir las responsabilidades de asistencia a los editores de las publicaciones, de miembros para el Comité de Enrolamiento y de otras áreas. Por favor, piense en cómo contribuir con su tiempo y sus esfuerzos.

EPISTEMOLOGIA DE PAULO FREIRE

Marilyn Frankenstein, Universidad de Massachusetts
Arthur B. Powell, Universidad Rutgers

...nuestra tarea no es enseñar a los estudiantes a pensar ... ellos ya lo hacen; sino intercambiar nuestras formas de pensamiento con cada uno de los otros y mirar juntos para encontrar mejores formas de enfocar la decodificación de un objeto. (Freire, 1982)

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 matemáticamente, nosotros necesitamos reconsiderar lo que consideramos como conocimientos matemáticos. Necesitamos aprender acerca de cómo la cultura - en la

práctica cotidiana, en el lenguaje e ideológicamente - interactúa con los puntos de vista que los estudiantes tienen de la matemática y de sus formas de pensar matemáticamente. El aprendizaje acerca de estos puntos de vista y las formas de pensamiento son oportunidades para profundizar nuestros conocimientos matemáticos y pedagógicos. Necesitamos recuperar la historia oculta y distorsionada de las contribuciones de todas las culturas a la matemática. Más aún, debemos convencer a nuestros alumnos que ellos ya piensan matemáticamente y que ellos pueden aprender matemáticas "escolares" o "académicas", necesitamos conectar su entendimiento matemático con una historia distorsionada de las matemáticas y con aquello que los matemáticos académicos están estudiando.

Empezamos con una discusión de las teorías de Paulo Freire acerca de la naturaleza del conocimiento en que presenta el rango de las tradiciones intelectuales que sustentan la base teórica de la etnomatemática. Después argumentamos que su epistemología informa las bases teóricas de esta disciplina. Resumimos el rango de áreas que están contribuyendo con ella y entregamos las razones que sustentan las aplicaciones curriculares que se entregan como ejemplos. En conclusión, indicamos algunas implicaciones para seguir investigando el conocimiento matemático y sus vinculaciones a la acción política y cultural.

Juegos De Video Para Matemática: Un Caso Para "La Cultura Del Niño"

Lawrence Shirley, Towson State University

El nintendo y otros juegos de video han ganado la reputación (o notoriedad) de ocupar demasiado el tiempo de los niños que ha hecho que sean sus deberes escolares los que sufran las consecuencias. Sugiero, sin embargo, que más que pelear contra esta invasión la exploremos para la educación matemática, extrayendo los valores del proceso de pensamiento aprendido y usado en el desarrollo de esos juegos. Recientemente, la compañía Nintendo aportó dinero para la investigación de proyectos en educación, lo cual la hace aparecer buscando dentro del campo educativo. ¿Por qué no respondemos viendo el valor educacional de los juegos de video?.

Existen variados tipos de juegos de video en los cuales están implicadas diferentes tipos de habilidades cognoscitivas las cuales pueden ser usadas en diferentes formas en matemáticas. Unos de los juegos más antiguos son aquellos en los cuales hay que disparar a un blanco, como la "caza del pato", el cual incluso está incluido en un popular programa básico de control del nintendo. Por supuesto, este tipo de juegos depende en mucho de la coordinación ojo-mano y tiempo, aunque el jugador va ganando experiencia práctica con trayectorias y relaciones de velocidad-tiempo. Los juegos de laberintos, a menudo con villanos persiguiéndote en el laberinto, nos regresan a juegos como el "Pac-Man" tan populares en los años 70 y que aún se mantienen. Una habilidad importantes en este tipo de juego es la construcción mental de un mapa del laberinto y de sus peligros, lo cual conduce a una experiencia de pensamiento topológico y geométrico. Un tercer tipo, que a menudo incluye un laberinto, es un juego de indagación o rastreo tal como el "Castlevania", en el cual el jugador tiene una tarea ya sea de salvar a una princesa o la encontrar el jarrón con oro después de pasar una serie de obstáculos. Al igual que el laberinto, estos juegos implican la construcción de mapas y de topología requiriendo además el desarrollo de estrategias para enfrentar los peligros y dificultades del camino. Otros juegos implican actividades deportivas, simulaciones de conducción de automóviles,

de volar aeroplanos y de otras habilidades relacionadas de manera variada con la matemática.

Valores matemáticos: Los juegos de video a menudo ofrecen muchos y diferentes valores a la educación matemática. Los más fáciles de apreciar están en la geometría. Los jugadores necesitan desarrollar un buen sentido de espacio y de relaciones topológicas. Los profesores podrían usar éstos manteniendo a los niños desarrollando proyectos de construcción de mapas de los modelos que ellos siguen en los juegos de laberintos o de indagación, incluyendo modelos de "zonas de urdiembre" las cuales saltan desde una región del juego a otra. Las habilidades de planeamiento y de pensamiento estratégico son parte importante de muchos juegos desde el ajedrez hasta el "mastermind", teniendo además importancia en muchos juegos de video. Uno debe planificar un curso de acción, obtener los materiales necesarios y seguir una secuencia uniforme para conseguir la victoria. Esto además es fundamental para la resolución de problemas matemáticos - el segundo paso del método de Polya es planificar una estrategia para encontrar la solución. Los niños pueden discutir los valores de la secuencia y tratar de unirlos en serie, la ley conmutativa, el orden de las operaciones matemáticas y el diagrama de flujo. El hallazgo de modelos es otra habilidad matemática de muchos juegos de video - juntar las piezas de un puzle, reconocer relaciones - tal como encontrar matemáticamente modelos de áreas que van desde las transformaciones geométricas al álgebra abstracta o el análisis funcional.

Es fácil observar como las habilidades de los juegos de video caen dentro de los Estándares de NCTM. La resolución de problemas es esencial para el éxito tanto en ganar un juego como en aprender matemática. El sentido de espacio y el hallazgo de modelos son el ingrediente común en ambos. Fomentando en los niños el hablar acerca de las estrategias de los juegos de video y a dibujar diagramas del mundo de los juegos, el maestro está fomentando la comunicación matemática. Por supuesto que encontrando la "cultura infantil", el profesor de matemática está encontrando y mostrando las conexiones entre las matemáticas y sus aplicaciones en la vida diaria. Para un mejor uso de los juegos de video en las matemáticas, un profesor necesitaría estar más familiarizado con algunos de los juegos más populares, viendo dónde ellos pueden llenar mejor las necesidades curriculares. Esto puede variar considerablemente de un juego a otro y de un nivel a otro. No obstante, a manera de ejemplo, vamos a echar una mirada a dos muy populares juegos de Nintendo: la serie de los Super Hermanos Mario y el Tetris.

Todos los juegos de los super hermanos Mario implican viajar a través de varios "niveles" de varios "mundos" en una actividad de búsqueda. Cada uno de los niveles en cada uno de los mundos tiene su propio medio ambiente con una serie de obstáculos y monstruos bloqueando el camino. Uno puede evitarlos o pelear con ellos, frecuentemente coleccionando armas a través del camino hacia el monstruo o haciendo la figura de Mario más grande o más poderosa para saltar, correr e incluso volar. Para evitar el tener que ir a todos los mundos, existen ahí varias "zonas de urdiembre" las cuales son modelos especialmente escondidos que nos permitirán saltar a mundos más avanzados en forma instantánea. El jugador debe llegar a familiarizarse con los modelos alternativos, la ubicación de las herramientas especiales, las armas, las monedas bonificadas, etc.

Cuando los niños hablan acerca de los juegos de Mario, la conversación a menudo se orienta hacia los secretos que uno pueda haber encontrado y que pueden ser de ayuda para otros para llegar más lejos en el juego sin tener que "morir". Este es el punto en el cual el pensamiento matemático puede ser de gran ayuda y donde un maestro puede

introducir el juego dentro del currículo. El maestro solicitaría a los alumnos dibujar mapas de los diversos "mundos", haciendo varios modelos, de los peligros y bienaventuranzas del camino. Los estudiantes necesitarían un sentido de orden y una secuencia, un sentimiento topológico y un sentido espacial de los vértices de los modelos y una idea de superación para transformar los mundos desde el monitor al papel. Otro trabajo podría incluir una discusión de los valores de avanzar rápidamente a través de estos mundos comparado con un avance parsimonioso, parando para recolectar las tareas y las herramientas. Aunque no está directamente ligado a los tópicos curriculares de matemática, el juego es un extendido ejercicio en la resolución de problemas y en el pensamiento estratégico.

El juego favorito que yo he visto, especialmente desde el punto de vista de la ventaja matemática, es el "Tetris". Este es un juego que consiste en guardar figuras geométricas en forma tan compacta y eficiente como sea posible. La pantalla muestra algunos tetro (minoes) (figuras hechas con cuatro cuadrados acomodados de varias formas de manera que ellos siempre se toquen en una arista) cayendo lentamente desde arriba, a veces pasándose sobre las capas siempre llenas de cuadrados. Según las formas van cayendo, el jugador puede moverlas de lado a lado pudiendo incluso rotarlas en 360 grados tratando de acomodarlas en las filas del fondo. Sin embargo, es necesario trabajar rápido para obtener las figuras ordenadas en forma correcta antes de que ellas lleguen al fondo, ya que una vez que ellas tocan las pilas de cuadrados, ellas se inmovilizan y no pueden continuar. Si se llena una línea de cuadrados, ésta automáticamente es eliminada, cuidando de que la pila construida no llegue muy alto; pero como los requicios se llenan con las líneas incompletas de cuadrados la pila puede crecer hasta arriba. Cuando lo construido es muy alto, de manera que las piezas nuevas toquen inmediatamente la pila, en ese momento el juego se termina. El puntaje se obtiene del número de líneas que se han completado exitosamente.

La tarea total en si misma da mucha experiencia en sentido espacial y una buena percepción para manejar la relación de formas de tetro (mino). La geometría transformacional tiene además experiencia en rotación y operaciones de deslizamiento aplicadas a la caída de figuras. Debido a que no todas las tetro (monies) son simétricas, el juego además reconoce esas diferencias de como las figuras pueden ser o no agrupadas. De manera más general, el uso de los tetro(minoes) da una bonita introducción a la poly(minoes) general (incluyendo los famosos puzzles de penta(monies)), e indirectamente a las redes, tangrams y a las propiedades de otras figuras geométricas.

A propósito, la elección de cual tetromino caerá es hecha al azar y un grupo de números de cada una de las piezas se muestra en la pantalla. Esto, por supuesto, podría ser usado como ejemplo en tópicos de probabilidad o de estadística. Además, los gráficos y promedios de puntajes en una competencia de Tetris son más que aplicaciones matemáticas del juego. Esto representa sólo un comienzo. El maestro debiera intentar los juegos y usarlos creativamente para ver sus aplicaciones a tópicos matemáticos (u otros).

Epílogo La etnomatemática, al igual que la antropología, a veces presenta un sabor exótico. Sin embargo, ahora los antropólogos argumentan que su campo realmente debiera ser el estudio de la cultura humana - todas las culturas humanas, no solamente aquéllas que se consideran como algo "primitivo". En las universidades africanas, tales de estudios de las culturas a menudo son considerados como "sociología" para evitar cualquier tipo de connotaciones negativas de "antropología". De la misma manera, 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. 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.

UNESCO: Currículo de Matemáticas en Guinea-Bissau

Beatriz D'Ambrosio, Universidad de Delaware

La presentación fue enfocada sobre los procesos del cambio curricular en un país en desarrollo y el rol de la ayuda extranjera en este proceso. La conferencista describió su experiencia como consultor de la UNESCO en Guinea-Bissau durante el verano de 1990. El propósito del proyecto fue revisar los currículos de las diferentes materias en los grados de la escuela elemental a través de todo el país. La intención era que después de la revisión los currículos pudieran ser comparables con aquellos existentes en los países desarrollados permitiendo que los graduados nacionales puedan asistir a escuelas secundarias fuera del país.

Aparecieron varias condiciones consideradas esenciales para un cambio efectivo. Estas incluyeron: un ambiente propicio al cambio; activa participación de los maestros en las iniciativas de reforma; en el caso específico de los profesores de matemáticas, éstos necesitan reconceptualizar sus conocimientos sobre la naturaleza de las matemáticas y del rol del maestro en el proceso de aprendizaje; y tiempo para la experimentación y la reconstrucción de los currículos.

Las dificultades que se encontraron durante el desarrollo del proyecto fueron: un ambiente no propicio para el cambio; las creencias del equipo de trabajo acerca de la naturaleza de la matemática, de su aprendizaje y de su enseñanza; el aislamiento intelectual de los miembros del equipo del proyecto y de los profesores distribuidos a lo largo y ancho del país; las bajas expectativas de los miembros del equipo de trabajo sobre las habilidades de los maestros y de los estudiantes; el temor a "caer atrás" si los currículos fueran provistos para enfrentar los problemas nacionales más que si se adoptaran los estándares curriculares usados internacionalmente; y por último, las propias creencias personales de los expositores acerca de los procesos de cambio fueron contradictorias con aquéllas de los miembros del equipo del proyecto.

En conclusión, el orador recomendó enfocar los esfuerzos nacionales sobre educación como un aspecto importante del desarrollo nacional, aunque se vio la necesidad de hacer una educación en servicio de un nivel muy intensivo con la participación masiva de los profesores. El proceso de cambio requeriría un elaborado sistema de apoyo tanto para los profesores como para los miembros del proyecto. En contraste a las expectativas del equipo de revisión del currículo, los cambios sólo podrían ocurrir después de transcurrido un largo período de tiempo.

Juegos alrededor del mundo

El viernes 19 de abril de 1991, Claudia Zaslavsky expuso en la Conferencia Nacional de la NCTM sobre los juegos de tres bandas, como uno de una serie de expositores del ISGEM sobre "Etnomatemáticas y los Juegos Alrededor del Mundo". La conferencia estuvo basada en su libro "El Tic Tac Toe y otros juegos de tres bandas, desde el Antiguo Egipto hasta el Computador Moderno" (Crowell, 1982). Más allá de ser interesantes para los estudiantes, los juegos son valiosos en la sala de clases para fomentar el pensamiento crítico y el aprendizaje cooperativo. Los niños pueden ser incentivados a ayudar a sus oponentes a perfeccionar sus estrategias haciendo así el juego más desafiantes para ambas partes.

El juego familiar del Tic Tac Toe fue analizado. Aunque los dos primeros movimientos pueden ser hechos de 72, 9×8 , maneras diferentes sobre una mesa arreglada para ello, este número puede reducirse a 12 cuando uno considera la simetría del cuadrado. Sólo como estrategia, si ninguno de los jugadores comete un error, el jugador que inicia el juego no puede perder.

Zaslavsky revisó varias versiones de los juegos de tres bandas, empezando con el tablero de juego inserto en el cielo raso de un antiguo templo egipcio del año 3300 A.C. - Tapatan en las Filipinas, Shisima en Kenya, Tsoro Yematatu jugado sobre una mesa triangular en Zimbabwe, Tres en Raya en Inglaterra y las muchas versiones europeas llamadas "Molino", empezando con el juego introducido en España por los Moros que venían del norte de Africa, lo cual se encuentra impreso en el primer libro europeo de juegos que apareció alrededor del año 1200.

Las versiones más complejas requieren que cada jugador use 12 contadores. Las niñas en Sri Lanka juegan una variación, mientras que otra es popular en Lesotho, un pequeño país circundado por Sud Africa. Un instructor en Lesotho encontró que los estudiantes de cursos intermedios con experiencia en este juego obtenían puntajes significativamente más altos en ciertas tareas estandarizadas de geometría que aquéllos que no tenían dicha experiencia.

Es interesante notar que entre los computadores diseñados por Charles Babbage, y que actualmente no se construyen, existió una máquina de juego del Tic-Tac-Toe. La sesión concluyó con la participación de los asistentes en la comparación de dos versiones del juego Picaria, jugado por los indios Pueblo del suroeste de los Estados Unidos de América y, probablemente introducido en ese lugar por los conquistadores españoles. Los participantes podían no estar de acuerdo respecto a cual de las versiones era la mejor, pero todos declararon que había sido entretenido. Alverna Champion de la Universidad de Grand Valley State habló sobre "Juegos de Mesa de los Niños Africanos". Los juegos presentados fueron Arreglos, Cuadrados Mágicos, Redes, Achi, Kalah, NTchuba, Senat, Seega y un puzle de una cuerda. El auditorio se entretuvo jugando Arreglos. Champion entregó sugerencias para hacer mesas de juego de bajo costo. La sesión estuvo bien atendida con mucho intercambio de preguntas y respuestas.

La Filosofía De La Educación Matemática

Paul Ernest, University of Exeter

La filosofía de las matemáticas está en el centro de una revolución Kuhniana con un creciente cuestionamiento del paradigma absolutista. Publicaciones hechas por Lakatos, Davis y Hersh, Kitcher y Tymoczko, por ejemplo, están orientadas hacia un nuevo paradigma de falibilidad. Al mismo tiempo, los desarrollos ocurridos en la sociología de la ciencia, conocimiento y matemática y en el pensamiento postestructuralista y postmodernista están mirando hacia las consideraciones sociales constructivistas del conocimiento. Ellas tienen importantes implicaciones para las matemáticas y particularmente la teoría y la práctica educacional.

En educación matemática existe una inquietud creciente acerca del significado de los temas epistemológicos y filosóficos. Las teorías del aprendizaje, tales como el constructivismo, están llegando a ser orientadas epistemológicamente. Un creciente número de áreas de exactitud son diseñadas basándose en la filosofía de las matemáticas y en perspectivas filosóficas. Ellas incluyen la resolución de problemas e investigaciones pedagógicas, teorías curriculares, formación de profesores y desarrollo, creencias de los profesores, aplicaciones de la teoría de Perry, etnomatemática, matemáticas multiculturales y que sirven para ambos sexos, y la sociología y la política de la educación matemática. En suma, los investigadores están siendo inmensamente cuidadosos de los fundamentos epistemológicos de sus metodologías e investigaciones y se refieren a ellas en forma explícita.

Un grupo de filosofía de educación matemática ha sido formado para explorar estos y otros asuntos relacionados. Se ha propuesto ofrecer un Grupo Temático en el 7mo Congreso Internacional de Educación Matemática, Québec, Agosto 16-23, 1992; y un grupo en el Congreso Británico de Educación Matemática, Loughborough, Julio 13-16, 1991. Se ha establecido una red internacional con una carta informativa y las personas interesadas están invitadas a escribir y a participar de la lista especial de correo. Un señalamiento de los intereses de cada uno sería bienvenido, pero no es absolutamente necesario.

El grupo organizador incluyó a Raffaella Borasi (USA), Leone Burton (Inglaterra), Paul Cobb (USA), Jere Confrey (USA), Kathryn Crawford (Australia), Philip Davis (USA), Paul Ernest (Inglaterra), Reuben Hersh (USA), Christine Keitel (FRG), Steve Lerman (Inglaterra), Marilyn Nickson (Inglaterra), Sal Restivo (USA), Leo Rogers (Inglaterra), Anna Sfard (Israel), Ole Skovsmose (Dinamarca) y John Volminck (USA).

Investigaciones Recientes En Etnomatemática En Mozambique

La mayoría de las tradiciones "matemáticas" que sobrevivieron a la colonización y la mayoría de las actividades "matemáticas" en la vida diaria de las personas de Mozambique no son explícitamente matemáticas. La matemática está "escondida". El primer propósito del proyecto "Etnomatemáticas en Mozambique" es "descubrir" esa matemática "escondida". Como algunas tradiciones son hoy día obsoletas, es

"descubrimiento" frecuentemente significa además una reconstrucción tentativa del conocimiento pasado.

En nuestro estudio *Sobre el Despertar del Pensamiento Geométrico* (1985) y en nuestro libro *Etnogeometría: Contribuciones Antropológicas Culturales a la Génesis y la Didáctica de la Geometría* (terminado en 1986 y publicado en 1990) se desarrollaron algunos métodos de investigación antropológica a fin de "descubrir" y reconstruir el pensamiento matemático "escondido". El método básico que se propuso para reconocer las matemáticas implícitas se puede caracterizar como sigue: Cuando analizamos los teoremas geométricos de los objetos tradicionales - como canastos, esteras, ollas, casas, garlitos - el investigador plantea la siguiente pregunta: ¿Por qué estos productos materiales poseen estas formas?.

El investigador aprende las técnicas usuales de producción y trata en cada una de las etapas del proceso de producción de variar las formas. Haciendo esto el investigador observa que la forma generalmente representa muchas ventajas prácticas y es, la mayoría de las veces, la única solución de un problema de producción. Aplicando este método en el período 1986-1990, se obtuvieron nuevos resultados. Abdulcarimo Ismaél (Departamento de Matemática, Instituto Superior de Pedagogía, Maputo) hizo en 1989 un trabajo de campo en la provincia más al norte de Mozambique, Nampula. En su informe provisorio, él mostró aspectos interesantes del conocimiento matemático (implícito) exhibido por los tejedores de canastos. Durante nuestra estadía como Profesor Visitante en la Universidad del Estado de Sao Paulo (UNESP, Río Claro, abril-mayo de 1988) - enseñando un curso de postgrado sobre metodología de la investigación etnomatemática - nosotros recolectamos una serie de canastos amerindios para iniciar su análisis.

Aquí apareció que para garantizar la bella ornamentación de las paredes simétricas, los artesanos tienen que usar (y desarrollar) herramientas matemáticas tales como la multiplicación y conocer algunas de sus propiedades, como la conmutatividad. En dos informes de investigación: *Sobre Investigación Etnomatemática y Simetría y Simetría Quintuple y Tejido (de canastos) en Varias Culturas*, nosotros explicamos el por qué los tejedores de canastos "prefieren" cierto tipo de simetrías.

Como este método para reconocer las matemáticas "escondidas" ha sido desarrollado en el contexto de analizar la producción de materiales, tal como la de producir canastos, esterillas, ollas, casas y garlitos, la cuestión de la posibilidad de extender el método a otras esferas de producción - tales como la producción artística o simbólica - tiene que ser establecida (objetivo 1), en vista del éxito del método en el primer campo.

Analizando, por el mismo método, los ornamentos de espirales sobre las paredes de las viejas tumbas egipcias, aparece que los artesanos del antiguo Egipto probablemente tuvieron que conocer como construir un cuadrado que tuviera un área igual a la suma de las áreas de dos cuadrados dados, lo cual pudo haber conducido al descubrimiento del llamado Teorema de Pitágoras.

Nosotros tratamos de aplicar el método al análisis de los diseños africanos y asiáticos tradicionales, en particular a los dibujos de arena de Tchokwe [Angola, relacionado al Luchazi (Zambia) y a las tradiciones gráficas de Makonde (Mozambique)] y al - desde el punto de vista técnico - relacionado diseño de umbrales de Tamil (parte sur de India). Esto trajo como consecuencia el que los métodos mencionados anteriormente para el reconocimiento del pensamiento matemático "oculto", como tal, no fueran inmediatamente aplicables. El método tenía que ser adaptado y "refinado". En lugar de iniciar haciéndose la pregunta de por qué los (materiales) productos poseen las formas que ellos tienen, el

investigador tiene que antes que todo preguntarse "¿cuáles son los valores culturales que yacen en la base de la tradición pictórica? y, recién después de esto y considerando los estándares culturales que subyacen en esa realidad, plantear se la interrogante "¿por qué estos diseños poseen las formas que ellos tienen?".

Ambas tradiciones, tanto la de Tchokwe como la de Tamil, son similares en el sentido de que los dibujantes usan los mismos implementos mnemotécnicos para la memorización de sus pictogramas estandarizados. Después de limpiar y emparejar la tierra, ellos primero establecen una base ortogonal de puntos equidistantes. Después se dibujan las curvas de tal manera que ellas rodean los puntos sin tocarlos. Muchos de estos diseños de umbrales de Tamil son "monolineales", por ej.: hechos de una sola línea continua y cerrada. En *Reconstrucción y Extensión de las Simetrías Perdidas: Ejemplos de Tamil*, en la parte sur de India hay una investigación de una serie de modelos de Tamil los cuales no concuerdan con sus estándares culturales, en la medida en que ellos están compuestos de dos, tres o más modelos cerrados superpuestos. Un análisis de los posibles errores de construcción nos muestra que estos diseños "polilineales" son probablemente versiones "degradadas" de los modelos monolineales originales.

Más aún, es posible reconstruir esos modelos originales y hacer explícitos algunos conocimientos geométricos de sus inventores (roles de transformación, algoritmos geométricos, extensión y generalización). El éxito obtenido en el desarrollo de métodos adaptados y "refinados" (objetivo 2) por el reconocimiento de las matemáticas "escondidas" y la aplicación de ellas a los diseños de Tamil, estimularon su aplicación en otros contextos tales como los diseños de arena de Tchokwe.

Con la penetración y ocupación colonial, la tradición de la arena de Tchokwe ha ido desapareciendo. Nuestro análisis de los dibujos de arena que han sido informados por misioneros y etnógrafos, muestra como la simetría y la monolinealidad juegan un rol importante como valores culturales en esta tradición. Nosotros tuvimos éxito en la reconstrucción de clases (objetivo 1) de los diseños de Tchokwe que se han ido perdiendo con el tiempo y en mostrar que los expertos en los diseños de Tchokwe han aplicado las reglas generales de construcción y han descubierto "teoremas" acerca de las reglas de transformación, algoritmos, dimensiones y reglas para el encadenamiento de modelos monolineales a modelos monolineales más grandes.

Nosotros hemos sugerido que el origen de las técnicas mnemónicas usadas en los diseños de Tchokwe y en la tradición de Tamil, se basan probablemente en urdiembres y por eso algunos de sus diseños pueden ser caracterizados como modelos de tejidos lisos; además hemos buscado por estos modelos en otros contextos culturales. En el capítulo 8 de nuestro *Estudios de Etnomatemática* p.190-209, (en alemán), presentamos los primeros resultados de esta excursión:

- 8.1: Sobre culebras, los modelos de tejidos lisos y gráficos en la antigua Mesopotamia;
- 8.2: Sobre ornamentos célticos;
- 8.3: Sobre modelos de formas monolineales de los indios norteamericanos.

En el libro ***Sobre Cultura, Pensamiento Geométrico y Educación Matemática***, capítulo 9, resumimos nuestra experimentación (hasta 1987) con la incorporación de elementos

tradicionales de la cultura africana en la educación matemática (objetivo 3). El trabajo enfrentó un amplio prejuicio acerca del conocimiento matemático, ese relacionado a que la matemática es "culturalmente libre", por demostración de construcciones alternativas de las ideas de la geometría euclidiana desarrolladas de la cultura tradicional de Mozambique. Además de establecer el poder educacional de estas construcciones, el trabajo ilustra la metodología de la "concientización cultural" en el contexto del entrenamiento de maestros.

En el libro ***Un Amplio Motivo Decorativo y el Teorema de Pitágoras***, capítulo 10, damos ejemplos concretos de currículos multiculturales en matemática usando algunos bien conocidos motivos ornamentales africanos y escandinavos como punto de partida para hacer y elaborar matemáticas en la sala de clases. Al mismo tiempo se muestra que ahí existe una infinidad de pruebas (nuevas) para este teorema (ver nuestra publicación ***¿Cuántas Pruebas de la Proposición de Pitágoras Existen?***, publicado en Suecia). En el capítulo 11 de la primera publicación mencionada, relatamos nuestras primeras reflexiones sobre la posibilidad de usar los dibujos de las arenas de Tchokwe en las matemáticas de la sala de clases. Los ejemplos dados en ese trabajo van desde el estudio de las relaciones aritméticas, simetría, semejanza y los gráficos de Euler para la determinación del mayor común divisor de dos números naturales. Posteriormente, se hizo una reflexión sobre los resultados obtenidos en la reconstrucción histórica de los diseños mencionados de Tamil y de Tchokwe y sobre los algoritmos geométricos implicados que conducen a la formulación de una primera serie de problemas geométricos del tipo *Encuentre las Figuras Perdidas* (publicado además en el periódico sueco *Namnaren*).

En los años 1988 y 1989 condujimos algunos experimentos didácticos más avanzados y concluimos a principios de 1990 un libro de este tipo titulado *Lusona: Recreaciones Geométricas de Africa* (versiones en inglés y portugués).

Muchos - informados y reconstruidos - diseños de Tchokwe son estéticamente apetecibles y el análisis de los algoritmos geométricos implicados estimularon su generalización y la invención de nuevos modelos. En "Ejemplos de Algoritmos y de Motivos Monolineales Inspirados por el Sona Tchokwe" (en *El Libro de Modelos: Recetas de Belleza* de Pickover) presentamos algunos hermosos diseños que encontramos en ese contexto.

El estudio del potencial matemático de los diseños tradicionales de Tchokwe y de su generalización constituyen un área nueva y atractiva de investigación en matemática. Ya en 1987 fuimos estimulados por el análisis de una clase de diseños de Tchokwe a descubrir *Un Modelo Físico Para la Determinación de los Números Primos*.

Propuesta De Constitución Y Reglamento Del Isgem

El Consejo Asesor de la ISGEm desarrolló la Constitución y los Reglamentos que aparecen abajo.

Constitución

Artículo I. Nombre. El nombre de esta organización será el de Grupo Internacional de Estudios Sobre Etnomatemática (ISGEm).

Artículo II. Propósito. El propósito de la organización será fomentar y mantener el interés en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en los contextos culturales y promover el crecimiento profesional, la camaradería y la comunicación entre sus miembros.

Artículo III. Membrecía

- Sección 1. La membrecía estará abierta a todas las personas interesadas en la etnomatemática.
- Sección 2. (A) Los miembros pagarán cuotas regularmente y estarán habilitados para recibir todos los privilegios de la organización. (B) Las cuotas serán fijadas por la Mesa Directiva y estarán sujetas a la aprobación de los miembros. (C) Cualquiera persona, por decisión de la Mesa Directiva, puede ser considerada miembro honorario por simple petición y no tendrá obligación de pagar cuotas.
- Sección 3. El período de membrecía coincidirá con el año calendario, desde el 1ro. de enero hasta el 31 de diciembre.
- Sección 4. Todos los miembros deberán indicar la región a la que pertenecen. Las regiones serán: A. Africa; B. Asia (incluyendo el Medio Oriente); C. Pacífico Sur (incluyendo Australia, Nueva Zelanda y las Islas del Pacífico); D. Europa; E. Las Américas (Norte, Central, Sur y el Caribe).

Artículo IV. La Mesa Directiva.

- Sección 1. La Mesa Directiva estará formada por los oficiales y los miembros con todos los derechos, el representante de la NCTM, el editor del informativo, el último ex-presidente, el presidente electo, el Asistente del Programa y el Editor Asistente.
- Sección 2. La Mesa Directiva atenderá todos los asuntos de la organización que requieran atención en el intervalo que exista entre las reuniones.

Artículo V. Los Oficiales. Los oficiales de la organización serán: Presidente, Primer Vice-Presidente, Segundo Vice-Presidente, Tercer Vice-Presidente, Secretario de Actas, Secretario de Correspondencia y Tesorero.

Artículo VI. Elección de Oficiales y de sus obligaciones.

- Sección 1. El Presidente presidirá todas las reuniones de la organización y será el jefe, ex-oficio, de la Mesa Directiva; él designará al representante de la NCTM, al editor del informativo y al editor asistente.
- Sección 2. El Primer Vice-Presidente actuará como presidente y como jefe del programa en ausencia del titular. El designará, si es necesario, un comité del programa y un asistente de programa o representantes de un programa específico para promover las presentaciones sobre etnomatemática en reuniones profesionales relevantes.
- Sección 3. El Segundo Vice-Presidente actuará como Presidente en ausencia de los dos anteriores, actuando como miembro oficial.
- Sección 4. El Tercer Vice-Presidente actuará como Presidente en ausencia de los tres anteriores y actuará como coordinador de los Grupos de Interés Especial (SIGs) del ISGEm, sirviendo de enlace con los miembros activos respecto a las conferencias que sean relevantes para el ISGEm en las respectivas regiones.

- Sección 5. El Secretario guardará las actas de las reuniones y las entregará al nuevo Secretario que sea elegido como un archivo permanente de las acciones de la organización.
- Sección 6. El Tesorero recibirá y será responsable de los dineros de la organización, pagará las sumas de dinero que el Presidente ordene y rendirá un informe financiero en la reunión de clausura del año lectivo. Se conducirá una auditoría anual por dos miembros designados por la Mesa Directiva.

Artículo VII. Reuniones. Al menos se realizará una reunión de balance anualmente. El tiempo y el lugar de estas reuniones serán establecidos por la Mesa Directiva. Todas las reuniones serán abiertas a todos los miembros del grupo.

Artículo VIII. Reglas de Orden. La organización será gobernada usando las Reglas de Orden de Robert, excepto en aquellas materias que estén reglamentadas por la Constitución.

Artículo IX. Enmiendas. Esta Constitución puede ser enmendada en cualquiera de las asambleas del Grupo teniendo que contar a favor con los dos tercios de los votos de los presentes, asegurándose que la enmienda propuesta haya sido entregada en la reunión anterior.

Artículo X. Disolución. En cualquier momento en que el Grupo Internacional de Estudios Sobre Etnomatemática (ISGEm) deje de guiarse por los propósitos aquí establecidos, todas las propiedades que le pertenezcan, una vez pagadas todas sus deudas, serán entregadas a una organización que será seleccionada por la última Mesa Directiva del Grupo Internacional de Estudios Sobre Etnomatemática y la cual presente propósitos similares con ésta y tenga establecido su estatus de excepción tributaria en la sección 501(c)(3) del Código de Impuestos Internos de 1954 el cual favorece exclusivamente a las obras de caridad, actividades científicas o programas educacionales.

Reglamento

Artículo I. La Mesa Directiva

- Sección 1. Se elegirán dos de los miembros regulares del Pacífico Sur, tres de Africa, tres de Europa, tres de Asia (incluyendo el Medio Oriente) y tres de las Américas.
- Sección 2. Entre los miembros adicionales de la Mesa Directiva se incluirá al último ex-presidente, al presidente electo, al representante de la NCTM, al editor de los noticieros, al editor asistente, al asistente del programa y a los oficiales.

Artículo II. Elección de oficiales y de miembros regulares

- Sección 1. El período de nombramiento de todos los oficiales y de los miembros regulares será de cuatro años siendo la mitad de ellos efectos cada dos años.
- Sección 2. Todas las elecciones serán hechas usando balotas antes de finalizar cada año par, tratando de que sufrague la mayoría de los miembros. Las nominaciones de los oficiales y de los miembros oficiales será hecha por un Comité de Nominación compuesto de cinco miembros designados por el presidente y aprobados por la Mesa Directiva. Este Comité recomendará a lo menos un candidato para cada cargo que deba ser llenado. Otras nominaciones serán recibidas por escrito en el momento de la elección. Se debe presentar por escrito el consentimiento de cada uno de los candidatos antes de colocar su nombre entre las nominaciones.

- Sección 3. Los oficiales serán elegidos en años divisibles por cuatro.
- Sección 4. Los oficiales empezarán a servir su cargo dos años después de haber sido elegidos.
- Sección 5. Los miembros oficiales empezarán a servir el 1ro. de enero del año par que siga inmediatamente a la elección.
- Sección 6. Los oficiales serán elegidos por todos los miembros.
- Sección 7. Los miembros oficiales serán elegidos por todos los miembros de la región a la que pertenezcan.
- Sección 8. Los oficiales y los miembros oficiales podrán ser reelegidos .

Artículo III. Enmiendas

Este reglamento podrá ser enmendado por petición hecha por una mayoría de los miembros con derecho a voto, enviando la enmienda propuesta en la reunión anterior.

¿ UD. LO HA VISTO?

"¿Ud. lo ha visto? es una sección de la publicación del ISGEm en la cual se pueden revisar los trabajos relacionados a la Etnomatemática. Nosotros incentivamos a todos aquellos interesados en contribuir con esta columna. Gloria Gilmer preparó el ¿Ud. lo ha visto? para este número.

Ascher, Marcia (1991). *Etnomatemática: Una Visión Multicultural de las Ideas Matemáticas*. Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 93950, USA. Asher explora las ideas matemáticas de la gente en las culturas tradicionales implicando en ello los números, lógica, configuración espacial y la organización de éstas dentro de los sistemas y las estructuras. Estas ideas con frecuencia se omiten en las discusiones matemáticas. Donald Crowe dice que "esencialmente ninguna de éstas se ha presentado previamente con alguna profundidad en forma de libro". Alvin White dice que, "el libro demuestra que las ideas matemáticas y sus aplicaciones afloran en los lugares naturales fuera de las tradiciones europeas y científicas".

Kulm, Gerald (1990). *Poder Matemático en la Comunidad*. Asociación Americana Para el Avance de la Ciencia, 1333 H Street, NW, Washington, D.C. 20005, USA.
Kulm, Gerald (1990). *Poder Matemático en el Hogar*. Asociación Americana Para el Avance de la Ciencia, 1333 H Street, NW, Washington, D.C. 20005, USA.
Kulm, Gerald (1990). *Poder Matemático en la Escuela*. Asociación Americana Para el Avance de la Ciencia, 1333 H Street, NW, Washington, D.C. 20005, USA.
Los libros llamados Poder Matemático son colecciones de actividades de aprendizaje extraídas de muchas fuentes, escritas por tres equipos diferentes de escritores y organizadas por Gerald Kulm. El poder está en insistir que los estudiantes miren hacia atrás y reflexionen sobre sus experiencias de aprendizaje y después señalen algunas conclusiones útiles.

Moviéndose Más Allá de los Mitos: Revitalizando la Matemática de la Universidad (1991). National Academy Press. 2101 Constitution Avenue, NW. Washington, D.C. 20418, USA.

El informe final del Comité de Ciencias Matemáticas en el año 2000 del Consejo Nacional de Investigación es de lectura obligada para todos los educadores matemáticos. Al menos

la comunidad matemática está enfrentando sus propias responsabilidades por la baja preparación que se observa en muchas naciones en todos los niveles. El problema está bien definido y los pasos necesarios para la acción están claramente delineados. Lo que no está suficientemente claro es quién va a iniciar la acción y cuándo.

Contando Contigo. Acciones de Apoyo a los Estándares de Enseñanza (1991). National Academy Press, 2110 Constitution Avenue, NW. Washington, D.C. 20418, USA. Este documento de 36 páginas describe varias acciones específicas que la gente puede tomar para apoyar los esfuerzos que hacen los profesores de matemática para alcanzar los estándares de desarrollo profesional, currículo y evaluación. Esta gente incluye a los directivos de las escuelas, los administradores escolares, padres, profesores de los Institutos Superiores y de las Universidades, los que hacen las políticas, líderes gubernamentales, de la industria y del comercio, los miembros de los medios y los mismos maestros.

Gilmer, Gloria F. Desarrollo de los Afroamericanos en Matemática: Una Entrevista con Abdulalim Abdullah Shabazz. Math-Tech, Inc., 9155 N. 70th St. Milwaukee, WI 53223-2115, USA.

Se encuentra poca literatura sobre el conocimiento de los académicos afro-americanos y de los maestros quienes consideran elevar más de la mitad de las notas de bachillerato en matemática obtenidas por los afro-americanos. El Dr. Shabazz es uno de esos académicos y maestros y esta entrevista es un recuento de su vida, de su filosofía educacional y de sus logros. Posiblemente esta es la única narración más extensa del Dr. Shabazz y su contribución al campo de la matemática.

Gore, Henry y Gilmer, Gloria F. Estrategias Efectivas Para la Enseñanza del Cálculo a Nivel Universitario: Informe de una Encuesta (1990). Morehouse College, Atlanta, GA 30314.

Este informe es una muestra descriptiva de una encuesta de cómo se enseña el cálculo hoy en aproximadamente 150 Institutos Superiores y Universidades en los Estados Unidos de América y Canadá. Se analizan algunas prácticas comunes por sus posibles efectos negativos sobre los estudiantes. Este estudio coloca al Morehouse College en la frontera de las reformas reclamadas para la formación de los afroamericanos

Las Mujeres Como las Primeras Matemáticas

Por Claudia Zaslavsky

¡Las mujeres fueron, sin discusión, las primeras matemáticas! Así lo proclama Dena Taylor en un artículo titulado "El Poder de la Menstruación" (Mothering, Winter 1991).

La naturaleza cíclica de la menstruación ha jugado un rol importante en el desarrollo de la actividad de contar, de la matemática y de las mediciones del tiempo... Las marcas lunares encontradas en fragmentos de huesos prehistóricos muestran como las primeras mujeres marcaban sus ciclos y así después empezaron a marcar el tiempo. Las mujeres fueron posiblemente "las primeras observadoras de la periodicidad básica de la naturaleza, la periodicidad sobre la cual se hicieron todas las observaciones científicas posteriores (tomado de William Irwin Thompson: *The Time Falling Bodies Take to Light*, St. Martin's Press, 1981, p.97).

Revisemos algunas evidencias. En mi libro *Africa Cuenta: Número y Modelo en la Cultura Africana* escribí acerca del hueso de Ishango que desde que fue encontrado ha tenido un lugar en los libros de historia de la matemática de Howard Eves, George G. Joseph y otros. Este hueso grabado fue descubierto en los años 60 sobre la playa de un lago en el noreste de Zaire. Originalmente fue descrito como un registro de los números primos y de sus dobles (quizas un precursor del sistema de multiplicación por el doble del antiguo Egipto); posteriormente Alexander Marshack concluyó, basándose en un examen microscópico, que éste representaba un período de seis meses del calendario lunar. La información del hueso de Ishango ha sido revaluada entre los años 8000 A.C. y quizás 20000 A.C. o pudo haber sido antes. Huesos calendarios similares, fechados anteriormente en 30000 A.C., han sido encontrados en Europa. El hueso grabado más antiguo, descubierto en el sur de Africa conteniendo 29 incisiones, data de más o menos el año 37000 A.C.

Ahora, ¿Quién sino una mujer cuidando sus ciclos necesitaría un calendario lunar? Cuando yo le hice esta pregunta a un colega que tiene intereses matemáticos similares, el sugirió que los primeros agricultores deberían haber hecho esos registros. Sin embargo, rápidamente agregó que probablemente los primeros agricultores fueron mujeres. Ellas descubrieron los cultivos mientras los hombres andaban de cacería. Así que de cualquier manera que se vea, las primeras matemáticas fueron mujeres. (Este artículo apareció en el número de otoño de 1991 de la publicación denominada *Mujeres en la Educación Matemática*).

Nota del autor: En su libro revisado (1991), Marshack tiene una extensa nota sobre el refechaamiento del hueso grabado de Ishango: "La fecha obtenida sugiere que la herramienta de Ishango con su conjunto de marcas, sus puntos grabados y con su asociación con los arpones de hueso data de 20000 a 25000 años A.C."

Matemática y Etnomatemática:

Punto de Vista de los Estudiantes de Zimbabwe

Por David Kufakwami J. Mtetwa.

El término Etnomatemáticas fue ideado primero por U. D'Ambrosio, matemático y educador brasileño, siendo posteriormente popularizado por él mismo a través de sus numerosos escritos y presentaciones. D'Ambrosio usó el término para referirse a "los procesos matemáticos, símbolos, jergas, mitologías, modelos de razonamientos, etc. practicados por grupos culturales identificados, inclusive clases profesionales" (D'Ambrosio, 1985). Algunas personas no han comprendido el término, usándolo exclusivamente para referirse a las formas matemáticas creadas y practicadas por y para un grupo étnico específico, por ejemplo, el pueblo de Shona de Zimbabwe. Está por demás decir que interpretar la Etnomatemática de esa forma es restringirla a un estrecho punto de vista, incompatible con la definición amplia aceptada hoy en día, la cual se presentó anteriormente. En verdad, uno debería de considerar cualquier tipo de matemática, incluyendo la "matemática de la escuela", "la matemática universitaria", o la "matemática profesional" (la matemática concebida y practicada por la comunidad de matemáticos de matemáticos profesionales) como formas de Etnomatemática. En otras palabras, mas que ver la situación como si estuviéramos colocando la "matemática" en contra de la Etnomatemática, particularmente en prestigio (figura 1A); es mas apropiado ver la matemática solo como lo que la gente llama matemática (sin prefijo, pero referida básicamente a lo que llamamos matemáticas profesionales), como una de las muchas formas de la Etnomatemática (figura 1B).

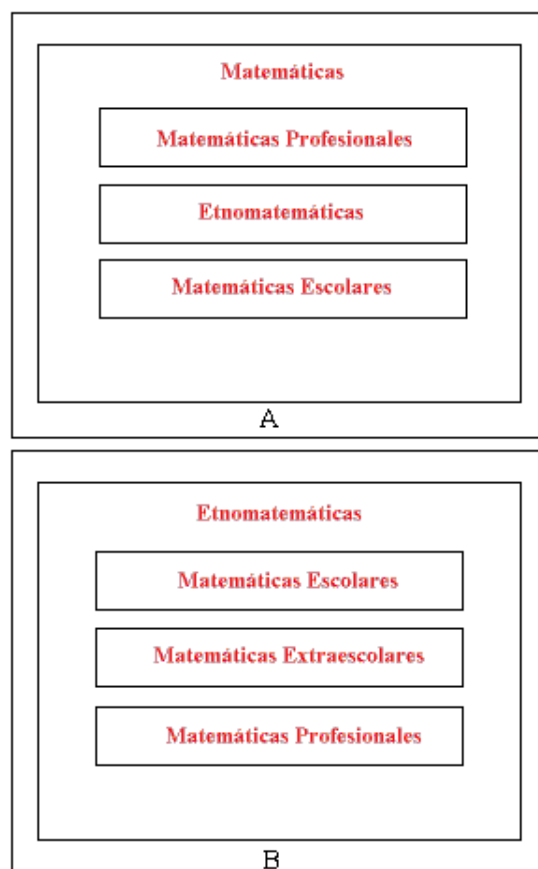


Figura 1: Relación entre "Matemáticas" y Etnomatemáticas

Los puntos de vista sobre la Etnomatemática expresados por los estudiantes de Zimbabwe de la escuela secundaria (11avo. Grado) quienes participaron recientemente

en un estudio aparecen como similares con los "apropiados" puntos de vista descritos anteriormente (Mtetwa, 1991). Usando profundamente las entrevistas individuales, el objetivo del estudio fue explorar las creencias y percepciones de los estudiantes acerca de la matemática. Un aspecto del estudio incluyó una exploración de las percepciones de los estudiantes de las matemáticas usadas fuera de la escuela, en particular, las matemáticas en la vida tradicional de Zimbabwe, moderna y no moderna, por ejemplo en los tiempos de sus antepasados.

La discusión con los estudiantes participantes para este aspecto del estudio fue centrada alrededor de tres preguntas en relación a: 1) si la matemática puede ser hecha, practicada o aprendida en el primer idioma propio de los estudiantes; aparte del idioma inglés el cual es el medio de instrucción en la escuela y constituye además un segundo idioma para ellos; (2) si hubo algún tipo de matemática practicada en la vida de sus antepasados, o sea, en la época precolonial de Zimbabwe y (3) si la matemática extra escolar (si de acuerdo con los alumnos existe alguna), en particular la matemática de sus antepasados (tradicional) es legítima o "real" y "propia" matemática.

La mayoría de los 10 estudiantes (6 mujeres y 4 hombres) entrevistados estuvieron de acuerdo al concluir que las matemáticas pueden ser hechas en otros idiomas (incluyendo su propio idioma indígena llamado Shona) además del inglés. "Usted podría estar diciendo las mismas cosas aunque usando diferentes palabras", dijo un alumno. "La matemática es universal...", dijo otro. Sin embargo, tres de los estudiantes expresaron la misma conclusión solamente después de una reflexión deliberada y después de decir "Yo no sé" o "Yo no estoy seguro". Uno de los estudiantes sugirió que aunque las matemáticas podían ser hechas o aprendidas en idioma Shona, esto representaría una gran dificultad por cuanto este idioma carecía de un léxico para matemática. Sobre todo, que la realización de los estudiantes, ese proceso matemático, no es expresable solamente en un lenguaje usado como medio, el cual en este caso podría ser el inglés, sino que cantidades obedecen a conocimientos implícitos que no corresponden a las formas de matemática de las salas de clases de las escuelas. La matemática existe también en la vida fuera de las salas de clases.

Esto fue confirmado mucho más explícitamente cuando se discutió la segunda de las preguntas mencionadas anteriormente. Los estudiantes unánimemente estuvieron de acuerdo en que los habitantes de la precolonial Zimbabwe, esto es, sus antepasados, practicaron la matemática. "La matemática no se inició con las escuelas, ella existía mucho antes... los alumnos podían hacer diez cosas...", dijo un alumno. Un número de estudiantes señaló como evidencia de su aseveración la existencia del Gran Monumento Nacional de Zimbabwe (ruinas de un castillo del Siglo XIII en el centro de Zimbabwe que permanecen como evidencia de sus conclusiones).

Sin embargo, los estudiantes garantizaron la existencia de prácticas matemáticas en la vida precolonial de Zimbabwe. Alrededor de la mitad de ellos sugirieron que a pesar de que esa gente tradicional practicaban matemáticas, ellos (los tradicionales) no estaban concientes de que estaban haciendo matemática. Es por eso que el estudiante **R** puso: "Ellos (los tradicionales) no sabían que eso (la matemática) existía, ellos no la llamaron matemáticas, ellos pensaron que era cualquier otra cosa...". Tal aseveración lo puede conducir a uno a pensar que la noción de matemáticas de esos estudiantes fue restringida a la noción de "matemática escolar", la cual pudo no ser conocida por los tradicionales o no estar preocupados por ella, aunque ellos sí practicaron algún tipo de matemática.

Las respuestas de los estudiantes a la tercera interrogante en discusión, sobre la legitimidad de las matemáticas practicadas por sus antepasados (matemáticas tradicionales) ayudaron a clarificar sus pensamientos. Los diez estudiantes garantizaron que la matemática tradicional era la matemática legítima. En suma, los estudiantes consideraron la matemática tradicional como "los fundamentos" sobre los cuales la matemática escolar se desarrolló y creció hasta su forma actual. Todos los estudiantes expresaron que la matemática, en general, y la etnomatemática tradicional, en particular, que se aplican en la vida diaria fuera de la escuela es muy trivial y elemental. Las siguientes fueron algunas de las caracterizaciones dadas por los estudiantes para la etnomatemática: una forma "infantil" de matemática escolar; casi enteramente "sólo sumas y restas"; demasiado "básica" mientras la matemática escolar es "más avanzada, más desarrollada y más complicada"; sólo "matemáticas básicas".

Debido a que los estudiantes consideraron la matemática tradicional como muy trivial y elemental, aunque legítima, algunos de los estudiantes se sintieron tentados de considerarla como matemáticas "reales" y "propias". Por ejemplo, el estudiante T quien anteriormente definió la matemática como "razonamiento" actualmente descartó la matemática tradicional como matemática no absolutamente "real" debido a que "es demasiado simple y la rutina que contiene no implica ningún tipo de razonamiento".

Se pueden hacer tres observaciones importantes acerca de las expresiones hechas por los estudiantes en relación a las percepciones de la etnomatemática no escolar discutidas anteriormente. Primero, el conocimiento de los estudiantes de la existencia tanto de la Etnomatemática moderna así como de la tradicional y su creencia de que ésta es el fundamento sobre el cual la matemática escolar implicada y desarrollada está en línea con lo que anteriormente llamamos el punto de vista "apropiado" de la etnomatemática - relación matemática. En este sentido, la matemática escolar es una consecuencia y un subconjunto de la Etnomatemática.

Segundo, considerando la diferencia entre la matemática escolar y la moderna y tradicional etnomatemática más como el nivel de complejidad que de calidad, los alumnos son vistos tanto para las matemáticas escolares como para aquellas de fuera de la escuela como fines diferentes de la misma cosa: la matemática. Esto tiene una implicación instruccional importante. Esto puede hacer que los estudiantes estén listos, entusiasmados para incorporar y aprender la etnomatemática no escolar y la matemática escolar sin considerar la Etnomatemática como irrelevante. El desafío es ahora para los investigadores de Zimbabwe para encontrar interesante y no trivial la Etnomatemática no escolar y hacerla accesible para los estudiantes y para que los maestros la presenten en forma constructiva y desafiante.

Finalmente, el que los estudiantes no denigren la Etnomatemática tradicional quizás considerándola como subestandar, sin prestigio, no sofisticada e inútil en comparación a la matemática escolar es ya una observación importante. En una sociedad que aún está aturdida de los horrendos efectos físicos y psicológicos del colonialismo el cual denigró todo lo indígena y glorificó todo lo que venía del oeste, este mismo tiempo de orgullo en la realidad matemática de los propios estudiantes fuera de la escuela, pasado y presente, puede ser una valiosa fuente de un sentido de autoconcepto y de confianza, ingredientes indispensables de una carrera académica exitosa.

Referencias

1. **D'Ambrosio, U. (1985).** La Etnomatemática y su lugar en la historia y la pedagogía de las matemáticas (Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics). *For the Learning of Mathematics*, 5(1), pp 44-48.
 2. **Mtsetwa, D.K.J. (1991).** Una investigación de las creencias de los estudiantes de la escuela secundaria de Zimbabwe acerca de la matemática y del contexto de la sala de clases (An investigation of Zimbabwean secondary school students' beliefs about mathematics and classroom contexts). *Unpublished doctoral dissertation*, University of Virginia, Charlottesville, Va 22903.
-

Informes de Conferencias

La **VIII Conferencia Interamericana Sobre Educación Matemática - VIII IACME** se realizó en la Universidad de Miami, USA, entre el 3 y el 7 de agosto de 1991. Los siguientes son ejemplo de las presentaciones relacionadas con la etnomatemática que fueron presentadas en la VIII IACME (las actas de las sesiones están disponibles en la UNESCO, 7 Place de Fontenoy, 75700 Paris, France):

- Panel A sobre Integración de un Contexto Sociocultural en la Enseñanza de la Matemática (Integration of the Sociocultural Context in Mathematics Teaching), Martha Villavicencio, Perú; Ubiratan D'Ambrosio, Brasil; y Elisa Bonilla, México.
- Introducción al Sistema de Numeración Indoarábigo y su Proceso Histórico (Introducao ao Sistema de Numeracao Hindo-Arábico Segundo o Processo Histórico), Eduardo Sebastiani, Brasil.
- Una Propuesta Pedagógica en Etnomatemática, (Uma Proposta Pedagógica en Etnomatemática), Ademir Donizeti Caldeira, Brasil.
- Una Propuesta de Enseñanza de la Matemática Entre los Guaraníes (Uma proposta de Ensino de Matemática entre os Guaraníes), Jackeline Mendes, Brasil.
- Enseñanza de las Matemáticas y Conflicto Cultural: El Caso de la Educación de Adultos, Alicia Ávila, México.
- La Historia Multicultural Puede Ayudar a los Profesores a Implementar los Estándares Curriculares de la NCTM (Multicultural History Can Help Teachers to Implement the NCTM Curriculum Standards), Beatrice Lumpkin, USA.

El **Tercer Congreso Panafricano de Matemáticas** se realizó entre el 20 y 28 de agosto de 1991 en Nairobi, Kenya. Paulus Gerdes hizo unas presentaciones sobre "Investigación Etnomatemática: Preparando una Respuesta al Principal Desafío a la Educación Matemática en África" como parte de un Simposio especial sobre la "La Educación Matemática en África Para el Siglo XXI". El Profesor Gerdes además presentó un trabajo titulado "Sobre la Historia de la Matemática en el África Subsahariana".

¿Ud. Lo Ha Visto?

¿Ud. lo ha visto? es una sección de la publicación del ISGEm en la cual se pueden revisar los trabajos relacionados a la Etnomatemática. Nosotros incentivamos a todos aquellos interesados en contribuir con esta columna.

D'Ambrosio, Ubiratan (1990). *Etnomatemática: Arte o Técnica de Explicar y Conocer* (Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer), Editora Atica, Caixa Postal 8656, Sao Paulo, Brasil.

En este volumen el Profesor D'Ambrosio presenta en portugués su visión de la etnomatemática y apoya cada uno de los capítulos con una extensa bibliografía. Entre los tópicos que él trata están: "Valores en la Enseñanza de la Matemática", "Una Propuesta Alternativa", "Sobre Creatividad y una Transición Conceptual en la Ciencia Moderna", "Algunas Reflexiones Sobre el Futuro", "Un enfoque Antropológico de la Matemática y su Enseñanza", "El Conocimiento Científico y la Búsqueda de Metodologías Alternativas", "Vocabulario Crítico", y "Bibliografía Comentada".

(Rick Scott)

Saavedra, Holger y Villavicencio, Martha. *Hacia una Estandarización de Vocablos Quechuas en Matemática*. Lima, Enero, 1990, 85 páginas.

Este documento contiene una propuesta de palabras quechuas para estandarizar en la clase de matemática de la escuela primaria bilingüe. Esta propuesta ha sido formulada después de investigar entre las palabras que son usadas en las comunidades quechuas en Perú.

El documento fue distribuido gratis por la OEI en el "III Simposio Iberoamericano de Educación Matemática" desarrollado en Sevilla entre el 20 y 22 de septiembre de 1990.

(Martha Villavicencio)

Villavicencio, Martha (1990). *La Matemática en la Educación Bilingüe: El Caso de Puno*. Lima, Perú. Editado con el auspicio de Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). 193 págs.

Este documento ha sido estructurado en tres partes. En la primera parte una revisión de la educación matemática de los indígenas peruanos desde el Período Preincaico hasta la República y un resumen de la historia del impacto de las matemáticas occidentales y las tendencias de la educación matemática desde 1950.

La segunda parte contiene la sistematización de las experiencias en la implementación y desarrollo de una alternativa metodológica y de los materiales instruccionales para la educación matemática en el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe (quechua-español y aimará-español en la alta cordillera de Puno en el sur de Perú, desde 1980 hasta 1990. Este proyecto de educación matemática está basado en las culturas quechua y aimará.

En la última parte se presenta un conjunto de reflexiones sobre las múltiples necesidades y tareas de urgente necesidad a desarrollar para el mejoramiento de la educación matemática intercultural/bilingüe en las poblaciones indígenas del Perú.

(Martha Villavicencio)

Mensh, Elaine y Larry Mensh (1991). *La Mitología de las Pruebas de Inteligencia. Clase, Raza, Género y Desigualdad* (The IQ Mythology. Class, Race, Gender and

Inequality). Southern Illinois University Press, (800)-848.4270, Ext. 950. 200 págs; ISBN 0-8093-1668, \$19.95.

En su exposición de las pruebas de inteligencia (IQ tests) como una pseudo ciencia, los autores ofrecen una rica evidencia para mostrar que estas pruebas y las pruebas de "aptitud", tal como el SAT, tienen como primer propósito justificar el lugar de los niños en los contextos educacionales superior o inferior basándose en su raza, género y clase. Ellos son igualmente severos en sus denuncias de las escuelas del pensamiento hereditario y ambientalista acerca de la supuesta inhabilidad de ciertos grupos de la población para sacar ganancias de los mejores recursos educacionales. Si el juicio de que "este niño no puede aprender" está basado en una teoría de que el cerebro de las niñas no es apto para aprender matemáticas o de que la "cultura de la pobreza" predispone a los niños afroamericanos a sacar utilidades de un rico ambiente educacional, los resultados son los mismos - algunos niños son desfavorecidos.

Los autores dibujan la historia de las pruebas de inteligencia desde la prueba original de Binet hasta los casos más recientes desafiando el uso de esos tests para ubicar a los niños, como en California, o para ganar becas, como en el Estado de Nueva York. A pesar de que los nombres y las formas de los tests pueden cambiar en respuesta a los ataques sobre su uso, los propósitos y los resultados son los mismos.

Uno de los capítulos está dedicado al uso de varios tests en los países africanos, especialmente en Sud Africa, pudiendo ser de gran interés para los miembros de la ISGEm.

Una forma del libro que perturba es la tendencia de los autores a emplear acotaciones de fuera del contexto, de otros libros, a fin de justificar sus argumentos, lo cual hace posible la distorsión de los puntos de vista de otros autores. En general, sin embargo, ellos hacen un buen caso para etiquetar el campo total de las pruebas de inteligencia como pseudo ciencia. (Claudia Zaslavsky)

Zaslavsky, Claudia (Febrero de 1991). "Educación Matemática Multicultural en los Niveles Escolares Medios" (Multicultural Mathematics Education in the Middle Grades). *Arithmetic Teacher*: pp 8 - 13.

El autor introduce varias actividades basadas en las culturas africanas de los estudiantes en los grados 6to. y 9no. Los de sexto grado desarrollaron un proyecto que implicaba áreas y perímetros de las casas construidas por algunos africanos y aprendieron a través de sus propias experiencias, de primera mano, que las casas circulares podían permitir la mayor cantidad de espacio de suelo para una cantidad dada de materiales destinado a las murallas. Aún los profesores implicados en el mismo proyecto en un curso de entrenamiento en servicio tomaron un breve atajo y solamente aplicaron fórmulas, negando totalmente las metas del proyecto. Tanto los alumnos de sexto grado como los de noveno analizaron los dibujos hechos en la arena por los niños de Zaire imitando las redes de pesca y los modelos de bordados de los adultos y los hechos por los adultos en Angola para acompañar a los narradores de cuentos y a las experiencias de aprendizaje para los jóvenes. Las evaluaciones de los estudiantes indicaron que estas experiencias ampliaron su comprensión de otras culturas y comprometieron su interés matemáticamente. (Claudia Zaslavsky)

Educadores Contra el Racismo y la Segregación (Educators Against Racism and Apartheid (EARA)) 1990. La Segregación es Mala: Un Currículo Para la Gente Joven

(Apartheid Is Wrong: A Curriculum for Young People). 308 págs. con tres anillos. Ordenes a EARA, 164-04 Goethals Ave. Jamaica, NY 11432, USA. \$17.00 + \$5.00 gastos de envío.

Currículo multidisciplinario y comprometido en contra de la segregación en Sud Africa y del racismo en los Estados Unidos de América, para profesores, bibliotecarios, grupos comunitarios y padres de gente joven. Incluye lecciones y proyectos en todas las áreas, de Kindergarten a nivel 12. La mayoría de las lecciones de matemática fueron escritas por el miembro de la ISGEm, Claudia Zaslavsky.
(Claudia Zaslavsky)

George Gheverghese Joseph (1991). *La Cresta del Pavo Real: Raíces No Europeas de las Matemáticas* (Crest of the Peacock: Non-European Roots of Mathematics). I.B. Taurus, London, 367 págs.

Por fin, el libro que muchos de nosotros esperábamos. ***La Cresta del Pavo Real*** es una investigación con cierta profundidad de las matemáticas no europeas que construyeron los fundamentos de las matemáticas modernas que hoy disfrutamos. El libro es fácil de leer y las matemáticas son planteadas en una forma accesible para todos aquellos que recuerdan las matemáticas de enseñanza media. El título poético viene de la hindú Vedanga Jyotisa quien proclama que "Como son las crestas de los pavos, como son las joyas sobre las cabezas de las serpientes, así son las matemáticas en la cabeza de todo el conocimiento".

La acotación sugiere un reverente, casi elitista, concepto de las matemáticas en la emergente India. Sin embargo, Joseph está muy lejos del elitismo en su enfoque de la historia de las matemáticas. Por el contrario, él encuentra muchas oportunidades para demostrar que el desarrollo de las matemáticas es una respuesta a las necesidades de la gente y que fue posible por habilidades productivas acumuladas de ellas. Por sobre todo, el peso de la evidencia que él muestra es un poderoso argumento en contra de lo que él llama "el modelo eurocéntrico" de la historia de las matemáticas, "con Grecia como la fuente y Europa como el heredero y guardián de la herencia griega". La motivación para el "modelo eurocéntrico" no es un misterio para Joseph quien ofrece esta explicación: "Las contribuciones de los colonizados fueron ignoradas o desvalorizadas como parte del deber ser de la subyugación y de la dominación".

Los principales tópicos discutidos en este libro incluyen montones de archivos, numerales mayas, las matemáticas del antiguo Egipto, Babilonia, India, China y la contribución árabe. Dado que el autor nació en Kerala, India; y sus ancestros son sirios, es comprensible que él proclamara que "En la segunda mitad del primer milenio, los contactos más importantes para el futuro del desarrollo de las matemáticas fueron aquellos entre la India y el mundo árabe". Aquí él está hablando más que del desarrollo y transmisión de los números indoarábicos; él dice que éstos no pueden ser sobreestimados.

Joseph indica con algún detalle la temprana trigonometría hindú y el análisis indeterminado, así como también, las poco conocidas expansiones de las series infinitas para las funciones trigonométricas (1400-1600). La rica contribución china es tratada con igual respeto y se le da una longitud similar (81 pp): métodos de matrices para la solución de sistemas de ecuaciones, análisis indeterminado, la anticipación china de cuatro siglos

del método de Horner-Rusini y el triángulo de Pascal para las ecuaciones de más alto orden, el uso de los números negativos y la solución de ecuaciones a través de la doble posición falsa fueron parte de las matemáticas chinas.

El capítulo final es el denominado "Preludio a las Matemáticas Modernas - La Contribución Árabe". En sólo 47 páginas, Joseph arregló en forma comprimida las extensas contribuciones de la matemática islámica: fracciones decimales, problemas de herencia, teoría de números, números imaginarios, álgebra, números reales, secciones cónicas, introducción a seis funciones trigonométricas básicas e identidades y una exploración de la geometría no euclidiana.

Confesaré que me hubiese gustado encontrar más sobre Abu Hamil, el "calculador egipcio" cuyos trabajos extendieron el álgebra de al-Khowarizmi al empleo de varias variables, potencias superiores a ocho y soluciones irracionales. Además me extrañó la falta de referencias a la "Casa de la Sabiduría" del Cairo, una academia de ciencias en Yunus donde al-Haytham y otros académicos trabajaron. Yo me pregunto si usar el término "árabe" o el más general "islámico". Como el autor señala, los matemáticos de esta tradición venían de Persia, Asia Central, Egipto, África del Norte y España como también de los países árabes.

Como sucede con algunas historias "estándares" de las matemáticas, hay un capítulo sobre el antiguo Egipto y uno sobre Babilonia al comienzo del libro. A diferencia de las historias estándares el capítulo sobre Egipto enfatiza los orígenes africanos de la civilización egipcia. En general, el capítulo sigue el análisis hecho por Gillings en su obra titulada, "Las Matemáticas en el Tiempo de los Faraones". Además se discuten las matemáticas babilónicas más extensamente que en otros textos.

Joseph pregunta, "es la actitud de excesiva crítica a las matemáticas egipcias que se encuentra en muchos libros de texto un intento para contrarrestar los generosos reconocimientos de la gran deuda que ellos tienen con los griegos y con otras civilizaciones tempranas. Donde esta deuda es reconocida hoy en día, "esto podría socavar uno de los pilares centrales del punto de vista del centrismo europeo del progreso y de la historia". El capítulo sobre Egipto termina con dos frases que señalan que Alejandría, Egipto, llegó a ser el centro de las matemáticas helénicas, combinando la tradición las tradiciones de Egipto, Babilonia y la clásica griega. El no dice nada más acerca de este período debido a que éste ha sido "explorado intensamente" en otros libros.

Desafortunadamente, éste deja también afuera el trabajo de Hypatía, una oportunidad de discutir con una mujer algebrista. En suma, esta incomprensible omisión puede dar la apariencia de un final abrupto de la matemáticas egipcias, en contraste con otras tradiciones matemáticas cuyo desarrollo es mostrado como un continuo, es el caso de India, China y Mesopotamia. La presentación de la contribución africana pudo además haber sido fortalecida incluyendo las contribuciones de Egipto y de África del Norte a las matemáticas islámicas medievales. Estas omisiones no dejan fuera de uso este trabajo pero sí señalan posibles áreas de expansión en futuras ediciones, que si estoy segura que aparecerán.

(Beatrice Lumpkin)

Volumen 7, Número 2, Mayo 1992

Puntos más Importantes de la Reunión del ISGEm en Nashville

- Una colección completa de ISGEm Newsletters estarán disponibles en el ICME-7 en Quebec (\$5 para los miembros, \$10 para los no miembros).
- Las credenciales también estarán disponibles en el ICME-7 en Quebec.
- Desde el 31/12/91, el ISGEm tiene 152 miembros pagados.
- Addison-Wesley tendrá a su cargo la recepción una vez finalizada la reunión de especialistas.
- Los responsables del Grupo de Interés Especial (SIG) harán informes sobre sus actividades. Los cuatro coordinadores del SIG iniciarán en Septiembre el proceso de organizar las reuniones para la Conferencia del NCTM de 1994. Las personas interesadas en participar pueden contactarse con:

Lawrence Shirley

Curriculum and Classroom Applications
Department of Mathematics
Towson State University
Towson, MD 21204-7079 USA

E-mail: SHIRLEY-L@TOWSONVX

Jerome Turner

Theoretical Perspectives
Education Department
St. Francis Xavier University
Antigonish, Nova Scotia
CANADA B2G 1C0

Luis Ortiz-Franco

Researching Culturally Diverse Environments
Department of Mathematics
Chapman University
Orange, CA 92666 USA

Henry Gore

Out-of-School Applications
Department of Mathematics
Morehouse College
Atlanta, GA 30314 USA

Grupo de Interés Especial sobre Currículo y Aplicaciones en Clases

El Grupo de Interés Especial sobre Currículo y Aplicaciones en Clase (SIG) está especialmente interesado en entregar a la clase, ideas, filosofía y ejemplos de Etnomatemáticas.

Esto puede incluir aplicaciones matemáticas de varias culturas y grupos étnicos alrededor del mundo, así como muchos programas de educación multicultural que ahora se están presentando. En algunos casos, esto puede ayudar a construir la autoestima de los estudiantes, puesto que ellos ven que la cultura de su hogar o de sus ancestros han usado matemáticas y a contribuido al desarrollo de las mismas. Puede animar al estudiante de grupos de baja representatividad en la población a continuar y a superarse

en matemáticas, por demostración histórica, presentando modelos de roles y generalmente para demostrar a la gente de su grupo que puede tener éxito en matemáticas. Distintos miembros del ISGEm han realizado talleres para profesores y estudiantes, demostrando matemáticas en Africa, Asia y culturas Nativo Americanas. Otros han contribuido a publicaciones de textos y material suplementario.

Una amplia definición de Etnomatemáticas viene del más claro sentido de "grupos culturales". Se puede agrupar por sexo, ocupación, edad, etc. En la sala de clases, lo anterior significa un alcance externo para incluir más roles positivos de la mujer en matemáticas y notablemente, aplicando los NCTM Standards of Mathematical Connections, se puede ver a las matemáticas en muchas profesiones diferentes y en la vida diaria de los niños y adultos. Miembros del ISGEm se han involucrados en estas actividades para participar en programas de desarrollo curricular y presentación de conferencias, con énfasis matemático en nuestra vida y nuestro mundo.

Cuando el SIG se reunió brevemente en Nashville en Abril de 1992 la creencia era que, muy a menudo, es difícil aprender a desarrollar programas curriculares y presentaciones de ejemplos culturales para la clase. Por consiguiente, si usted está involucrado en talleres, libros de textos, o presentaciones de conferencias que están relacionadas con el uso de Etnomatemáticas en clase, por favor informe al coordinador del SIG, quién dará a conocer su trabajo e intercambiará esta noticia, ya sea a través de este periódico, o a través de cartas del SIG a su casilla de correo. Si usted quiere estar en el listado de direcciones por favor comuníquese con:

Lawrence Shirley
Department of Mathematics
Towson State University
Towson, MD 21204-7079 USA
E-mail: SHIRLEY-L@TOWSONVX

¿HA VISTO USTED?

"Ha visto usted" es una sección regular del ISGEm Newsletter en la cual trabajos relacionados con Etnomatemáticas pueden ser revisados. Animamos a todos los interesados en contribuir a esta columna.

Gerdes, Paulus. Lusona: Geometrical Recreations of Africa, Higher Pedagogical Institute, Maputo, Mozambique, 1991, 118 páginas.

Lusona (pl. sona) son dibujos que vienen de una larga tradición a través del Tchokwe y de otras personas de Angola. Ellos han presentado esta versión bilingüe (Inglés y Francés) de la publicación original en Portugués. Una introducción del Capítulo 1 es seguido por una explicación de la tradición de las arenas dibujadas de lusona. El Capítulo 3 contiene algunos desafíos con "encuentros de figuras desaparecidas" y el Capítulo 4 presenta figuras que el lector esta invitado a incluir en su propia construcción de ejemplos de complejidad ascendente. El capítulo final anima a los lectores a someter su propio lusona al autor.

Nota: Arthur Powell y otros han formado el Instituto Superior Pedagógico de Grupo de Apoyo (ISPSG) para " movilizar material de apoyo" a este Instituto que dirige Paulus

Gerdes. Ellos tienen copias de **Lusona** por una donación de \$10 o más; usted puede solicitarlo a:

ISP Support Group
c/o Arthur Powell
Academic Foundations Department
Rutgers University
Newark, NJ 07102 USA

Washburn, Dorothy K. (1990). *Style, Classification and Ethnicity: Design Categories on Bakuba Raffia Cloth*. Transactions of the American Philosophical Society, Vol.80, Pt.3, 157 pages.

El Dr. Washburn tiene estudios dirigidos a problemas persistentes en el análisis de material cultural: la realidad de ese tipo y estilos de categorías, son típicamente determinados por aspectos seleccionados por investigadores, mas que por las preferencias predominantes para fabricantes y usuarios. El autor utiliza procedimientos de clasificación para psicología experimental, así como la observación participante y entrevistas para descubrir aspectos no verbales y verbales que la gente usa como criterio para categorizar objetos. El estudio muestra que mientras dos tipos de características son usados para definir categorías - aspectos objeto-específico y porcentajes de propiedades básicas - el estilo de una cultura es manipulado específicamente. Esta tesis está ilustrada por un estudio para nombrar categorías de modelos en telas de rafia de Bakuba.

La premisa teórica de las categorías emic, el enfoque en los tipos de aspectos usados en la definición de categorías de objetos y la utilidad metodológica de la clasificación fotográfica de los informantes y las respuestas de los informantes para generar modelos en computación en orden de asistir en el descubrimiento de categorías y sus aspectos sobresalientes, debiera ser de interés para los Etnomatemáticos.

El volumen está disponible por \$20 en The American Philosophical Society, Box 40098, Philadelphia, PA 19106, USA.

Borba, Marcelo C. (1992). *Teaching Mathematics: Ethnomathematics, the Voice of Sociocultural Groups*. The Clearing House, vol 65, no.3, p.134-135.

Este artículo sugiere que las Etnomatemáticas han "traído aspectos políticos en el debate de la educación matemática" y que "El gran poder de las Etnomatemáticas y el trabajo realizado en esta área, ponen en duda la noción de que las matemáticas son hechas solo por matemáticos". También se resume brevemente las investigaciones etnográficas completadas por el autor "se establecen las ideas matemáticas y actividades de niños de un barrio pobre desarrollado dentro de un proyecto interdisciplinario en un marco de educación informal". Este trabajo fue publicado en su tesis de Maestría, Um Estudo de Etnomatemática: sua Incorporacao na elaboracao de uma proposta pedagógica para o "Núcleo-Escola Vila Nogueira-Sao Quirino", UNESP, Río Claro, Sao Paulo, Brazil.

Harris, Pam (1991). *Mathematics in a Cultural Context: Aboriginal Perspectives on Space, Time and Money*, Deakin University Press, Geelong, Victoria 3217, AUSTRALIA, US\$29.95.

Este libro presenta los hallazgos del Proyecto de Matemáticas en Escuelas Aborígenes en un único volumen disponible comercialmente. La nueva introducción y apéndices describen el contexto de remotos Aborígenes de Australia y las escuelas donde las investigaciones fueron realizadas. Esta descripción y los mapas adjuntos y otras ilustraciones fueron diseñadas para ser de particular ayuda a los lectores extranjeros y a quienes no tienen una base de conocimiento en el contexto de la educación aborigen de comunidades remotas de Australia. La sección sobre dinero incluye detalles acerca de las tradiciones económicas de los Aborígenes de Australia.

Shan, Sharan-Jeet and Baily, Peter. *Multiple Factors: Classroom Mathematics for Equality and Justice*, Trentham Books Ltd, 13/14 Trent Trading Park, Botteslow Street, Stoke-on-Trent, ENGLAND ST1 3LY, pound sterling 13.95.

Este libro ilustra como las metodologías de enseñanza actuales, la administración escolar y los prejuicios existentes en los textos pueden y a menudo lo hacen, perjudicar a los negros, al trabajo en la clase, a las estudiantes niñas, muestra como estos aspectos perjudiciales pueden ser cambiados. Los autores reunieron sus matemáticas desde orígenes a través del mundo y de una multiplicidad de disciplinas: de Vedas, de la estadística global, de los principios de la arquitectura y de las formas de arte.

Turner, J.K. (1992). *Complementarity, Ethnomatemáticas, and Primary Education in Bhutan*, Canadian and Internacional Education, 21 (1), p. 16-36.

Este artículo presenta un breve resumen de las investigaciones Etnomatemáticas del Dr. Turner que fueron conducidas en Bhutan desde 1986 a 1988. El principio de complementariedad es utilizado como una estructura teórica para el concepto de Etnomatemáticas, y el autor argumenta que un medio de enseñanza de las Etnomatemáticas es esencial para lograr proyectos en el Desarrollo Mundial (el crecimiento monitoreado, rehidratación oral, alimentación con el pecho e inmunización de niños en todo el mundo).

NUEVOS MIEMBROS

- **Martha Brown**, 7905 Deen Meade Ave, Fort Washington, MD 20744 USA, trabaja en desarrollo curricular.
- **Thomas Hülsmann**, Service d'Administration des Projects, B.P.869, Antanaviro, MADAGASCAR, está involucrado en la producción de libros de matemáticas para primaria.
- **Maurice Vodounon**, 445 W. 59 St, Dept of Math, John Jay College, New York, NY 10019, USA, trabaja sobre algoritmos en el juego Adji om Bahomey.
- **Barbara Jean Kahn**, Box 154, Gibbsboro, NJ 08026, USA, está dedicada a un estudio independiente sobre Etnomatemáticas.
- **James Morrow**, Math Dept, Mount Holyoke College, South Hadley, MA 01075, USA.
- **Constantino José Machado de Sousa**, José de Patrocinio 97, 96400 Rio Grande do Sul, BRASIL.

- **Jim Rauff**, Math Dept, Millikin University, Decatur, IL 62522 USA, está trabajando en un proyecto sobre conexiones protoclámite-Indus vía numerales.
 - **Ellen Davidson**, 30 Walnut St, Somerville, MA 02143, USA, está escribiendo sobre un taller de educación multicultural y enseñanza & aprendizaje.
-

ISGEm CONSEJO DIRECTIVO

Gloria Gilmer, Presidente

Math-Tech, Inc. Street

David Davison, Second Vice President

Eastern Montana University

Claudia Zaslavsky, Secretary

Patrick (Rick) Scott, Editor

University of New México

Ubiratan D' Ambrosio, First Vice Presidente

Universidade Estadual de Campinas

Luis Ortiz-Franco, Third Vice Presidente

Chapman College

Anna Gros galvis, Treasurer

Milwaukee Public Schools

Lawrence Shirley

Towson State University

Volumen 8, Número 1, Noviembre 1992
--

Acta de la Reunión del ISGEm Celebrada en Québec

Una reunión general del Grupo Internacional de Estudios de Etnomatemática (ISGEm) se celebró el 18 de Agosto de 1992 en Québec durante el Séptimo Congreso Internacional de Educación Matemática.

Asistió una entusiasta audiencia de cerca de cien personas.

La reunión fué iniciada por la presidenta Gloria Gilmer, quién dió la bienvenida a la audiencia y presentó el orden del día.

La secretaria, Claudia Zaslavsky dió lectura al acta de la reunión que se llevó a cabo en Budapest en agosto 1988 durante el ICME-6. El acta, después de ser leída, fue aceptada y aprobada por los presentes.

David Davison, presidente de membresías, invitó a las personas que aún no son miembros a unirse al grupo. Se unieron treinta y nueve personas, las cuales recibieron sus credenciales como nuevos miembros. La señora Chubbins Davison ayudó a su esposo en la recolección de las cuotas de membresía. El entregará un informe sobre las membresías.

El editor Rick Scott presentó la más reciente publicación del Compendio de Boletines e invitó a la audiencia a comprar los libros a un precio de \$15 U.S. para no-miembros y a \$10 U.S. para miembros. El también buscó miembros voluntarios para traducir, si fuera necesario, y distribuir los boletines en sus países o regiones. Doce personas ofrecieron voluntariamente sus servicios, además de los seis miembros que ya lo están haciendo. Los coordinadores de los Grupos de Interés Especial (SIGs) invitaron a la audiencia a reunirse con ellos al final de la junta general, cada quien de acuerdo a sus propios intereses. Luis Ortiz-Franco, presidente de los SIGs, entregará un informe de estas reuniones.

Henry Gore invitó a los miembros que aún no lo hubieran hecho, a votar por las personas que formarán el Consejo Directivo para el siguiente período. El entregará un informe de las respuestas obtenidas.

Arthur Powell habló sobre el Grupo de Educadores de Matemáticas Críticas (CmEG). Informó sobre la venta del libro de Paulus Gerdes Lusona, lo que se recaude será para beneficio de el Instituto de Pedagogía Superior en Mozambique, el cuál Gerdes dirige.

Marilyn Frankenstein introdujo el boletín del CmEG e invitó a la audiencia para asistir a la reunión de ISGEm-CmEG el Viernes 21 de Agosto. John Volmink habló sobre la segunda reunión sobre Dimensiones Políticas en la Educación Matemática en Sud-Africa en Abril de 1993, como consecuencia de la reunión celebrada en Londres en Abril de 1990.

Sunday Ajose se propuso como voluntaria para coordinar la participación del ISGEm en España en 1996 e hizo un llamado para locutores. Esperamos que muchos miembros respondan al llamado.

El tiempo restante se utilizó para tratar sobre las reuniones del SIGs, la recolección de cuotas, venta del Compendio de Boletines e intercambio social entre personas de diferentes países. Después de esto la reunión fué suspendida.

A continuación se encuentran los nombres de los cuatro coordinadores del SIGs. Las personas interesadas en participar pueden contactarlos:

Lawrence Shirley

Currículo y Aplicaciones en el Salón de Clases
Department of Mathematics
Towson State University
Towson, MD 21204-7079 USA

Ubiratan D'Ambrosio

Perspectivas Teóricas
UNICAMP
Caixa Postal 6063
13081 Campinas, SP Brazil

Luis Ortiz-Franco

Investigaciones en los Diversos Ambientes culturales
Departamento de Matemáticas
Chapman University
Orange, CA 92666 USA

Henry Gore

Aplicaciones Fuera de la Escuela
Departamento de Matemáticas
Morehouse College
Atlanta, GA 30314 USA

Africa Cuenta

Claudia Zaslavsky, autora del clásico Africa Cuenta: Números y Patrones en la Cultura Africana, recientemente tomó parte en una emisión de BBC Radio 5 llamada "Miscelanea Matemática". El episodio se tituló "Africa Cuenta". El anfitrión fué John Fauvel y además de Claudia también participaron Lamin Mansaray de Sierra Leona y David Singmaster de South Bank University, de Londres.

A propósito, hacemos notar que Africa Cuenta, disponible en Lawrence Hill Books, 230 Park Place-Suite 6A, Brooklyn, NY 11238, está catalogado por el Congreso de Bibliotecas bajo la nueva categoría "Etnomatemáticas".

Claudia dará una conferencia titulada Educación Multicultural en Matemáticas: Involucrando a todos los Estudiantes en la Reunión Anual de NCTM en Seattle el Viernes 2 de Abril a las 10:30 AM.

Matemáticas Multiculturales en St. Peter's College

Más de noventa culturas diferentes están representadas en el condado Norte de New Jersey donde está localizado el St. Peter's College y de donde provienen la mayoría de sus estudiantes. Los maestros tienen el reto de desarrollar una enseñanza que reconozca las diferencias culturales en las nociones matemáticas que los alumnos traen a las clases mientras que se construyen vínculos comunes en la habilidad para resolver problemas y para el razonamiento matemático abstracto.

En 1989, St. Peter's College estableció el Instituto para el Progreso de la Educación Urbana (IAUE) para desarrollar e implementar estrategias de enseñanza efectivas que conozcan estas necesidades al reducir el currículo. En cada disciplina, se formaron equipos de investigación de maestros de las escuelas elementales y secundarias locales, que estuvieron en consulta con el equipo de trabajo del Colegio y de un experto nacional.

Los talleres de verano introdujeron los resultados a los grupos de maestros de las escuelas participantes. Los participantes se comunicaban por medio de un tablero de anuncios electrónico con tecnología computarizada proporcionada por el Instituto.

Para fomentar el aprendizaje los equipos matemáticos se habían enfocado sobre: aprendizaje colaborativo y cooperativo, escritura y lenguaje matemático, pensamiento crítico y tecnología en el salón de clases. El material instruccional reconoce diversos acercamientos culturales y contribuciones a la educación matemática. Los resultados han sido estimulantes.

Para mayor información contacte a:

Eileen L. Poiani

Math Departament, Saint Peter's College

Jersey City, NJ 07306 USA

Red de comunicación del ISGEm en Funcionamiento

La red de comunicaciones del ISGEm se encuentra ahora en funcionamiento y está disponible para cualquier persona que tenga acceso a Internet. La Red proporciona un foro para los miembros de ISGEm para plantear preguntas, ofrecer opiniones, promover discusiones, transmitir resultados de investigaciones y anunciar reuniones y conferencias sobre Etnomatemáticas.

La red de comunicaciones de ISGEm opera como la mayoría de los boletines electrónicos. Los subscriptores pueden mandar sus mensajes a la dirección electrónica del ISGEm. El mensaje es entonces transmitido a todos los subscriptores de la Red. Los tableros de anuncios de interés especial son un factor principal en la rápida difusión de la información en una variedad de campos. La Etnomatemáticas tiene ahora el suyo propio.

Para subscribirse a la red de comunicaciones de ISGEm envíe un mensaje por e-mail a:

isgem@mail.millikin.edu

No es necesario escribir en subject. El mensaje debe contener la palabra SUBSCRIBE y el nombre. Una vez que Usted esté en la red de ISGEm, los mensajes le serán enviados automáticamente. Usted puede enviar mensajes a la red utilizando la dirección de ISGEm:

isgem@mail.millikan.edu

La red de comunicaciones de ISGEm es manejada por uno de sus miembros James Rauff (Department of mathematics, Millikin University, Decatur, IL 62522). La Universidad de Millikin ha donado las facilidades de la red para ISGEm.

Grupos de Interés Especial (SIG)

Investigaciones en Diversos Medio Ambientes Culturales

Un total de diez personas asistieron a la reunión del SIG sobre Investigación en Diversos Medio Ambientes Culturales en Québec, durante el congreso de ICME-7. Siete de estas personas eran nuevos miembros del ISGEm y los países por ellos representados eran Australia, Inglaterra, Guatemala, Mozambique, Sudáfrica, Suecia y los Estados Unidos. Cada miembro se presentó a sí mismo al grupo y dió una breve descripción de los proyectos en los que actualmente están trabajando. Aquellos miembros que tenían algún artículo para compartir con el grupo proporcionaron una copia al coordinador del SIG para que después se distribuyera a todos los miembros. Algunos de éstos artículos son bastante interesantes. Como por ejemplo:

Uno de los artículos trata con la herencia cultural de la enseñanza de las matemáticas. Este artículo enmarca la discusión de la enseñanza de los algoritmos de la división y la multiplicación en un contexto histórico al proporcionar ejemplos de las diferentes maneras en que estos algoritmos se llevan a cabo en diferentes países. La exploración de estos aspectos fué motivada por el hecho de que muchos estudiantes inmigrantes vienen de países en donde estos algoritmos son realizados de manera bastante diferente a la manera en que se realizan en el país en el que actualmente estudian.

Otro artículo para ser distribuído es un borrador de una propuesta para investigar la Etnomatemática de las mujeres granjeras de Mali, al oeste de Africa. el autor propone enfocar su investigación desde tres perspectivas: la matemática utilizada por las granjeras; las matemáticas usadas por el gobierno de Mali y por las agencias internacionales en sus políticas y como éstas afectan las vidas de las granjeras; y las matemáticas usadas para desarrollar un modelo económico alternativo.

Otras dos personas describieron su trabajo el cual tiene que ver con las matemáticas pre-colombianas y las evidencias matemáticas en el arte, artesanías y en los tejidos todavía presentes en las comunidades mayas en Guatemala. Hubo otras descripciones de otros proyectos en otras partes del mundo, de los cuales no se tenían documentos disponibles para distribuirlos.

En pocas palabras, la reunión del SIG sobre Investigaciones en diversos Medio Ambientes Culturales fue muy estimulante porque mostró que existen investigaciones empíricas y bibliográficas en ésta área alrededor de todo el mundo.

El coordinador de SIG estará en comunicación con todad las personas que asistieron a la reunión del SIG en Québec. Copias de los artículos y de otra literatura que le fue entregada al coordinador, será compartida con todos los miembros del SIG.

En suma, el SIG sobre Investigaciones en Diversos Medio Ambientes Culturales ha propuesto una sesión durante la Reunión Anual de NCTM en 1994 en Indianapolis. El tema propuesto para dicha sesión es "Etnomatemáticas, Maestros y Educación".

Comentarios de los Grupos de Interés Especial (SIG)

Sobre Currículo y Actividades en el Salón de Clases

Lawrence Shirley

Los miembros han notado que muchas Universidades, distritos escolares, escuelas individuales y otras instituciones educativas, recientemente han venido incrementado y fortaleciendo sus programas con todo lo concerniente a los aspectos multiculturales. Muchos han establecido comités para ayudar a ampliar el ámbito de su currículo. Con frecuencia, estos esfuerzos están dirigidos hacia estudios sociales, literatura, arte, música y otras áreas de las ciencias sociales y las humanidades.

Muchos ni siquiera piensan en la interacción cultural con las matemáticas y la ciencia, por lo tanto no toman en cuenta una posible interrelación con la Etnomatemática y la Etnociencia. He aquí una oportunidad para los miembros del ISGEm de darse a valer a sí mismos y de servir a la comunidad. Podemos dar a conocer a estas comunidades que la Etnomatemática efectivamente existe y que puede contribuir al contenido y a la filosofía de los programas multiculturales. Esta es una manera muy real en la cual los etnomatemáticos pueden guiar e influenciar decisiones curriculares importantes.

ICME-7 Grupo de Trabajo 10 sobre

Aulas Multiculturales/Multilingües

El siguiente reporte sobre las actividades del ICME-7 Grupo de Trabajo 10 aparecerá en *Actos de ICME-7* que se publicará pronto.

Equipo organizador: Patrick (Rick) Scott [USA], Elisa Bonilla [México], Lloyd Dawes [Australia], Martha Villavicencio [Perú], Tom O'Shea [Canadá].

La primera sesión fue plenaria en la cual muchos participantes presentaron posters describiendo su trabajo en aulas multiculturales/multilingües o materiales diseñados para dichas aulas. (Los títulos de los posters y los nombres y direcciones de los exponentes aparecen al final de este artículo). En las siguientes dos sesiones hubo discusiones en los subgrupos indicados a continuación. La sesión final fue plenaria con reportes de los subgrupos además de discusiones.

Subgrupo 1: Currículo, Investigaciones, y Materiales para Salones de Clases Multiculturales/Multilingües (Vera Preston [EUA] - Coordinadora)

¿Como pueden reconocerse las diferentes culturas en el salón de clases, para tomarse en cuenta? ¿Qué papel debe de desempeñar la Etnomatemática en un salón de clases multicultural y multilingüal?

Los estudiantes deben de escribir un ensauo sobre sus antecedentes culturales utilizando temas de la historia de matemáticas acerca de lagente de su propia cultura, o utilizando la biblioteca, o fuentes familiares. Deben repasar películas relacionadas con maremáticas, o escribiendo las experiencias particulares de la vida diaria de las personas. Al trabajar el currículoutilizando procedimientos interdisciplinarios, se cubre más material en el programa de estudios y se pueden usar métodos creativos. En la educación de futuros maestros , se tienen discusiones con ellos sobre los problemas que pueden encontrar con los estudiantes que están mal preparados en matemáticas. También se discute con ellos las maneras en las que deben de enseñar a los alumnos de varias culturas y con baja preparación. Otras técnicas que pueden ser utilizadas en salones de clases multiculturales, son: uso de manipulativos, tecnología, aprendizaje colaborativo o cooperativo.

¿Qué es la matemática multicultural y como se puede implementar?

Un aspecto de matemáticas multiculturales es el desarrollo histórico de la matemática en las diferentes cultuas (ejem. el sistema de numeración Maya). Otro aspecto pudiera ser, las personas eminentes en las diferentes culturas que usan la matemática (ejem. un biólogo Africo-Americano, un atleta Asiático-Americano). Las aplicaciones matemáticas pueden ser hechas en contextos culturales (ejem. usar fracciones en recetas para hacer comida de diferentes culturas). Aspectos sociales pueden ser dirgidos vía aplicaciones matemáticas (ejem. utilizar estadísticas para analizar datos demográficos). Materiales matemáticos multiculturales pueden ser integrados dentro del programa regular institucional, las actividades personalizadas puden ser hechas de tal manera que relacionen diferentes culturas con las propias experiencias de los estudiantes.

¿Cuáles son los aspectos con los que debemos de sensibilisarnos?

Las diferencias relacionadas culturalmente en los estilos de aprendizaje pueden representar desafíos. Por ejemplo, los estudiantes asiáticos algunas veces son renuentes a contestar una pregunta en el salón de clases y algunos estudiantes Indo-americanos no acostumbran ver a su maestro a los ojos. porque es considerado como falta de educación. Sin embargo, se debería ser prudente al intentar generalizar las necesidades específicas de un grupo particular, ya que se llegaría a conclusiones erróneas y a generar posibles daños. Existe un arrelgo muy amplio de habilidades y estilos de aprendizaje dentro de cualquier grupo de gente. Los maestros necesitan sensibilizarse a los estilos de aprendizaje de todos los estudiantes en sus salones de clases, sin reparar en sus grupos étnicos. Es muy común que exista resistencia por parte de los alumnos y maestros a resaltar diferencias culturales. Los estudiantes inmigrantes pueden haber aprendido matemática con diferente contenido, o haber estado en clases con diferentes estilos de enseñanza. Los maestros necesitan estar enterados de los diferentes algoritmos que se están usando en las operaciones aritméticas básicas. Los libros de texto multilingüales deben de presentar ideas en múltiples lenguajes o usar íconos (símbolos que representan palabras) para algunas clases de problemas e instrucciones.

¿Cuáles matemáticas multiculturales son apropiadas para salones de clases de cultura mayoritaria?

Las perspectivas multiculturales deben de introducirse en todas partes del currículo para todos los estudiantes, debiendo de evitarse la trivialización del multiculturalismo así como de las matemáticas. Los libros de texto y los materiales curriculares necesitan reflejar perspectivas multiculturales. Y los materiales comerciales cambiarán solamente que los maestros insistan en la necesidad del cambio.

Subgrupo 2: Educación de Maestros en Matemáticas en Salones de Clases Multiculturales/Multilingüales (David Davison [EUA]- Coordinador)
Las perspectivas multiculturales son para todos los estudiantes.

Una mala interpretación señalada por el grupo fue que las matemáticas africanas son solo para estudiantes negros, las matemáticas sudamericanas son solo para estudiantes latinos. En una sociedad pluralista, los estudiantes necesitan tener que ver con aspectos multiculturales de matemáticas, ya que forma parte de su interacción con estudiantes de una variedad de culturas. Los aspectos multiculturales de las matemáticas deben de estar mezclados en todo el currículo sin tener en cuenta culturas minoritarias. Este acuerdo nos llevaría a una visión más general del papel de las matemáticas como un fenómeno cultural, y aumentaría la perspectiva de la matemática como un cuerpo sistemático de conocimiento.

¿Cómo deben de enseñarse las matemáticas multiculturales?

El grupo estuvo de acuerdo en que las matemáticas no deben de enseñarse como una forma de matemática rara, o como una ayuda para las matemáticas reales del currículo. Temas como la simetría y sus aplicaciones en una variedad de culturas, el desarrollo de número en varias culturas, fueron citados como ejemplos que se pueden integrar al currículo regular.

Implicaciones en la Educación para Maestros

Para realizar los objetivos curriculares antes identificados, es necesario llevar a cabo cambios en los programas de formación de maestros. El multiculturalismo debe de ser insertado en el currículo de formación de maestros, y no tomarse como un tema aislado. De esta manera, el multiculturalismo no será visto de forma trivial. Un intento de reestructurar el currículo matemático es enfocarse en las diversas técnicas algorítmicas utilizadas alrededor del mundo, por ejemplo los diferentes métodos para la resta de números enteros.

Subgroup 3: Salones de clases Multiculturales/Multilingüales para el Siglo Veintiuno (Jan Thomas [Australia]- Coordinador)
Reconocimiento de los orígenes culturales de las matemáticas

Un número de aspectos que afectan los resultados que se han observado, incluyen racismo, conflicto de valores, y el papel de los padres. El vacío entre el tercer mundo y las naciones industrializadas se ha incrementado, no ha disminuído. El impacto de la migración global en todos los países y la situación económica a nivel mundial hace la definición de soluciones concretas del currículo matemático para el siglo veintiuno una tarea muy compleja. Se observó que Suecia y Alemania han experimentado una inmigración sin precedentes de personas de habla no-nativa para los cuales los sistemas de educación no están bien preparados. El apoyo al lenguaje disponible en los países

como Alemania ha sido desarrollado por un largo tiempo. Las dificultades de los países más pobres al tener que ver con los efectos de inmigración- los que entran y algunas veces la pérdida de gente con talento- son cada vez mayores.

Se discutió la posible necesidad de "reconstruir" las matemáticas para poder alcanzar resultados más equitativos. El grupo aceptó que mientras puede ser de ayuda en algunos aspectos de la matemática formal la cultura puede cambiar (ejem. El lenguaje y los valores asociados con las matemáticas), esto solo sucederá desde adentro. Se desarrolló un modelo que toma en cuenta el que los estudiantes entren a la escuela con un conocimiento que es principalmente informal. La Etnomatemática puede ser considerada dentro de lo que se define social y culturalmente. Dentro del modelo, lo mínimo que se espera (para la vida) es que cada uno pueda aprender y apreciar el poder de las matemáticas.

Objetivos para los estudiantes que incluyan matemáticas para la vida diaria, ciudadanía, empleos y como una profesión (amor a las matemáticas).

Solamente en el último caso fue visto que los estudiantes necesitan tener un acceso completo a la cultura de la matemática formal, sin embargo, sería un objetivo que todos los estudiantes apreciaran el poder y la belleza de las matemáticas. Las matemáticas que se necesitan para la vida diaria están cultural y socialmente definidas. Se observó que alguien que vive en Papua Nueva Guinea, puede ser capaz de utilizar la manera tradicional para medir la tierra si permanece en su aldea. Las convenciones universales pueden necesitarse fuera de la aldea o cuando se tiene que tratar con visitantes. El currículo necesita tomar esto en cuenta. También se observó que todos los aspectos del currículo matemático deben tomar en cuenta el uso de calculadoras ya que están empezando a impactar en los países más pobres así como en los más ricos. La matemática para ciudadanos se vió como las matemáticas necesarias para ser un participante efectivo en la comunidad y en la toma de decisiones. Se observó la importancia de la Estadística en lo anterior. También se hizo notar que el currículo matemático necesita jugar una parte más activa para ayudar a la gente a tomar decisiones políticas estando informadas, y que los estudiantes necesitan tener la capacidad de utilizar las matemáticas en el desarrollo de sociedades justas y democráticas. Se observó que las matemáticas para el empleo se definen de acuerdo al tipo de empleo. El currículo para el siglo veintiuno debe de construirse de tal manera que los obstáculos lingüísticos y culturales no les impidan a los alumnos a lo largo de su aprendizaje en la vida utilizar la matemática personalizada, tanto como ciudadanos y para el empleo. Y aquellos con amor y talento para las matemáticas deben de tener trayectorias hacia la cultura universal matemática.

Necesidad de dirección efectiva, respeto para la cultura y auténtica valoración.

Se observó que una dirección efectiva es esencial en la formación comunitaria y en la visión política de la educación para establecer metas las cuales fomenten el aprendizaje de las matemáticas. Debe de tenerse en cuenta un informe de la perspectiva cultural de la educación incluyendo actitudes para realizar las matemáticas, su papel económico percibido, los efectos de la visión de los padres de la matemática y el nivel de educación de los padres. El conocimiento que los muchachos traen al salón de clases (matemático, lingüístico, social etc..) Es muy poderoso y el currículo matemático debe de construirse sobre las bases existentes. Asociada con el aprendizaje se encuentra la necesidad de responsabilidad y auténtica valoración las cuales deben de apoyar, pero no dirigir el currículo.

Subgrupo 4: Lenguaje y cultura en la educación matemática de grupos indígenas (Elisa Bonilla [Mexico]- Coordinadora).

Necesidad de preservar los valores culturales.

Se utilizó mucho tiempo hablando sobre la escasez de ciertas palabras matemáticas en lenguajes particulares. Esto surgió con fuerza como otro aspecto central para este subgrupo. Se ofrecieron varios ejemplos y se sugirieron tres métodos para la incorporación de nuevas palabras: 1) adaptar palabras ya existentes (lo cual es aceptable con tal de que el significado matemático esté lo más "cercano posible" al uso diario), 2) tomar palabras prestadas de otros lenguajes (como la mayoría de los lenguajes han hecho con términos que se refieren a la ciencia computacional). Con respecto a la pregunta de cómo hacer que los maestros y la comunidad acepten las nuevas palabras, se subrayó lo provechoso de abordar a los mayores ya que son los que más frecuentemente están bien enterados sobre el lenguaje y además son muy respetados. Existen también algunas comunidades Maori (Nueva Zelanda) las cuales tienen una comisión de lenguaje que ayuda en estos asuntos.

Una Bibliografía Anotada de **Aspectos Multiculturales en Educación Matemática** está disponible con Patricia S. Wilson, Mathematics Education, University of Georgia, 105 Aderhold Hall, Athens, GA 30602, USA.

Posters Presentados en ICME-7 WG10

- **Teacher preparation and the Multicultural Classroom** (Preparación de Maestros y el Salón de Clases Multicultural), Sunday Ajose, Math Department, East Carolina U, Greenville, NC 27858 USA.
- **Mathematics in the Mixe Language** (Matemáticas en una Mezcla de Lenguajes), Isaías Aldaz, M. Bravo No. 616-A, Morelos 1008, CP 68000, Oaxaca, OAX, MEXICO.
- **Bridging the Language Gap in Multicultural Classroom: An American Indian Perspective** (Puentesando el Vacío del Lenguaje en Salones de Clases Multiculturales: Una Perspectiva India Americana), David Davison, 1809 Sagebrush Road, Billings, MT 59105 USA.
- **El Arte Nativo para una Enseñanza Efectiva - La Zampoña**, Victor de la Fuente, Mayor Rocha 337, Cochabamba, BOLIVIA
- **Definition and Drawing of a Cube in Somalia** (Definición y Dibujo de un Cubo en Somalia), Franco Favilli y Vinicio Villani, Dipartimento de Matematica, Università di Pisa, 56100 Pisa, ITALY
- **Mental Arithmetic and Language Structure for Teacher Education: A Research Proposal** (Aritmética Mental y Estructura de Lenguaje para Educación de Maestros; Una Propuesta de Investigación), Abdulcarimo Ismael, Departamento de Matemática, Instituto Superior Pedagógico, P.O. Box 2923, Maputo, MOZAMBIQUE.
- **Children's Work on Games and Number Systems**, (Trabajo de los Niños sobre Juegos y Sistemas de Números), Helen Jenner, 6 Driffild Road, London E3 5NF, UNITED KINGDOM.

- ***The Cultural Heritage of Teaching Mathematics*** (*La Herencia Cultural de la Enseñanza Matemática*), Kurt Pulsson, Departament of Mathematics, Stockholm Institute of Education, Box 34103, 10026 Stockholm, SWEDEN.
 - ***Cultural Diversity and Bonding in Mathematics*** (*Diversidad Cultural y Vínculos en Matemáticas*), Eileen Poiani, St. Peter's College, 2641 Kennedy Blvd., Jersey City, NJ 07306 USA.
 - ***A Book for Grade 5 in German, Croatian and Turkish*** (*Un Libro para el 5o. Grado en Alemán, Croata y Turco*), Fritz Schweiger, Institu für Didaktik der Naturwissenschaften, Universitat Salzburg, 5020 Salzburg, AUSTRIA.
 - ***A proposed Course Outline: Multicultural Perspectives on Mathematics and Mathematics Teaching*** (*Una Propuesta de un Curso a Grandes Rasgos: Perspectivas Multiculturales sobre Matemáticas y Enseñanza de la Matemática*), Patrick Scott, College of Education, University of New Mexico, Albuquerque, NM 87131 USA.
 - ***African Mathematics Examples for the Middle School Classroom*** (*Ejemplos de Matemáticas Africanas para el Salón de Clases para Escuela de Nivel Secundaria*), Lawrence Shirley, Departament of Mathematics, Towson State University, Towson, MD 21204 USA
 - ***Language Background and Student Participation in Tertiary Mathematics in Australia*** (*Antecedentes de Lenguaje y Participación de los Estudiantes en Matemáticas en Australia*), Jan Thomas, Teacher Education, Victoria University of Technology, P.O. Box 64, Footscray, VIC 3011, AUSTRALIA
 - ***Bilingual Materials from Peru*** (*Materiales Bilingües de Perú*), Martha Villavicencio, Calle General Varela 598, Depto. C, 18 Miraflores, Lima, PERU
 - ***Multicultural Mathematics Materials from Addison-Wesley*** (*Materiales Matemáticos Multiculturales de Addison-Wesley*), Claudia Zaslavsky, 45 Fairview Ave, Apt 13-A, New York, NY 10040 USA
-

ICME-7 Grupo Temático sobre Etnomatemáticas & Educación Matemática

El tema del grupo 2 "Etnomatemática y Educación Matemática" se reunió en dos sesiones en el ICME-7 en Quebec en Agosto de 1992. En la primera sesión del tema grupal, se presentaron cinco informes sobre la situación alrededor del mundo. La segunda sesión consistió de informes sobre los posters que presentaron información de relevancia para la Etnomatemática.

¿USTED LO HA VISTO?

"¿Usted lo ha visto?" es una sección regular del boletín del *ISGEm* en la cual se pueden revisar trabajos relacionados con la Etnomatemática. Invitamos a todos los interesados en esta columna a enviar sus contribuciones.

Schniedewind, Nancy and Davidson, Ellen. *Open minds to Equality: Learning Activities to Promote Race, Sex, Class, and Age Equity*, Ellen Davidson, 30 Walnut St, Somerville, MA 02143, USA, 1992, US\$20.00.

Esta es una fuente de información que capacita a los educadores para trabajar con estudiantes de escuela elemental y secundaria, y los ayuda a reconocer las desigualdades basadas en sexo, raza, edad, clase y realizar cambios en ellos. El libro promueve la equidad académica e interpersonal entre los estudiantes -- haciendo el salón de clases más justo y con un medio ambiente de enseñanza cooperativa.

Lo provechoso para todos los estudiantes -- minorías y blancos, femeninos y masculinos - de cambiar desigualdades son examinadas activamente. La gente joven obtiene un nuevo conocimiento, explora sus sentimientos y actitudes, y un mejor entendimiento sobre las experiencias de la vida de otros.

Las actividades de aprendizaje son diseñadas de manera secuencial de tal manera que primero los estudiantes desarrollen confianza, comunicación y cooperación. Enseguida, ellos aprenden a reconocer estereotipos, discriminación y las doctrinas y exploran los efectos de la discriminación en la vida de las personas. Utilizando la escuela, comunidad, y los laboratorios como medios para examinar ejemplos de posibles discriminaciones institucionales, los estudiantes crean cambios, obtienen seguridad en sí mismos y experiencia en responsabilidad colectiva.

Gilmer, Gloria; Soniat-Thompson, Mary; and Zaslavsky, Claudia. *Building Bridges to Mathematics: Cultural Connections*. (Construyendo Puentes para las Matemáticas). Addison- Wesley Publishing Company, 1992.

Construyendo Puentes para las Matemáticas: Conexiones Culturales es una colección de Tarjetas de Actividades de Matemáticas Multiculturales. Por medio de las tarjetas se presentan situaciones y actividades a los estudiantes y entonces se sugieren proyectos para que los estudiantes los lleven a cabo en grupos cooperativos. Las tarjetas también dan a los estudiantes sugerencias para "Hablar y Escuchar", "Planear y Actuar", y "Compartir tu trabajo". También se proporcionan extensiones para el proyecto básico.

Entre los temas presentados en las tarjetas están: "Cintas Wampum", "El Abaco Japonés", "Zampoñas de los Andes", "Granville T. Woods, Inventor", "Triángulo de Pascal en China" y "Arte en el Sur-Oeste". Conjuntos de tarjetas están disponibles para complementar la instrucción matemática en varios grados escolares.

Gerdes, Paulus. *On Ethnomathematical Research and Symmetry*, *Symmetry: Culture and Science*, vol. 1, no. 2, 1990, p. 154-170. (Sobre Investigaciones Etnomatemáticas y Simetría, Simetría: Cultura y Ciencia).

En este artículo Paulus Gerdes establece tres preguntas generales:

Pregunta 1: ¿Qué es la simetría y por qué las formas simétricas aparecen tan seguido en el mundo?

Pregunta 2: ¿Cuáles son algunos de los lazos entre las investigaciones en Etnomatemática sobre simetría y otras esferas científicas y/o culturales?

Pregunta 3: ¿Qué es lo que hace que ocurran las simetrías, por que son culturalmente valoradas, como pueden ser incorporadas en la enseñanza, particularmente la simetría y la geometría en general, y como se puede explotar su potencial matemático? Cada una de estas preguntas es examinada por medio de numerosos ejemplos de las culturas de todo el mundo.

Gerdes, Paulus, Fivefold Symmetry and (Basket) Weaving in Various Cultures, en I. Hargittai (ed), *Fivefold Symmetry*, World Scientific, P.O. Box 128, Singapur 9128, 1992. (Simetría de Cinco Dobleces y Tejidos [en canastas] en Varias Culturas).

Aún cuando muchos han encontrado que "la simetría (de cinco dobleces) y otras ideas geométricas básicas que nacen en la cultura humana como una copia a ciegas de las formas simétricas y físicas de la naturaleza", Gerdes sugiere lo contrario de "la regularidad y simetría de los objetos hechos por el hombre son el resultado de una labor humana creativa". Para ilustrar este punto, él habla sobre las canastas pentagonales-hexagonales de Mozambique, los dedos pentagonales de Indonesia, los nudos pentagonales semiregulares en las bolsas y mochilas de Mozambique, escobas de Mozambique, sombreros tejidos de Central Timor, los dibujos pentagonales en espiral que adornan las canastas Kenianas, los sombreros chinos, canastas indúes de Papago y canastas japonesas.

Volumen 8, Número 2, Mayo 1993

Minutas de la Reunión del ISGEm en Seattle

Claudia Zaslavsky

La reunión fue presidida por la presidente Gloria Gilmer. Asistieron cerca de treinta personas. La Secretaria Claudia Zaslavsky leyó el acta de la reunión celebrada en abril 2 de 1992 y el programa del ISGEm para celebrarse en Nashville el 18 de agosto de 1992 en Quebec en conexión con el Séptimo Congreso Internacional Sobre Educación Matemática.

Claudia Zaslavsky leyó también el informe financiero y de membresías enviado por la tesorera Ana Grosgalvis, mostrando un balance de \$1,205.65 y una lista de miembros de 482 a la fecha de diciembre 31 de 1992, aunque no todos los miembros habían pagado sus cuotas.

Erica Voolich anunció la reunión de la organización Historia y Pedagogía de las Matemáticas (HPM) con el ISGEm, lo cual fue calendarizado para el sábado 3 de abril en la tarde.

El editor Rick Scott habló sobre el boletín, y pidió contribuciones para la próxima emisión, en mayo, que es la cuarta y ofreció en venta el compendio de los boletines pasados a un precio de \$10.00 para los miembros. Algunas personas se ofrecieron para trabajar en el tablero editorial del boletín.

Un nuevo miembro, Alverna Champion y un miembro retirado Davison recogieron las cuotas durante el transcurso de la reunión.

Lawrence Shirley presidenta del Grupo de Interés Especial Sobre Aplicaciones Escolares, informó sobre la reunión de su SIG más tarde ese mismo día al cual asistieron 16 personas. Discutieron las contribuciones sobre matemáticas multiculturales al periódico del NCTM, así como la publicación de textos multiculturales y materiales por editoriales especializados en textos. El SIG de Sunday Ajoose también se reunió más tarde.

Lawrence Shirley informó sobre la reunión de la asamblea de delegados del NCTM. El ISGEm ha admitido tres de las siete resoluciones que se tenían consideradas. Las cuales tratan con la inclusión en el folleto del programa de información sobre la reunión de los afiliados al mismo tiempo que la reunión anual del NCTM; un mejor manejo de los mensajes en el tablero del boletín, y el establecimiento de un comité internacional de NCTM.

El punto más importante de la reunión fue la plática de Joanna O. Masingila de la Universidad de Syracuse la cual trató sobre su fascinante estudio titulado "Relacionando la Etnomatemática de los instaladores de alfombras con el aprendizaje escolar".

La reunión concluyó con el anuncio de que Claudia Zaslavsky dejaba el cargo de Secretaria. Ella podrá ser reemplazada hasta las elecciones de 1996 por María Reid como secretaria registradora y Jolene Shillinger como secretaria de correspondencia. La reunión

fue clausurada y los participantes disfrutaron de una recepción ofrecida, como es lo usual por Addison - Wesley.

Reportes de los Comités Publicitarios

Lawrence Shirley
Towson State University

No creo que este comité tenga más miembros que el presidente, así que mi primera recomendación es que debemos nombrar algunos miembros para este comité, de preferencia personas que estén ligadas a varias organizaciones o a regiones geográficas donde la publicidad esté disponible.

En segundo lugar, me gustaría pedirles a todos los miembros de ISGEm que hagan publicidad mencionando la organización y su dirección (ya sea la de Gloria o la de Rick para el boletín) en cualquier ocasión que hagan presentaciones en escuelas, PTAs, reuniones universitarias, conferencias, entrevistas de radio, etc. Yo creo que muchos de nuestros miembros llevan a cabo dichas presentaciones en las juntas locales. Yo he encontrado mucho interés en la gente aún cuando he visto que se sorprenden al saber que las matemáticas de las culturas aún se estudian y ¡ni hablar de que exista una organización! Con sólo mencionar al ISGEm en dichas ocasiones nosotros podemos divulgarlo a nivel mundial.

En tercer lugar y en el mismo sentido, pedirle a cualquiera que escriba temas etnomatemáticos para publicaciones (en periódicos académicos, boletines, etc.) que mencionen también a la organización en ese artículo como una nota al final (y si es posible) la dirección.

En cuarto lugar, los miembros del ISGEm que están participando o (aún mejor) ayudando a organizar reuniones estatales o regionales del NCTM, MAA, SSMA, etc. deben de ver si es posible agregar reuniones ya sea formales e informales del ISGEm en el programa. La Junta Ejecutiva debe de ayudar escribiendo cartas formales en las cuales se pida dicha inclusión pero la preparación y los detalles deben de ser hechos por miembros locales del ISGEm.

Una sugerencia final es tener más publicidad interna. Es urgente que los miembros del ISGEm que tienen acceso al correo electrónico utilicen el correo del ISGEm más seguido. Los pocos mensajes que yo he recibido fueron muy interesantes y me produjeron contactos estimulantes posteriores. Sin embargo parece que hay muy poco uso del correo. Tal vez la mayoría de los miembros no saben que existe. En este mismo sentido, deberíamos de incluir la dirección del correo electrónico de cada miembro cuando solicitamos información personal.

La falta de miembros ha impedido al comité reunirse éstas han sido mis opiniones personales y las cuales espero sean de utilidad para el ISGEm.

Una Visión de Etnomatemáticas

P. Rajagopal
York University

La matemática es un constructo de la mente humana. Es un conocimiento generado por el ser humano en la sociedad. Nace de actividades tales como contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar. Aún cuando no todos estos conceptos están presentes en el mismo punto de desarrollo en todas las culturas, cada cultura los inventa cuando se encuentra en la necesidad de utilizarlos. En el transcurso del tiempo el arte o técnica para estas actividades los conectaron unos con los otros para proporcionar un entendimiento del medio ambiente sociocultural y natural. Esto logró organizarse dentro de cierto marco intelectual así como las matemáticas son el arte o la técnica por medio de la cual se hace esto.

Hoy en día entendemos las matemáticas como incluidas en las matemáticas de gente no escolarizada las cuales requieren de una interpretación (ver el libro de Ascher o Zaslavsky), las matemáticas que requieren descifrarse (matemáticas babilónicas, egipcias o mayas), las matemáticas que requieren traducirse (matemáticas hindúes, chinas o árabes), y nuestra matemáticas modernas occidentales (en desarrollo multicultural e internacional).

Desde que el conocimiento se desarrolló en las culturas ¿qué sucede cuando las ideas matemáticas de una cultura se encuentran con las de otra cultura?, algunas veces se encuentran, no se toman en cuenta y se dejan pasar. En algunas ocasiones se encuentran, influyen una en la otra (ocurre una "transferencia de tecnología"). Otras veces entran en una rivalidad por imponerse una sobre la otra (por medio de tratados, colonialismo, imperialismo o guerra) Algunas veces cuando una cultura se encuentra con otra y se informa por sí misma de ésta, esto traerá como resultado que una idea conocida en una cultura se encuentra que es conocida en la otra; pero la historia está escrita por los victoriosos sobre las versiones canónicas (oficiales o autorizadas). Las ideas de las otras culturas si bien aparecen como un pie de página cualquier historia de las matemáticas encuentra problemas en que los matemáticos no prestan atención a las matemáticas de otras culturas muy a menudo ellos no están interesados ni siquiera en la cultura de sus propias matemáticas y ven a la matemática como una materia que no tiene historia y que no es una contribución del pasado humano.

Esto me sugiere que al escribir sobre las matemáticas de la India se han olvidado partes importantes hechas por los hindúes antes de los occidentales (evitar prioridades); se olvida que puede haber un precursor de las matemáticas posteriores (árabes, italianos u occidentales) etc. (se impide implicar todo el pasado matemático como un prólogo a las matemáticas presentes). Se escribe justo sobre las matemáticas de la India en su propio conjunto cultural. Esto es el florecimiento de una cultura; que permanece por sí misma y que es independiente. Digamos: "esto es tal como se ve", y se escribe para mostrar las matemáticas de otra cultura.

Etnomatemáticas, Antropología Cognitiva y Psicología en la Educación Matemática

Vergani, Teresa (1991). *O zeros e os infinitos: Uma experiência de antropologia cognitiva e educação matemática intercultural*. Lisboa, Portugal: Editorial Minerva. 180 pp. = Bibliography, + XXVIII.

Resumido por: Luis Ortiz - Franco, Chapman y University.

Uno de los cuatro Grupos de Interés Especial (SIGs) del ISGEm es el de Currículo y Aplicaciones en el Salón de Clases, este libro proporciona un buen ejemplo de la aplicación del salón de clases de etnomatemáticas en los cursos de educación a maestros.

El libro es un reporte de un proyecto sobre educación matemática de futuros maestros en escuela elemental en Setúbal, Portugal. El reporte está dividido en seis partes, describiendo el marco teórico que guió el proyecto, las actividades emprendidas, y la evaluación del proyecto.

El propósito del proyecto era realzar la educación matemática de 25 futuros maestros de escuela elemental para capacitarlos en mejorar su enseñanza de la matemática. Las experiencias descritas en este libro son muy emocionantes desde una perspectiva etnomatemática porque demuestran vívidamente los lazos entre matemática, cultura y psicología en el salón de clases de matemáticas.

Debido a la pobre preparación matemática de los participantes en el proyecto y de sus experiencias negativas en sus intentos anteriores de aprender matemáticas, la interacción en el salón de clases entre los futuros maestros y el maestro (profesor Vergani quien fue el director del proyecto) en ocasiones tomó aspectos de sesiones de terapia. En esas sesiones los participantes en el proyecto hablaron sobre sus ansiedades matemáticas, sus aprensiones y miedos a intentar aprender matemáticas. El profesor Vergani discutió cómo su experiencia en éstas (sesiones de terapia) le dieron a ella la idea de proporcionar a los futuros maestros la oportunidad de discutir ideas matemáticas en un contexto multicultural (etnomatemáticas). De aquí que el proyecto vino a ser una experiencia en la exploración del pensamiento matemático y la educación intercultural.

En los primeros capítulos del libro se discuten los conceptos y métodos de antropología cognitiva y educación intercultural que proporcionan el marco teórico para el proyecto. Dentro de este marco se seleccionaron elementos matemáticos de las cultura maya y china y las actividades matemáticas en el salón de clases, estuvieron guiadas por la cultura africana. Descripciones de los respectivos sistemas de conteo y numeración de estas culturas y sus aplicaciones fueron discutidas dentro de una perspectiva de antropología cognitiva. Los conceptos de cero, infinito y complementaridad son comparados y contrastados a través de estas culturas. Vergani infiere modos de pensamiento y puntos de vista del mundo de los mayas y los chinos basados sobre las creaciones matemáticas de estas culturas.

Por ejemplo, el sistema calendario desarrollado por los mayas y el significado filosófico y religioso que ellos le asignaban a algunas de las fechas son parecidas al punto de vista en general de complementaridad de los chinos. En particular, Vergani (pag. 80) hace alusión al significado de la fecha maya 4 Ahau como una ilustración de la presencia en la cultura maya de filosofía y complementaridad similar a la noción común de Yin-Yang en el pensamiento chino.

Con respecto a los números y Yin-Yang, Vergani afirma que el punto de vista de los mayas del uso posicional del número cero para significar tanto el fin como el principio de un ciclo a otro. Más adelante, esta visión dinámica del cero entre los mayas coincide con los cambios en las 24 horas del día, de la oscuridad a la luz del día, lo cual en sus momento se aplica muy bien dentro del punto de vista de complementaridad de Yin-Yang.

De aquí que los mayas relacionan sus creaciones matemáticas a su ontología.

En otra sección del libro, Vergani argumenta que el proceso de pensamiento de los mayas, su convicción de escribir números verticalmente y sus actividades sociales como la construcción de las pirámides estuvieron unas con otras en armonía. Todas fluyeron desde el fondo (pag. 79). Por otro lado, señala que los pensamientos occidentales fluyen en dirección opuesta, desde arriba, construimos edificios desde el fondo y escribimos números en una convicción horizontal. Comparado con los mayas nuestro proceso de pensamiento, actividades sociales y convicción de escritura numérica no se encuentran en armonía.

Concerniente a la evaluación del proyecto, se les administró a los alumnos un cuestionario diseñado para generar datos cuantitativos y cualitativos. Los datos cuantitativos se obtienen de las preguntas cuyas respuestas se dan en una escala tipo Likert. Los datos cualitativos se obtienen de las preguntas cuyas respuestas son abiertas. Los resultados de la evaluación se incluyen en un apéndice del libro el cual muestra ejemplos de las respuestas abiertas.

Aunque los resultados en conjunto de la evaluación mostraron que el proyecto era exitoso, la información más sobresaliente se obtiene de las respuestas abiertas. Estos datos cualitativos dan un vislumbre de lo emocionante de los temas matemáticos interculturales que fueron explorados en el proyecto y cómo muchos de los futuros maestros disfrutaron del viaje intelectual.

En suma, la experiencia de Vergani al utilizar Etnomatemáticas para promover la educación matemática de los futuros maestros le permitió caracterizar a la matemática como un código universal que nos puede permitir hurgar dentro de la cognición humana. La maestra y los estudiantes en el proyecto experimentaron el uso de los conceptos matemáticos en varias culturas como catalizadores en sus sesiones de comunicación interpersonal para explorar las diversas formas dinámicas de pensamiento en diferentes culturas. Mas aún, los datos de evaluación confirman que la Etnomatemática es un excelente vehículo para estimular la discusión de conceptos abstractos encontrados en los sistemas matemáticos no occidentales, y promover la comunicación interpersonal en el salón de clases en un contexto multicultural.

Relacionando las Etnomatemáticas de los Instaladores de Alfombras con el Aprendizaje Escolar

Joanna O. Masingila

Syracuse University

El cuerpo de la literatura conocida como Enomatemática incorpora investigación sobre la práctica de la matemática de *culturas distintas* e investigaciones sobre las prácticas matemáticas en *situaciones diarias dentro de las culturas*. En el primer caso los investigadores tienen la tendencia de ver la práctica matemática como una cultura entera (ejem., Lancy, 1983; Posner, 1982), como quiera que sea los investigadores investigan la práctica matemática en situaciones cotidianas dentro de culturas que se han enfocado sobre una situación o contexto de trabajo (ejem. compra de abarrotes, carpintería) dentro de una cultura.

Algunos de estos investigadores (ejem. Brenner, 1985; Carraher, 1986; Carraher & Schliemann, 1985; Ferreira, 1990) han contrastado la práctica matemática en situaciones escolares con la práctica matemática en situaciones diarias y han notado el vacío entre las dos. Lester (1989) sugiere que el conocimiento obtenido en situaciones fuera de la escuela ofrecen desarrollos de actividades que ocurren en el conjunto familiar, son dilemas manejados, objetivos dirigidos que aprovechan este lenguaje natural propio del alumno y muy a menudo ocurre en determinadas situaciones. El conocimiento adquirido en la escuela muy seguido está formado de un paradigma de transmisión de instrucción el cual está totalmente desprovisto de significado.

Mi argumento es que el vacío entre hacer matemáticas en situaciones escolares y hacer matemáticas en situaciones fuera de la escuela solamente puede reducirse después de haber aprendido bastante sobre la práctica de la matemática en el contexto de la vida diaria. La mayoría de los investigadores que han examinado la práctica de las matemáticas en situaciones diarias dentro de las culturas, han investigado situaciones que involucran conceptos y procesos de aritmética y geometría. Para extender esta pesquisa a una situación medible pasé un verano con un grupo de instaladores de alfombra para ver los conceptos matemáticos y los procesos involucrados al estimar e instalar las cubiertas en pisos (Masingila, 1992a) también estuve interesado en el proceso por medio del cual los instaladores de alfombras novatos llegan a ser instaladores expertos. Para conectar la etnomatemática de los instaladores de alfombra con la enseñanza escolar, analicé los capítulos de medición de los grados sexto, séptimo y noveno de los libros de texto de matemática y tuve un par de trabajos de alumnos de matemáticas en general del noveno grado sobre problemas que tenían que ver, o que habían ocurrido en el contexto de cubrir pisos.

Práctica matemática en el contexto de los instaladores de alfombras y de conceptos matemáticos

Observé cuatro categorías de conceptos matemáticos utilizados por los estimadores e instaladores de cubiertas de pisos: medida, algoritmos computacionales, geometría, razón y proporciones. Los conceptos de medición y habilidades están involucrados en la mayoría del trabajo hecho por los estimadores e instaladores. En particular observé cuatro categorías diferentes al usar la medición: encontrar el perímetro de una región, encontrar el área de una región, dibujar y cortar ángulos de 45 grados y dibujar y cortar ángulos de 90 grados.

Aunque los algoritmos son procesos más que conceptos, hago mención de los algoritmos computacionales en esta sección porque estoy interesado en el concepto matemático de

medida que subyace en estos algoritmos. Observé que los estimadores utilizan algoritmos computacionales en las siguientes situaciones de medición para determinar la cantidad de material necesitado en un trabajo de instalación: calcular la cantidad de alfombra, calcular la cantidad de mosaico, calcular la cantidad de madera, calcular la cantidad de base y convertir pies cuadrados a yardas cuadradas.

En suma al uso de los conceptos de medida y los algoritmos observé el uso de los conceptos geométricos del triángulo rectángulo y la construcción de un punto de tangencia sobre una línea y el dibujar un arco tangente a la línea. Los estimadores de cubiertas de piso también utilizan conceptos de razones y proporciones cuando se trabaja con anteproyectos y al hacer bosquejos detallados para el trabajo de instalación que se va a hacer.

Procesos Matemáticos

Al mismo tiempo que se utilizan los conceptos matemáticos, los estimadores e instaladores hacen uso de dos procesos matemáticos: medir y resolver problemas. Se esperaría que el proceso de medición estuviera permeado en el trabajo hecho por los estimadores e instaladores de cubiertas de piso. Sin embargo tener la capacidad de leer una cinta de medición es vital, otros aspectos son igualmente importantes en el proceso de medición: calcular, visualizar arreglos espaciales, conocer qué es medir, y utilizar métodos no estándares de medición.

El proceso matemático de resolver problemas es utilizado cada día por los trabajadores que cubren pisos al tener que hacer decisiones sobre los cálculos y las instalaciones. Las situaciones de trabajo son problemáticas porque debido a las numerosas variables inherentes al trabajo de cubrir pisos. Por ejemplo: (a) el material para cubrir pisos viene en medidas específicas (ejemplo, la mayoría de las alfombra tiene un ancho de 12 pies, la mayoría de los mosaicos son de un pie por un pie), (b) la alfombra en un cuarto (y muy a menudo en todo un edificio) debe tener una buena apariencia (densidad, superficie rizada de la alfombra formada por las fibras del material) debe correr en la misma dirección, (c) el considerar dónde va a quedar la costura es muy importante, debido a los dibujos en el tipo de carpeta que se está instalando y (d) el mosaico debe de guardar simetría a lo largo y a lo ancho del centro del cuarto. Los problemas que los estimadores e instaladores enfrentan, requieren cambiar el grado de resolución de problemas de los expertos. Como la forma de un espacio que se debe medir y que no ajusta en una forma básica rectangular, el nivel de dificultad de resolver el problema aumenta. Para resolver problemas que ocurren en el trabajo observé que los estimadores e instaladores utilizan cuatro tipos de estrategias en la resolución de problemas: usando una herramienta, usando un algoritmo, usando un marco y verificando las posibilidades. La siguiente situación demuestra cómo se utiliza la estrategia de verificar las posibilidades.

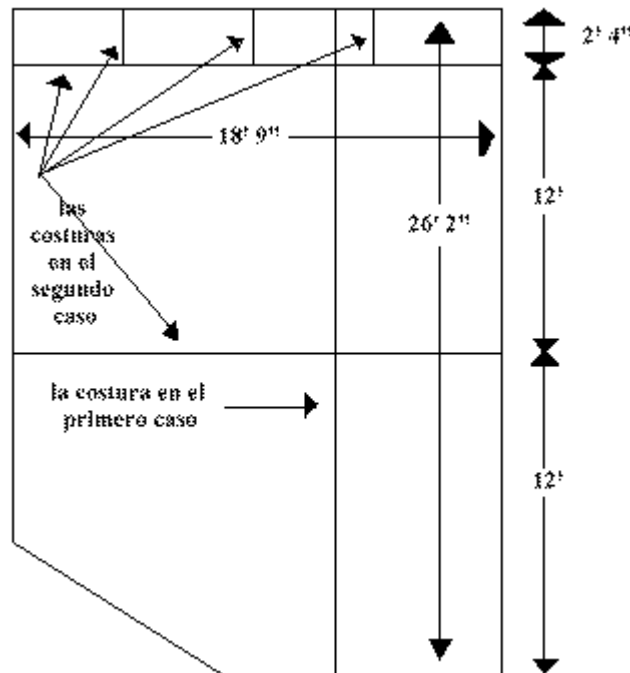
Una Situación de Cálculo

Acompañé a un estimador (al cual llamo Dean) mientras que él medía un campo y calculaba la alfombra de un cuarto con figura pentagonal en un sótano. La longitud máxima del cuarto 26' 2" y el ancho máximo 18'9". Ya que las piezas de alfombra son rectangulares cada región a ser colocada debe cortarse en regiones rectangulares. El área de estas regiones se calcula multiplicando el largo por el ancho. Así pues, este cuarto tenía que ser tratado como un rectángulo más que como un pentágono.

Dean calculó qué cantidad de alfombra sería necesaria verificando dos posibilidades: (a) dejando correr el rollo de alfombra en la dirección de la longitud máxima y (b) girando la alfombra noventa grados de tal manera que el rollo de alfombra corrió en la dirección de ancho máximo.

En el primer caso los dos pedazos de alfombra cada uno de 12' x 26' 4" necesitaban ordenarse. Nótese que dos pulgadas se suman siempre a las medidas para hacer las costuras. Después de que un pedazo de alfombra de 12' x 26' 4" estuvo instalado se requería un pedazo de 6' 11" x 26' 4" para el área sin cubrir. Como sólo un pedazo de 6' 11" de ancho podía cortarse de la alfombra de ancho 12' muchos pedazos de la pieza no se pueden utilizar en este tipo de situaciones así que era necesario ordenar una segunda pieza de alfombra de 12' x 26' 4" para un total de 70.22 yardas cuadradas. El bosquejo para este caso se muestra por una línea delgada en la figura.

Girando la alfombra noventa grados se requerirían dos pedazos de 12' x 18' 9" y un pedazo de 12' x 4' 9" para llenar. La pieza de 12' x 4' 9" sería cortada en cuatro pedazos, cada uno de 2' 4" x 4' 9". El bosquejo para este caso se muestra con líneas gruesas en la figura la cantidad total de alfombra necesaria para este caso sería de 56.78 yardas cuadradas. Este segundo caso tiene más costuras que el primero pero el total de pedazos cosidos están contra la pared trasera fuera de la disposición de los dibujos. De aquí que estas costuras no presentaban un gran problema. En ambos casos existiría una costura a la mitad del cuarto. La alfombra en el primer caso costaría al menos \$200.00 más que la alfombra en el segundo caso. Dean calculó el costo de la eficiencia contra la colocación de las costuras y decidió que la alfombra debería de instalarse como se describe en el segundo caso.



Llegando a ser un experto

Por medio de mis observaciones y conversaciones con los trabajadores que cubren piso examiné el proceso de aprendizaje por medio del cual los instaladores de alfombra novatos llegan a ser expertos, elabore características tanto de un ayudante (aprendiz de instalador) como de un instalador (instaladores expertos). Un ayudante para llegar a ser un experto se debe caracterizar por (a) observando el trabajo de instalación, (b) haciendo preguntas al instalador, (c) participando en el proceso de instalación, (d) aprendiendo de los errores, (e) llegando a conocer todo lo que el instalador conoce. Las características de un instalador son: (a) mantener el control del proceso de instalación, (b) tener un sentido para el trabajo de instalación, (c) determinar el progreso del ayudante y (d) apoyar al ayudante.

En el Contexto Escolar

Para relacionar la etnomatemáticas de los instaladores de alfombra con el aprendizaje escolar, analicé los capítulos sobre medición en los libros de texto de los grados seis, siete y ocho y platiqué con la pareja de estudiantes de noveno grado que resolvieron problemas de matemáticas sobre el contexto de cubrir pisos.

El libro de ejercicios que analicé tiene algunas desventajas sobre los problemas enfrentados por los trabajadores que cubren pisos. Como quiera que sea las situaciones enfrentadas al instalar alfombras son específicas a este contexto y utilizan solamente unidades tradicionales de medición, los libros de texto proporcionan a los estudiantes experiencias tanto con medidas tradicionales como con unidades métricas. Los libros de texto también proporcionan una variedad de situaciones de medición aunque los trabajadores que cubren piso enfrentan el mismo tipo de situaciones sobre bases diarias. Sin embargo, la mayor diferencia entre la medición en el contexto de cubrir pisos y su presencia en los seis libros de texto, es que los trabajadores estaban involucrados en hacer mediciones, hacer decisiones, probar posibilidades y calcular en una manera natural que la situación les dictaba, mientras que los estudiantes que utilizan los libros de texto estaban involucrados en completar ejercicios de cálculos colocados artificialmente en situaciones diarias.

Los ejercicios de libro de texto están alejados de la vida real, por lo tanto los estudiantes no requieren involucrarse en el tipo de problemas que se requiere que resuelvan los instaladores de alfombras.

Los estudiantes de noveno grado de matemática general que observé y con los cuales platiqué, trabajaron sobre los siguientes problemas: (a) encontrar el número de pies cuadrados de un pedazo de alfombra y convertirlos a yardas cuadradas, (b) decidir cuáles medidas son necesarias para determinar la cantidad de alfombra que se necesita para un conjunto de escalones con un lado expuesto, (c) medir un cuarto pentagonal y decidir la cantidad de alfombra necesaria y cómo colocarla considerando el costo - eficiencia y la colocación de las costuras, (d) decidir cómo instalar una pieza de alfombra en un cuarto con una columna en el centro, y (e) decidir cómo debería colocarse el mosaico en una cocina de tal forma que guarden simetría a lo largo y a lo ancho con el centro del cuarto.

Situación de Estimación

La pareja de estudiantes que trabajaron el problema concerniente con el salón de forma pentagonal estimaron su discusión sobre todo lo que el salón necesitaba para ser tratado como un rectángulo y tomaron las medidas apropiadas. Los estudiantes también entendieron con algo de rapidez que la alfombra podía ser colocada de dos diferentes maneras: corriendo el rollo en la dirección de la longitud máxima o (b) corriendo el rollo en la dirección del ancho máximo. Sin embargo los estudiantes parecían tener problemas para visualizar cómo podría ser colocada la alfombra si el rollo corría en la dirección del ancho máximo, especialmente cómo poder cortar pedazos de la pieza de alfombra de 12'x 4'9" para colocar en el pedazo faltante. Esto demostró una falta de habilidad para comparar las cantidades de alfombra utilizada en las dos instalaciones posibles: todas las parejas decidieron que en ambas situaciones se utiliza la misma cantidad de alfombra debido a que el área del cuarto no cambia.

Comparando esto con lo Dean (con su experiencia), él había obtenido la habilidad de visualizar cómo se vería instalada la alfombra en un cuarto vacío y cómo los pedazos para completar deberían cortarse para llenar los espacios faltantes y que el dibujo estuviera en la misma dirección que en el resto de la alfombra. Esta habilidad de visualización le permite a Dean considerar las diferentes posibilidades y comparar el costo - eficiencia contra la colocación de las costuras.

Comparando a los Estudiantes con los Instaladores de Alfombras

Algunas diferencias caracterizan el vacío entre el conocimiento de los alumnos basado en la escuela y el conocimiento de los trabajadores que cubren pisos basado en su experiencia. La diferencia más notable es la ausencia de un entendimiento profundo sobre el concepto de área por parte de los estudiantes. Para la mayoría de estos estudiantes área es una formulada determinada por una figura geométrica (ejemplo, área de un rectángulo = largo por ancho). Porque ellos no tienen la experiencia de encontrar áreas en la vida real (al menos no en la escuela), estos estudiantes no tienen una comprensión de área que pueda aplicarse a situaciones concretas. Por el otro lado, los estimadores e instaladores quienes trabajan con áreas de manera concreta cada día tienen un conocimiento profundo y flexible del concepto de área y son capaces de aplicar este concepto en una variedad de situaciones para cubrir los pisos.

La segunda diferencia entre los estudiantes y los trabajadores que cubren pisos es que éstos últimos han desarrollado habilidades y estrategias para resolver problemas que los estudiantes no tienen. Si los estudiantes solamente se han enfrentado al tipo de ejercicios que encontré en los seis libros de texto, ellos no han tenido la experiencia suficiente resolviendo problemas para desarrollar un repertorio de estrategias funcionales. Relacionado con esto, los estudiantes no se han enfrentado muy a menudo a problemas con variables de la vida real que deban ser considerados y delineados para encontrar soluciones.

Conectando las Matemáticas Escolares con la Práctica Matemática Extraescolar

Este estudio sugiere que las ideas claves para relacionar la matemática escolar con la práctica matemática extraescolar: (a) los maestros deberían construir el conocimiento matemático a partir del conocimiento matemático extraescolar que los alumnos tienen de sus situaciones cotidianas; (b) los maestros deberían de introducir las ideas matemáticas por medio de situaciones que involucren a los alumnos en la resolución de problemas; (c) los maestros deben establecer relaciones experto-aprendiz con sus estudiantes para guiar

a los estudiantes al hacer matemáticas y ayudarlos a iniciarse en la comunidad matemática.

Para construir el conocimiento matemático con lo que los estudiantes traen a la escuela de sus experiencias diarias, los maestros deben motivar a los estudiantes para: (a) hacer conexiones entre estos dos mundos de una manera que ayudará a formalizar el conocimiento matemático informal de los estudiantes y (b) aprender matemáticas con más significado y de una manera relevante. "La enseñanza de la matemática puede ser más efectiva y brindará mayor igualdad de oportunidades proporcionando su inicio desde sus bases sobre el conocimiento cultural o cognitivo de los estudiantes". (Pinxten, 1989, p. 28).

Introducir ideas matemáticas por medio de la resolución de problemas, significa que la información matemática nace de la actividad misma de resolver problemas, junto con un conocimiento de los conceptos matemáticos y los procesos involucrados. En la enseñanza vía resolución de problemas, "los problemas son valorados no solo como el propósito de aprender matemáticas sino con un significado primordial para hacerlo de esta manera. La enseñanza de un tema matemático inicia con un problema de una situación que contiene aspectos claves del tema, y se desarrollan técnicas matemáticas como respuestas razonables a los problemas". (Schroeder & Lester, 1989, p. 33). Los maestros pueden aprovechar de manera muy positiva estos problemas tan llenos de restricciones, para construir el conocimiento matemático de sus alumnos, tomando sus propias experiencias de la vida real e induciendo a los estudiantes para hacer matemática de una manera muy similar a como hacen matemática en situaciones fuera de la escuela.

La enseñanza vía la resolución de problemas, es consistente con la manera en que los trabajadores aprendices instaladores de pisos aprenden sobre estimar e instalar. Los investigadores han tratado sobre el aprendizaje de los aprendices y de su aplicación en el salón de clases (ejem. Lave, Smith & Butler, 1989; Schoenfeld, 1989) y han encontrado que este modelo es viable en el proceso enseñanza-aprendizaje. Sin embargo dicho modelo puede ser utilizado en el aula de dos maneras diferentes muy importantes a la forma de aprendizaje en situaciones de trabajo, y en particular en el contexto de instalar alfombras.

La primera diferencia involucra la relación entre maestro y aprendiz: en el lugar de trabajo, un maestro y un aprendiz están trabajando uno a uno; en el aula, un maestro y posiblemente 30 estudiante o más están trabajando juntos. En el lugar de trabajo, el aprendiz es guiado y dirigido por el maestro directamente en su actividad; en el aula, los estudiantes son guiados por el maestro, pero aún más importante, son guiados y desafiados por otros estudiantes con los cuales están trabajando cooperativamente al hacer matemáticas. Así que, aplicar el modelo de aprendizaje de los trabajadores en el salón de clases, significa una fuerte dependencia del aprendizaje colaborativo. Una segunda diferencia al usar el modelo de aprendizaje en el lugar de trabajo y de usarlo en el aula de matemáticas, es que los aprendices en el lugar de trabajo están construyendo conocimiento para situaciones específicas; en el aula de matemáticas los estudiantes están construyendo matemáticas contenido de conocimiento y procesos matemáticos que son más generales y optimistamente pueden ser aplicados a una variedad de situaciones.

El objetivo final de mi sugerencia de que los maestros introduzcan ideas matemáticas vía problemas llenos de restricciones (ejem. Problemas del contexto de instaladores de alfombras) no es que los estudiantes adquieran el conocimiento necesario para llegar a

ser expertos instaladores de alfombras. Sino que los problemas de este tipo, son vehículos para atraer a los estudiantes a hacer matemáticas y beneficiarlos en el desarrollo del razonamiento matemático y las habilidades para resolver problemas utilizadas por los expertos en resolver problemas.

Referencias

1. **Brenner, M. (1985).** The practice of arithmetic in Liberian schools. *Anthropology and Education Quarterly*, 16(3), 177-186.
2. **Carraher, T.N. (1986).** From drawings to buildings: Working with mathematical scales. *International Journal of Behavioral Development*, 9, 527-544.
3. **Carraher, T.N., Carraher D.W., & Schliemann, A.D. (1985).** Mathematics in the streets and in schools. *British Journal of Development Psychology*, 3, 21-29.
4. **Ferreira, E.S. (1990).** The teaching of mathematics in Brazilian native communities. *International Journal of Mathematics Education and Scientific Technology*, 21 (4), 545-549.
5. **Lancy, D.F. (1983).** *Cross-cultural studies in cognition and mathematics*. New York: Academic Press.
6. **Lave, J., Smith, S., & Butler, M. (1989).** Problem solving as an everyday practice. In R. I. Charles & E.A. Silver (Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (pp. 61-81). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
7. **Lester. F. K., Jr. (1989).** Mathematical problem solving in and out of school. *Arithmetic Teacher*, 37 (3), 33-35.
8. **Masingila, J.O. (1992a).** Mathematics practice and apprenticeship in carpet laying: Suggestions for mathematics education. *Unpublished doctoral dissertation*, Indiana University, Bloomington, Indiana.
9. **Masingila, J.O.(1992b, August).** Mathematics practice in carpet laying. In W. Geeslin, & K. Graham (Eds.), *Proceedings of the 16th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. II (pp. 80-87). Durham, NH: University of New Hampshire.
10. **Masingila, J.O. (in press).** Learning from mathematics practice in out-of-school situations. *For the Learning of Mathematics*.
11. **Pinxten, R. (1989).** World view and mathematics teaching. In C. Keitel (De.), *Mathematics, education, and society* (pp. 28-29), (Science and Technology Education Document Series No. 35). Paris: UNESCO.
12. **Posner, J.K. (1982).** The development of mathematical knowledge in two West African societies. *Child Development*, 53, 200-208.
13. **Schoenfeld, A.H. (1989).** Problem solving in context(s). In R.I. Charles & E.A. Silver (Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (pp. 82-92). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
14. **Schroeder, T.L.,& Lester, F.K., Jr. (1989).** Developing understanding in mathematics via problem solving. In P.R. Trafton (De.), *New directions for elementary school mathematics* (pp. 31-42). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

El Departamento de Matemáticas de Grand Valley State University en Grand Rapids, Michigan ha sido premiado con una beca de la Fundación Nacional de Ciencia para apoyar el desarrollo de un curso de Matemáticas Multiculturales. El proyecto, titulado Matemáticas Multiculturales (McMath) desarrollará un recurso de materiales y un modelo de programa de estudio para un curso de nivel licenciatura sobre artes liberales y geometría.

El investigador director del proyecto McMath, Profesor Asociado de Matemáticas, Alverna Champion, describe el curso como único tanto en el enfoque multidisciplinario como en el enfoque matemático. El personal de las disciplinas de matemáticas, ciencias computacionales, ingeniería, antropología, geografía y sociología trabajarán juntos para construir el curso, el cuál atraerá a los estudiantes a la matemática de una manera en que muchos cursos diseñados tradicionalmente no lo hacen.

Según Champion, el curso considerará las maneras en las cuales varios grupos de personas utilizan los principios de diseño geométrico para construir sus casas en el espacio en que habitan. Al considerar el alojamiento y las comunidades de diversos grupos culturales, los estudiantes se estimularán para aprender a fondo principios matemáticos y desarrollar una conciencia de historia y cultura en el proceso. El curso utilizará la comunidad urbana contemporánea como un recurso, y también se considerará la construcción contemporánea e histórica de los lugares donde viven los Nativo-Americanos, Africo-Americanos, Latino-Americanos, Asiático-Americanos, y Europeo-Americano. Fondos de la Fundación Nacional de Ciencia serán utilizados para construir un programa de diseño computarizado de asistencia, para desarrollar herramientas de enseñanza en la matemática práctica y para recopilar un curso de paquete de lecturas.

La NSF otorgó la beca sobre las bases del acercamiento realmente novedoso del curso, tanto a las matemáticas como a la educación multicultural. Los críticos de la NSF observaron que el curso es una respuesta a las necesidades para establecer conexiones entre las matemáticas y otras áreas de investigación, y proporciona un modelo para el desarrollo del currículo en esta área. Además de el Profesor Champion, otros miembros que forman parte del equipo de Grand Valley son: Profesor de Sociología, Jacqueline Johnson, co-autora; Profesores Larry Kottman, Salim Haidar y Steve Schlicker del Departamento de Matemáticas y Ciencias Computacionales; Profesor Shirley Fleischman, Escuela de Ingeniería; Profesor Janet Brashler, Antropología; y Profesor Ron Poitras, Geografía.

¿USTED LO HA VISTO?

¿Usted lo ha visto? Es una sección regular del *Boletín del ISGEm* en la cual se pueden repasar trabajos relacionados con la Etnomatemáticas. Invitamos a todos los interesados a contribuir en esta columna.

Favilli, Franco and Villani, Vinicio. Disegno e Definizione del Cubo: Un'esperienza Didattica in Somalia (Drawing and Defining a Cube: Adidactical Experience in Somalia), L'insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate, próximo a publicarse.

El conocimiento del objeto geométrico, como el cubo, implica la habilidad para definirlo, y la habilidad para "visualizarlo con un dibujo. Se les aplicó un test a 19 estudiantes de Somalia. El mismo test también fue aplicado a estudiantes italianos. En este artículo se analizan y se comparan los resultados de los tests.

Gerdes, Paulus. Survey of Current Work on Ethnomathematic (Reconocimiento a Trabajos Actuales sobre Etnomatemáticas) Documento invitado que se presentó en la Reunión Anual de Asociación Americana para el Progreso de la Ciencia (AAAS), Boston, Febrero 11-16, 1993.

Por primera vez en su historia la Asociación Americana para el Progreso de la Ciencia (AAAS), llevó a cabo una sesión sobre Etnomatemáticas. Paulus Gerdes fue invitado para presentar "el primer reconocimiento AAAS sobre trabajos actuales en Etnomatemáticas". En su presentación el reflexionó sobre los siguientes temas:

Precusores Aislados.

Ubiratan D'Ambrosio, el padre intelectual del programa etnomatemático.

Gestaciones de nuevos conceptos.

Ejemplos ilustrativos.

Etnomatemáticas como un campo de investigación.

Movimientos matemáticos.

Paulo Freire y Etnomatemáticas.

Indigenous Knowledge and Development Monitor (Conocimiento Indígena y Desarrollo Monitor).

Este nuevo Periódico "está ideado para fomentar un intercambio de información entre comunidades internacionales de personas e instituciones que estén interesadas en el papel que puede jugar el conocimiento indígena en un acercamiento de verdadera participación para un desarrollo sostenible". Si usted desea estar en su lista de correos electrónica, escriba a:

CIRAN, Centre for International Research & Advisory Networks
P.O. Box 90734
2509 LS The Hague, THE NETHERLANDS

Claudia Zaslavsky. Multicultural Mathematics: Interdisciplinary Cooperative Learning Activities, (Matemáticas Multiculturales Actividades de Enseñanza Interdisciplinarias Cooperativas). Weston Walch, Portland, OR, 1993 (llame a 1-800-341-6094 para ordenar).

Las actividades en este libro enfatizan los dibujos y los números tal como son utilizados alrededor del mundo. Son muy apropiados para estudiantes de los grados 6-9.

Gilmer, Gloria; Soniat Thompson, Mary; y Zaslavsky, Claudia. *Multiculturalism in Mathematics, Science and Tecgnology: Readings and Activities*, (Multiculturalismo en las Matemáticas, Ciencia y Tecnología: Lecturas y Actividades), Adisson-Wesley, 1992.

Estas lecturas para el nivel de secundaria incluye la historia y las realizaciones en la ciencia y matemáticas de las personas que generalmente se han encontrado representadas en un nivel muy bajo de materiales escolares. Una gráfica de Pared "Un Mundo de Matemáticas, Ciencia y Tecnología" está también disponible.

***Mathematics Plus: Multicultural Projects*, (Matemáticas además de: Proyectos Multiculturales), Harcourt Brace Jovanovich, 1-800-544-6678.**

Un equipo de actividades de tarjetas, un pasaporte de línea negra con estampillas para conservar un registro o control de las "jornadas matemáticas" de los estudiantes, un Mapa del Mundo estilo caballete para marcar sus rutas y una guía del maestro con línea negra maestra y planes.

***Exploring your Multicultural World*, (Explorando tu Mundo Multicultural), Silver Burdett Ginn, 1-800848-9500.**

Estos Folletos de Proyectos Mulriculturales uno para cada grado desde kinder hasta el grado 8, tienen alumnos participando en proyectos que refuerzan las habilidades matemáticas al mismo tiempo que construyen una conciencia y apreciación multicultural.

ZDM (Zentralblatt für Didatik der Mathematik)- Una Revista Internacional sobre Educación Matemática, es un periódico de abstractos con la mayoría de textos en Inglés que está ahora disponible en el Servicio de Información Científica, 7 Woodland Ave, Larchmont, NY 10538 (914/834-8864).

Volumen 9, Número 1, Diciembre 1993

GEOMETRIA MAYA

Dr. Leonel Morales Aldana
Esduela de Ciencias, Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Este capítulo hace un estudio de la geometría, que se encuentra presente en las distintas facetas de la actividad diaria de los mayas, tal como: diseño de sus ciudades, las formas de sus edificios, cerámica y tejidos. También se encuentra una herencia geométrica en los idiomas nativos Maya-Quichés. En la parte final se presenta una geometría axiomática como las de origen occidental, pero utilizando elementos mayas, el objetivo es fomentar el diseño de mosaicos, de naturaleza semejante a los que se muestran en nuestros días en tejidos indígenas, para geometrías de este tipo, sean enseñadas en las escuelas de nivel elemental.

Ciudades

Sucede con el estudio de la Geometría, lo mismo que con las otras ciencias desarrolladas por los Mayas, el conocimiento maya, fue integrado y desarrollado para el beneficio de la colectividad, cuando se estudia el trazo de las ciudades, éstas tienen una relación impresionante con la Astronomía. *"The Maya spatial orientation of the four corners of their universe is not based upon our cardinal directions..., but probably to either our intercardinal points..., or toward two directions in the east and two in the west, that is to say, sunrise at winter and summer solstices, and sunset at the same two solstices"*. (Vogt, citado en León-Portillo, pag. 130.) También existen muchos ejemplos, que muestran la alineación de los templos con los cuerpos celestes, es muy importante dar lectura al capítulo titulado "In Search of Mesoamerican Geometry" de F. Vinette, publicado en el libro "NATIVE AMERICAN MATHEMATICS" donde encontramos señalados muchos de estos ejemplos, Morley, también señala estos hechos (Morley, 1983, pag. 294). La alineación de dos estelas, 10 y 12 de la ciudad de Copán, señala la época del año en que tiene que realizarse la quema, previa a la siembra (Morley, 1968, pag. 146-147), ejemplificando que también los monumentos tenían una segunda función, además del hecho mismo de sus inscripciones.

En la tradición oral, los sacerdotes difunden que mucho de su conocimiento viene del maíz. Es del fruto del maíz (la mazorca en Guatemala) de donde se deriva la forma de sus templos, de los granos surgen las escalinatas. También del maíz obtienen otros conocimientos, por ejemplo: la siembra, la calza, la limpia, etc., surgen así muchas de las cuentas del calendario.

Edificios

La gran mayoría de los templos mayas, son tetraedros truncados, prismas de base rectangular, en algunos casos cilindros circulares, como encontramos en el centro arqueológico del Ceibal.

Estas obras de arquitectura, fueron planificadas antes de iniciarse su ejecución, esto es corolario natural que deducimos de la relación que muchos de ellos guardan con los cuerpos celestes (Morley, pag. 294), también podemos llegar a estas conclusiones, observanso como evolucionan los elementos que utilizan en diseños arquitectónicos, por ejemplo el falso arco Maya (Morley, 1983, pag.267). De igual manera existen evidencias que planificaban sus pinturas, unejemplo se observa en la simetría, de algunos murales de Coba (Vinnete, pag. 389). Estos planos, como les llamamos hoy en día, eran guardados y en algunos casos fueron utilizados como título de propiedad, de esa manera lo relata el libro "SOBRE LOS INDIOS DE GUATEMALA", "...Y les mostraron, para su interpretación dos lienzos en que los naturales del dicho pueblo (de Atitlán) tienen pintados sus casas y antigüedad de los que eran caciques y principales...Pinturas que tenían de sus antigüedad de más de ochocientos años, mediante los cuales averigüe sus datos sobre los señores quiches". (Carrasco, pag. 72 y 73).

Cerámica

En todas las civilizaciones, la cerámica ha dejado gran información del desarrollo cultural. La mayor parte de los trabajos arqueológicos, muestran restos de cerámica, obien obras completas o reconstituibles de cerámica. Estas, generalmente, aportan gran información a los estudios de geometría, además de su forma, una colección de curvas y otras figuras geométricas, están presentes adornando a las vasijas en su exterior y en algunos casos, también en su interior. En la cerámica Maya "Se reconocen cinci formas básicas: cántaro, cuenco, vaso, plato y vasija con boca restringida" (Rubio, pag. 6), cada categoría se diferencia de la otra, precisamente por su forma geométrica.

Los Mayas utilizaban para su decoración curvas, figuras humanas, zoomorfas, flores, inscripciones y fechas. Dentro de las curvas, existía una predilección por las curvas entrelazadas, también con frecuencia las curvas entrelazadas, también aparecen con frecuencia las curvas en espiral. El concepto de curvas y rectas parece haber existido con naturalidad, por ejemplo en el Popol Vuh Versículo 651, registra "en la linea recta colocaron...." y en los ejemplos que presento más adelante del idioma kekchi y chorti, encontrarán expresiones para: línea, alinear, fila, en fila, lado, orilla de y muchos términos más.

Lenguas Nativas

Mucho del conocimiento indígena, se transmite en forma oral, en el libro *El Ladino Me Jodio*, encontramos esa metodología de estudio y conservación de las culturas indígenas, muy bien ejemplificadas por A. Saravia (autora del libro). Si ellos aún hoy en día, utilizan la tradición oral, para mantener viva su herencia cultural, es innegable que los investigadores, tengamos que acudir también a esa metodología, Thompson señala esto en los párrafos siguientes: "...pero hay más, mis contactos con nuestros trabajadores mayas de San Antonio y las largas conversaciones con Faustino en el curso de nuestros viajes, me sirvieron para darme cuenta de que los modernos descendientes de los antiguos mayas, todavía conservan muchas de sus viejas costumbres". (Thompson, pag. 123).

"Debido a que el Maya es tan conservador y equilibrado, bien puede asegurarse que fundamentalmente actúan hoy como hace un milenio, y de allí que pueda deducirse mucho de su pasado estudiando el presente" (Thompson, pag. 124).

Para apoyar la tesis, se inicia el estudio de términos geométricos presentes en algunos idiomas Maya Quichés, dando algunos ejemplos tomados del libro *Nuevo Diccionario De Las Lenguas K'ekchi' y Española* (Guatemala. 1955).

arco celeste xoquik'ab
atravesar (colocar
horizontalmente) k'e'ebanc
bajo (estatura y longitud) ca'ch'in
cilíndrico bolbo
cuadrado caxucut
cuadrar caxucutinc
cuadrilongo rumru/rok/
dados bul
jugar a los dados bulic/buluc
distancia najt, xnajtil
fila tzol
en fila chitzol, tzoltzo
forma (de bola) t'ort'o
(rollo) bolbo
(achatado) pechpo
(aplanada) tz'artz'o
(cilíndrica) bolbo
(huevo) bak'bo
(de canto) salso
lado pacal,xpac'alil
(un) jun pac'al
(varios) q'uila pac'al
(ambos) xca'pac'alil
largo nim rok
largura xanimal rok
línea tzol
(una fila) jun kerel
(alineal) tzolobanc
medida bis, bisleb
(medida de) xbisul
(la mitad de una) jun bas
medido (ya está) bisbo, bisbil
medio (de dos) yibej
(en medio) sa'xyi, yitok
(dos y medio) cuan rox
(tres y medio) cuan xca
medir bisoc
(por cuartas) c'utu banc

También en el Idioma Chortí, se encuentra el libro *Metodo Moderno Para Aprender El Idioma Chorti: Una Gramática Pedagógica*, algunos términos, que señalan la existencia de una geometría, un poco más métrica y topológica, que la encontrada en la lengua Kekchi, que está motivada por las formas, veamos esos términos:

T'isb'ir parejo medido
cob'a? ¿que tamaño?

nixi muy grande
tor encima de
yeb'ar debajo de
chuchu pequeño
tuti' orilla de
nojta grande
nixi muy grande

Se concluye de los ejemplos anteriores, que dada la gran cantidad de términos geométricos que existen en estas lenguas Mayas Quichés (tomadas al azar), se puede observar que estos elementos fueron utilizados y continúan diendo utilizandos por los pueblos Mayas Quichés.

Tejidos

El Popol Vuh, versículo 237, describe las tareas para los niños "tocar la flauta, cantar, escribir, pintar, esculpir...". Hoy en día se ha agregado a estas tareas, la de tejer, bordar, es en los tejidos a donde se ha transportado muchos de los diseños que se presentaban antes solo en la cerámica.

En los tejidos Mayas Quichés, se encuentra una amplia gama de mosaicos, tanto en los tejidos de uso personal, como en los de uso doméstico, los mosaicos tienen diferentes interpretaciones y se recomienda la lectura del libro de Anderson (que aparece en la bibliografía), el cuál le guiará en el estudio de este tema.

Veamos un mosaico (Figura 1):
Figura 1

Se puede notar una repetición de triángulos dispuestos en filas o cadenas, ya sea horizontal o en diagonal.

En este otro ejemplo (Figura 2):
Figura 2

Se encuentra una repetición de líneas quebradas, pero analizando las líneas, ellas son la fronyera de rombos.

Un último ejemplo (Figura 3):
Figura 3

Se encuentra una repetición del elemento $< t$ también de $>$ dispuestos en una fila horizontal. Estos mosaicos dan una idea general de geometría en los tejidos indígenas, que aún hoy se presentan y forman parte de su vestuario diario.

Geometría

Del trabajo de Gerdes, publicado en el libro *Desenhos Da Africa*, se obtiene la idea de hacer una matematización de los dibujos que aparecen en los tejidos. Se busca un

elemento generador al cual se aplican diferentes operadores: translación, homotecia, rotación. Con la composición de este elemento se desarrollan formas y la composición de formas desarrollan cadenas para luego formar mosaicos. Se tiene entonces un elemento no definido el $<$, de él se derivan formas, cadenas y mosaicos, para así fomentar la geometría.

Elemento

El elemento no definido que dará fundamento a esta geometría, fue buscado dentro del denominador común de las diferentes formas que aparecen en los tejidos Guatemaltecos, y resultó ser semejante al símbolo de menor que

A este elemento se le aplican diferentes operadores, como:

1. **Homotecia:** Esta actúa en tamaño y grosor o en carácter positivo o negativo,
Fino Positivo Pequeño
Gruoso Negativo Grande

2. **Rotación:** Esta actúa sobre una rama o sobre las dos ramas, haciendo cambiar el ángulo, po ejemplo:

Formas: Se define una forma, como el conjunto de uno o más elementos, con una cierta orientación. Los elementos utilizados en las formas, pueden ser simples o pueden ser el resultado de aplicar un operador, por ejemplo:

Dos elementos unidos por su vértice

Rombo

Dos elementos unidos por su vértice, pero en negativo

Cadenas: Se define una cadena, como la unión de una o má formas, por ejemplo:

Mosaicos: Se define un mosaico como la unión de una o más cadenas, veamos un ejemplo completo:

Partimos del elemento inicial

Definimos la forma

Construimos la cadena

Con esta cadena podemos formar los mosaicos siguientes:

Como se indicó al inicio, el objetivo es introducir al lector, al estudio de la geometría de los mosaicos, que se encuentran presentes en los tejidos de Guatemala, con el propósito de elevar la autoestima y de engrandecer esta riqueza cultural.

Bibliografía

1. **Anderson, Marylin**, *Guatemalan Textiles Today*, Watson-Guptill Publications, New York, 1978.
2. **Carrasco. Pedro**, *Sobre Los Indios De Guatemala*, Seminario de Integración Social Guatemalteca, Publicación No. 42, Editorial José de Pineda Ibarra, Guatemala, 1982.

3. **De León V. Carlos y F. López P.**, *Popol Vuh, Libro Nacional de Guatemala*, CENALTEX, Ministerio de Educación, 1985.
 4. **Gerdes, Paulus**, *Desenhos Da Africa*, Editora Scipione, Sto Paulo, Brasil, 1990.
 5. **Landa. Fray Diego de**, *Relación de Las Cosas De Yucatán*, Editorial Pedro Robredo, México, 1938.
 6. **León-Portilla, Miguel**, *Time And Reality In The Thought Of The Maya*, Second Edition, University of Oklahoma Press, Norman, 1988.
 7. **Lubeck, John E. y Diane L. Cowie**, *Método Moderno Para Aprender El Idioma Chortí: Una Grámatica Pedagógica*, Instituto Linguistico de Verano, Guatemala, 1989.
 8. **Morales H., Italo. U Cayibal Atziak**, *Imágenes en los tejidos Guatemaltecos*", Ediciones Cuatro Ahau, Guatemala, 1982.
 9. **Morley, Sylvanus G.**, *La Civilización Maya*, fFondo de Cultura Económica, México, 1968.
 10. **Morley, S. G. and G. W. Brainerd**, *The Ancient Maya*, Standford University Press, Stanford, California, fourth edition, 1983.
 11. **Rubio Rolando**, *Introducción a la Arqueología Maya*, Cuaderno de Trabajo, Museo Popol Vuh. Universidad Francisco Marroquín, Guatemala, 1992.
 12. **Saravia E., Albertina**, *El Ladino Me Jodió*, Guatemala, CENALTEX, Ministerio de Educación, 1986.
 13. **Sedat S., Guillermo**, *Nuevo Diccionario de Las Lenguas K'ekchi' y Española*, Chamelco, Alta Verapaz, Guatemala. 1955.
 14. **Thompson, J. Eric**, *Arqueólogo Maya*, Editorial Diana, 1965.
 15. **Vinette, F.**, "In Search Of Mesoamerican Geometry", in: Michael P. Closs, Editor, *Native American Mathematics*, University of Texas Press, Austin, 1988.
-

Cacería de Figuras: Una Experiencia Diferente

María Victoria Ponza
Argentina

En ICME-7, Québec, 1992, se le dio a la Geometría una consideración especial. Collette Laborde de Francia resumió en pocas palabras : "La Geometría no está muerta; vive y está funcionando bien". Algunos dicen que la Geometría es una herramienta muy útil para mirar las bellezas del mundo. Es la parte de las Matemáticas mas relacionada con la realidad. Es por esto que la enseñanza de la Geometría no puede estar limitada a formulismos y símbolos, sino que debe darse dentro de el tacto, la observación, la pintura y la manipulación. Tiene que relacionar al estudiante con el mundo de patrones, figuras y movimientos y de ahí a la abstracción. En otras palabras, es necesario iniciar con el entorno del estudiante.

Los mejores recursos para aprender Geometría forman parte de la vida, la cultura, el arte y el juego. Primero los estudiantes deben aprender a observar, a tocar y a sentir. Una posible estrategia es empezar con lo que el alumno conoce y a través de la experiencia y la solución de problemas reales alcanzar el entendimiento del concepto. Esta fue la estrategia utilizada en *Cacería de Figuras*. Esto ofrece el tipo de experiencia que conduce a la Etnomatemáticas en el mejor sentido: Matemáticas para todos.

La Experiencia

Las Escuelas secundarias en Argentina ofrecen cinco años de estudios para alumnos de aproximadamente 12 a 18 años de edad. Clases con un número muy grande de alumnos y la ausencia de materiales de enseñanza, caracterizan a la mayoría de las escuelas públicas. Debido a esto los maestros necesitan tener una gran imaginación y hacer un esfuerzo especial si quieren lograr su meta.

Esta experiencia fue realizada con 48 alumnos del segundo grado de secundaria en la escuela Mariano Moreno en Río Ceballos, Córdoba, Argentina. El concepto con el cual se inició el estudio fueron los polígonos. La primera etapa consistió en el repaso de algunos conocimientos básicos que los alumnos ya habían aprendido en la escuela elemental: figuras poligonales, paralelogramos, planos, perímetros, áreas y polígonos cóncavos y convexos.

La segunda etapa consistió en invitarlos a ir de cacería. Su primera reacción fue preguntar que clase de armas deberían de llevar: piedras, rifles etc. Les contesté que las únicas armas que deberían traer eran inteligencia, papel y lápices. Les dije que el objetivo era: "Buscar figuras geométricas en el mundo que nos rodea". En el exterior, el trabajo fue hecho en un campo de atletismo el cual está rodeado por colinas y con el anfiteatro como centro de operaciones. Después les expliqué que las dos tareas principales eran: a) dibujar todas las figuras geométricas que encontraran y escribir todo acerca del lugar donde las hubieran encontrado, y b) calcular el área y el perímetro de partes rectangulares de la tierra.

Se organizaron en grupos de cooperación y nombraron un coordinador. Reunieron sus datos utilizando medidas informales tales como ramas, zapatos, pasos. Organizaron sus datos, calcularon el área y experimentaron con la fórmula de Heron. Discutieron sus discrepancias en las variaciones obtenidas en el cálculo de las áreas. Clasificaron las figuras que habían cazado como: polígonos convexos, polígonos cóncavos y otros.

La cantidad de figuras geométricas en la naturaleza los asombró. Dijeron: "Ni siquiera un mes sería suficiente para tomar nota de todas las figuras en este pedazo del mundo. ¿Como sería en el mundo entero?"

Fueron al exterior en una segunda ocasión para recalcular el área y para revisar las clasificaciones que habían hecho.

Observaciones

- Excepto por una niña, todos los estudiantes trabajaron disciplinadamente y se divirtieron.
- El grupo de coordinadores funcionó muy bien. Dos niños que habían estudiado muy poco en clase dieron excelentes sugerencias para encontrar teoremas y resolver problemas.
- Un grupo estaba caminando alrededor de una cama de flores. Les dije: "Tengan cuidado con las plantas". Me contestaron: "Tenemos que sentir la figura". Me quedé callada y me sentí muy contenta con este trabajo.

Conclusiones

Es necesario inducir a los alumnos a la investigación y permitir que la disfruten. Los teoremas son importantes; tenemos que enseñárselos. Pero no debemos limitarnos nosotros mismos a simples lecturas. Aprender las características de un rectángulo por observación y contacto de una banca en el campo de atletismo o con la corteza de un árbol, es también muy importante. Si es posible llevar el aprendizaje a lo natural o al medio ambiente hecho por el hombre, el aprendizaje puede ser mas rico y se puede promover un respeto hacia la naturaleza. Encontrar elementos desconocidos es lo mejor que nos puede pasar.

UNESCO Documentos Disponibles

Los siguientes títulos son gratis con solo solicitarlos a: ED/ECS/SE/STE, UNESCO, lugar de Fontenoy, 75700 París, FAX 33-14065-9405:

The Influence of Computers and Informatics on Mathematics and its Teaching (UNESCO/ICMI) Estudio editado por B. Cornu y A. Ralston. STEDS 44, 1992.

Educación Matemática en las Américas VIII, editado por R. Scott (IACME 8 Conferencia, Miami 1991). STEDS 43, 1992, Disponible solamente en Español.

Educación Matemática en las Américas VII, editado por E. Luna y S. González (IACME 7 Conferencia, Santo Domingo, República Dominicana, 1987). STEDS 37, 1990, Disponible solamente en Español.

Matemática, Educación y Sociedad, editado por Keitel, Damerow Bishop y Gerdes (ICME 6 Quinto Día). STEDS 35, 1989, Disponible en Inglés, Español, y Ruso.

Evaluation and Assessment in Mathematics Education, editado por D. Robitaille (ICME 6 Theme Group). STEDS 32, 1989, English only.

Innovations in Science and Mathematics Education in the Soviet Union, STEDS 24, 1987, English only.

Matemáticas para Todos, editado por Damerow, Dunkley, Nebres y Werry (ICME 5 Tema Grupal). STEDS 20, 1986, Disponible en Inglés y Español.

Otros documentos se encuentran en preparación. Uno por aparecer durante este año, el cual también es gratis:

Factors Influencing the Learning of Mathematics, edited by A. Bishop (prepared by ICME Study Group PME).

Bibliografía Actualizada de Aspectos

Multiculturales en Educación Matemática

Patricia Wilson del Departamento de Educación Matemática en La Universidad de Georgia anunció que en Enero 1994 estará disponible una versión actualizada de la *Bibliografía Anotada de Aspectos Multiculturales en Educación Matemática*. Contiene nuevas anotaciones, nuevos artículos y varias correcciones. La Bibliografía no intenta incluir toda la bibliografía relacionada con los trabajos pero busca presentar una variedad de áreas de trabajo e ideas.

Para obtener una copia de *Bibliografía Anotada* escriba a:

Dr. Patricia Wilson
The University of Georgia
105 Aderhold Hall
Athens, GA 30602-7124 USA

Corrección al Boletín de ISGEM en el Ejemplar del mes de Mayo

Gilmer, et. al. no son los autores de *Multiculturalismo en Matemáticas, Ciencia y Tecnología: Lecturas y Actividades* como se reportó en la página 8 del boletín de ISGEM de Mayo de 1993. Addison-Wesley es el autor.

El trabajo de Gloria Gilmer, Mary M. Soniat-Thompson y Claudia Zaslavsky es el que se titula *Construyendo Puentes para las Conexiones Culturales Matemáticas*. Para mayor información ver **¿Ha VistoUsted?** mas adelante.

Periódico de Mujeres y Minorías en Ciencias e Ingeniería

El Periódico de Mujeres y Minorías en Ciencias e Ingeniería está buscando trabajos para publicaciones. La primera emisión será publicada en el Invierno de 1994. El propósito del Periódico es la publicación de documentos originales que reporten ideas y programas innovadores, estudios científicos y formulación de conceptos relacionados con la educación, reclutamiento y retención de grupos sin representación en Ciencia e Ingeniería. Los asuntos relacionados con mujeres y minorías en Ciencia e Ingeniería marcarán la consolidación de la integridad profesional y el ambiente educacional . Los temas en los trabajos pueden incluir:

- estudios empíricos de investigaciones cualitativas o cuantitativas.
- investigaciones históricas de como un estatus minoritario impacta a la Ciencia y a la Ingeniería.
- análisis originales teóricos o conceptuales de Ciencia Feminista y Ciencia Afrocentrica.
- repaso de literatura que ayude al desarrollo de nuevas ideas y lineamientos para futuras investigaciones.
- exploraciones de métodos de enseñanza feminista, interacción de alumnos negros y maestros blancos.
- fenómenos culturales que afecten el clima del salón de clases.

Las guías para la preparación de manuscritos se solicitan a:

Kathy Wagner, Editorial Assistant
Journal of Woman & Minorities in Science & Engineering Women's Research Institute
Virginia Polytechnic Institute and State University
Sandy Hall Room 10
Blacksburg, VA 24061-0338 USA

Teléfono:703/231-6269 Fax:703/231-7669

E-mail: jrlwmse@vtvm1.cc.vt.edu

Las subscripciones se pueden obtener solicitándolas a la siguiente dirección y mandando un cheque por \$40.00 a la orden de:

Begell House, Inc.

79 Madison Avenue

New York, NY 10016-7892

¿Ha Visto Usted?

¿Ha Visto Usted? es una sección regular del Boletín de ISGEm en la cual se pueden repasar trabajos relacionados con Etnomatemáticas. Animamos a todos los interesados a contribuir en esta columna.

Gilmer, Gloria; Soniat-Thompson, Mary; y Zaslavsky, Claudia. ***Building Bridges to Mathematics Cultural Connections*** (Construyendo Puentes para Conexiones Culturales Matemáticas), Addison-Wesley, 1992.

Este trabajo es un conjunto de actividades diseñadas para fortalecer las habilidades matemáticas en el contexto cultural. Se presentan actividades que capitalizan en la naturaleza social de los estudiantes desde una variedad de fundamentos interactuando sobre proyectos que exploran nuestro mundo. El conjunto completo consiste de un equipo para cada grado, desde Kinder hasta Octavo. Cada equipo contiene una actividad por capítulo de Matemáticas Addison-Wesley. Cada actividad se presenta en ocho tarjetas duplicadas para que el maestro pueda tener a toda la clase trabajando en la misma actividad dentro de ocho grupos de cooperación de aprendizaje. Se incluye una guía del maestro para cada grado, de esta manera, los maestros que estén utilizando otros programas, pueden integrar estas actividades en su currículo.

Nelson, David; Joseph, George Gheverghese; y Williams, Julian. ***Multicultural Mathematics: Teaching Mathematics from a Global Perspective***, (Matemática Multicultural: Enseñanza Matemática desde una Perspectiva Global), Oxford University Press, Walton Street, Oxford OX2 6DP, Inglaterra.

Este trabajo explora la manera de ayudar a los niños a entender la universalidad de las Matemáticas. Partiendo de la premisa: "La Matemática es verdaderamente un lenguaje internacional y un campo de estudio que no conoce fronteras entre raza, cultura o credo" se intenta dar respuesta a la pregunta: "¿Como podemos explotar la riqueza de la herencia cultural para mejorar la enseñanza de las matemáticas y educar a nuestros niños para vivir en una sociedad multicultural?" Los capítulos son:

- Razones para una aproximación Multicultural a las Matemáticas
- Enseñanza Matemática desde un Punto de Vista Multicultural.
- Diez Areas Claves del Curriculum.
- Algoritmos de la Multiplicación.

- Ecuaciones Simultáneas: Aproximaciones Numéricas de China. Geometría y Arte.
 - Estadística y Desigualdades: Una perspectiva Global.
-

ISGEm CONSEJO DIRECTIVO

Gloria Gilmer, Presidente
Math-Tech, Inc. Street
Alverna Champion, Second Vice President
Grand Valley State University
Claudia Zaslavsky, Secretary
New York, NY
Patrick (Rick) Scott, Editor
University of New México
Ubiratan D' Ambrosio, First Vice Presidente
Universidade Estadual de Campinas
Luis Ortiz-Franco, Third Vice Presidente
Chapman University
Anna Groschalvis, Treasurer
Milwaukee Public Schools
Lawrence Shirley, Member-at-Large
Towson State University
David Mtetwa, Member-at-Large
Zimbabwe
Jerome Turner
St. Xavier University

Volumen 9, Número 2, Julio 1994

Acta de la Reunión del ISGEm en Indianapolis

María Reid, Secretaria

La reunión fue presidida por la Presidenta Gloria Gilmer a las 4:40 en el Centro de Convenciones, Salón 143. El tema de la reunión fue: "Matemáticas en el Contexto Cultural".

Anuncios

1. Diálogo por celebrarse con algunos grupos de SIG.
2. La celebración del décimo aniversario de ISGEM's en 1995.
3. Se invita a todos a contribuir para nuevas publicaciones en los siguientes temas: Currículum y Aplicaciones en el Aula, Investigaciones en Diversidad de Ambientes Culturales, Perspectivas Teóricas y Aplicaciones fuera de la Escuela.
4. Nuestro correo electrónico fue discontinuado por falta de uso. Jim Barta se ofreció para reinstalarlo.

Informe del Editor del Boletín

Rick Scott informó que el primer boletín saldrá durante la Primavera y el siguiente durante el Otoño. Solicitó artículos sobre Etnomatemáticas. Anunció la existencia de una compilación de boletines de ISGEM atrasados a diez dólares para miembros y a quince dólares para no miembros. Pidió un voluntario para trabajar con él.

Informe de Membresías

Alverna Champion informó que cualquiera que desee pagar la cuota (\$10.00 anuales), lo puede hacer durante el transcurso de la reunión o escribiendo a la Tesorera, Anna Grosgalvis, 3830 N. Humboldt Blvd., Milwaukee, WI 53212 USA.

Comité de Membresías

Gloria Gilmer expuso la necesidad de un Comité de Membresías para lanzar una campaña para reclutar nuevos miembros. NCTM está dispuesto a ayudarnos. Existen aproximadamente veinte distribuciones alrededor del mundo. El comité será responsable de obtener una lista completa.

Décimo Aniversario de ISGEm

Es necesario una edición de aniversario del boletín. Se solicitan voluntarios para seleccionar trabajos con respecto a investigaciones sobre Diversidad de Ambientes Culturales y Currículum y Aplicaciones en el Aula.

Informe del Delegado de NCTM

Lawrence Shirley informó que nuestras resoluciones fueron llevadas a la Asamblea de los Delegados de NCTM y aprobadas con el apoyo de otros grupos afiliados. Las decisiones tomadas en la reunión de los grupos afiliados deberán publicarse en el Boletín del Programa de NCTM.

Propuestas para Candidatos

Se necesitan propuestas para candidatos a:

1. NCTM Comité.
2. NCTM Consejo de Directores.
3. Candidatos para Oficiales de ISGEM en 1996.
4. Nominaciones para el Comité de ISGEM. Los puestos son: Presidente, Primer Vice Presidente, Segundo Vice Presidente, Tercer Vice Presidente, Secretaria y Tesorera. Comuníquenos si Ud. está interesado.

Informe de la Pre-Sesión de Investigación

Ubiratan D'Ambrosio informó que la sesión previa se llevó a cabo el Martes 12 de Abril de 1994. Comentó que la investigación en Educación Matemática con respecto a Etnomatemáticas es buena y sólida. Elogió a Jo Anna por la presentación de su investigación en la sesión previa.

Informe Financiero

Jolene Schillinger informó sobre el aspecto financiero de la asociación. El total de ingresos por cuotas de miembros y sumarios del año Enero 1 - Diciembre 31, 1993 fue de \$1171.35 El total de gastos fue \$594.75 El Ingreso Neto para 1993 fue \$594.75 y el Saldo Total Bancario al 31 de Diciembre fue \$1802.33 El informe fue presentado por Anna Grosgalvis, Tesorera.

ICME-8

Nos gustaría tener una gran representación en Sevilla, España en 1996. En 1992 tuvimos un Grupo de Trabajo y un Grupo de Estudio. Para 1996, queremos tener nuestra propia identidad. Se solicitan ideas. Algunas sugerencias para ICME 8 en 1996 son:

1. Un discurso principal por un matemático reconocido sobre Etnomatemáticas.
2. Una sesión sobre investigaciones actuales en Etnomatemáticas.
3. Oradores de diferentes países sobre diferentes aspectos de Etnomatemáticas.
4. Sesiones de Posters.
5. Informar a Sunday Ajose en caso de estar interesado en participar en el programa.

Presentación por Clo Mingo

Clo Mingo de la Universidad Highlands de Nuevo México del Centro Regional para Minorías que habló sobre "Anasazi-Indios Nativos de Norte América" ella tituló la presentación *Espirales Históricas* e involucró activamente a los participantes en una exploración de espirales con la manipulación de varios materiales y calculadoras

graficadoras que se relacionaban con las espirales encontradas en las ruinas de Anasazi en Chaco Canyon.

No habiendo más asuntos que tratar la reunión fue clausurada a las 6:30 p.m.

Pre-Sesión de Investigación del ISGEm en Indianapolis

Conectando la Práctica de la Matemática Dentro y Fuera de la Escuela

Gloria Gilmer

¿Qué hace la práctica matemática en situaciones cotidianas con la enseñanza del anti-aprendizaje de las matemáticas en el salón de clases ? Esta pregunta generó una buena discusión en la reunión previa de investigación del ISGEm en Indianapolis . Un estudio de matemáticos prácticos como: presupuestadores e instaladores de alfombras, una dietista, un diseñador de interiores y una administradora de un restaurante, se comparó y se contrastó con prácticas correspondientes de alumnos de secundaria trabajando en pares. Los panelistas notaron una solución distinta al problema, fuera y dentro de la escuela (1) los problemas para los prácticos son situados dentro de un marco familiar; (2) los prácticos utilizan las matemáticas como una herramienta; (3) los prácticos son impulsados por un dilema; (4) el proceso de resolución de problemas para los prácticos es un objetivo directo; y (5) los prácticos utilizan una gran flexibilidad al tratar con restricciones.

El problema planteado a una administradora de un restaurante consistía en cambiar una receta para 6 porciones a una para 20 porciones " Su objetivo al parecer era decidir la cantidad de cada ingrediente necesario y dar las instrucciones a los cocineros para que resultara eficiente". Ella decidió hacer suficiente fruta para 24 porciones y dividir las 4 porciones resultantes entre las otras 20 porciones. Cuando se le pidió cambiar la receta para exactamente 20 porciones, ella dividió 20 entre 6 en su calculadora y utilizó el resultado de 3.3 para aumentar cada ingrediente. Para hacer la receta realizable por los cocineros, ella cambió cada decimal en una fracción propia para que ellos solo trabajaran con mitades, tercios y cuartos , así, por ejemplo, 2 tasas de manzanas venían a ser 6.6 tasas, pero podían utilizarse seis y media tasa.

A un par de estudiantes de Bachillerato en el curso de Geometría, se les pidió cambiar la misma receta para 10 porciones. Ellos en un principio intentaron el problema utilizando proporciones para encontrar el aumento en las cantidades, pero luego se dieron cuenta que podían resolverlo de una manera menos formal dentro de un contexto "fuera de la escuela". Entonces ellos hicieron la ensalada para 12 doblando cada ingrediente y dividieron las dos porciones extras entre las 10 personas.

En la discusión se señaló que en el salón de clase no se utilizan problemas de la vida real y que se requiere una mayor exactitud que en la vida real. Frank Lester uno de los debatientes opinó que los estudiantes lo habían hecho muy bien, en vista de las diferencias de motivación existentes entre ellos y los prácticos.

De esta manera se presentó un modelo para relacionar las matemáticas cotidianas con la matemática anti-escolar. Los panelistas sintieron que las muchas diferencias entre el aprendizaje matemático y la práctica, dentro y fuera de la escuela pueden reducirse al crear experiencias que involucren a los alumnos con el quehacer matemático de manera similar al aprendizaje y práctica de las matemática fuera de la escuela. Los maestros

pueden también hacer reflexionar a los alumnos en como el aprendizaje y la práctica dentro de la escuela son utilizados fuera de ella. Los maestros deben de conversar con los alumnos, escucharlos, motivarlos y observar sus métodos informales en la matemática para aprender mas acerca de las prioridades de entendimiento de los estudiantes. En las actividades escolares se debería de hacer uso de los artificios y convicciones culturales que los alumnos utilizan para darle un sentido a los problemas. Finalmente, los alumnos también deben de ser motivados para que generen convicciones que les puedan ser de ayuda para lograr sus objetivos.

La reunión fue organizada por Joanna Masingila. Los panelistas fueron: Joanna Masingila, Susana Davidenko, y Ewa Prus-Wisniowska de la Universidad de Syracuse. Los debatientes fueron Frank Lester de la Universidad de Indiana Bloomington y Ubiratan D'Ambrosio, Vice Presidente de ISGEm. Gloria Gilmer, Presidente de ISGEm presidió la reunión.

ISGEm Está Organizando un Comité Combinada sobre Matemática y Cultura

En Indianapolis, el ISGEm convocó a una Reunión para formar un comite de unión de afiliados del NCTM para manejar asuntos sobre matemáticas y sus contextos culturales. Los miembros interesados de la Asociación Bannaker y de El Grupo Internacional de Estudio sobre las Relaciones entre Historia & Pedagogía de las Matemáticas también asistieron a esta reunión. Las razones para considerar el contexto cultural de matemáticas en el salón de clases es para la construcción directa de: (a) el tiempo que los estudiantes están dispuestos a invertir en el aula para aprender; (b) como los estudiantes aprenden en el aula; y (c) como los maestros pueden valorar el aprendizaje cuando éste ya ha ocurrido.

El grupo discutió el movimiento multicultural hoy en día y la variedad de formas de como las matemáticas y la cultura han sido relacionadas en el salón de clases. Se cree que los efectos sobre intereses matemáticos y aprovechamiento entre los estudiantes de diferentes culturas deberá ser mínimo a menos de que diferencias reales en los estudiantes sean señaladas en el salón de clases. Por ejemplo, se ha hecho énfasis en que el currículo debe de incluir un contenido el cual los alumnos dominen. Para hacer esto se necesita mucho trabajo para lograr conocer a los alumnos a los cuales les enseñamos.

La reunión fue atendida por: Gloria Gilmer, Alverna Champion, Beatrice Lumpkin, Erica Voolich, Sunday AJose, Lawrence Shirley, Jolene Schillinger, Margery Fels Palmer, Karen Michalowicz, Claudia Zaslavsky, Felix Browder y Ubiratan D'Ambrosio. Personas interesadas en unirse a este grupo deberán contactar a Gloria Gilmer.

II Congreso Iberoamericano de Educación Matemática Celebrado en Brasil con mucha Etnomatemática

El Segundo Congreso Ibero-Americano sobre Educación Matemática (II CIBEM) fue celebrado en Blumenau, Brasil, del 17 al 22 de Julio de 1994. Las discusiones sobre Etnomatemáticas tuvieron un papel muy importante en el Congreso. En una discusión de mesa redonda sobre *Ibero-América en el Escenario Internacional de la Educación Matemática* Claude Gaulin de Canadá señaló que una de las áreas en la cual Ibero-

América ha hecho contribuciones originales e importantes en educación matemática es específicamente en Etnomatemáticas.

Una sesión de trabajo sobre *Educación Matemática, Etnomatemática y Movimientos Sociales* se llevó a cabo cada uno de los tres días de la conferencia. Esto fue coordinado por Geraldo Pompeu Jr., Gelsa Knijnik, Marcelo Borba de Brasil, Isabel Soto de Chile y Marylin Frankenstein de E.U.A.

Uno de los discursos notables fue sobre *Etnomatemáticas - Didácticas Fenomenológicas - Escuela* por Isabel Soto de Chile.

Entre otras presentaciones relacionadas a Etnomatemáticas estuvieron *Relaciones entre Matemática Escolar y Matemática Cotidiana desde una Perspectiva Histórica Social* por José Roberto Boettger Jardimetti de Brasil, *Conocimiento Popular y Conocimiento Académico en la Lucha por la Tierra: Una Aproximación Etnomatemática y Cultural*, *Educación y Matemáticas en la Lucha por la Tierra* por Gelsa Knijnik de Brasil, *Etnomatemáticas y el Salón de Clases* por Geraldo Pompeu Jr. de Brasil, *Matemáticas Multiculturales en la Preparación de Maestros* por Fernando Castro de Venezuela.

¿Otra Definición de Etnomatemática?

Uno de los objetivos establecidos en este boletín es continuar con el diálogo sobre *¿Exactamente que es Etnomatemáticas?*. Esto se inició en la primera emisión en 1985. Ha fructificado lo suficiente como para generar un artículo en la primera publicación de *A Educação Matemática* el periódico oficial de la Sociedad de Educación Matemática Brasileña. En el artículo, "Etnomatemática: Búsqueda para una Conceptualización en el Curso del Boletín de ISGEm". Para motivar discusiones posteriores se presenta la siguiente definición por Geraldo Pompeu Jr. de Brasil:

Etnomatemáticas se refiere a cualquier forma de conocimiento cultural o actividad social característica de un grupo social y/o cultural, que puede ser reconocido por otro grupo tal como antropólogos "occidentales" pero no necesariamente por el grupo de origen, como conocimiento matemático o actividad matemática.

Como los Estudiantes Pueden Adquirir Matemáticas Tres Historias

James V. Rauff
Millikin University

No existe mayor satisfacción en la enseñanza que cuando experimentamos el que nuestros estudiantes hagan una idea matemática o un resultado por si mismos. Espero que las siguientes historias verdaderas les comuniquen algo de la alegría que experimenté cuando mis estudiantes tomaron como suyas algunos problemas matemáticos. Los estudiantes cuyas historias relato eran Afro-Americanos del octavo y noveno grado participando en un programa de verano.

Primer Cuento: Teorema de Clayton

Una mañana le presenté a mi grupo una colección de gráficas conectadas y les pedí reproducir cada gráfica, empezando por el vértice que ellos escogieran y terminando en ese mismo vértice sin pasar por la misma línea dos veces. Se dividieron en grupos y empezaron a trabajar sobre los dibujos. No pasó mucho mucho tiempo antes de que se encontraran en una fuerte competencia por ser los primeros en resolver cada dibujo. El único dibujo que había incluido el cual era imposible de trazar (Aún cuando ellos ignoraban que era imposible) causó una gran dificultad para todos. Finalmente, después de aproximadamente diez minutos de soluciones sin validez, Clayton exclamó: "Este no se puede hacer". Un estudiante de otro grupo le contestó: "Tal vez ustedes no puedan, pero nosotros sí lo haremos!". La respuesta de Clayton asilenció a todo el grupo. "Quiero decir que nadie puede hacerlo" dijo, "Ni yo, ni tu, ni aún el Dr. Rauff. Es imposible porque una de las esquinas es un extremo muerto."

Yo traté de permanecer sin intervenir aún cuando podía ver que Clayton había descubierto el resultado de Euler. "Muéstranos por que no puede hacerse", le pregunté. Clayton fue al pizarrón y dibujó un vértice de tercer grado y dijo: "Si tu empiezas trazando aquí, entonces tu tienes que ir sobre una de estas líneas y regresar sobre otra. Pero entonces, tu tienes que ir sobre ésta otra vez (la tercera). Ahora no hay forma de regresarte a donde empezaste". Joyce protestó: "Pero se puede empezar en cualquier otro lado". Clayton había considerado esa posibilidad. "Si tu empiezas en otro lado llegas a este mismo punto sobre la línea y luego a la otra, pero cuando quieras regresar, estas atascado. Es un extremo muerto."

Después de que Clayton se había defendido exitosamente de algunas protestas mas, toda la clase concluyó en una generalización. Pensaron sobre esto por la noche y al día siguiente lo refinaron aún mas. Finalmente, crearon una prueba convincente.

Teorema de Clayton. No se puede trazar el dibujo si el número de líneas que unen los puntos es impar.

Segunda Historia: Los puntos de inflexión de Ivonne y Selenia

Yo había utilizado el programa Derive para graficar funciones. El día en que ellos tuvieron algún tiempo para "jugar" con el programa, les di una lista de polinomios (de grado uno hasta diez) ninguno de los cuales tenía raíces complejas. Les pedí que graficaran estos polinomios y que me contaran acerca de ellos. Yo tenía la esperanza de que descubrieran la relación entre el grado del polinomio y el número de sus raíces. El tiempo de clase fue avanzando y nada sucedía. Justo cuando me disponía a darles algunos consejos, Selenia dijo: "Lo tengo" ¿"Tienes qué"? le pregunté "Las curvas" dijo ella, "Tu puedes deducir las curvas de la potencia mayor de x ".

Escribí un polinomio de octavo grado y se lo di a Ivonne (la compañera de Selenia). ¿Cuántas curvas? les pregunté. Ivonne contestó cautelosamente, "Siete". Mientras tanto los otros grupos nos habían estado observando. Así que le di el polinomio a otro grupo para que lo graficaran. Nos amontonamos alrededor de la pantalla de la computadora mientras que lo escribían. Entonces vimos la gráfica. No podíamos verla toda. Cambiaron la escala. Ahí a todo color estaba una curva con siete puntos de inflexión- Ivonne y Selenia fueron las héroes.

Le pedí a Selena que explicara como dedujo el resultado. Su explicación fue elegante "Cada gráfica cruza el eje de las x el mismo número de veces que la potencia mayor de x , así que para 8, tiene que cruzar ocho veces, entonces tiene que dar vuelta siete veces." Selena e Ivonne no solo habían deducido el teorema fundamental del Álgebra, sino que además accidentalmente habían desarrollado el teorema sobre los puntos de inflexión.

Tercera Historia: La Nieve de Verano

Era una maravillosa mañana de verano. En el salón de clases estábamos en la discusión sobre algunos detalles de la teoría de ecuaciones. Miré hacia afuera por la ventana a la red de las banquetas que rodean el campus. "Habrá un montón de nieve para palear este invierno" dije. "Sí" dijo Clayton, "Justo como esas curvas que hicimos antes." "Pero." agregó Anita, " Tu no necesitas palear todo. Solo lo suficiente para llegar a cada edificio." Impacientes por dejar el tema que estábamos tratando, todos fueron hacia la ventana. Anita estaba dibujando mapas en el pizarrón. El resto de la mañana y algunos días mas se dedicaron a problemas relacionados con circuitos Hamiltonianos. Mis estudiantes desarrollaron la teoría, descubrieron diferencias esenciales entre Euler y los circuitos Hamiltonianos y elaboraron preguntas y conjeturas sobre trayectorias mínimas. Fue una discusión maravillosa y estimulante discusión sobre algunos problemas matemáticos reales que los estudiantes habían descubierto por necesidad y sin ninguna ayuda o dirección de mi parte.

Los estudiantes que se estimulan así mismos matemáticamente pueden ver la belleza de las matemáticas. Ellos están motivados por su propia curiosidad. Crean conceptos y resultados. Desarrollan argumentos lógicos y ejemplos gráficos. Lo mejor de todo es que comparten lo estimulante de sus descubrimientos matemáticos.

Notas

1. Los directores de los programas escolares están patrocinados conjuntamente por la Universidad de Millikin y la Universidad de Illinois con una asistencia financiera de corporaciones y donadores privados.
2. La búsqueda y creación de modelos que posean circuitos Eulerianos se encuentra en muchas culturas centrales. (ver la maravillosa discusión de Marcia Ascher en su libro *Etnomatemáticas: Una Vista Multicultural de las Matemáticas*. (Wadsworth, 1991).
3. No he utilizado los nombres reales de los estudiantes en este artículo.
4. Siempre me ha sorprendido que los estudiantes invariablemente ven una actividad como un acertijo.

Etnomatemáticas: Discusión Sobre el Currículo en Indianapolis

En Indianapolis, algunos miembros del ISGEm se reunieron antes de la Reunión General. El propósito original era una junta del Grupo de Interés Especial sobre Currículo y Actividades en el Salón de Clases, coordinado por Lawrence Shirley. La sesión comenzó con reportes de nuevas publicaciones y materiales curriculares de interés. Lo anterior fue seguido por una discusión abierta sobre asuntos concernientes a ISGEm y sus miembros. Enseguida se intenta reportar algunas de las noticias e ideas discutidas.

Macmillan/McGraw-Hill una serie de textos *Matemáticas en Acción* artículos de actividades multiculturales utilizadas para introducir las matemáticas en cada capítulo a la vez que se promueve las contribuciones de todas las culturas a las matemáticas. La compañía Mimosa ha introducido un conjunto de "libros grandes" para kindergarden hasta el tercer grado, los cuales incluyen copias amplificadas para que el maestro las muestre a un grupo y copias pequeñas para los estudiantes. El título es *Matemática de Muchas Culturas*, en donde se presentan ejemplos de Nativos Americanos, Chinos, Incas, Islámicos, Africanos, y otras culturas, a menudo se dibujan ejemplos y aplicaciones similares de varias culturas diferentes. *Matemáticas Multiculturales*, por David Nelson, George Gheverghese Joseph, y Julian Williams, fue publicado en Inglaterra pero está disponible en E.U.A. En esta publicación se discuten las razones para una aproximación multicultural a las matemáticas, además se dan sugerencias sobre instrucción y currículo y muchas ideas prácticas para los maestros. Este no es un libro de texto, pero su lectura es valiosa para los maestros para posibles metodologías en el salón de clases.

Se informó de la existencia de una extensa bibliografía sobre género multicultural en matemáticas y ciencias, la cual está disponible gratuitamente. Para obtenerla escriba a: Patricia Wilson, University of Georgia, 105 Aderhold Hall, Athens GA 30602. También James y Sheri Banks de la Universidad de Washington son editores de un *Manual de Investigación en Educación Multicultural*. Este es publicado por Macmillan.

Otras dos publicaciones recientes se mencionan también pero si datos de publicación. Aún cuando no se relacionan directamente sobre Etnomatemáticas, sino que están relacionados relevantemente con la enseñanza de la Etnomatemática. Dichas publicaciones son: *Afirmando la Diversidad* por Sonia Nieto y *Africanismos en la Cultura Americana*, por J.A. Holloway.

Finalmente, se dio a conocer que el Anuario 1995 de NCTM será sobre Conecciones Matemáticas, e incluirá un artículo sobre Conecciones Etnomatemáticas por Lawrence Shirley. Tal vez el Anuario 1997 de NCTM estará aun mas relacionado con el ISGEM sobre todo en temas de educación matemática. Es probable que algunos miembros de ISGEM contribuirán en este volumen.

Norma Presmeg describió un curso de educación a nivel graduados específicamente sobre Etnomatemáticas el cual ella está tratando de iniciar en la Universidad Estatal de Florida. Escriba a ella para obtener una copia de su programa a la siguiente dirección: Mathematics Education Box 3032, Florida State University, Tallahassee FL 32306-3032 o bien utilizando el correo electrónico a:

npresmeg@garnet.accns.fsu.edu

Similarmente Timothy Craine está desarrollando un curso llamado "Matemáticas en Diversas Culturas en Central Connecticut State University. Su dirección es: 34 Chesnut Drive, Windsor CT 06095 o el correo electrónico craine@ccsu.ctstateu.edu.

La reunión continuó con una amplia discusión sobre la necesidad de celebrar la diversidad y al mismo tiempo permanecer todos unidos. Surgieron preguntas sobre como enfatizar diferencias especialmente en lo concerniente a ser cuidadosos sobre el potencial de estereotipar. ¿Pueden las contribuciones de muchas y variadas culturas a las matemáticas llegar a ser cimientos para un mutuo entendimiento?

Currículo Etnomatemático en el Nivel Superior: Una Duda

Lawrence Shirley

Muchos de nosotros, que trabajamos en Etnomatemáticas hemos concentrado nuestros esfuerzos curriculares en el uso de la Etnomatemática en el currículo de Kindergarten hasta el grado 12. Hemos encontrado ejemplos de varias partes del mundo y de varios grupos ocupacionales y de otras "culturas" los cuales podemos adecuarlos a los programas de matemáticas de la escuela elemental y de la escuela secundaria. Sin embargo en niveles mas elevados de matemáticas, como en cursos mas avanzados de la escuela preparatoria o en aquellos de las universidades, parece ser trivial ver sistemas de conteo no estandarizados o bien unidades de medición no usuales. Estamos buscando ejemplos apropiados para el nivel de contenido. En mi propio caso, enseño Educación Matemática e Historia de las Matemáticas en la universidad. He tenido un gran éxito al incorporar el currículo etnomatemático en los cursos de métodos elementales y aún mejor cuando veo temas Etnomatemáticos en la Historia de las Matemáticas.

Sin embargo, yo trabajo en un comité universitario que espera multiculturalizar el currículo a través de todos los campos y departamentos de la universidad. Nótese que este esfuerzo está separado de otros esfuerzos universitarios para el reclutamiento y retención de minorías, el propósito es agrandar el entendimiento cultural de los estudiantes.

La campaña universitaria actualmente ha ido muy bien en los departamentos de historia, geografía, ciencias políticas, Inglés, arte y música. Sin embargo, los científicos y los matemáticos encuentran difícil el "multiculturalizar". Cuando yo platico con mis colegas matemáticos, ellos preguntan "¿Que puede existir en las ecuaciones diferenciales parciales o en la teoría de grupos que pueda ser multicultural? ¿No son las matemáticas universales?" .

Existen algunas respuestas a este cambio. George Joseph en su "*La Cresta del Pavo Real: Raíces no Europeas de Matemáticas*" incluye algunas buenas discusiones de el nivel tan avanzado de matemáticas hecho por los chinos clásicos y civilizaciones indias. Ellos utilizaron algunas ideas matemáticas tales como el teorema del binomio y la solución de sistemas de ecuaciones por matrices, algunos cientos de años antes de que estas ideas surgieran en Europa. De la misma manera Marcia Ascher en su libro *Etnomatemáticas* incluye interesantes ejemplos de matemáticas avanzadas en estructuras parecidas a los dibujos Tchokwe y otros. en cualquier parte de este boletín hay informes sobre cursos específicos de Etnomatemáticas para estudiantes universitarios. Todos ellos son valiosos pro todavía no responden a los requerimientos de los matemáticos.

Otra manera de aproximarse al problema es notar que siguiendo las ideas de Alan Bishop, las matemáticas surgen de actividades sociales y culturales de todas las sociedades. De aquí que debamos poder encontrar ejemplos de aplicaciones de las matemáticas aún para los niveles superiores de matemáticas. Sin embargo, actualmente el encontrar ejemplos utilizables para el salón de clases sigue siendo difícil.

Sociedad Brasileña de Educación Matemática Dedicó su Primera Revista a Etnomatemáticas

La Sociedad Matemática Brasileña de Educación Matemática (Sociedade Brasileira de Educação Matemática) lanzaron su periódico, *A Educação Matemática*, con un tema sobre Etnomatemática. Los artículos publicados fueron *Etnomatemática: Un Programa* por Ubiratan D'Ambrosio, *Ciudadanía y Educación Matemática* por Eduardo Sebastiani Ferreira, *El "Mundo Real" y la Enseñanza Día a Día de las Matemáticas* por Luciano Meira, *Conocimiento Popular y conocimiento Académico en una Lucha por la Tierra* por Gelsa Knijnik, *Etnomatemática y la Cultura en el Salón de Clases* por Marcelo Borba. La emisión también incluye dos resúmenes. Uno titulado *Etnomatemática: Una Búsqueda Para la Conceptualización del Curso del Boletín del ISGEm* por María Queiroga Amoroso Anastacio. El otro por María Beatriz Ferreira Leite, es un resumen de la disertación doctoral de Geraldo Pompeu Jr. titulada *Diseñando Etnomatemáticas para el Currículo Escolar: Una Investigación sobre las Actitudes de los Maestros y del Aprendizaje de los Alumnos*. La emisión termina con resúmenes de brasileños que tienen perspectivas Etnomatemáticas.

Si a Ud. le gustaría tener una copia de esta primera emisión de *A Educação Matemática* envíe \$5 a Nelson Hein, SBEM-FURB, Rua Braz Wonka 238, Bairro Vila Novo, CP 1507, CEP 89010-971, Blumenau, SC, BRAZIL.

¿Usted Ha Visto?

¿Usted Ha Visto? es una sección regular del Boletín del ISGEm en el cual se pueden revisar trabajos relacionados con Etnomatemática. Animamos a todos los interesados en contribuir en esta columna.

Appelbaum, Peter M. ***Popular Culture, Education Discourse, and Mathematics***, (Cultura Popular, Educación, Discurso y Matemáticas), State University of New York Press.

Este libro (listo para publicarse en Enero de 1995) analizará el discurso de educación contemporánea, utilizando fuentes desde becas académicas a revistas populares, video música, películas y juegos de concurso en televisión. La matemática es utilizada como un "caso extremo" desde que esto es una disciplina aceptada con facilidad así como separada de políticas, éticas o de la construcción social del conocimiento. La yuxtaposición de Appelbaum de la cultura popular, el debate público y las prácticas profesionales que permiten un examen de la producción y mediación de "sentido común" al distinguir entre matemáticas escolares y el mundo fuera de las escuelas. Terreno comúnmente desplazado o excluido por la literatura de educación tradicional llegue a ser el péndulo para una nueva conversación con una mezcla de investigación y práctica mientras que se descartan las categorías pre-concebidas de entendimiento.

El libro también sirve como una introducción para el surgimiento de teorías en estudios culturales, ilustrando progresivamente el uso del análisis del discurso para el comprendimiento ideológico, las implicaciones del vínculo poder/conocimiento, prácticas profesionales como una tecnología de poder y el currículo como una mercancía antigua y recurso cultural. En esta manera, Appelbaum marca una dirección para los maestros,

estudiantes e investigadores para formar cooperativamente una comunidad atenta a las políticas de currículo y cultura popular.

History of Mathematics, an Introduction, (Historia de las Matemáticas, una Introducción) por Victor J. Ktz. Publicado por Harper Collins College Publishers, 10 E. 53rd St., New York, N.Y. 10022. 800 páginas y portada gruesa.

Este libro de texto para cursos de colegio en la Historia de las Matemáticas cumple con su promesa inicial: "Un esfuerzo especial se ha venido haciendo para considerar el desarrollo matemático en otras partes del mundo además de Europa." El material multicultural en el libro es extenso y se presenta de tal forma que es de fácil lectura para los maestros en el aula o para postgrados en matemática. Un estilo claro de escritura y una composición que no evita el combinar espacios blancos para un producto muy legible.

Una sección especial del libro, es un placer el solo voltear la página y admirar las estampillas históricas en honor de grandes matemáticos alrededor del mundo. La organización del contenido por temas matemáticos así como por períodos de tiempo hace comprender fácilmente el desarrollo secuencial de los conceptos, como también las conexiones con la historia social. Se dan suficientes detalles los que permiten una presentación completa de los principios matemáticos. El autor da poco por asentado y retoma los resultados matemáticos en caso de que la memoria del lector necesite refrescarse. Esta práctica juiciosa hace del libro aún mas interesante y de valor para sus lectores. También son valiosos el conjunto de problemas al final de cada capítulo, en donde se incluyen problemas de fuentes originales. Es interesante ver que lejanos quedaron muchos de los "problemas verbales" de nuestra álgebra.

Los miembros del ISGEm harán un reconocimiento de bienvenida a la Etnomatemática al mencionarla como una materia de valor especial en Una Historia de Matemáticas. Aunque sean solamente 12 páginas de un libro de 800 páginas, y llamado "intercapítulo", mas que un capítulo, la sección termina estableciendo que 'las Matemáticas eran, y son una fuerza en la vida de las personas en todas las partes del globo terráqueo.' La gran calidad de este pequeño ejemplo de Etnomatemáticas es un argumento muy fuerte para aumentar los capítulos regulares de Etnomatemáticas, incluyendo secciones mas extensas de problemas. Es muy significativa la inclusión de un pintura maya de una vasija de cerámica. Katz nos informa que la mujer dibujada en la pintura es una matemática porque tiene un rollo con número bajo su brazo. Hay solamente 11/4 de páginas sobre Africa.

Los tres capítulos sobre Matemáticas Medievales son muy pesados y no son de fácil lectura para cualquier persona. Los capítulos sobre China Medieval y la India y las Matemáticas del Islam proveen material multicultural para las matemáticas escolares de nivel superior. El desarrollo matemático se muestra muy seguido en conexión con el "mundo real" de su tiempo. Por ejemplo Katz pregunta porqué los matemáticos del Sur de India desarrollaron las series "Gregorianas para el arcotangente, 200 años antes de Gregorio. Katz cree que el incentivo vino de la Astronomía. De hecho hasta los períodos modernos, los astrónomos fueron matemáticos y viceversa.

Sobre la relación entre Grecia y Egipto, Katz tiende a sostener que lo que Martin Bernal llama "el modelo Ariano". Esta crítica es la preferida en el análisis de Struik: "La antigua civilización del cercano Este nunca desapareció a pesar de toda la influencia Helenística. Ambas influencias, la oriental y la griega, se revelan claramente en la ciencia de Alejandría (69 *Concise History*). El "modelo Ariano" como Bernal llama a la re-escritura

Europea de la historia, termina todo el desarrollo de la matemática y astronomía egipcias con la conquista Griega-Macedónica de Egipto. Por ejemplo, en el trabajo de Diofanto de Alejandría, Katz describe a Egipto como "el único ejemplo de trabajo algebraico genuino que sobrevive de la antigua Grecia" (172). La matemática de Alejandría es presentada como puramente griega, mas que como una fusión de la nueva Grecia y del viejo Egipto y Babilonia.

Katz abre el segundo capítulo sobre "El principio de las matemáticas en Grecia" con una cita de Próculo que dice: "Thales fue el primero en ir a Egipto y traer a Grecia su estudio (geometría). "Nosotros hemos dicho que Platón visitó Egipto y Pitágoras pasó mucho tiempo en Egipto....también en Babilonia." Se ha reportado que Arquímedes y Apolonio también estudiaron y trabajaron en Egipto. El texto establece claramente que Euclides, Ptolomeo, Hero, Diofanto, Pappus, Hipatia fueron todos de Alejandría, Egipto. Muchos otros sabios de éste período trabajaron en Asia.

Como una "Historia" relativamente completa, el libro brinda mucha información útil sobre las matemáticas del período "Helenístico". Permanece para los maestros la tarea de utilizar este material en una forma que conduzca claramente, sin pasiones Eurocéntricas, esto no le quita en nada importancia a la contribución griega al conocimiento en sus raíces de Egipto y Babilonia y a todas las raíces internacionales del conocimiento matemático, incluyendo las contribuciones de Africa, Asia y las Américas. Esto no es una tarea fácil, dados los siglos de racismo blanco utilizado para justificar el esclavismo y el imperialismo. Los maestros encontrarán muy útil el material disponible en el libro de Katz para ayudarlos a realizar esta tarea.

(Beatrice Lumpkin)

Zaslavsky, Claudia. ***Fear of Math***: How to Get Over It and Get On with Your Life!, Rutgers University Press, 1994. 800-446-9323, en papael \$14.95 (0-8135-2099-8), en tela \$37.00 (0-8135-2090-8).

En ***Temor a la Matemática*** Claudia Zaslavsky se propone explorar el mito de que las mujeres y las minorías no son "buenas en matemáticas". Ella presenta una "matemática que realmente se necesita en la vida" que es muy diferente de la matemática escolar. Su libro no solamente brinda un método alentador para resolver problemas matemáticos del mundo real (muchos de los cuales pueden ser importantes en varias carreras), sino que también presenta el testimonio de muchos individuos que han terminado con su miedo y ansiedad hacia las matemáticas.

Volumen 10, Número 1, Diciembre 1994

Matemáticas y Patines

Rick Silverman

University of Northern Colorado

Recientemente, un domingo por la mañana, salí a caminar y me encontré con tres niños de 8 o 9 años de edad que estaban patinando. Descubrieron el acceso a un resumidero de cemento relativamente estrecho que se prolongaba hasta alcanzar una cierta inclinación del terreno. Los muchachos acordaron descender por el sumidero en sus patines. Uno de los jovencitos, el más intrépido salió airoso de la prueba y fue seguido por sus dos camaradas, que si bien dudaron en un principio, decidieron ponerse a prueba y también les fue bien.

Uno de los muchachos vio un pequeño montículo de tierra en el fondo de la inclinación, al final del resumidero. Decidió tratar de saltar la siguiente vez que descendiera por el resumidero. Al observarlo, pude ver un poco de miedo en su cara y algo de preocupación en el tono de su voz cuando les explicó a sus compañeros el desafío que el había decidido asumir. Entonces el hizo a un lado su nerviosismo, y yo y sus compañeros lo vimos tomar velocidad hacia abajo de la pista. El brincó y libró el montículo con suficiente espacio. Sus amigos aceptaron el desafío y tuvieron éxito también. Para aumentar la dificultad, uno de ellos decidió hacer el montículo más elevado. Hubieran logrado su objetivo si la tierra hubiera sido fácil de remover y hubiera tenido la suficiente humedad para poderla amontonar.

Para este momento, yo había iniciado una pequeña conversación con los muchachos. Les comenté que yo siempre había querido usar patines como esos pero que tenía miedo de lastimarme. Uno de los jovencitos me dijo que no me preocupara, que su papá patinaba y que tenía 37 años. Le dije que yo tenía 48 años, y entonces, él me dijo, tratando de alejar mis temores y de darme valor, que yo solo tenía 11 años más que su papá. Antes de retirarme le pregunté que planeaban hacer enseguida.

El dijo que iba a hacer una 360. Le pedí que me explicara y entonces él dijo que eso era un círculo en el aire. Así que entonces él despegó y brincó en el aire cuando el llegó a la parte mas baja del resumidero. Aterrizó suavemente y cuando regresó a lo alto, le pregunté que había pasado. Me informó que no lo había logrado. Que lo que había hecho era solo parte del giro. Dijo que solo había hecho una de 180. Así que le pregunté que era lo que el tenía que hacer para lograr una de 360. Pensó por un momento y luego me contestó que saltaría más alto y que de esta manera tendría más tiempo en el aire para girar y así era como lograría hacer una de 360 la próxima vez. Bueno, no pude presenciar el siguiente intento, porque él y sus amigos divisaron una maravillosa construcción de una cañería que querían examinar y explorar, así que se fueron.

Estos jovencitos me dejaron con esta historia, la cual pienso que es justo un maravilloso ejemplo de matemáticas que ocurre de manera natural. Existe un mundo de experiencia matemática informal que permanece dormido. Muchos niños tienen experiencias como estas y utilizarlas como una ruta para elaborar conocimiento matemático a través de este territorio sería muy provechoso.

MATHSED Listserv en Australia

Jim Barta

MathsEd es una lista electrónica de discusión para servir a la comunidad internacional de educadores matemáticos. Puede también servir como un foro para discutir aspectos de Etnomatemáticas. Para suscribirse, envíe un mensaje por correo electrónico a:

listserv@deakin.OZ.AU

sin mensaje en el renglón que corresponde a subject o tema y en la parte correspondiente al mensaje solo se deberá escribir lo siguiente:

SUBSCRIBE MATHSED-L <su nombre>

Problemas o solicitud de ayuda deberán dirigirse a Andrew Waywood, su dirección electrónica es: awaywood@christ.acu.edu.au

ISGEm Presenta Dos Resoluciones a la**Asamblea de Delegados de NCTM en 1995**

Las siguientes resoluciones han sido presentadas por el ISGEm al comité que decide cuales resoluciones serán presentadas para ser consideradas en la Reunión Anual de NCTM en Boston en Abril de 1995.

Se ha resuelto que: el consejo de directores reconstituya un comité para trabajar con asuntos internacionales de educación matemática.

Razón: La educación matemática Norteamericana no puede permanecer aislada del mundo. Hay mucho que nosotros podemos aprender y mucho con lo que podemos contribuir al ir mas allá de nuestras fronteras al mundo de la comunidad de educación matemática. El comite puede facilitar tales alcances al establecer lazos formales y estimular vínculos informales con individuos y organizaciones de educación matemática en otros países. Esto puede fortalecer el papel de NCTM en comites internacionales, motivar cambios curriculares e ideas instruccionales, asesorar investigaciones con lo cual se obtendría una visión de la experiencia matemática con una visión mundial y ayudar a construir un punto de vista mas amplio para los alumnos y profesores de Norte América. Administrativamente, este comite podría también proporcionar una base para afiliar grupos a nivel internacional y fomentar su participación en la Comisión Internacional sobre Instrucción Matemática.

Se ha resuelto que: El Consejo Directivo establezca un Comité de Unión sobre Matemáticas y Cultura.

Razón: NCTM está en una posición tal, que puede proporcionar un importante estímulo y asistencia a los esfuerzos hechos para considerar el incremento del uso de la cultura en el currículo escolar matemático. Esto es manteniendo los estandares utilizados para una mayor conexión matemática. La cultura en este contexto incluye ejemplos de contribuciones matemáticas y aplicaciones de todo el mundo, usos de ideas matemáticas de grupos de varias edades, necesidades especiales de matemáticas de acuerdo a las ocupaciones de grupos y otros grupos culturales ampliamente definidos. Esto también

incluye las culturas de las matemáticas: ejemplos históricos; matemáticas en las artes; rompecabezas clásicos, juegos y problemas de matemáticas; y en otras áreas de enriquecimiento potencial curricular. Nótese que el ámbito de este comite, complementa y no se traslapa con el actual Comité para una Educación Matemática Comprensiva para Cada Niño; El comité existente tiene más que ver con aspectos de equidad de grupos con baja representación. El comité propuesto estaría más interesado en estimular un currículo matemático más amplio para todos los estudiantes; atrayendo las necesidades naturales de los estudiantes más que las tradiciones de la profesión.

[Nota: Se esperaría que el comité de unión, incluiría miembros de varios de los afiliados que estén interesados con la matemática y la cultura.]

Descubriendo Mujeres - Una Serie de PBS que Rompe Estereotipos de Ciencia

WGBH, la estación de televisión pública de Boston, transmitirá una nueva serie de seis partes llamada **Descubriendo Mujeres**, presentando las historias personales y profesionales de mujeres científicas notables. Entre las científicas que serán presentadas en las series se encuentran: Melissa Franklin, una física con una gran energía; la bioquímica Lynda Jordan; Misha Mahowald, una neurocientífica computacional; la geofísica Marcia McNutt; la bióloga molecular Lydia Villa-Komaroff; y la arqueóloga Patty Jo Watson. Las series son narradas por Michelle Pfeiffer y están programadas para transmitirse por la televisión pública nacional en Marzo y Abril de 1995.

Para acompañar las series, WGBH está lanzando un proyecto muy extenso e integrado, dirigido a líderes juveniles, así como a estudios sociales y a maestros de Inglés y Ciencias y a los estudiantes a los cuales ellos sirven. La campaña central de alcance nacional es la iniciativa **S.O.S.-En busca de la Ciencia**. Este proyecto motivacional está diseñado para despertar el interés de los alumnos de secundaria y bachillerato en la ciencia, ampliar su comprensión sobre lo que es la ciencia y crear conexiones entre la gente joven y las mujeres científicas que trabajan en las mismas comunidades en las que ellos viven. A través del proceso de investigación y entrevistas de mujeres científicas, los alumnos aprenderán sobre el estilo de vida, el trabajo y las luchas de estas mujeres. Estos proyectos romperán los estereotipos de los estudiantes de lo que significa ser un científico al abrirles los ojos a una enorme serie de experiencias e historias de vidas.

Una *Guía de actividades* multidisciplinaria de la S.O.S. de 16 páginas, proporcionará información sobre las series de televisión y permitirá a los maestros y a los líderes juveniles informarse sobre el proyecto S.O.S. el cual iniciará durante el mes de Abril de 1995. Todos los estudiantes que participen en la iniciativa recibirán un premio de reconocimiento de la WGBH por su trabajo. Pero lo más importante es que sus trabajos serán incluidos en una exhibición de Descubriendo Mujeres/En Busca de Ciencia en uno de los ocho sitios de demostración. Las demostraciones serán localizadas a través del país, principalmente en museos de ciencia y museos para niños. En cada sitio de demostración se creará una muestra única del trabajo de los estudiantes, incluyendo una base de datos interactiva de cada hallazgo de los estudiantes y se generará publicidad durante el verano y el otoño de 1995.

Si no ha recibido una copia de la *Guía de actividades de En busca de la Ciencia* de S.O.S. para fines de Diciembre y/o la estación local PBS no tiene copias escriba a:

WGBH - S.O.S. Activity Guide
Box 2222- S.O.S.

South Easton, MA 02375

Si desea una versión en español de la *Guía de Actividades de S.O.S.* por favor escriba a:
S.O.S. Spanish, Educational Print and Outreach
WGBH, 125 Western Ave.
Boston, MA 02134

Para mayor información acerca de *Descubriendo Mujeres* y de la iniciativa *En busca de la Ciencia*, llame a Amy McMahon al teléfono 617-492-2777, extensión 4346.

¿"HAS VISTO"?

¿Has Visto? es una sección regular del *Boletín* del ISGEm donde se reseñan trabajos relacionados con Etnomatemáticas. Invitamos a todos los interesados para que contribuyan en esta columna.

Bockarie, Alex. ***Mathematics in the Mende Culture: Its General Implication for Mathematics Teaching.*** (La Matemática en la Cultura Mende: Sus Implicaciones Generales para la Enseñanza de las Matemáticas). *Escuela Ciencia y Matemáticas*, v93 n4, Abril de 1993, pp. 208-11.

Este artículo discute sobre las matemáticas existentes en la cultura Mende, una tribu africana en Sierra Leone, incluye conteo, cálculos, fracciones, razones, juegos de predicción, y aplicaciones matemáticas. Se discute las representaciones de los mende para estos conceptos y las implicaciones de su integración en la enseñanza de las matemáticas.

Boaler, Jo. ***The Role of Contexts in the Mathematics Classroom: Do They Make Mathematics More "Real"?*** (El Rol del Contexto de las Matemáticas en el Salón de Clases: ¿Hacen las Matemáticas mas Reales? *For the Learning of Mathematics*, v13 n2, Junio de 1993, pp. 12-17.

Boaler sugiere que el contexto puede ser útil en la instrucción matemática en relación a la transferencia de aprendizaje y que los factores que determinan si el contexto es, o no es útil, son muy complejos. Ella discute el efecto y el aprendizaje del contexto, que tan bien los estudiantes se identifican con problemas que vienen del exterior, del mundo de los adultos y de los efectos de la Etnomatemáticas.

Knijnik, Gelsa ***An Ethnomathematical Approach in Mathematical Education: A Matter of Political Power.*** (Un acercamiento Etnomatemático en la Educación Matemática: Un Asunto de Poder Político). *For the Learning of Mathematics*, v13 n2, Junio de 1993, pp. 23-25.

Knijnik presenta dos prácticas utilizadas por los campesinos de brasileños para calcular el área de la tierra y el volumen de los troncos de los árboles. En el contexto de la lucha por la tierra y usando un acercamiento etnomatemático, desarrolla ideas educacionales involucrando las interrelaciones entre las matemáticas académicas de base escolar y el conocimiento popular etnomatemático. Se discuten también las contribuciones de este trabajo al proceso de cambio social.

Lipla, Jerry. ***Culturally Negotiated Schooling: Toward a Yup'ik Mathematics***, (Enseñanza Culturalmente negociada: Con Respecto a las Matemáticas Yup'ik). *Journal of American Indian Education*, Spring, 1994, pp. 14-20.

Este artículo describe una larga colaboración entre el autor y un grupo de maestros investigadores Yup'ik, *Ciulistet*, enfocándose sobre el proceso y desarrollo de la cultura Yup'ik basada en la matemática. La premisa que subyace en este trabajo es que el lenguaje, la cultura y el punto de vista global de los Yup'ik son particularmente actividades de subsistencia, que contienen conceptos matemáticos. Estos conceptos incluyen un sistema numérico de base 20 y sub-base 5 y las formas de medir y visualizar. Esto tiene una aplicación directa en la matemática escolar. Sin embargo, es importante el que los participantes del proyecto, cada vez más, se dan cuenta de el potencial de utilizar su cultura y su lenguaje como medios para cambiar la cultura de la enseñanza.

Zaslavsky, Claudia. ***Multicultural Math: Hands-On Activities from Around the World***, (Matemáticas Multiculturales: Manos Sobre las Actividades de Alrededor del mundo), Scholastics Professional Books, P.O. Box 7502, Jefferson City, MO 65102-9968 (800-325-6149), ISBN #0-590-49646-8, \$14.12.

Este nuevo libro presenta los mosaicos islámicos, los ábacos chinos, el quipu Inca, el conteo con los dedos de Kenya y muchas más actividades matemáticas que pueden ser integradas en el currículo matemático de los grados 3 al 6. Incluye información basada en la cultura para los maestros y actividades reproducibles para los estudiantes. Una razón fundamental para el conocimiento multicultural en matemáticas está marcada y se ajusta a los estándares de NCTM.

Zaslavsky, Claudia. ***"Africa Counts" and Ethnomathematics***, ("Africa Cuenta" y Etnomatemáticas), *For the Learning of Mathematics*, V14, n2, Junio de 1994, pp. 3-8. En este artículo Zaslavsky discute su motivación para escribir *Africa Counts*, sus tribulaciones y experiencias exitosas al escribirlo y sus esfuerzos para infundir una perspectiva multicultural en el currículo matemático.

Volumen 10, Número 2, Junio 1995

Pedagogía Matemática en el Tercer Mundo: El Caso de un Maestro Guatemalteco

Richard Kitchen

University of Wisconsin - Madison

Introducción

Este artículo está basado en entrevistas y observaciones realizadas en Junio de 1994 con un maestro de matemáticas de nivel secundaria, el cual enseña en una escuela secundaria pública en la ciudad de Guatemala en América Central. El maestro, el Señor Chávez tiene mas de 20 años de experiencia trabajando en esta escuela (a la cual nos referiremos como el "Gimnasio"). Como el miembro de mas antigüedad del personal académico del gimnasio, el Sr. Chávez está enterado de todos los incidentes que han ocurrido en el Gimnasio a través de los años y tiene mucho que compartir sobre su pedagogía y sobre el contexto de su trabajo.

Las entrevistas y observaciones fueron llevadas a cabo como parte de un estudio piloto de mi tesis doctoral. El propósito de este estudio exploratorio era iniciar una cadena de investigación con la meta específica de comenzar a dar respuesta a la siguiente constelación de preguntas: ¿Que metas espera alcanzar un maestro de matemáticas trabajando en un país autoritario del Tercer Mundo por medio de su pedagogía matemática? ¿Que tipo de rutinas en el salón de clases caracterizan la práctica pedagógica del maestro de matemáticas?.

En términos generales, este proyecto espera proporcionar al maestro del "Tercer Mundo" la oportunidad de comunicarse con nosotros de tal forma que podamos entender su trabajo, su situación y algunas de la condiciones sociales y políticas que tienen impacto sobre su práctica. La necesidad de una perspectiva desde el Tercer mundo sobre la pedagogía matemática esta basada principalmente en la ausencia de participación del Tercer Mundo al decidir los modelos de pedagogía matemática que son más apropiados para sus propósitos.

Altbach, Arnove, y Kelly (1992), Carnoy (1974), y Zachariah y Silva (1980), todos ellos sostienen que los sistemas nacionales educativos están situados dentro del contexto de una relación desigual de poder entre las naciones. A través del bosquejo de circunstancias históricas y la desigualdad de distribución de material y de recursos intelectuales, los países industrializados occidentales han dominado, y continúan dominando los sistemas educativos y económicos de las naciones menos industrializadas. Las raíces históricas de esta relación desigual data desde tiempos coloniales cuando muchos de países del Tercer Mundo adoptaron modelos educativos transplantados de países industrializados que por lo general "están grotescamente inadaptados a las necesidades, circunstancias y recursos actuales de los países" (Coombs, 1985, p. 33).

Además, la red de agencias de ayuda internacional y nacional, que tienen vínculos y estan localizadas en las naciones industrializadas, han tenido un significado muy importante por medio del cual las naciones del Primer Mundo han controlado la educación

en las naciones en desarrollo (Berman, 1992). Críticas a la asistencia educativa ofrecida por las agencias donantes del Primer Mundo y a los intereses que ellas representan, sostienen que estas organizaciones conservan la ideología occidental, la cual las lleva a recomendar proyectos en campos inapropiados e inefectivos que son irrelevantes para las necesidades de las naciones destinatarias (Ver por ejemplo, Carnoy, 1982; Klees, 1986; Zachariah, 1985). Berman (1992) discute el modelo propuesto por las agencias de ayuda suecas para fomentar enérgicamente las organizaciones no gubernamentales (ONGs) de control en la localidad como de primordial importancia para las naciones del Primer Mundo para desarrollar sus sistemas de educación de acuerdo a sus necesidades educativas.

¿Por qué es Importante Estudiar Pedagogía Matemática en el Tercer Mundo?

El más grande compromiso de las ONGs en el proceso de planeación educacional es el surgimiento de mas becas del Tercer Mundo que proporcionen información sobre el requisito educativo único de estas naciones, en general, y las necesidades de los maestros, en particular. La construcción de sistemas educativos que den respuesta a las necesidades deben de involucrar las opiniones de las personas de acuerdo a las definiciones de: "sus propios asuntos en sus propias maneras, desde sus propias perspectivas, utilizando sus propios términos" (Secada, 1995). El propósito de dar a conocer las becas es específicamente para proporcionar un camino por medio del cual saber sobre estas personas, de las cuales tradicionalmente no se ha sabido de ellas en el pasado. Dichas becas, podrán también contribuir a mejorar el entendimiento de como el conocimiento ha sido importado del Primer Mundo y consecuentemente valorizados en naciones no industrializadas, mientras que simultáneamente se sugiere la posibilidad de modelos alternativos de pedagogía matemática que pudieran ser mas apropiados en el desarrollo del mundo.

Dar a conocer las becas también proporciona una manera de saber sobre maestros que trabajan en lugares los cuales tienen tan solo unas cuantas de las necesidades básicas mientras que los maestros del Primer Mundo las disfrutan en su mayoría (por ejemplo; pizarrones, gises, libros y papel). Mi repaso de la literatura ha revelado muy poca información que les permita a los maestros de matemáticas que actualmente trabajan en naciones periféricas describir el contexto de las condiciones de su trabajo en sus propias palabras. Lo anterior debería ser problemático para cualquiera que esté interesado en la educación en el Tercer Mundo.

Otra razón muy importante para estudiar la pedagogía matemática desde la perspectiva del Tercer Mundo es simplemente apoyar a los maestros que trabajan en condiciones difíciles. Otro motivo para estar interesados en nuestros colegas del Tercer Mundo, es estudiar su trabajo, y compartir con los demás las batallas que ellos han peleado y las luchas que ellos han resistido. Otro propósito de este estudio es demostrar a los demás que se encuentran trabajando en condiciones similares, que no estan solos, que existen otros luchando para proporcionar a sus estudiantes futuras oportunidades, en condiciones que muy pocos de nosotros en el Primer Mundo podríamos tolerar.

Finalmente, al estudiar los sistemas educativos de otros países a través de las voces de los maestros, espero proporcionar a los educadores de los EUA puntos importantes dentro de las realidades de nuestro propio sistema educativo. Al Aprender acerca de las condiciones de trabajo de los maestros en circunstancias difíciles con muy pocos recursos

y poco apoyo, el estudio provee a los educadores de los EUA de un ejemplo con el cual comparar sus condiciones y prácticas.

Pedagogía Matemática en el Tercer Mundo

Munir Fasheh (1989), un matemático palestino, ha escrito de manera muy extensa acerca de las matemáticas "extranjeras, áridas, y abstractas" que son valorizadas en Palestina. El trabajo de Fasheh es único precisamente porque está situado en el contexto del Tercer Mundo y proporciona un ejemplo del papel de la educación matemática en un país subdesarrollado. El es partidario de la Etnomatemática como una aproximación a una pedagogía matemática que pueda ser mas apropiada para las necesidades de sus estudiantes. La Etnomatemática reconoce que la matemática por sí misma es un producto de la cultura y es afectada por fuerzas culturales (D'Ambrosio, 1985; Bishop, 1988).

Fasheh discute la diferencia entre la matemática que el ha estudiado y enseña, y la matemática que su madre utiliza a diario, como base para argumentar una situación mas cultural que se aproxima a la pedagogía matemática:

Mi matemática no tiene ninguna relación poderosa con la comunidad y tampoco se relaciona con la cultura hegemónica occidental la cual la ha engendrado. Fue relacionada solamente a un poder simbólico sin el apoyo oficial ideológico del sistema, ninguno habría 'necesitado' mi matemática; su valor se deriva de un conjunto de símbolos creados por hegemonía y por el mundo de educación...La matemática era necesaria para ella (su madre) en un sentido mucho mas profundo y real que lo que era para mi. La rutina de mi analfabeta madre era tomar rectángulos de tela y con pocas medidas y sin patrones, cortarlos para transformarlos en ropa hermosa que le quedara bien a la gente. En 1976 descubrí que la matemática que ella utilizaba estaba mas allá de mi entendimiento; Por otra parte, mientras que la matemática para mí era cuestión de la materia que estudié y que enseñé, para ella era básico su entendimiento para su funcionamiento en su trabajo. En suma, los errores en su trabajo suponían consecuencias prácticas completamente diferentes de los errores en mi matemática (Fasheh, 1989, pp. 84-5).

Las palabras de Fasheh proporcionan una crítica muy poderosa de la matemática abstracta y simbólica que el estudió en la escuela. Como miembro de una nación en desarrollo con una historia única, su dedicación y abogo por el estudio de la Etnomatemática en su tierra natal es altamente creíble.

Recomendaciones de la Investigación

Inicio proporcionando alguna información de fondo sobre el Sr. Chávez, sus estudiantes y sobre el Gimnasio. Procedo a hacer un resumen de mis hallazgos del estudio piloto que son pertinentes para dar respuesta a las preguntas que originalmente planteé: ¿Que metas espera alcanzar un maestro de matemáticas trabajando en un país autoritario del Tercer Mundo por medio de su pedagogía matemática? ¿Que tipo de rutinas en el salón de clases caracterizan la práctica pedagógica del maestro de matemáticas?.

El Sr. Chávez proviene de una familia de maestros. El ha enseñado en el Gimnasio por mas de 20 años, y también tiene experiencia enseñando en el nivel de primaria y en el nivel universitario. El gana aproximadamente \$280 al mes como instructor del Gimnasio sin ser maestro de tiempo completo. Como hacen muchos de los maestros

guatemaltecos, el Sr. Chávez complementa sus ingresos con un segundo trabajo, el cual no tiene nada que ver con educación.

El Gimnasio es público y en la ciudad la población estudiantil es algo único y bastante diferente. Los estudiantes vienen desde regiones rurales muy remotas a estudiar, las escuelas públicas secundarias son relativamente escasas en Guatemala. Muchos de los estudiantes son indígenas que ocultan o disimulan sus orígenes étnicos para aumentar sus perspectivas. De acuerdo al Sr. Chávez, aproximadamente el 30% de los estudiantes en el Gimnasio son exclusivamente de antepasados indígenas. En suma el calcula que cerca del 5% de sus estudiantes han tenido al menos un pariente que fue muerto durante la guerra que acosó a Guatemala por mas de 30 años, y que solamente cerca del 25% de los estudiantes viven con dos familias. Unos pocos de los estudiantes viven en orfanatorios, y aproximadamente el 10% vive con familiares además de sus padres.

El Sr. Chávez y Mari (una mujer guatemalteca que me asiste) ambos enfatizan el hecho de que los estudiantes del Gimnasio son relativamente privilegiados porque ellos pueden asistir a clases al menos parte de su tiempo. En un país donde el 79% de la población vive en la pobreza y menos del 50% de la población sabe leer y escribir (Simon, 1987), muy pocas personas, especialmente personas indígenas, tienen la oportunidad de continuar asistiendo a la escuela mas allá de la escuela primaria.

Según el Sr. Chávez, aproximadamente el 20% de los estudiantes tienen algún miembro de su familia que está trabajando en los EUA. Muchos de los estudiantes trabajan fuera del horario escolar, para incrementar el ingreso familiar, ya sea vendiendo cosas en las calles de la ciudad, en fábricas de zapatos, vendiendo zapatos, o haciendo algún trabajo en restaurante. No obstante, al Sr. Chávez le preocupa que los estudiantes y sus padres tengan dificultades para poder enfrentar los gastos que involucran el asistir al Gimnasio. Por ejemplo, los padres deben de comprar a sus hijos uniformes escolares que incluyen pantalones, camisas, zapatos y una chaqueta, y a sus hijas deben de comprarles faldas, blusas, zapatos y una chaqueta. Un uniforme puede llegar a costar \$15-\$20 (muchos días de pago para el típico trabajador guatemalteco acostumbrado a un salario tan bajo como \$1.50 al día).

En el Gimnasio, los salarios de los maestros y el del director, el salario de una secretaria, luces, agua, teléfono y unas pocas máquinas de escribir son pagados por el gobierno. Muy frecuentemente, el gobierno tiene que solicitar préstamos del Banco Estatal para poder cumplir con sus obligaciones financieras con los trabajadores estatales. El laboratorio de ciencias está pobremente equipado. La biblioteca de la escuela está equipada con libros viejos y cubiertos de polvo, muchos de los cuales se ven como si no hubieran sido abiertos por años. En general los libros no pueden sacarse de la biblioteca para otro día y la biblioteca puede ser utilizada solamente por grupos de estudiantes acompañados por un maestro.

Metas Pedagógicas del Sr. Chávez

No existen en Guatemala un marco curricular o una guía que estén disponibles para asesorar al maestro de matemáticas en el salón de clases. Además, el apoyo administrativo es mínimo, y algunas veces no existe. El Sr. Chávez dice que por lo general los maestros de matemáticas son educados pobremente y que tienen muy pocas oportunidades de estar en servicio. En un ambiente de enseñanza en el cual se carece de

los recursos básicos y de apoyo como sucede en la escuela en la que trabaja el Sr. Chávez, es interesante preguntar ¿Qué tipos de metas el puede tener como maestro de matemáticas? ¿Ha continuado enseñando en condiciones tan pobres, porque el cree en lo que está haciendo, y cree que está haciendo algo diferente en la vida de sus estudiantes?. Hasta este punto, estoy preparado solamente para resumir lo que el ha identificado como algunas de sus metas en la etapa inicial de la investigación del proyecto.

De acuerdo al Sr. Chávez, su meta pedagógica principal es preparar adecuadamente a sus estudiantes para entrar a la universidad. Aunque no hay un examen formal de admisión en matemáticas para ingresar a la universidad pública mas grande de la ciudad de Guatemala, Universidad de San Carlos, los estudiantes deben de estar muy bien preparados en matemáticas para poder conseguir muchos de los grados que se ofrecen en la universidad.

Al parecer, El Sr. Chávez tiene control sobre la matemática que enseña, como la enseña, y como valora el progreso de sus estudiantes. El me dijo que tiene el programa de varios cursos de matemáticas que se ofrecen en la universidad para asesorarse al establecer cual matemática es importante para enseñarles a sus alumnos para que tengan éxito en la matemática en el futuro.

El Sr. Chávez trabaja bastante para desarrollar lo que el ha caracterizado como "la capacidad de razonar y de deducir" en sus estudiantes. El cree que una de las razones para enseñar matemáticas es fomentar en sus alumnos la habilidad de razonamiento. En suma, el Sr. Chávez cree que el estudio de la matemática puede ayudar a la gente en una variedad de maneras, tales como el que las gentes progresen en su creatividad y en su habilidad para pensar abstractamente. Su meta principal es aumentar el entendimiento conceptual de temas matemáticos en sus estudiantes. A él le preocupa que al entrar a la universidad sus estudiantes tengan la necesidad de ser capaces de resolver una variedad de ecuaciones algebraicas y para hacerlo, ellos necesitarán la capacidad de pensar abstractamente y entender la matemática conceptualmente.

El Sr. Chávez sostiene también, que en Guatemala, los muchachos no pueden empezar a pensar abstractamente hasta que tienen 14-16 años de edad, en oposición a las teorías de Piaget sobre el desarrollo. El piensa que la razón principal para esto es que los guatemaltecos han tenido una alimentación muy pobre por generaciones lo cual los ha llevado a deficiencias biológicas. Esos problemas son aumentados por una nutrición pobre, e instrucción que no estimula el desarrollo. En realidad el Sr. Chávez hace énfasis en que la instrucción matemática en Guatemala se enfoca en la enseñanza de matemáticas básicas y que está desconectada y desintegrada.

Prácticas Pedagógicas y Rutinas en el Salón de Clases

El primer y mas obvio aspecto del trabajo del Sr. Chávez es la falta de recursos disponibles para llevar a cabo su trabajo. El Sr. Chávez enseña sin libros de texto, y no tiene acceso a materiales que le faciliten la instrucción de las matemáticas en el salón de clases. El literalmente fotocopia ejercicios de su libro de texto para venderse los a sus alumnos por una pequeña cuota cuando el asigna alguna tarea. En suma, el libro de texto tiene mas de 30 años en uso y es uno de los pocos libros de texto de matemáticas disponible en Guatemala. En efecto, el libro es de hecho el currículo matemático de

secundaria. Además, el Sr. Chávez tiene períodos de clase cortos de solamente 35 minutos, y enseña en salones con poca luz, mal pintados y con las paredes rayoneadas. Así pues, el Sr. Chávez no solamente tiene pocos recursos disponibles para ayudarse en su instrucción, sino que además tiene muy poco tiempo para enseñar en un ambiente poco confortable.

Los reportes de calificaciones son distribuidos cada dos meses. El Sr. Chávez basa el 50% de su calificación en 5 o 6 exámenes y el otro 50% en un examen que se da al final del período de los dos meses. Los estudiantes deben de acumular un promedio de 60% o más para pasar su clase. No hay examen final cuando termina el año escolar.

Un día Mari y yo observamos varias clases *básicas* del Sr. Chávez (clases a nivel secundaria). Los estudiantes estaban en filas rectas de cara hacia el frente del salón donde estaba el Sr. Chávez impartiendo la clase en forma de una lectura. En todas las clases que observamos la mayoría de los pupitres estaban ocupados. Generalmente los alumnos estaban atentos durante las lecturas y mientras trabajaban en tareas de problemas prácticos.

El Sr. Chávez empezaba cada clase con un repaso de la resolución de problemas que habían sido asignados como tarea. El tenía mucho cuidado de explicar como resolver el problemas de una manera sistemática paso-por-paso. El Sr. Chávez pedía luego a sus alumnos que resolvieran otro problema ellos solos en sus pupitres. Lo que se puede destacar hasta este punto de las clases que Mari y yo observamos es como el Sr. Chávez estaba siempre dispuesto para ayudar a sus alumnos. Además sus alumnos parecían tenerle un auténtico respeto. En una de las clases, la campana sonó mientras que él estaba terminando un ejemplo en el pizarrón. A diferencia de una clase de los EUA, ninguno de los estudiantes se movió hasta que el Sr. Chávez terminó su explicación.

Conclusiones

Los hallazgos de la investigación hasta este punto, demuestran que el Sr. Chávez tiene muy poco acceso a nueva información sobre modelos alternativos sobre pedagogía matemática. Tengo todavía mucho que aprender sobre el gimnasio y sobre las metas y prácticas pedagógicas del Sr. Chávez. Planeó regresar a Guatemala en el verano de 1995 para continuar el estudio.

Un aspecto auxiliar de este proyecto que ha surgido, es que el Sr. Chávez valora mi pericia como educador matemático. Al servir en la doble capacidad, como investigador y como consultor puedo "retribuir con algo" al Sr. Chávez durante el curso de este proyecto y proporcionarle concepciones alternativas de la matemáticas tales como los avances de los expertos en Etnomatemáticas. No estoy siendo muy sentimental, y sin embargo, reconozco que existen muchas barreras para que las Etnomatemáticas sean aceptadas en las naciones desarrolladas como una alternativa apropiada a las matemáticas altamente simbolizadas y abstractas importadas del Primer Mundo.

Finalmente, no puedo expresar que tan profundamente respeto el trabajo del Sr. Chávez y el de sus colegas. A la luz de condiciones difíciles en el Gimnasio, el servicio dedicado del Sr. Chávez por mas de 20 años debe de ser apreciado como una forma de supervivencia profesional.

A pesar de los muchos problemas que acosan a la escuela el Sr. Chávez continua intentando enseñar a sus alumnos algo de matemáticas y prepararlos para futuras oportunidades.

Referencias

1. **Aidoo, A.A. (1991).** Critical fictions: *The politics of imaginative writings*. Seattle, WA: Bay Press.
2. **Altbach, P.G., Arnove, R.F., & Kelly, G.P. (1992).** *Comparative education*. New York: Macmillan.
3. **Berman, E.H. (1992).** Donor agencies and Third World educational development, 1945-1985. In Arnove, R.F., Altbach, P.G., & Kelly, G.P. (Eds.), *Emergents issues in education: Comparative perspectives*. Albany: State University of New York Press.
4. **Bishop, A. (1988).** Mathematics education in its cultural context. *Educational Studies in Mathematics*, 19:179-91.
5. **Carnoy, M. (1974).** *Educational as cultural imperialism*. New York: McKay.
6. **Carnoy, M. (1982).** Education for alternative development. *Comparative education review*, 26,2,160-177.
7. **Coombs, P.H. (1985).** *The world crisis in education: The view from the eighties*. New York/Oxford: Oxford University Press.
8. **D'Ambrosio, U. (1985).** Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
9. **Fasheh, M. (1989).** Mathematics in a social context: Math within educations as praxis versus within education as hegemony. *Mathematics, education, and society: Reports and papers presented in the fifth day special programme on "Mathematics, education, and society"* at the 6th. International Congress on Mathematics Education. Paris: UNESCO.
10. **Klees, S.J. (1986).** Planning and policy analysis in education: What can economics tell us? *Comparative education review*, 30, 576-607.
11. **Secada, W.G. (1995).** Social and critical dimensions for equity in mathematics education. In W.G. Secada, E. Fennema, & L. Byrd (Eds.), *New directions in equity for mathematics educations*. New York: Cambridge University Press.
12. **Simon, J.M. (1987).** *Guatemala, eternal spring: Eternal tyranny*. New York/London: W.W. Norton & Company.
13. **Zachariah, M., & Silva, E.T. (1980).** Cultural autonomy and ideas in transit: Notes from the Canadian case. *Comparative education review*, 24, 63-72.
14. **Zachariah, M. (1985).** Lumps of clay and growing plants: Dominant metaphors of the rol of education in the Third World, 1950-1980. *Comparative education review*, 29, 1-21.

Informes sobre Investigaciones en Etnomatemáticas

Joanna O. Masingila, Syracuse University

jomasing@sued.syr.edu

Existen una variedad de investigadores realizando investigaciones en el área de la Etnomatemática. En este artículo describiré algunas de las investigaciones que se realizan en la actualidad por investigadores en Norte América. En futuros artículos en esta columna, informaré sobre investigaciones en Etnomatemáticas en varios países. Si usted sabe de investigadores que estén realizando trabajos sobre Etnomatemáticas, por favor envíeme la información ya sea por correo (215 Carnegie, Syracuse, NY 13244-1150 USA) o por correo electrónico (jomasing@sued.syr.edu).

Mary (Betsy) Brenner, de la Universidad de California, Santa Barbara, está explorando la diferencia entre la resolución de problemas de la vida diaria y la práctica de solución de problemas de los matemáticos, al examinar como los estudiantes utilizan estos dos modelos de resolver problemas en el contexto de pequeños grupos de discusión. Para este estudio, ella y sus compañeros están trabajando con alumnos de dos grupos de séptimo grado los cuales están utilizando una unidad del currículo que fue diseñada para introducir conceptos matemáticos que involucran variables y ecuaciones en el contexto de la solución de un problema de un tema de la unidad.

Marta Civil, de la Universidad de Arizona, está trabajando con colegas para tratar de desarrollar matemáticas para el aula en comunidades con salones de clases con minorías predominantes. En estas comunidades, están tratando de involucrar a los niños en el quehacer matemático (como matemáticos) al trabajar en situaciones de investigación que no han sido finalizadas, compartiendo ideas y estrategias, y negociando significados conjuntamente. Civil y sus colegas también están trabajando para tener en estas comunidades, el desarrollo de los antecedentes de sus estudiantes y de sus experiencias con las matemáticas diarias en un esfuerzo para construir un puente que llene el vacío entre las experiencias dentro y fuera de la escuela. Los datos sobre los estudiantes se obtienen mediante visitas domiciliarias.

Sabrina Hancock, de la Universidad de Georgia, recientemente analizó las prácticas matemáticas de cuatro modistas. Su estudio de investigación describe las matemáticas que ella reconoció en las habilidades, pensamiento y estrategias de las modistas así como también documenta las habilidades, pensamientos y estrategias que ellas le atribuyen a las matemáticas. Ella también hace una comparación entre las prácticas matemáticas de las modistas con las prácticas matemáticas de otros comerciantes.

Steven Guberman de la Universidad de Colorado en Boulder, está analizando como los estudiantes entienden y transforman las matemáticas escolares al ser influenciadas por su propio conocimiento matemático intuitivo. El ha estado trabajando con estudiantes en tres salones de clases de escuelas elementales observando durante las lecciones de matemáticas y luego entrevistando a los alumnos acerca del contenido y de las metas de la lección y como las lecciones estuvieron relacionadas con su intuición matemática y con su uso diario.

Jon Rahn Manon, de la Universidad de Delaware, está estudiando las Etnomatemáticas de los niños de las escuelas elementales de Norte América. El está buscando identificar la práctica matemática de los niños fuera de la escuela para describir como interactúa la matemática de su vida diaria con la matemática del currículo escolar. El también hará un análisis de las implicaciones de la pedagogía reformada que toma en cuenta esta práctica matemática fuera de la escuela de los niños.

Joanna Masingila, de la Universidad de Siracusa, está examinando las percepciones de alumnos de la escuela secundaria de como ellos utilizan la matemática externa al salón de clases en un intento de aprender mas y de fortalecer la práctica de la matemática en la vida diaria dentro del salón de clases. Los datos fueron obtenidos por medio de entrevistas. Ella encontró que las matemáticas que los alumnos perciben y que usan fuera del salón de clases pudiera ser clasificada como una de las seis actividades que Bishop ha llamado las seis actividades matemáticas fundamentales. Ella también está analizando la influencia de las percepciones de los estudiantes, de lo que es matemático en sus percepciones, de como ellos utilizan la matemática.

Michelle McGinn, de la Universidad Simon Fraser en Burnaby, Colombia Británica, recientemente completó un estudio de caso investigando la actividad matemática de dos maestros de escuela elemental en diferentes contextos de su vida diaria, dentro y fuera de sus salones de clases. Encontró que la práctica matemática de la vida diaria de los maestros reveló un marcado contraste con la práctica matemática legitimada en el salón de clases, incluyendo sus propios salones de clases.

Judit Moschkovich, del Instituto de Investigación sobre el Aprendizaje en Palo Alto California, ha estado trabajando sobre el análisis de las suposiciones teóricas que son la razón fundamental de dos perspectivas de la práctica matemática: la matemática de todos los días y la matemática de los matemáticos. Ella ha estado examinando detalladamente cuales aspectos de la matemática escolar son compatibles con los diferentes aspectos de la matemática de todos los días y con la matemática de los matemáticos, con el objetivo de construir un marco conceptual para comprender las prácticas matemáticas en diferentes comunidades y para diseñar un medio ambiente dentro del salón de clases.

Andee Rubin y Andrew Boyd, del TERC en Cambridge, Massachusett, estan realizando investigación en un marco en el que ellos piensan que es posible la coexistencia de la matemática de todos los días y la matemática de los matemáticos en una interdependencia natural e importante. Su investigación forma parte del proyecto VIEW (Videos para Explorar el Mundo) en TERC, y ellos estan estudiando como los estudiantes le dan un sentido matemático al fenómenos de movimiento en un marco de un Laboratorio de Video en el cual su propio movimiento llega a ser un dato matemático a través de la computadora y la tecnología del video.

Jim Barta, de la Universidad de Georgia del Sur, iniciará la segunda fase del proyecto con gente Seminola (Florida) para analizar desde una perspectiva Etnomatemática las actividades diarias tradicionales (históricas) en las cuales los principios matemáticos fueron empotrados. La Fase I será una entrevista a un número de miembros de la tribu Seminola empezando con tres directores y representantes muy bien localizados dentro de la cultura educacional los cuales tienen conocimiento de las prácticas de la vida diaria de sus antepasados. Ellos han estado de acuerdo en proporcionar contactos adicionales y entrevistas con los miembros de otra tribu (Centro Cultural de Directores, Administradores de Escuelas Seminolas, artesanos y ancianos). Los informes y descripciones que ellos proporcionen serán examinados para identificar conocimiento matemático y principios necesarios para completar dichas actividades. La Fase II (la cual será llevada a cabo en una fecha posterior) estará fundamentada sobre el conocimiento básico que resulte del desarrollo de la Fase I. El enfoque será diseñar culturalmente el currículo matemático en colaboración con los maestros de la Escuela Elemental Ahfachkee (Seminola) en

Clewiston, Florida para sus estudiantes. Finalmente, la investigación tendrá impacto sobre los 72 estudiantes de la Escuela Elemental Ahfachkee (Seminola).

Si los lectores están interesados en contactar a alguno de los investigadores antes mencionados, por favor pónganse en contacto conmigo y les proporcionaré la información que me soliciten.

Grupos de Interés Especial (SIG)

Currículo & Actividades en el Salón de Clases

Reunión en Boston

El Grupo de Interés Especial sobre Currículo y Actividades se reunió en Boston antes de la reunión general del ISGEm y tuvieron una animada e interesante discusión.

Se hizo notar que en la actualidad existen muchas publicaciones con temas multiculturales para el uso en el salón de clases, pero hay la preocupación sobre la calidad y relevancia de tales materiales. Los maestros necesitan seleccionar los materiales con mucho cuidado, buscando la exactitud y precisión, imágenes estereotípicas y asegurándose de que el material esté relacionado con la cultura de las clases y con el contenido matemático. Se sugirió que escribamos a las editoriales preguntándoles "¿Qué es lo que tienen?" en materiales de matemática multicultural; entonces tal vez podamos darles alguna asesoría sobre lo que están ofreciendo.

Tres miembros informaron sobre actividades relacionadas con la Etnomatemática. Luis Ortiz-Franco ha escrito un informe para las Escuelas Públicas de Portland sobre "Latinos en Matemáticas" y este material también ha sido utilizado en algunos salones de clases del sur de California con bastante éxito. Lawrence Shirley continúa dirigiendo un Grupo de Operaciones para el Colegio de Ciencias Naturales y Matemáticas en la Universidad Estatal de Towson; el grupo está planeando actualmente un análisis general y cursos introductorios en matemáticas y en ciencia, para ver el uso posible actual del currículo multicultural. También, Shirley fue a Camerún en Enero para evaluar un proyecto en educación secundaria en matemáticas y ciencias, del Cuerpo de Paz. Una de sus recomendaciones fue que el cuerpo de Paz tiene que aprender más sobre Etnomatemáticas para utilizarla en su enseñanza y para el desarrollo de su currículo. Claudia Zaslavsky distribuyó noticias sobre sus dos nuevos libros, *Multicultural Math: Hands-On Activities from Around the World*, publicado por Scholastic Professional Books y *Fear of Math: How to Get Over It and Get On with Your Life!*, publicado por Rutgers University Press. Ella está actualmente trabajando sobre un nuevo libro.

Los SIG están empezando a pedir la inspección del material de los diez años de literatura sobre su propia área en particular de Etnomatemáticas. Shirley coordinará esto, pero solicitará que los miembros le proporcionen información. Parte de esta información estará basada en una revisión de artículos de los Boletines de los diez años pasados.

Hubo una discusión abierta sobre la pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre "Matemática Multicultural" y "Etnomatemáticas"? Muchos sienten que por varias razones, "matemática multicultural" es un subconjunto de "Etnomatemáticas". La Etnomatemática se ha visto como una base para la matemática multicultural, como un fundamento más teórico.

También parece ser que la matemática multicultultural es usualmente vista como un aspecto pedagógico o una aplicación escolar del amplio dominio de la Etnomatemática. En el contexto escolar, especialmente al hacer un juicio sobre los materiales curriculares disponibles, parece que la matemática multicultural se refiere primordialmente a los aspectos étnicos de la matemática, mientras que la Etnomatemática ve la matemática dentro de una definición mas general de cultura, incluyendo cultura étnica, pero también cultura ocupacional, edad y otras características que pueden definir una cultura. De hecho existe una cultura de matemáticas: una variedad de comunidad/cultura/colegiatibilidad de matemáticos puros, estadísticos, físicos matemáticos, economistas, etc. así como maestros y estudiantes en todos los niveles. Los miembros de cada subgrupo pueden tener diferentes puntos de vista de la matemática y de su papel en sus vidas.

Un asunto que está relacionado con lo anterior también generó comentarios: el papel del multiculturalismo y la Etnomatemática para motivar a los estudiantes al ofrecerles la matemática como una herramienta para su progreso. ¿Donde está la línea entre enseñar matemáticas como una motivación y enseñar valores políticos mediante las matemáticas?. Este es un aspecto donde el ISGEm y el Grupo de Matemáticas Críticas se traslapan. Es un aspecto en el cual es necesaria una mayor discusión.

Notas de la Delegación de Asamblea de NCTM

La Delegación de Asamblea de NCTM consiste en representantes de cada grupo afiliado a NCTM, incluyendo al Grupo Internacional de Estudio sobre Etnomatemáticas.

Hace varios meses, ISGEm había propuesto dos resoluciones (las cuales fueron informadas en el último Boletín de Otoño) para la Delegación de Asamblea. Uno era establecer un Comité de NCTM sobre Matemática y Cultura. Sin embargo, la Junta Directiva notificó sobre las resoluciones consideradas, que NCTM estaba ya trabajando en esta área y en particular se dijo que algunas de estas áreas de interés tales como el comité estaban siendo manejadas por el Comité de Educación Matemática Comprensiva para Cada Niño. Aunque el ISGEm realmente tiene una idea diferente sobre el comité de Matemática y Cultura, así que esta resolución no tuvo ningún progreso.

La segunda resolución del ISGEm fue la de reconstituir el Comité de Asuntos Internacionales. La respuesta de la Junta Directiva fue que los deberes de tal comité estaban siendo manejados por una persona, llamado el Representante Internacional, nombrado por un período de tres años. El representante actual es Jerry Becker de Illinois. También nos enteramos que la NCTM tiene relación con las organizaciones de educación matemática en otros treinta países y el interés en relaciones similares ha sido expresada por los representantes de varios grupos en otros países. Por lo tanto, esta resolución tampoco fue tomada en cuenta, aunque por lo menos apareció en la agenda. Después de la asamblea, la discusión con el actual Representante Internacional, Jerry Becker, condujo a dos puntos muy importantes: primero, a el en realidad le gustaría tener un comité que lo asistiera en sus deberes; y segundo, el presidente de NCTM en planes para reestructurar el comité, favorece el restablecimiento del Comité de Asuntos Internacionales. Así que, a Becker le urge que el ISGEm someta esta propuesta otra vez el siguiente año, justificando sus razones con esta información adicional.

Algunas de las otras resoluciones de la Delegación de Asamblea relacionadas con detalles administrativos, especialmente aquellos que involucrados con los anfitriones de la conferencia regional y nacional. Otro gran contacto que se desea es entre NCTM y varias organizaciones de juntas directivas de escuelas, superintendentes y directores. Otra resolución fue requerir a la conferencia NCTM locutores que den características de los materiales de programas comercialmente disponibles para identificar los programas de las sesiones por medio de sus títulos. Esto se aprobó después de discutir un poco. Otro asunto que era haber establecido un nuevo programa de becas escolares con el nombre del Director Ejecutivo Jim Gates después de su jubilación, fue suspendida su aprobación, principalmente porque había mucha confusión sobre como sería administrado (¡Aún el mismo Jim Gates se opuso!).

Con anterioridad a la Asamblea formal, los grupos afiliados se reunieron en sesiones locales de acuerdo a regiones geográficas. El ISGEm no está asociado con una región geográfica, así que se reunió con otros grupos similares en una sesión de No-Regionales, tales como Mujeres en Educación Matemática, la Sociedad Banneker, el grupo sobre Logo y Tecnología, y algunos grupos de supervisores matemáticos, esto permitió la discusión de problemas comunes, especialmente las dificultades de calendarizar y anunciar reuniones y sesiones de grupos que se llevan a cabo durante la reunión nacional del NCTM. También se les recordó a los grupos afiliados que la NCTM proporcionaría apoyo a grupos que sostuvieran una campaña de reunión para el grupo y para membresías de NCTM y que los fondos pueden estar también disponibles para proyectos especiales de los grupos.

Adultos Aprendiendo Matemáticas: Una Investigación de Foro (ALM)

Diana Coben

Goldsmiths College, University of London

aea01dcc@gold.ac.uk

¿Qué es ALM?

Adultos Aprendiendo Matemáticas: Una Investigación de Foro (ALM) es un foro nuevo de investigación internacional que integra a investigadores y practicantes en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas y el uso de los números para adultos, para compartir ideas, información y hallazgos de investigaciones para promover el aprendizaje de las matemáticas por los adultos. ALM tiene ahora miembros en los EUA, Australia, en el Continente Europeo así como en Inglaterra.

¿Qué tiene que ver ALM con la Etnomatemática?

La Etnomatemática se enfoca sobre el contexto de las culturas matemáticas, ya sea que el contexto sea la calle, el lugar de trabajo o cualquier otro lugar donde la gente funcione matemáticamente, todo lo cual es de vital interés para educadores matemáticos de adultos y para los investigadores. Damos la bienvenida a los miembros que están involucrados en investigaciones Etnomatemáticas y estamos realmente interesados de estar en red con el ISGEm y con otras organizaciones las cuales compartan nuestro interés en investigaciones sobre el aprendizaje matemático de los adultos.

¿Donde puedo investigar mas sobre ALM?

Mas detalles sobre ALM se encuentran en el boletín de ALM y en el Internet en < numeracy@world.std.com >; las copias del boletín de ALM estan disponibles con Diana Coben en la siguiente dirección: Copias de ALM-1 1994. Procedimientos de la Conferencia Inaugural de Aprendizaje de Matemáticas para Adultos: Una Investigación de Foro (1995) ISBN: 0 901 542 784 estan disponibles, se enviará una copia gratis a los miembros actuales de ALM y a los que hallan asistido a la conferencia ALM-1. Membresías individuales cuestan 10 libras esterlinas por año, ALM-1 cuesta 5 libras esterlinas por copia incluyendo envío por correo y empaque (por favor haga los cheques a nombre de Goldsmith College). Contacte a: Dr. Diana Coben, Departament of Educational Studies, Goldsmith College, University of London, New Cross, London SE14 6NW, UK, fax: +44(0)1719197313, email: aea01dcc@gold.ac.uk *También se puede pagar en US dólares de la siguiente manera: miembros individuales: \$16; Procedimientos de la conferencia: \$8. Por favor envíe su orden con un cheque en dólares (a nombre de Kathy Safford) a Kathy Safford, Graduate School of Education, Rutgers State University of New Jersey, 10 Seminary Place, New Brunswick, NJ 08903, USA. Gracias.

¿Qué es lo siguiente para ALM?

ALM continua expándiendose y ALM-2 la segunda conferencia de ALM se llevará a cabo en Julio 7-9 1995 en la Universidad de Exeter, Exeter, UK. El programa provisional incluye:

1. **Keynote Address-Images of Mathematics, Values and Gender** (Imágenes de Matemáticas, Valores y Géneros) Paul Ernest.
2. **Mathematics: Certanty in an Uncertain World?** (Matemáticas: ¿Certeza en un Mundo Incierto?) Roseanne Benn.
3. **Knitting Tensions: the Perspective Versus the Visual** (Tensiones del Tejido: la Perpectiva Versus lo Visual) Sandy Black.
4. **Maths Life History: A Case Study** (Matemáticas Historia Viva: Un Estudio de Caso) Gillian Thumpston
5. **Mathematics in Woman's Work: Making it Visible** (Matemáticas en el trabajo de las Mujeres: Haciéndola Visible) Mary Harris
6. **Trying to Understand Their Thinking** (Intentando Entender sus Pensamientos) Janet Duffin y Adrian Simpson
7. **Tutors and Students Muddling Through Together-Why Do Two Minuses Make a Plus?** (Tutores y Estudiantes Saliendo del Paso Juntos-¿Por que dos Signos Negativos Hacen un Signo Positivo) Joan O'Hagan
8. **Algebra for Adults: The Voices of the Students** (Algebra para Adultos: Las Voces de los Estudiantes) Kathy Safford
9. **Adults Learn Math in Austria** (Los Adultos Aprenden Matemáticas en Austria) Jurgen Maa and Wolfgang Schliglmann.
10. **Technological Competence and Mathematics** (Competencia Tecnológica y Matemáticas) Tine Wedege
11. **The Adults Numeracy Teacher Research Proyect in Massachusetts** (La Numeración en Adultos Proyecto de Investigación de los Maestros en Massachusetts) Mary Jane Schmitt.

Todos están invitados, descuentos para los miembros individuales de ALM. Para mayores detalles y para reservaciones, por favor contacte a: Anne Chammings, CET Division, DCAE, University of Exeter, Cotley, Streatham Rise, Exeter, Devon EX4 4PE, UK. tel. +44(0)1392-43-6082.

¿Usted lo ha Visto?

¿Usted lo ha Visto? es una sección regular del Boletín del ISGEM en el cual se pueden revisar trabajos relacionados con la Etnomatemática. Invitamos a todos los interesados para participar en esta columna.

Millroy, Wendy Lesley, **An Ethnographic Study of the Mathematical Ideas of a Group of Carpenters** (Un Estudio Etnográfico de las Ideas Matemáticas de un Grupo de Carpinteros), Cornell University, tesis doctoral, 1990. (También publicado por NCTM en la *Revista de Investigación en Educación Matemática Monografía No, 5*, 1992).

Un ejemplo de investigación sobre cómo las matemáticas se aprenden y se utilizan dentro de las culturas sobre una base cotidiana. Los carpinteros involucrados en este estudio representan un "espectro diverso de los antecedentes culturales y del lenguaje de grupos en Sud-Africa".

Brenner, Mary E., Arithmetic and Classroom Interaction as Cultural Practices Among the Vai of Liberia (La Aritmética y la Interacción en el Salón de Clases como Prácticas Culturales entre los Vai de Liberia), Universidad de California-Irvine, tesis doctoral, 1985.

Brenner, Mary E., "The Practice of Arithmetic in Liberian School", (La Práctica de la Aritmética en las Escuelas Liberianas) *Anthropology and Education Quarterly* (Antropología y Educación Trimestral), 16, 1985, p. 177-186.

Otro ejemplo de tesis sobre trabajo etnomatemático. Esta investigación muestra no tan solo las prácticas matemáticas tradicionales de los Vai de Liberia, sino como los estudiantes de escuela elemental compaginan estas prácticas dentro del contexto escolar.

Gerdes, Paulus (ed.). Explorations in Ethnomatematics and Ethnoscience in Mozambique (Exploraciones en Etnomatemáticas y Etnociencia en Mozambique), Instituto Superior Pedagógico, 1994.

Entre los artículos editados en este volumen se encuentran:

On the Origin of the Concepts of "Even" and "Odd" in Makhuwa Culture (Sobre el origen de los Conceptos "Par" e "Impar" en la Cultura Makhuwa), Abdulcarismo Ismael.

Mathematical-Educational exploration of traditional basket weaving techniques in a Children's "Circle of Interest" (Exploraciones Matemático-Educativas de las técnicas del tejido de canastas en un "Círculo de Interés" de niños), Marcos Cherinda.

Popular counting methods in Mozambique (Métodos populares para contar en Mozambique), Daniel Soares & Abdulcarimo Ismael.

How to handle the theorem $8+5=13$ en education (teachers)? (¿Como manejar el teorema $8+5=13$ en educación [maestros]?), Jan Draisma.

Symmetries and metal grates in Maputo-Didactic experimentation (Simetrías y parrillas de chimeneas en experimentación Didáctica-Maputo), Abílio Mapapá.

ICME-8. Sevilla, España, Julio 14-21, 1996

El 8th Congreso Internacional sobre Educación Matemática se llevará a cabo en Sevilla España en Julio 14-21 de 1996. Para mas información escriba a:

ICME-8
Apartado de Correos 4172
E-41080 Sevilla
ESPAÑA
e-mail: icme8@obelix.cica.es

Volumen 11, Número 1, Diciembre 1995

Reportes sobre Investigaciones en Etnomatemáticas

Joanna O. Masingilia, Syracuse University

jomasing@sued.syr.edu

En esta columna se informa sobre investigaciones actuales en el área de la Etnomatemática. Si usted tiene conocimiento acerca de investigadores que estén llevando a cabo trabajos sobre Etnomatemáticas, por favor envíeme información ya sea por correo (215 Carnegie, Syracuse, NY 13244-1150 USA) o por correo electrónico (jomasing@sued.syr.edu).

Paolo Boero y sus colegas de la Universita di Genova in Italy, han estado investigando algunos aspectos cognitivos y didácticos considerando la relación entre matemáticas y cultura en la enseñanza y aprendizaje de la escuela obligatoria. Ellos se han enfocado sobre (1) como la cultura diaria puede ser utilizada dentro de la escuela para construir conceptos y habilidades matemáticos, (2) la contribución que la matemática escolar puede dar a la cultura diaria para permitir (y diseminar) una interpretación científica de los fenómenos naturales y sociales y (3) la enseñanza matemática como parte de la cultura científica.

David Carraher y sus colegas, de la Universidade Federal de Pernambuco in Brasil, han estado examinando las formas en las cuales el conocimiento aprendido en una determinada situación puede ser transferido a otras situaciones. Tanto Carraher como sus colegas se han convencido por medio de su trabajo de que las maneras en que los estudiantes aprenden a tratar nuevas situaciones específicas, las cuales involucran un notable uso de conocimiento previo como analogías, categorizaciones, comparaciones entre situaciones, búsqueda de correspondencia entre diferentes conjuntos, así como generalizaciones, y como reconocerlas cuando uno necesita dejar a un lado la visión formal/estereotipada acerca de lo que hay que transferir y utilizar del conocimiento previo.

Venus Dawson, de la University of California en Los Angeles, está examinando la práctica matemática de los jugadores de basketball en una liga ciudadana. Ella se está enfocando particularmente en como los jugadores utilizan conceptos relacionados con la estadística. En una segunda fase de su estudio, está investigando como algunos jugadores de basketball y algunos que no lo son, utilizan problemas que involucran estadística cuando los problemas son similares a aquellos que se encuentran en los textos escolares y cuando los problemas están enmarcados dentro del contexto del basketball.

Guida de Abreu, de la University of Luton en el UK, ha estado investigando como los niños que crecen en una comunidad rural de plantaciones de caña de azúcar en el estado de Pernambuco Brasil, experimentan la relación entre la matemática del hogar y la escolar. Cuando se dedican a las prácticas del cultivo de la caña de azúcar, la gente de esta comunidad utiliza una matemática indígena que difiere notablemente de la matemática enseñada en las escuelas locales. Como parte de esta investigación, Abreu estudió a dos maestros que enseñaban en la escuela primaria de esta comunidad. Ambos estudios de caso ilustran que para poder manejar la situación (por ejemplo; el vacío tan grande entre las matemáticas escolares y las utilizadas en el hogar), los maestros

desarrollan representaciones matemáticas que les permitan: (1) entender y explicar la situación y a la vez, justificar sus prácticas de enseñanza y (2) ubicarse a ellos mismos y a los niños en la estructura social de la comunidad de granjeros.

TESIS RECIENTES & TESIS DOCTORALES SOBRE ETNOMATEMATICAS

Ubiratan D'Ambrosio

Se ha informado de varias tesis doctorales sobre Etnomatemáticas en diferentes partes del mundo. Algunas se han realizado en Brasil y en España. Estas son contribuciones de investigación efectiva que agregan significado al área. A continuación se informa de algunas de ellas.

En Mayo de 1995, **María Luisa Oliveras Contreras** presentó una tesis doctoral en la Universidad de Granada, España con el título *Etnomatemáticas en Trabajos de Artesanías Andaluza: Su Integración en un modelo para la Formación de Profesores y en la Innovación del Currículo Matemático Escolar*. Este importante trabajo es el resultado de más de diez años de investigación sobre las matemáticas identificadas en artefactos artísticos típicos de Granada. Tres clase de éstos fueron escogidos para la investigación: *empedrados*, *taraceas (marquetería)* y *alfombras*. Una etnografía muy original es propuesta por el autor para identificar los contenidos matemáticos de estos bellos trabajos manuales. El marco teórico etnomatemático permite el reconocimiento de importantes estilos de hacer matemática, los cuales serían irreconocibles bajo los puntos de vista prevalecientes de las matemáticas académicas. Un importante aspecto de la tesis doctoral es investigar la forma en que las técnicas de trabajo se transmiten entre los artesanos, los maestros y los aprendices. Esto fue llamado muy apropiadamente por el autor "etnodidáctica". Los métodos que se observaron fueron muy importantes par proponer una estructura de entrenamiento a maestros a través de proyectos. Se reconoce en lo anterior un entrenamiento a los maestros para que actúen como investigadores. Esta importante contribución a la Etnomatemática probablemente llegará a ser un libro en las series publicadas por el Departamento de Didáctica de la Matemática en la Universidad de Granada.

En Marzo de 1995 **Gelsa Knijnik** puso a consideración de la Facultad de Educación de la Universidad de Río Grande do Sul, en Porto Alegre, Brasil, una tesis doctoral bajo el título *Cultura, Matemática, Educacao na Luta pela Terra* [Cultura, Matemáticas, Educación en la Lucha por la Tierra]. Este trabajo tan importante es el resultado de varios años de investigación entre los maestros del así llamado "Movimento dos Sem-Terra". Esta es una acción política con el objetivo de ocupación de las tierras las cuales, de acuerdo a la Constitución de Brasil están sujetas a la expropiación para la reforma de la tierra. La posesión efectiva de estas grandes regiones de tierra después de la ocupación, implica varios trámites legales los cuales pueden tomarse mucho tiempo, normalmente cerca de cinco años. Lo cual significa que los ocupantes de estas tierras son confinados a esas áreas y tienen que desarrollar sus propias estructuras sociales: escuelas, asistencia médica y producción. Ellos no pueden abandonar el territorio y el apoyo que reciben no es permanente, de acuerdo a las demandas humanitarias. En este período de confinamiento tienen que depender de sus propios recursos. Estas poblaciones rurales tienen una educación mínima y tienen que organizar sus propias actividades tales como la demarcación de la tierra, su sistema de producción, así como su sistema escolar. Existen muchas matemáticas en todas estas actividades. La investigación etnográfica de Gelsa Knijnik está enfocada en la identificación de la Etnomatemática de estos procesos,

brindando los instrumentos de apoyo para integrar éstas prácticas en un currículo matemático escolar relevante para sus necesidades inmediatas y permitir la transición al sistema escolar oficial, después de vencer los obstáculos legales. Como conducir un entrenamiento a maestros para estos sistemas educativos paralelos, dependiendo por supuesto de los recursos humanos proporcionados por una población confinada y sin educación es un gran desafío. La tesis de Knijnik presenta un estudio socio-político y pedagógico de estos aspectos presionando siempre en el contenido matemático en cada paso del proceso. El marco teórico incluye una discusión sobre los aspectos conceptuales de Etnomatemática.

En Abril de 1995, **Adriana Isler P. Leite** presentó una tesis doctoral al Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática de la Universidade Estadual Paulista/UNESP en Río Claro, bajo el título *A Brincadeira é Coisa Séria: Estudos em Torno da Brincadeira, da Aprendizagem e da Matemática* [Jugar es Cosa Seria: Estudios sobre el Juego, Aprendizaje y Matemáticas]. Esta tesis doctoral fue el resultado de una investigación etnográfica que se llevó a cabo durante tres años, involucrando niños de entre 5 a 8 años de edad. La cuestión principal era entender la manera en que los niños juegan espontáneamente y reconocer el contenido matemático de estas actividades. El marco teórico se basó en Etnomatemática y la etnografía adoptada, con el análisis de cerca de 60 hrs. de videos, lo cual fue una importante contribución para entender la formación de los conceptos matemáticos en los niños de poca edad. Es de mucha importancia para la discusión conceptual de la naturaleza de la Etnomatemática desde el punto de vista de las teorías de cognición y aprendizaje, particularmente de Vygotski.

Marianna Kawall Leal Ferreira puso a consideración de la Universidad de São Paulo una tesis doctoral sobre *Da Origem dos Homens a Conquista da Escrita: Um Estudo sobre Povos Indígenas e Educação Escolar no Brasil* [Desde el Origen del Hombre a la Conquista de la Escritura: Un Estudio de Gente Indígena y la Educación Escolar en Brasil] la cual trata con la construcción del conocimiento en una tribu del Amazonas. Una investigación muy cuidadosa se condujo entre varias diferentes tribus del *Parque Indígena do Xingú*. Una variedad de culturas proporcionaron al autor la oportunidad de entender los fundamentos históricos y psicológicos de los cuales estas tribus construyen su conocimiento. Varios aspectos de la cultura India tal como son vistos en las escuelas de las tribus, son analizados, enfocándose sobre el proceso educativo el cual da énfasis sobre la transmisión del conocimiento "oficial" y los valores.

Sonia Maria Clareto trabajó en una pequeña comunidad pesquera a la orilla del mar (Caicara) en el Estado de São Paulo. Esta tesis doctoral fue un estudio etnográfico de la percepción del espacio de los estudiantes después de tomar clases de Geografía. Específicamente, la percepción de los niños después de conocer el globo terráqueo era como "estar patas arriba". Una tesis doctoral muy interesante intitulada *A Criança e seus dois mundos: A representação do Mundo em crianças de uma comunidade caicara* [El niño y sus dos mundos: La representación del Mundo por los niños de una comunidad "caicara"] basada sobre el anterior trabajo fue presentada a la Universidade Estadual Paulista/UNESP en Río Claro.

Samuel López Bello presentó una tesis doctoral sobre *Educação Matemática Indígena-- Um Estudo Etnomatemático dos Índios Guarani-Kaiowa do Mato Grosso do Sul* [Educación Matemática Indígena -- Un Estudio Etnomatemático de los indios de Guaraní-Kaiowa en el Estado Mato Grosso del Sur]. La tesis se refiere esencialmente a cuestiones sobre educación, particularmente Educación Matemática, entre las comunidades indias en algún

estado remoto en el occidente del Brasil. Los principales objetivos fueron identificar y reconocer diferentes maneras de explicar y conocer en la cultura Guaraní y relacionarlas con las estrategias de una enseñanza formal. La investigación etnográfica dio origen a nuevas metodologías y técnicas sobre la observación participante. Se obtuvieron de esta investigación nuevas interpretaciones de modelos cognitivos entre las culturas indígenas. Un resultado importante fue el reconocimiento del papel de la historia de los individuos y de las comunidades en el proceso cognitivo. Entre la variedad de temas discutidos son particularmente importantes las cuestiones sobre figuras, medidas y conteo.

Comentarios generales

La tesis de Gelsa Knijnik fue publicada con leves modificaciones como un libro con el título *Exclusao e Resistencia: Educacao Matemática e Legitimidade Cultural* [Exclusión y Resistencia: Educación Matemática y Legitimidad Cultural], Artes Médicas, Porto Alegre, 1995. La tesis de Maria Luisa Oliveras Contreras también será un libro. De la parte matemática de la tesis doctoral de Mariana K. Leal Ferreira se hará un folleto: *Com quantos paus se faz uma canoa! A Matemática na vida cotidiana e na experiencia escolar indígena* [¿Con cuantos troncos se puede hacer una canoa? Matemáticas de la vida diaria y en una experiencia escolar indígena], MEC/Assessoria de Educacao Escolar Indígena, Brasilia, 1994. Los otros aparecerán solamente como documentos presentando parcialmente los resultados más importantes. El hecho de que estén escritos en portugués y en español, limita, en un sentido el acceso a estas contribuciones tan importantes a la Etnomatemática. En realidad una considerable cantidad de investigaciones en este campo surgen de estudios en América Latina, así como en Lusophone países del Africa, en Portugal y España, aunque el lenguaje sigue siendo una barrera. Afortunadamente gran parte de trabajo importante de Paulus Gerdes ha sido traducido al Inglés y al Francés.

Estos trabajos revelan el gran alcance de la Etnomatemática. Aún cuando difícilmente podemos clasificarlos como trabajos matemáticos. Esto es, en cierto sentido, un tipo de "agresión epistemológica". La diferencia entre Etnomatemática y Etnociencia, Etnohistoria, Etnomusicología, Etnomedicina, Etnopsiquiatría, Etnometodología, es en verdad muy artificial y difícil de establecer. Aún en las civilizaciones mediterráneas y en el reciente siglo XV, la Matemática y la Religión, las Ciencias y el Arte, son difíciles de separar.

Esto nos lleva a mirar de diferente manera, estilos técnicas para explicar, para entender, para copiar del medio ambiente natural y cultural que nos rodea como la esencia de la Historia de Ideas. Para organizar estos estudios, hemos ideado unas pocas palabras para expresar lo anterior: diferentes maneras, estilos, técnicas [*tics*], de explicar entender, copiar [*mathema*] del medio ambiente natural y cultural que nos rodea [*etno*]. De este modo tenemos un mundo Etnomatemático, en el cual dentro de su concepción, obviamente incorpora a la Etnociencia.

Maneras, estilos, técnicas de explicar, de entender. De copiar del medio ambiente natural y cultural que nos rodea, han sido desarrollados y acumulados mediante la historia entera de la humanidad en diferentes culturas, con diferentes culturas, con diferentes objetivos y siguiendo diferentes patrones de pensamiento. Difícilmente podemos adecuar el conocimiento obtenido en una variedad de medio ambientes culturales, a la clasificación académica actual de conocimiento el cual viene de las civilizaciones del Mediterráneo.

Con la atención que va en aumento para -con respetuosa actitud hacia ellas- las diferentes culturas, se necesitan epistemologías más amplias. Existe una aceptación general de multiculturalismo en la educación, pero puede desaparecer si no adoptamos una aproximación multicultural a la Historia de Ideas. El **Programa Etnomatemático** es una respuesta a esto. Las tesis y las tesis doctorales mencionadas son apropiadas para este programa.

Etnomatemáticas y Matemáticas Multiculturales

Bill Collins

Syracuse (NY) City School District

En Junio de 1995 el Boletín del ISGEm llevó a cabo un informe de la junta de Currículo y Actividades en el Aula (SIG) en la reunión del NCTM en Boston. Como yo no pude asistir a la reunión, su descripción me es de gran interés, no desde el punto de vista del currículo y las actividades en el aula, sino por el informe reportado sobre la discusión de la relación entre Etnomatemática y Matemática Cultural. Aunque estoy de acuerdo con la lista de argumentos por medio de los cuales se coloca a la matemática multicultural como un subconjunto de la Etnomatemática, me gustaría ofrecer otro punto de vista, que, si se acepta, puede conducir a una visión diferente de esta relación, aún cuando existe una intersección, pero no una asociación de "conjunto, subconjunto".

Desde mi punto de vista de la matemática presentada en el salón de clases desde una perspectiva multicultural, la Etnomatemática juega una parte muy importante. Un buen entendimiento de la historia y del rol que las matemáticas han tenido en ella, un reconocimiento de las diferencias humanas las cuales han llevado (y siguen llevando) a varias aproximaciones para resolver problemas y a una fuerte conexión con el trabajo del medio ambiente, todo esto habla sobre Etnomatemáticas y todo contribuye a dar vida a una materia que muy frecuentemente era vista como inerte. Pero mi versión de matemática multicultural es más amplia que esto:

- Incluye el conocimiento de prejuicios que han llevado expectativas menores para algunos grupos y trabajo activo para corregir estos errores.
- Incluye el estudio de la investigación que intenta unir, raza, género o etnicidad para el aprendizaje de estilos. Admitiendo que se camina sobre terreno peligroso debido al sobre énfasis de estos datos que lo pueden llevar a uno a estereotipar con la maldad inherente en tal comportamiento. Pero cuando miramos a cada estudiante e intentamos averiguar cuál es el mejor trabajo para él o ella cuando les presentamos matemáticas, las tendencias de grupos si es que pueden documentarse no deberían de ser ignoradas.
- Incluye matemáticas discretas las cuales tienen que ver con estadísticas honestas de la vida real. Cuando les enseñamos a los niños a manejar con datos, números del mundo real que muestran estadísticas escolares, comunitarias estatales o nacionales detallando diferencias de raza, nos ayuda a poner un realismo en nuestra clase que ya existe para nuestros niños en el momento que abandonan la escuela.

No me sorprendería que así como yo defino matemáticas multiculturales, de la manera más amplia y cómoda para mí, otro lector pueda hacer lo mismo con Etnomatemáticas. La

gente pudiera categorizar mis ejemplos, como etnomatemáticos y de ese modo llegar a una conclusión como la mía. Así es esto. El profesor Paul Pederson, de la Universidad de Syracuse, en comentarios hechos en una conferencia sobre educación multicultural que se transmitió a todo lo ancho del Estado de New York, estableció que el verdadero multiculturalismo permite dos puntos conflictivos que se pueden tomar como verdaderos, así que el punto de vista de cada parte debe de ser tomada en cuenta.

Antes de leer el boletín, yo hubiera dicho que la Etnomatemática es un subconjunto de la Matemática Multicultural, por las razones mencionadas. Los puntos que aparecen en el artículo de Junio de 1995 me han convencido de que hay dos figuras intersectándose, cada una contiene una parte de la otra, este es el mejor modelo que yo me puedo imaginar para la relación entre estos dos importantes y crecientes campos de información. Aunque la figura típica utilizada para representar esta intersección de conjuntos es un círculos, la naturaleza amorfa y siempre evolucionante de estos conceptos hace un círculo inapropiado. Ninguna figura debe de acompañar este artículo. El lector debe de imaginarse la relación y después suplir mentalmente la gráfica.

Una Definición de Etnomatemáticas

Gloria Gilmer, Math-Tech Inc.

La siguiente definición de Etnomatemáticas ha sido preparada para un diccionario de educación multicultural:

(1) Etnomatemática es el estudio de las prácticas matemáticas de grupos culturales específicos al tratar con problemas y actividades de su medio ambiente: por ejemplo, la manera en que jugadores profesionales de basketball calculan los ángulos y las distancias difieren notablemente de la manera en que lo hacen los camioneros. Ambos, los jugadores profesionales y los camioneros son grupos culturales identificados que utilizan la matemática en su trabajo diario. Ellos tienen su propio lenguaje y maneras específicas de obtener estos cálculos y los etnomatemáticos estudian sus técnicas.

El prefijo 'etno' se refiere a grupos culturales identificados, tales como sociedades nacionales de tribus, grupos de trabajo, niños de una cierta edad y clase, clases profesionales, etc. e incluye sus ideologías, sus prácticas diarias y su forma específica de razonar e inferir.

'Matema' significa explicar, entender y manejar realidades específicas por medio de calcular, contar, medir, clasificar, ordenar, inferir y modelar patrones que nacen del medio ambiente.

El sufijo 'tics' significa arte o técnica.

(2) De aquí que Etnomatemáticas es el estudio de las técnicas matemáticas utilizadas por grupos culturales identificados para entender, explicar y manejar problemas y actividades que nacen en su propio medio ambiente.

Descartes e Ideas Matemáticas

Fernando Castro
Maturín, Venezuela

Es reconocido que D'Ambrosio ideó el término Etnomatemática, el cual él ha definido como:

El arte o técnica de entender, explicar, aprender sobre, copiar el manejo, natural, social y político del medio ambiente, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar e inferir, lo cual resulta de grupos culturales muy bien identificados (D'Ambrosio, 1988).

Bishop (1988) incluye el juego, diseños y colocaciones como otro proceso del medio ambiente muy rico en ideas matemáticas.

Es interesante hacer notar que Descartes anticipó algunas ideas matemáticas cuando en su "Reglas para Dirigir la Mente" dijo:

El mensaje para esta regla es que no debemos tomar los asuntos más difíciles y arduos inmediatamente, sino debemos enfrentar primero los más simples y menores y específicamente aquellos en los cuales prevalece el orden -tal como en el tejido y al hacer alfombras, o en el más femenino arte del bordado, en el cual los hilos son entretejidos en una variedad de patrones. Varios juegos y cualquier juego que involucre aritmética, o algo semejante, pertenece aquí. (Descartes, 1985, p. 35).

De esta forma Descartes también se estaba anticipando a los modernos estudios sobre simetría y su relación con la noción de grupo (Bourbaki, 1972).

Podemos pensar también que si Descartes reconoció las ideas matemáticas espontaneas en algunos juegos y actividades de diseño, entonces el estaba concibiendo una manera alternativa de generar conocimiento, diferente del "académico". Así cuando el dice: Todo el mundo debería estar firmemente convencido de que las ciencias, aunque obscuras, son deducidas solamente de asuntos los cuales son fáciles y sumamente accesibles, y no de aquellos que son imponentes y oscuros" (Descartes, 1985, p. 34), lo anterior parece estar referido a fuentes del medio ambiente para las ciencias.

Referencias

1. **Bishop, A. (1988).** "The Interaction of Mathematics Education with Culture" (La Interacción de la Educación Matemática con la Cultura), *Cultural Dynamics*, vol. 2, N. 2.
2. **Bourbaki, N. (1972).** *Elementos de Historia de las Matemáticas*. Alianza Editorial. Madrid.
3. **D'Ambrosio, U. (1988).** "A Research Program in the History of Ideas and Cognition" (Un Programa de Investigación en la Historia de Ideas y Cognición), *Boletín del ISGEm*, vol. 4 no. 1.
4. **Descartes, R. (1985).** *The Philosophical Writings of Descartes* (Los Escritos Filosóficos de Descartes), vol. 1, traducido por John Cottingham, Robert Stoothall y Donald Murdoch, Cambridge, Cambridge University Press.

**UW-Madison Lands
National Science Education Institute**

La Universidad de Wisconsin - Madison ha sido seleccionada por la Fundación Nacional de Ciencias (National Science Foundation, NSF) para situar el instituto nacional de ciencia de educación de \$10 millones.

Este instituto único en su género, será fundado con \$2 millones al año por cinco años, será el centro principal de la nación de investigación y desarrollo de aspectos de ciencias y de educación matemática e ingeniería. El nuevo instituto será dirigido por Denice D. Denton, profesora de ingeniería eléctrica y computacional del UW-Madison y por Andrew C. Porter, profesor de psicología educativa del UW-Madison y director del Centro de Wisconsin de Investigación en Educación. El Centro Nacional para el Mejoramiento de la Ciencia de Educación, establecido Washington, D.C. será el instituto compañero y jefe del UW-Madison.

"Esta es una oportunidad para nosotros de jugar un papel importante proporcionando liderazgo nacional en educación en ciencias matemáticas y en ingeniería al mismo tiempo, cuando nacionalmente se están buscando estas actividades", dijo Porter.

El nuevo instituto será fundado por medio de un acuerdo cooperativo entre UW-Madison y NSF. El objetivo primordial del instituto será establecer una fundación para apoyar las reformas educativas en ingeniería y educación desde el kindergarten hasta el colegio.

"Estamos estableciendo el instituto debido a la necesidad de examinar más sistemáticamente las reformas educativas fundamentales en los Estados Unidos", dijo Luther Williams, asistente del director de educación y recursos humanos del NSF.

El estado de la ciencia y de la educación matemática en los Estados Unidos ha sido tema de un agudo debate y de preocupación. Muchos científicos y autoridades argumentan que las habilidades de la nación para establecer una enseñanza pública científica y una fuerza de trabajo con técnicas modernas, están en riesgo debido a que la ciencia ha sido hecha inaccesible, desigual y desagradable para millones de americanos.

Una tarea crítica para el instituto será asegurar el acceso e igualdad para grupos tradicionales que están mal representados en ciencias, matemática e ingeniería, una condición que se refleja en un nivel muy bajo en mujeres y grupos minoritarios en estos campos.

En parte, el instituto será un gabinete de estrategia nacional para los asuntos de ciencia y educación, y atraerá a visitantes de todo el mundo. Una de las primeras iniciativas estará enfocada en aumentar los cursos introductorios de ciencias en dos años del colegio.

Los aspectos claves del trabajo del instituto será la comunicación y difuminación de información a nivel nacional para los maestros de ciencias de la escuela elemental y secundaria y además crear modelos de desarrollo profesional para los educadores.

Para mayor información contacte a:

Denice D. Denton

(608)263-2354

Andrew C. Porter

(608)263-4200

¿USTED LO HA VISTO?

Usted lo ha visto es una sección regular del Boletín del ISGEm en el cual se mencionan trabajos relacionados con la Etnomatemática que pueden ser revisados. Animamos a todos los interesados en contribuir en esta columna.

Gerdes, Paulus, African Pythagoras: A Study in Culture and Mathematics Education (Pitágoras Africano: Un Estudio sobre Cultura y Educación Matemática), Universidade Pedagógica, Maputo, Mozambique).

Esta traducción de una versión portuguesa que data de 1992 incluye los siguientes capítulos:

¿Sabían los antiguos artesanos egipcios cómo encontrar un cuadrado de área igual a la de dos cuadrados dados?

De los botones tejidos al Teorema de Pitágoras.
De la simetría de los cuatro dobleces a 'Pitágoras'

'Pitágoras' triángulos semejantes y la 'defensa de los elefantes' modelo de Babuka

Motivos de decoración en general & Teorema de Pitágoras

De los patrones de tejido a Pitágoras & Cuadrados Mágicos

Una nueva demostración del significado de límites

Una nueva demostración relacionada con una técnica de decoración del antiguo Egipto.

Gerdes, Paulus, Etnomathematics and Education in Africa (Etnomatemática y Educación en Africa), Instituto de Educación, Stockholm University, 1995.

Este informe fue publicado dentro del marco de cooperación institucional que se inició en 1991 entre el Instituto de Educación Internacional (IIE, Institute of International Education) en la Universidad de Estocolmo y lo que es ahora la Universidad Pedagógica en Maputo Mozambique. Incluye los siguientes capítulos:

Investigación Etnomatemática: la preparación de la respuesta al principal desafío en la educación matemática en Africa.

Sobre el concepto de Etnomatemática.

Como reconocer el pensamiento geométrico subyacente: una contribución al desarrollo de una antropología de Matemáticas.

Sobre cultura pensamiento geométrico y educación matemática.

Motivos de decoración en general y el Teorema de Pitágoras

'Pitágoras', triángulos semejantes y la 'defensa de los elefantes' modelo de Barbuka

sobre los posibles usos de los dibujos de arena de Angola en el salón de clases

Exploración del potencial matemático de 'Sona': un ejemplo de conciencia cultural motivante en la educación de los maestros de matemáticas.

Tecnología, Arte, Juegos y Educación Matemática: un ejemplo Sobre la historia de la Matemática en el Sahara de Sudáfrica

Villalobos, Leslie, Un Enfoque Humano de la Matemática, Editorial EARTH, Apartado Postal 4442-1000, Guácimo, Limón, Costa Rica, 1995.

Este libro escrito por un instructor matemático de la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda - EARTH, motiva el estudio de técnicas matemáticas al presentar situaciones problema tales como "Agricultura Sostenible", "Aprendiendo a Producir", "Guerra y Paz", "Una Leyenda Árabe", "Abejas Matemáticas" y "El Recorrido de las Garzas otra vez".

Zaslavsky, Claudia, The Multicultural Math Classroom: Bringing tin the World (El Salón de Clases de Matemáticas Multicultural: Trayendo Estaño al Mundo), Heinemann, 361 Hanover St., Portsmouth, NH, 03801-3912, USA (\$26.50), 1995.

El nuevo libro de Claudia Zaslavsky introduce una perspectiva multicultural a los currículos matemáticos de la escuela elemental y secundaria, revelando como dicha perspectiva puede enriquecer el aprendizaje de todos los estudiantes, cualquiera que sea su género, herencia de raza/etnicidad, o status económico. Los estudiantes aprenden que las matemáticas fueron creadas por personas reales intentando resolver problemas de la vida cotidiana. Se les pide resolver la misma clase de problemas y extender sus soluciones hacia aspectos de sus comunidades.

Los capítulos incluidos en este libro son:

- Una Visión General de Educación Multicultural
 - Currículo de Matemáticas Multiculturales
 - La Conexión Matemática-Literatura
 - Contando con Dedos y Palabras
 - Numerales: Símbolos para los Números
 - Grabando y Calculando: Cuentas, Nudos y Gotas
 - Como Utilizan las Personas los Números
 - Geometría y Mediciones en Arquitectura
 - Geometría, Mediciones y Simetría en el Arte
 - Análisis de Datos y la Cultura de la Comunidad
 - Juegos de Varias Culturas
 - Matemáticas Multiculturales en la Práctica
-

La Matemática de la Naturaleza: El Canamayté Cuadrivértice

Rogelio Pittracho Díaz

Museo de Matemáticas, Universidad de Querétaro

Cuando hablamos de Geometría, generalmente pensamos en la Geometría Euclidea, pero rara vez pensamos en la Geometría que nos heredaron nuestros ancestros, en especial los Mayas y los Aztecas. Este trabajo lo que pretende, es retroceder en el tiempo a nuestras Raíces Matemáticas, a la Geometría de la Naturaleza, motivando así, a una investigación más profunda sobre esta geometría, ya que en la actualidad estamos ignorantes de ella.

El Canamayté Cuadrivértice es el cuadrado central en la hilada de cuadros en el dorso de la víbora de cascabel (Crótalos Durissus Tzabacán Yucateco).

Figura 1: El Ajau Can-Crótalos Durissus con el patrón geométrico en la piel.

Figura 2: Cuadrado vertical o cuadrivértice con una cruz inserta simétricamente en el cuadrado con el eje al centro de éste.

Los cuatro lados del cuadrado representan el número cuatro, que es atributo del Sol y de esa víbora, que lo posee en varias formas y simboliza también las cuatro direcciones cardinales y la cuadratura del Sol y la Luna (figura 2).

El inicio de la cultura Maya Cronología

El inicio de la Cultura Maya, que se denomina período formativo, se desarrolló alrededor del año 500 A.C. Posteriormente se presentó el llamado período clásico, comprendido entre los años 300 y 800 de nuestra era. El apogeo de la civilización maya ocurrió alrededor del año 708 D.C. y la caída de su imperio se sitúa entre los años 800 925 de nuestra era. En el esplendor de la Cultura Maya, como lo denominan algunos historiadores, arqueólogos y antropólogos, se levantaron grandes centros ceremoniales en el Sureste de la República Mexicana (Yucatán, Campeche, Quintana Roo, gran parte de Tabasco y la mitad oriental de Chiapas) así como Oaxaca, casi toda Guatemala y parte de Honduras y El Salvador.

Figura 3: Mapa de la Región Maya

Figura 4: Una versión del Calendario Maya

Aritmética Maya

La preocupación de los Mayas por medir el tiempo los llevó a hacer cálculos calendáricos y astronómicos tan precisos como los que realizan hoy en día los astrónomos modernos. Al referirse a los mayas, Thompson (1966, p. 178) dijo: "La observación paciente y cuidadosa a través de cientos de años de transmisión de datos de una generación a otra y la existencia de mentes ágiles dispuestas a descartar los cálculos inexactos, fueron los factores principales de su éxito".

Para realizar cálculos calendáricos y astronómicos precisos se requiere una herramienta que haga posible medir y contar con gran precisión. Surge así el sistema vigesimal y lo más importante la invención del cero. Es a través de una escritura que se basa en

imágenes pictográficas, como se ha logrado conocer las costumbres y descifrar los conocimientos mayas, así como su sistema de numeración posicional.

En el sistema vigesimal Maya se usan solo tres elementos (punto, línea y las diferentes representaciones del Cero) debe señalarse que existe otra manera de representar a los números mayas: a través del uso de las llamadas variantes de cabeza, a las que se consideran los Dioses de cada uno de los números del sistema vigesimal.

Al parecer, la única razón por la que las culturas prehispánicas escogieron el Sistema Vigesimal es bastante obvia; no sólo se puede contar con los dedos de las manos, sino también con los dedos de los pies. Los Mayas prefirieron utilizar todos los dedos, asociando así el Sistema Vigesimal al "Propio yo".

Figura 5: Números Mayas del 1 al 20

Los Mayas representaban al Cero de varias formas: en la fila superior aparece la figura de un caracol con sus respectivas variantes y una concha bivalva. Todas ellas corresponden al Cero que aparece en los códices mayas estudiados por Ernest Förstemann. La fila inferior, corresponde a las diferentes formas en que los Mayas denotaban el Cero en las telas, tableros, monumentos y otros objetos arqueológicos.

Figura 6: Varias formas Mayas del cero

La representación maya más común del Cero; fuera de los códices es la de una flor o una flor incompleta. Sin embargo, existía la variante de cabeza, al igual que con los otros números. En ella aparece el perfil de una cara maya con una mano "haciendo cuernos" en la parte que corresponde a la mandíbula y un signo espiral en la frente, que se cree que tiene relación con la forma de caracol que aparece en los códices.

Los mayas utilizaban el Cero para referirse a las fechas y períodos de tiempo en diversos monumentos y textos. Sin embargo, en ocasiones éste no representaba la ausencia de unidades, el conjunto vacío o nada, sino que denotaba la terminación de un período de tiempo o fecha y el inicio del siguiente. Thompson (1966, p. 182) opina respecto al Cero que:

Este fue un descubrimiento de capital importancia, pero no fue tan obvio como se cree a primera vista, queda evidenciado por el hecho de que no lo hizo ningún pueblo de nuestro mundo occidental. Aún los grandes filósofos y matemáticos jamás encontraron este medio tan simple que hubiera facilitado sus laboriosos cálculos. En Europa no se conoció hasta que no, les llegó a nuestros ancestros por medio de los árabes: éstos lo habían tomado de la India: todo ello ocurrió cuando el período clásico de los mayas ya se había terminado".

Figura 7: Estela 18 de Uaxactún, la cual tiene los ceros esculpidos más antiguos del mundo.

La cosmogónica idea del Canamayté pudo ser comprendida a través del siguiente pasaje del Popol buj, libro sagrado de los Maya-Quiché:

Es pues con grandes detalles la descripción y narración de cómo fue formado todo, el Cielo y la Tierra, cómo fue hecho por cuatro esquinas y cuatro lados (es decir, rigiéndose

por el cuadrado del Crótalus Durissus), cómo fue medido y fueron puestas cuatro estacas, como fue doblada y extendida la cuerda.

Para medir la extensión del Cielo y de la Tierra, fue hecho de cuatro y cuatro lados por Tz'akol Bitol, se dice, la madre y el padre de la vida y de la creación; la creadora y el cuidador: la que dio a luz y el que mira por el bien de la verdadera raza de las verdaderas hijas y los hijos; pensadores que tenían sabiduría para todo dondequiera que hay Cielo y Tierra, lagos y mares. La creación fue hecha de acuerdo con el principio geométrico de la víbora, según los Mayas. El creador Maya es un matemático. La raíz para Tz'akol es Tsa o Tza, que es la Tzamná o Itzamná: raíz originada en Tzab, cascabel y que es onomatopeya del cascabeleo de la víbora. Con esta raíz se forma Tzabcán, ose, víbora de cascabel. Tz'akol es pues, el mismo Dios-hombre-pájaro-serpiente de cascabel conocido con el nombre de Culculcán o Quetzalcóatl, el matemático y geómetra por excelencia (por ser el creador de todas las cosas).

La serpiente emplumada, que es indígena, significa tiempo, cronología, calendario; lo cual se prueba mediante el hecho de que tanto Zamma, como Cuculcán y Quetzalcóatl fueron refutados como los inventores de la ciencia de medir el tiempo. Ellos tenían como emblema a dicha víbora, y se llamaban Can y Coatl.

El número cuatro es de Cuculcán, así como del Quetzalcoatl, correspondiendo a los 4 lados del cuadrado. El 4, considerado como los lados del cuadrado, está en los dibujos de la piel del crótalo. El crótalo Durissus (Durissus de Centro América, el Crótalus Durissus Tzabcán o Yucateco). El Crótalo Durissus Totonacus, es el que tiene en su cuerpo el patrón de la proporción Ad Quadratum.

Algunas especies del Crótalo Durissus tienen 13 escamas en cada una de las cuatro filas de escamas labiales, sumando en total 52, número de años del ciclo astronómico Maya y Tolteca conocido como "canturía", o sea, período mayor en que se combinan los movimientos del Sol, la Luna y Venus.

En toda el área Maya hallamos relieves pétreos de sacerdotes que sostienen con ambas manos una barra ceremonial que tiene, al centro, la hilada de cuadrados verticales del Ajau Can. Generalmente, esas barras terminan en cabezas de serpientes. Esa barra es la insignia matemática crotalométrica de los sabios sacerdotes que hicieron construir los templos mayas.

Figura 8: Relieve de un sacerdote Maya

Geometría Maya

El Canamayté-cuadrivértice es el modelo geométrico anterior a toda cultura arqueológica o histórica y que ofreció sus bases matemáticas a todas las culturas precolombinas. Al moverse la víbora produce una geometría dinámica, puesto que sus cuadrados se transforman en rombos para volver inmediatamente a ser lo que eran, revelando así la Geometría, la Aritmética, la Cosmología y la Arquitectura. Siendo la Geometría el alma del pensamiento terrestre y celeste de los Mayas de igual modo que las matemáticas fueron el alma de la cultura griega.

Figura 9: Canamayté-Cuadrivértice en la piel del Crótalus Durissus Tzabcán Yucateco.

En las figuras 10 a 12 se indica como el Canamayté Cuadrivértice puede ser utilizado en construcciones geométricas

Figura 10: El pentágono y el círculo trazados con solo la ayuda matemática del Canamayté al centro

Figura 11: El Canamayté Cuadrivértice inserto en otro cuadrado; la cruz de octantes de la Luna y sus fases

Figura 12: Canamayté de Uxmal, trazado solo con la ayuda del Canamayté. Al centro está la flor de fases lunares y el botón del movimiento helicoidal Solsticial.

En las figuras 13 a la 20 se demuestra como con el Canamayté Cuadrivértice se pueden señalar proporciones que se encuentran en la naturaleza y en la construcción:

Figura 13: Proporción de una flor

Figura 14: Proporción del perfil maya

Figura 15: Proporción del rostro

Figura 16: Proporción del cuerpo humano exactamente como en el conocido dibujo de Leonardo Da Vinci, ilustrando la teoría pitagórica del número de oro, proporción Ad Quadratum.

Figura 17: Proporción de la choza de paja

Figura 18: El Canamayté y los primeros templos mayas

Figura 19: Plantilla de una pirámide

Figura 20: Modelo del Arco Maya llamado falso, pero auténtico para ellos, la posición de las piedras salientes en el arco es exactamente la misma que en las escamas, incluyendo la canal bajo la clave que cierra el arco.

Localización de los Puntos Cardinales

Las cuatro direcciones cardinales pueden fijarse mediante el Canamayté de la víbora. Para ello, fijemos dos puntos, uno para cada solsticio, o sea, donde el sol se detiene en su marcha horizontal, a la izquierda y a la derecha así como en la figura 21:

Luego, tal como dice el Popol buj., libro sagrado Maya-Quiche, tendemos una cuerda entre ambos puntos solsticiales; y también como en ese libro se dice, doblemos la cuerda. Tenemos ya el punto equinoccial, que es la mitad del camino entre un alto del sol en verano y otro alto en invierno (Figura 22).

Hecho lo anterior, busquemos el ángulo $46^{\circ} 54'$, que es el ángulo solsticial, para ello pondremos un punto inferior en la línea equinoccial. Así:

Obteniendo el ángulo solsticial, ajustemos el Canamayté de acuerdo con el punto inferior y el punto equinoccial superior (Figura 24).

Entonces, colocando así el Canamayté, éste señala con sus cuatro vértices: Este, Sur, Oeste y Norte; teniendo en cuenta que el Este es el punto principal de orientación, es decir, que la verdadera orientación es el Este, puesto que hacia allá nace el Sol, el cual deriva de un solsticio a otro. Prueba de que la orientación se logró con el Canamayté de la víbora la tenemos en la creencia de que había cuatro grandes serpientes de cascabel una para cada "esquina" del Cielo, que no son (esas esquinas) sino los ángulos del Canamayté Crotálico.

Para las cuentas de éste, el número cuatro es fundamental, puesto que es solar y crotálico a la vez (las cuatro aspas del sol, la cruz de cuatro aspas del Canamayté y los cuatro vértices del mismo). Contando a partir del vértice oriental del Canamayté. Tenemos el ángulo de la abertura solsticial.

Si trazamos una recta entre los vértices oriente-poniente, tenemos el punto equinoccial y la fijación exacta del Canamayté en su función cosmográfica, puesto que:

- a) El Canamayté con su proporción geométrica Sol-y-Lunar y con su propiciación del círculo cuyo trazo facilita, permite la división de la circunferencia no solo mediante los ángulos de 45 grados. Evidentes en dicho Canamayté, sino en las cuentas de las escamas que regula a modo de ábaco la división aritmética de la circunferencia, por "grados" de acuerdo con la ciencia maya.
- b) Se obtiene la rosa de los vientos; y la prueba de que el Canamayté sirvió para la fijación de los puntos cardinales la tenemos en que la Piedra del Sol o Calendario Azteca está trazada exactamente sobre dicho patrón. Esta piedra debe yacer en posición horizontal pues señala el ángulo solsticial y su división es de acuerdo con los movimientos del Sol y la Luna, estuvo orientada con sus vértices colocados sobre la línea equinoccial y los puntos cardinales. Las divisiones de la Piedra del Sol son, sin la menor discrepancia, las divisiones del Canamayté.

Conclusiones

Desde el punto de vista de la ciencia, es algo singular eso de que las formas de la Geometría Euclideana estén implícitas en las víboras de cascabel; o sea, en la naturaleza. Asombrosamente, el Crótalus Durissus expresa las bases científicas de ésta y en varias disciplinas, como son la Arquitectura, la Matemática y la Cosmología. Ello demuestra, una vez más, que la mente humana, o la ciencia, descubren aquello que está en la naturaleza.

Una comparación de los postulados de Euclides y los Mayas:

- E1) Por dos puntos es posible trazar una línea recta.
- M1) El punto lo usaban para la unidad. La línea para marcar cinco unidades
El Canamayté está formado por trazos de líneas rectas.
- E2) Una línea recta es prolongable por sus extremos.
- M2) Las líneas que calculan el ángulo solsticial son prolongables.
- E3) Dado un punto y un segmento es posible trazar una circunferencia.
- M3) El centro de una circunferencia era para los Mayas la Tierra. El centro del Universo era el Sol. El radio de dicha circunferencia era el segmento dado por la distancia Tierra-Luna.
La circunferencia estaba marcada por las fases de la Luna señaladas sobre el Canamayté.
- E4) Todos los ángulos rectos son congruentes

- M4) En el Canamayté la cruz inserta sobre él, tiene todos sus ángulos rectos.
El cuadrado y los cuatro cuadrados interiores y todos sus ángulos interiores son congruentes.
- E5) Dos rectas son paralelas si éstas no se cortan en algún punto hacia el infinito.
- M5) El Canamayté es un cuadrivértice que tiene lados paralelos por lo que si éstos son prolongados hacia el infinito, nunca se cortarán en algún punto
De esto se puede concluir que:
Si los Mayas hubieran axiomatizado sus observaciones, ¿Cuánto conocimiento tendríamos hoy en día?

Referencias

Thompson, J. Eric S. *The Rise and Fall of the Maya Civilization, Civilization* (El Surgimiento y Caída de la Civilización Maya), University of Oklahoma Press, 1966.

Volumen 11, Número 2, Junio 1996

Minutes of ISGEm Business Meeting

Saturday, April 27, 1996

San Diego, California, USA

Jim Rauff, Ad Hoc Recording Secretary

The meeting was called to order by Gloria Gilmer at 4:30 P.M. 22 people attended. Dues were collected during the meeting by Jolene Schillinger.

I. 1996 Elections

Henry Gore presented the Nominating Committee's slate of candidates for ISGEm officers for the period 1996-2000. The nominees are:

Ubiratan D'Ambrosio (Brazil) for President
Maria Luiza Oliveras (Spain) for 1st Vice President
Jolene Schillinger (USA) for 2nd Vice President
Abdulcarimo Ismael (Mozambique) for 3rd Vice President
Gelsa Knijnik (Brazil) for Secretary
Rick Scott (USA) for Newsletter Editor
Jim Barta (USA) for Treasurer
Lawrence Shirley (USA) for NCTM Representative

The slate was approved by the members present. Dr. Gilmer announced that the ballot containing the names of the people slated to be the new officers of ISGEm will be in the next Newsletter. Members may vote by mail or in person in Seville at ICME-8. Ballots should be sent to Henry Gore.

II. Constitutional Amendment

Luis Ortiz-Franco proposed an amendment to the ISGEm constitution to allow for regional chapters. The major features of the amendment are:

1. To allow each region or sub-region as delineated in the Constitution (Europe, Asia, Australia, Africa, North America, South America) to form a "Chapter" with an organizational structure parallel to that of the ISGEm.
2. Each Chapter so created must abide by the ISGEm Constitution.
3. Each member and officer of the Chapters so created must be members of ISGEm.
4. Each Chapter will set their own local dues structure and coordinate such with the ISGEm.

Precise wording of the amendment will appear in the next Newsletter. Also, the officer election ballot in that newsletter will contain an item by which members can vote for or against the amendment.

III. Ad Hoc U.S. Program Committee

Dr. Gilmer appointed an Ad Hoc U.S. Program Committee to coordinate ISGEm activities at the 75th NCTM Annual Meeting in Minneapolis. Appointed were Joanna Masingila (Chair), Rick Scott, Lawrence Shirley, Jolene Schillinger, Bill Collins, and Gloria Gilmer (Ex-officio).

IV. ICME-8

It was announced that several ISGEm members will attend ICME-8 in Seville, including Sunday Ajose, Joanna Masingila, Ubiratan D'Ambrosio, and Luis Ortiz-Franco.

V. Treasurers Report

There was no Treasurer's Report. Gloria will get one from Anna Grosgalvis and publish it in the next newsletter. A total of \$330.00 was collected in dues. Larry Shirley was reimbursed \$40.00 in payment of our delinquent dues to the Delegate Assembly.

VI. Guest Editor

Joanna Masingila will serve as Guest Editor for the June 1996 issue of the ISGEm Newsletter.

VII. ISGEm Directory

An ISGEm e-mail directory will appear in the next Newsletter. A more complete directory was discussed, but no action was taken.

VIII. ISGEm Web Site

Ron Eglash announced that he is looking into the formation of an ISGEm Web site.

IX. NCTM Delegate Assembly

Lawrence Shirley reported on the following resolutions from the NCTM Delegate Assembly.

1. The NCTM should encourage colleges and universities to support testing organizations that follow the *Standards*. (passed)
2. NCTM should do all that it can to make people aware of the financial crisis that is hurting mathematics education. (passed)
3. The delegate assembly should happen during the conference not the day before. (failed)
4. The NCTM should re-establish its International Affairs Committee. (failed)

Some discussion ensued on this last item as it was sponsored by ISGEm. It was agreed that the External Affairs Committee (as yet rather nebulous) will not be able to address ISGEm's concerns in this area. It was agreed that much political legwork must be done if we hope to get the International Affairs Committee re-established at the 1997 NCTM meeting.

X. Recognition for Gloria Gilmer

Henry Gore moved that a pledge of recognition or an award be given to Gloria Gilmer in appreciation of her 11 years as the President of ISGEm. The motion was seconded by D'Ambrosio and passed unanimously to thunderous applause. Dr. Gilmer appointed Henry Gore to chair a committee to look into the general issue of recognizing contributions to the ISGEm.

XI. Adjournment

The Meeting adjourned at 5:50 P.M.

NCTM Delegate Assembly Report

Lawrence Shirley, NCTM Representative

Every year at the annual NCTM meeting, representatives of all the affiliate organizations meet at the Delegate Assembly to consider resolutions to the Board of Directors and other business. ISGEm has been an affiliate for several years, so we participate in the Delegate Assembly. This year, our organizational cousin, the International Study Group on Relations between History and Pedagogy of Mathematics (HPM) received its charter as a new affiliate.

In the business of the Assembly, there were four resolutions for consideration. The first had originally asked that NCTM support the SAT testing program over the ACT, due to the liberal policy on calculator usage of the SAT vs. the ban of calculators on the ACT tests. However, for political etiquette, the wording was modified to the affect that NCTM should generally show favor toward testing organizations and other educational groups that follow more closely to NCTM recommendations. In this form it passed.

The second resolution also had editorial changes, but also passed. It ended up saying that NCTM should work to maintain support for math education from various levels of government, even in these days of cost cutting and tight budgets.

The third resolution pertained to the operation of the Delegate Assembly itself. It asked that the Assembly meeting be held during the NCTM conference rather than the evening before the conference begins. Some delegates said it was difficult to arrive early for the Assembly, but others argued that in the past when the Assembly was held during the conference, they had to miss important sessions. The latter point of view won out and the resolution was defeated.

For the second year in a row, ISGEm had submitted a resolution -- in fact, the same resolution -- that NCTM should re-establish its International Affairs Committee. Last year, the resolution was not accepted for consideration. This year, with the help of the HPM delegate at the afternoon caucus session, the resolution did come to the floor. Delegates from ISGEm, HPM, and the European Council of Teachers of Mathematics (mostly teachers at United States Defense Department schools in Europe) all spoke in favor of the resolution. We argued that NCTM has ties with over a dozen similar organizations in other countries, that many times we have missed news of important developments in math curriculum and instruction from other countries, and generally that we can gain much from a broader view of world math education.

NCTM had earlier suggested that the newly created External Affairs Committee could handle international matters; however, we fear that the External Affairs Committee is a catch-all group in which international matters can easily be ignored.

In response to a query, the NCTM President Jack Price said the External Affairs Committee is newly established and its role is not well defined yet. Based on that, another speaker suggested that we should wait to see how well the External Affairs Committee works out. That seemed to sway opinion and the resolution was defeated. However, the lone NCTM international affairs representative, who supports idea of the resolution, said it was at least good that it was discussed and that we should bring it back to the 1997 Delegate Assembly.

He also recommended more lobbying in the caucus sessions to help delegates better understand the purpose and value of the resolution. (At the ISGEm business meeting, some more suggestions were made on how we can help get the resolution passed -- possible editorial articles, work in our own home geographical affiliates to gain delegate support, etc.).

Proposed Constitutional Amendment

Luis Ortiz-Franco

In a meeting of the ISGEm Executive Committee held in San Diego, California (USA) on April 26, 1996 during the NCTM National Convention, an amendment to the constitution of our organization was debated extensively. The purpose of the proposed amendment is to allow ISGEm to respond to the increasing frequency and number of activities in ethnomathematics around the world. In view of that growth, the Executive Committee determined that we needed to address the matter of organization of chapters and discuss their relationship to the international structure. Hence, the Executive Committee presented the matter to the general membership present at the business meeting for discussion and comments. The version of the proposed amendment presented to the membership was modified slightly by those present and was then voted on and approved. The membership requested that the amendment be presented to the international membership via the newsletter for adoption consideration. Furthermore, the international membership may vote on the amendment by mail or they can vote on it in the business meeting at ICME-8 in Seville. The proposed amendment is as follows:

FIRST AMENDMENT

In order to broaden the membership in the International Study Group on Ethnomathematics (ISGEm) and increase the participation in research in ETHNOMATHEMATICS around the world, the following provisions are permitted:

1. ISGEm chapters may be established in each region delineated in this constitution, Article III, Section 4, or in countries within those regions, for the purposes of furthering the aims of ISGEm. Each Chapter so formed must adopt an organizational structure parallel to the structure of ISGEm.
2. Each chapter created under the auspices of this amendment must abide by this constitution. Furthermore, all members and officers of each chapter must be members of that chapter or members at large of ISGEm.
3. Each chapter is permitted to set its own membership dues structure according to its own socio-economic conditions. The President of the chapter must communicate to the President, or to the Second Vice President, of ISGEm the membership policies governing her/his chapter.

Please use the ballot at the end of this newsletter to vote on this proposed amendment.

Fractal Structures in Traditional African Culture

NCTM San Diego April 1996

Ron Eglash presented his studies of African fractals at the NCTM meeting in San Diego. This session was sponsored by ISGEm. Starting with a real-time software demo of "custom-designed" fractals, he then showed how aerial views of African villages, and even individual buildings, can be simulated using fractal algorithms. Eglash cautioned against

the erroneous assumption that this implies a "more natural" way of life, and emphasized the intentional aspects of these constructions. From self-organizing patterns in Owari to logarithmic scaling in wind screen fabrication, we find that the mathematical ideas behind fractal geometry are consciously expressed in a variety of African designs and knowledge systems. He concluded by showing that although four of the five basic components of fractal geometry -- nonlinear scaling, self-similarity, recursion, and infinity -- are found in Africa, there is no indigenous equivalent to a quantitative measure of fractional dimension.

Readers interested in learning more about articles, software and images for African fractals can write to: Dr. Ron Eglash, Comparative Studies, Ohio State University, Columbus, Ohio 43210-1311, USA. Ron's email is: eglasb.1@osu.edu

Panel Presentation at NCTM Meeting

"Making Connections between Ethnomathematics and the History of Mathematics" was the topic of a panel presentation in San Diego.

Karen Dee Michalowicz, from the Langley School, spoke about "Uses of the Mathematical and Scientific Ideas of Traditional Peoples, Specifically Native Americans, in the Pre-College Classroom." She noted that because Native Americans in the recent past have been viewed by many as unsophisticated, heathen peoples, it is important that our students, especially Hispanic and minority students, become aware of and appreciate the cultural and scientific achievement of the people who inhabited the "New World" before the "Age of Discovery". In fact the NCTM *Standards* lists in its very first goal, "Learning to Value Mathematics:" Students should have numerous and varied experiences related to the cultural, historical and evolution of mathematics... She also provided those who attended the Panel Discussion a bibliography related to the accomplishments of the Anasazi, the Mayans and the Inca.

Jim Rauff, from Millikin University, talked about the "Ethnoalgebra of the Warlpiri" and briefly discussed how the iconography of the Warlpiri of Australia possesses characteristics of modern algebra. A set of symbols with defined but variable meaning is used to construct meaningful expressions using specified rules. The expressions in turn are abstract models of reality.

Other presentations by panel members included Gloria Gilmer, from Math-Tech, Inc., who discussed "Contemporary Aspects of Ethnomathematics," Jolene Schillinger, from New England College, who spoke about "Women and Ethnomathematics," and Ubiratan D'Ambrosio, from the State University of Campinas, who discussed "Recent Research in Ethnomath: Opening Areas of Action."

Mathematical Thought and Application in Traditional Seminole Culture

Jim Barta

Utah State University

Author's note: During the past several years, I have been involved with an ethnomathematics research project studying the Seminole tribe of Florida. The project has

evolved in two phases. The first phase involved interviewing Seminole elders and others to examine the traditional (historical) daily activities of the Seminole people in which mathematical principles were embedded. This data then (phase two) will be used to collaborative design with teachers at the Ahfachkee Seminole Elementary School on the Big Cypress Reservation culturally inclusive elementary math curriculum. The following describes findings related to the first phase.

The Seminole, a native people whose roots can be traced throughout the southeastern United States came into being during the 18th century (Garbarino, 1988). The name "Seminole" is thought to have originated from the European mispronunciation of the Creek word "simanoli" which meant runaway. The Seminole were comprised of both native and blacks who sought freedom in Florida from persecution and slavery at the hands of the increasing number of settlers in colony of Georgia. They successfully made their homes in the swamps and glades of central and southern Florida where they could freely maintain their traditional ways of life. Several times during a 25 year period ranging from 1817 through 1842, the United States declared war on the Seminole. Many natives resisted with their lives the Government's insistence that they give up their lands and accept relocation out west. Eventually, with numbers estimated to be less than 500, the cavalry grew tired and those natives remaining were left alone. The Seminole are the only native group to have never signed an official "peace treaty" with the United States. Traditional cultural practices are still evident among the people although there is concern among the Seminole that the most recent generation is losing touch with their ancestral culture. Today, a population of nearly two thousand live on several reservations across Florida.

Bishop (1991) has stated that many of the everyday activities of people (past and present) involve a substantial amount of mathematical application. Six "universal" activities that are thought to be practiced by any culture are: counting, measuring, designing, locating, explaining, and playing. These six universal activities (inclusive of D'Ambrosio's broad view of mathematics. 1987) provided the fundamental facets used to probe traditional daily living practices of the Seminole culture. The results of the research have allowed for substantial insight into traditional application of mathematical inventiveness within the Seminole culture. These universals (counting, locating, designing, measuring, explaining, and playing) were inseparably intertwined with other aspects of the Seminole culture. Through a study of these applications, we come to better know the wonder of these people and their early experiences using math. The following examples are outlined.

Counting appears to be predicated on a "Base Ten" system if one examines the numeric names. No written symbols existed, rather physical representations (seeds, pebbles, knots) or finger gestures were used to physically describe quantities when necessary. When gestures have been observed however, counting appears to be done in groups of five (a person will count and touch each digit of one hand while counting from one to five). Counting on from six to ten occurs by retouching digits on the first hand counted. The Seminole referred to zero as "having nothing." Extremely large numbers were not necessary and so no words for them were used. It was culturally inappropriate to have too much of anything. If one did, it meant that they were greedy and that they must share with others in the tribe. Reference was made to these numbers however in other ways. For example, when asked to describe the number of stars in the sky, an Elder stated, "There are so many that I could count for all of my life and never finish counting."

These words listed below are the counting names for the numbers 1-10 and 10-100 (Wilson, 1986).

1	Hum-kin	6	A-pa-kin
2	Ho-ko-lin	7	Ko-lo-pa-kin
3	Too-chin	8	Chin-na-pa-kin
4	Os-tin	9	Os-ta-pa-kin
5	Chaw-kee-bin	10	Pa-lin
20	Pa-lin-ho-ko-lin	60	Pa-lin-a-pa-kin
30	Pa-lin-too-chin	70	Pa-lin-ko-la-pa-kin
40	Pa-lin-os-tin	80	Pa-lin-chin-na-pa-kin
50	Pa-lin-chaw-kee-bin	90	Pa-lin-os-ta-pa-kin
		100	Chope-kee-hum-kin

Measurement involved the use of certain "standard units" found in the environment. Parts of the body provide convenience yet suitably standard units of measure. For instance, the distance from the nose to the end of an out stretched arm was used to measure units of cloth. Measurement for construction of their traditional homes known as "Chickees," used the po-cus-wv e-mv-pe (pronounced ba-giz-u-ah e-mobi) which when translated from the Creek language means the "length of an axe handle".

Other "units of measurement" such as the number of paces existing between objects in their environment (distance), the rate one traveled on foot or in a wagon to the trading post (speed), the length of shadow cast by a tree (time) reflect how these people applied their mathematical intelligence to solve relevant problems. It appears the Seminole possess an uncanny ability to measure "by the eye." Exact units were not necessary since minor allowances created few real problems.

Distances, were expressed as a function of the time it took one to travel from Point A to Point B. The speed (or distance) was determined by the mode of travel; walking was the slowest, wagons drawn by cattle was faster. Canoe travel resulted in the greatest speed. The distance from the village to the trading post may be only a half-day travel by canoe. Great distances were described as being so great that a man could walk his entire life and never arrive at the destination.

Seminole *located* places within their environment by constructing mental maps. Landmarks familiar to most acted as points of reference. Occasionally, maps drawn in the sand were used. Directions used to locate a position were literally named. The cardinal direction "East" for instance was named the place where the sun comes up.

Designs in the Seminole culture were abundantly evident. The patchwork clothing worn by many women and a few of the men resulted from sewing strips of colored fabric into geometric patterns which involved an implicit understanding of transformational geometry. These patterned designs were then stitched onto other clothing such as dresses and shirts.

Math was also used to *explain* concepts such as age and the time between certain important events. The year was described as a cycle of two seasons and one's age was calculated by counting how many cycles had occurred since an event happened. Therefore, one might be 21 "summers" old. Age was also relative to those with whom one lived. A person might have lived many winters yet would not be considered an "Elder" if there were others still living who were older.

Playing was an important aspect of the Seminole culture. During the sacred "Green Corn Dance", a celebration welcoming the beginning of a new year, a type of stick ball is played (men against women) and scores are kept. The scoring could be additive (a point for each goal earned) or can be subtractive (a point subtracted from a predetermined originating score). A traditional children's game similar to mumble peg (Appalachian) was played. Children would use a sharpened stick and take turns pitching it into a pile of sand from places on the body. Points were scored when the stick landed vertically and remained upright in the sand. The knee bone of a cow was also used to play a similar game. Certain faces of the bone earned specific points when it landed with that part of the bone face upwards. Children added the combination of numbers earned and played until a predetermined number was reached.

There remains a great deal more to learn about Seminole application of mathematical practices. I feel a sense of great awe to be witness to the culturally-determined mathematics created by these people. Through this ethnomathematical study, we glimpse how math provided them the intellectual tools and language to survive and succeed in the swamps of southern Florida.

References

1. D'Ambrosio, U. (1987). Reflections on ethnomathematics. *International Study Group on Ethnomathematics Newsletter*, 3 (September).
2. Garbarino, M. (1988). *The Seminole*. New York: Chelsea House Publishers.
3. Wilson, M. (1986). *The Seminoles of Florida*. Philadelphia, PA.: American Printing House.

Have You Seen?

"Have You Seen?" is a regular feature of the *ISGEm Newsletter* in which works related to Ethnomathematics can be mentioned and/or reviewed. We encourage all those interested to contribute to this column.

Ascher, Marcia (1995, November). Models and maps from the Marshall Islands A case in ethnomathematics. *Historia Mathematica*, 22, 347-370.

In this article Ascher discusses the stick charts of the Marshall Islanders. The stick charts are planar representations used to teach prospective navigators the unique Marshallese system of "wave piloting." The focus is on the mathematical ideas of modeling and mapping embodied in these charts.

***For the Learning of Mathematics*, 14 (2), June 1994**, Special Issue on Ethnomathematics, co-edited by Marcia Ascher and Ubiratan D'Ambrosio. It contains the following articles:

1. "'Africa Counts' and Ethnomathematics" by Claudia Zaslavsky

2. "Research in Native American Mathematics Education" by Charles G. Moore
 3. "Cultural Conflicts in Mathematics Education: Developing a Research Agenda" by Alan J. Bishop
 4. "Reflections on Ethnomathematics" by Paulus Gerdes
 5. "Ethnomathematics and its Practice" by Rik Pinxten
 6. "Ethnomathematics in the Classroom" by Victor J. Katz
 7. "Modelling as a Teaching-learning Strategy" by Rodney C. Bassanezi
 8. "Ethnomathematics: A Dialogue" by Marcia Ascher and Ubiratan D'Ambrosio
-

Lipka, Jerry (1994, Spring). Culturally negotiated schooling: Toward a Yup'ik mathematics. *Journal of American Indian Education*, 14-20.

This paper describes one aspect of a long-term collaboration between the author and a Yup'ik teachers' research group, *Ciulistet*, focusing on the processes and development of Yup'ik culturally based mathematics. The premise behind this work is that the Yup'ik language, culture, and worldview, particularly subsistence activities, contain mathematical concepts. These concepts include a number system that is base 20 and sub-base 5, and ways of measuring and visualizing. This has direct applications to school math. However, just as important, the project participants are increasingly realizing the potential of using their culture and language as a means to change the culture of schooling.

Masingila, Joanna O. (1995). Carpet laying: An illustration of everyday mathematics. In P. A. House (Ed.), *Connecting mathematics across the curriculum* (pp. 163-169), 1995 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Masingila, Joanna O. (1994). Mathematics practice in carpet laying. *Anthropology and Education Quarterly*, 25 (4), 430-462.

Zaslavsky, Claudia (1995). *LAfrique compte! Nombres, formes et démarches dans la culture africaine*. Éditions du Choix, 5 rue Jean Grandel, 95103 Argenteuil, France.

Africa Counts is now published in French.

Zaslavsky, Claudia (1993). Multicultural mathematics: One road to the goal of mathematics for all. In G. Cuevas and M. Driscoll (Eds.), *Reaching all students with mathematics* (pp. 45-55). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Correction: In the last issue of the *ISGEm Newsletter* we incorrectly listed the name and price of a new book by Claudia Zaslavsky. The correct information is:

Zaslavsky, Claudia (1995). *The multicultural math classroom: Bringing in the world*. Portsmouth, NH: Heinemann [361 Hanover Street, Portsmouth, NH 03801-3912, USA, \$23 .50]

The Ancient Egyptian Concept of Zero and the Egyptian Symbol for Zero: A Note on a Little Known African Achievement
Beatrice Lumpkin

It is well known that a zero placeholder was not used or needed in Egyptian numerals, a

system of numerals without place value. Values were expressed by grouping and addition of repeated ciphers. Still historians such as Boyer (1968) and Gillings (1965) have found examples of the use of the *zero concept* in ancient Egypt. But Gillings added, "Of course zero, which had not yet been invented, was not written down by the scribe or clerk; in the papyri, a blank space indicates zero." However, some Egyptologists did know that the ancient Egyptians used a zero symbol, but it may have been missed by historians of mathematics because the symbol did not appear in the surviving mathematical papyri.

The Egyptian zero symbol was a trilateral hieroglyph, with consonant sounds nfr (Gardner, 1978). This was the same hieroglyph used to represent beauty, goodness, or completion (Faulkner, 1976). There are two major sources of evidence for an Egyptian zero symbol:

1. Zero Reference Level for Construction Guidelines

Massive stone structures such as the ancient Egyptian pyramids required deep foundations and careful leveling of the courses of stone. Horizontal leveling lines were used to guide the construction. One of these lines, often at pavement level, was used as a reference and was labeled nfr, or zero. Other horizontal leveling lines were spaced 1 cubit apart and labeled as 1 cubit above nfr, 2 cubits above nfr, or 1 cubit, 2 cubits, 3 cubits, and so forth, below nfr (Arnold, 1991).

In 1931, George Reisner described zero leveling lines at the Mycerinus (Menkure) pyramid at Giza built c. 2600 BCE. He gave the following list collected earlier at Borchardt and Petrie from their study of Old Kingdom pyramids (Reisner, 1931).

nfrw	zero (Note the w suffix added to nfr for grammatical reasons.)
m tp n nfrw	zero line
hr nfrw	above zero
md hr n nfrw	below zero

2. Bookkeeping, Zero remainders

A bookkeeper's record from the 13th dynasty c 1700 BCE shows a monthly balance sheet for items received and disbursed by the royal court during its travels. On subtracting total disbursements from total income, a zero remainder was left in several columns. This zero remainder was represented with the same symbol, nfr, as used for the zero reference line in construction (Reisner, 1931).

These practical applications of a zero symbol in ancient Egypt, a society that conventional wisdom believed did not have a zero, may encourage historians to re-examine the everyday records of ancient cultures for mathematical ideas that have been overlooked.

References

1. **Arnold, D. (1991).** *Building in Egypt*. New York Oxford University Press.
2. **Boyer, C. B. (1968).** *A history of mathematics*. New York Wiley.
3. **Faulkner, R. O. (1976).** *A concise dictionary of middle Egyptian*. Oxford Griffith Institute.
4. **Gardner, Sir A. A. (1978).** *Egyptian grammar*. Oxford: Griffith Institute.
5. **Gillings, R. J. (1965).** *Mathematics in the time of the pharaohs*. Cambridge, MA: MIT Press.

6. **Reisner, G. A. (1931). *Mycerinus: The temples of the third pyramid at Giza*.**
Cambridge, MA: Harvard University Press.
-

ISGEm Executive Board

Gloria Gilmer, President
Math Tech, Inc.
9155 North 70 Street
Milwaukee, WI 53223 USA

gilmer@cs.uwp.edu

Ubi D'Ambrosio, 1st Vice President
Rua Peixoto Gomide 1772 ap. 83
01409-002 São Paulo, SP BRAZIL

ubi@usp.br

Alverna Champion, 2nd VP
4335-I Timber Ridge Trail
Wyoming, MI 49509 USA

championa@gvsu.edu

Luis Ortiz-Franco, 3rd Vice President
Dept. of Math, Chapman University
Orange, CA 92666 USA

ortiz@chapman.edu

Maria Reid, Secretary
145-49 225th Street
Rosedale, NY 11413 USA

marbm@cunyvm.cuny.edu

Anna Grosgalvis, Treasurer
Milwaukee Public Schools
3830 N. Humboldt Blvd.
Milwaukee, WI 53212 USA

Grosgalvis@aol.com

Patrick (Rick) Scott, Editor
College of Education
U of New Mexico
Albuquerque, NM 87131 USA

scott@unm.edu

Henry A. Gore, Program Assistant
Dept of Mathematics
Morehouse College
Atlanta, GA 30314 USA

David K. Mtetwa, Member-at-Large
14 Gotley Close
Marlborough, Harare
ZIMBABWE

Lawrence Shirley, NCTM Rep.
Dept of Mathematics
Towson State U
Towson, MD 21204-7079 USA

e7m2shi@toe.towson.edu

Guest Editor, June 1996 Newsletter

Joanna Masingila
Dept of Mathematics
Syracuse University
Syracuse, NY 13244-1150

jomasing@sued.syr.edu

Volumen 12, Número 1, Noviembre 1996

Paulus Gerdes Wins Noma Award for Publishing in Africa

Paulus Gerdus, Rector of the Universidade Pedagógica in Mozambique, has been informed that his work entitled **"Women and Geometry in Southern Africa. Some Suggestions for Further Research"** was selected to receive "Special Commendation" in the 1996 Noma Award for Publishing in Africa competition.

The book was praised by the jury as "combining in an ingenious way the study of geometry with that of the visual arts, presenting an important challenge and stimulant to the future of mathematics education in Africa. It demystifies mathematics in relation to gender and race, and erases the borders between mathematics and popular culture as experienced in the work and crafts of women in southern Africa. The book's importance lies in its prospective impact on the education of African women in mathematics".

If you wish to congratulate Paulus personally, this year he is a Visiting Professor at the University of Georgia, 105 Aderhold Hall, Athens, Georgia 30602-7124, USA, pgerdes@coe.uga.edu .

Minutes of the ISGEm Meeting at ICME 8

Seville, Spain, Wednesday, July 17, 1996, 17:00-18:30

Sunday Ajose (USA) welcomed the approximately 50 people who were present and announced the new officers for ISGEm: Ubiratan D'Ambrosio (Brazil)-President, Maria Luiza Oliveras (Spain)-1st Vice President, Jolene Schillinger (USA)-2nd Vice President, Abdulcarimo Ismael (Mozambique)-3rd Vice President, Gelsa Knijnik (Brazil)-Secretary, Rick Scott (USA)-*Newsletter* Editor, Jim Barta (USA)-Treasurer, Lawrence Shirley (USA)-NCTM Representative.

Sunday then turned the meeting over to the new president, Ubi, who provided an introduction to ISGEm, including the history of the group. Ubi also discussed the present and future situation of developing regional chapters of ISGEm. Ubi introduced Joanna Masingila (USA) who is the chair of the North American group planning ISGEm activities at the 1997 NCTM meeting.

Luis Ortiz-Franco (USA) was introduced by Ubi and then stated the recently approved constitutional amendment and the group discussed the implications of the amendment. Sunday Ajose was asked to talk briefly about the four special interest groups that have functioned within ISGEm: theoretical issues, curriculum, out-of-school applications, and research.

Following a few announcements about other sessions at ICME that might be of interest to ISGEm members, the group discussed questions that were posed by different persons present. One question that generated a lot of discussion was: What is our response to critics who say we should not pay attention to ethnomathematics?

Some responses to this question were:

unless we present ethnomathematics as not limiting students' mathematical learning, we will be open to critics' erroneous interpretations.

ethnomathematics is appealing to the intimate cultural roots of each individual as an integrated part of the cognitive process. This is analogous to language; in order to interact with the dominant culture we need to speak English. However, no one suggests that we should forget our mother tongue. It is the same with mathematics.

Prepared by Joanna O. Masingila, Syracuse University

Report on Ethnomathematics Research

Joanna O. Masingila, Syracuse University

This column reports on current research in the area of ethnomathematics. If you know of researchers doing ethnomathematics research, please send Joanna Masingila this information: 215 Carnegie, Syracuse, NY 13244-1150 USA (jomasing@sued.syr.edu).

Karen Fuson, Tamara Perry and Pilar Ron, from Northwestern University, have been investigating the developmental sequence of addition solution procedures among Spanish-speaking children in which the fingers and number words function in ways opposite to that found in English-speaking children. The Spanish-speaking children in these classroom studies are from families that have emigrated from Mexico, Central America or South America. Fuson and her colleagues have found that unlike the unitary English solutions, these Spanish solutions have the potential to support children's finger and mental solutions structured around ten; these methods are efficient and conceptually helpful for multidigit computation.

Franco Favilli and Jama Musse Jama, from Università di Pisa, are studying the process of creating mathematical terminology in the Somali language. Somali language was developed and transmitted only through oral means until about twenty years ago. Since 1972, when it gained a national orthography using Latin letters and was instituted as the official language of Somalia, it has been the medium of instruction in all pre-university education. To meet the needs of instruction and all the scientific and technological needs, the Somali language has been rapidly modernized. In mathematics, many words in Somali were created by adapting terms from English or Italian mathematical terminology to Somali phonetics. Some of these words were created so artificially that Somali students and mathematicians themselves have difficulty in understanding their meaning. Other mathematical terms were introduced by using words from the Somali culture that refer to aspects from the real world. However, as Favilli and Jama have found, this also causes confusion for students because sometimes the terms that are chosen for plane figures refer to real world three-dimensional objects. For example, the Somali word "Qabaal" has been chosen to mean ellipse. However, in the Somali everyday language a qabaal is a wooden container crafted from tree trunks and used to give water to camels. Favilli and Jama call for revision of the mathematical terminology so that students will be able to create meaning for the mathematical terms that does not conflict with the meaning that they have for these terms from their everyday experiences.

Colleen McMurchy-Pilkington, from Auckland College of Education in New Zealand, has been examining Maori women's everyday mathematical reasoning. Maori women (indigenous people of New Zealand) are seen by others in their society as non-mathematics users. Statistics indicate that they are generally not achieving in mathematics

and they do not pass national exams in mathematics, more often leaving school around the age of 15 years old before the examination time. McMurchy-Pilkington found the Maori women to be competent mathematically in using proportional reasoning, negotiating ratios, planning and budgeting skills in preparing large meals (for up to 1,000 people) as part of the tribal customs surrounding a funeral. Although they sometimes use school mathematics to solve problems, she found that the Maori women have developed their own ways of solving problems that involve complex calculations. McMurchy-Pilkington urges more research in this area to help teachers develop ways of helping Maori girls connect their in-school and out-of-school mathematical knowledge and use this as a bridge to further mathematics.

1996 NCTM Delegate Assembly Resolution

Larry Shirley, ISGEM's NCTM Delegate

The following resolution we presented to the NCTM Delegate Assembly last April. It was not approved. I plan to re-submit it for the Delegate Assembly in Minneapolis.

Be it resolved that: the Board of Directors reconstitute a committee to work with international issues of mathematics education.

Rationale: North American mathematics education cannot stand alone in the world. There is much we can learn and much we can contribute by reaching beyond our borders to the world mathematics education community. Already NCTM has thirteen reciprocal relationships with "corresponding societies"-national mathematics education organizations around the world-, and interest has been expressed by organizations in several other countries. Also, there is an appointed international representative of NCTM. An international committee can strengthen such outreach by assisting the International Representative in maintaining the formal links and encouraging increased informal ties to these other mathematics education organizations and to individuals in other countries. This can strengthen the role of NCTM in international committees, encourage exchange of curricular and instructional ideas, assist researchers in gaining a more global view of mathematical experience, and help build a broader viewpoint for North American teachers and students.

Administratively, this committee could also provide a stronger base for affiliates of NCTM which have international links and for continued participation in the International Commission on Mathematical Instruction.

Member Projects

On the ISGEM Membership Form we ask people to describe any projects they are working on related to Ethnomathematics. Below we have reproduced some of that information to encourage communication among individuals with similar interests.

Dr. Indira Chacko, U of Papua New Guinea, PO Box 1078, Goroka, Papua New Guinea.: Traditional counting systems in Papua New Guinea and the uses in the society.

Martha Allexsant-Snider, 107 Layle Lane Watkinsville, GA 30677 USA. I'm working with an NSF funded teacher development project that incorporates ethnomathematics in professional development experiences for elementary teachers.

Maurice Bazin, Ave Edison Passos 15/20520531-070 Rio de Janeiro, BRAZIL. Just published "Math across Cultures".

Bonnie Berken, Math Department, St. Norbert College, 100 Grant Street, De Pere, WI 54115-2099 USA. Strip Symmetry Patterns in Wisconsin Woodland Indian Beadwork, curriculum development in the area of multicultural mathematics.

Mary E. Brenner, Department of Education, University of California, Santa Barbara CA 93106 USA. African mathematical thinking and its relationship to classroom math. Development of pre-algebra curriculum that taps into students' everyday math knowledge.

Anne Carrington, University of South Australia, St. Bernards Rd., Magill, AUSTRALIA. Creating/teaching a mathematics background for teachers of children up to 8 years old. This is intended to make student teachers explore situational mathematics in dance, sports, driving.

Marta Civil, Mathematics Department, University of Arizona, Tucson, AZ 85721 USA. I work with ethnic minority students (mostly Mexican origin) and their teachers and families trying to develop an approach to math education that reflects their experiences and knowledge as resources for learning. I am interested in aspects of culture and mathematics, particularly as it relates to groups who have not "traditionally done well."

Bill Collins, Syracuse City School District, 312 Oswego St., Syracuse NY 13204 USA. Classroom (K-12) implications in math.

Ron Eglash, 1133 Highland Street, Columbus OH 43201 USA. African Fractals.

Connye LaCombe, 1284 Smith Ave. SW, St. Paul, MN 55118-2045 USA. Ongoing study of cultural impacts on student understanding.

Paul Laridon, Mathematics Department, University of the Witswatersrand, P.B. 3, Wits, 2050 SOUTH AFRICA. A research project relating Ethnomathematics to the curriculum of South Africa.

Dr. Shirley A. Leali, 4566 South Monroe Blvd., Ogden, Utah 84403 USA. Gender Equity - Math/Sci/Tech.

Jerry Lipka, University of Alaska, School of Education, 7th Floor, Gruewing Building, Fairbanks, AK 99725 USA. We are working with Yupik elders and Yupik teachers in the process of developing Yupik based math and pedagogy.

Karen Dee Michalowicz, 5855 Glen Forest Drive, Falls Church, VA 22041 USA. Native American Mathematics

Clo Mingo, Route 5, Box 297, Sante Fe, NM 87501-9311 USA. Anasazi mathematics, sundials, etc.

Lina Maria Monteiro Vicente, R. Vieira Lusitano, 10 1 E Damaia, 2720 Amadora, PORTUGAL. I work in a project with young people from Africa.

Swapna Mukhopadhyay, 122 Miller Hall, Box 353600, University of Washington, Seattle, WA 98195 USA. Teaching graduate classes entitled "Mathematics as a Cultural Expression", and "Mathematics for the Multicultural Mind". Research on the Hmong community.

Nancy A. Nutting, 7429 - 16th Ave., S. Richfield MN 55423 USA. Multicultural mathematics teaching, especially at the elementary level.

Norma C. Presmeg, Curriculum & Instruction, Florida State University, Box 3032, Tallahassee, FL 32306-3032 USA. Following the principles of the graduate Ethnomath. course I teach, we are involved in research with high schools to investigate optimal ways of introducing ethnomath in high school math classrooms.

Dr. Schindar S. Sachdev, Professor and Chair, Dept. of Math and Computer Science, Elizabeth City State University, Elizabeth City, NC 27909 USA. Writing a book on geometry / Contributions made by African American mathematicians.

Patricia Schmidt, 101 Reilly Hall, Le Moyne College, Syracuse, NY 13214 USA. I teach graduate and undergraduate multicultural ed. course. I am presently gathering data related to cross/cultural analysis.

Joel E. Schneider, Children's Television Workshop, 1 Lincoln Plaza, New York, NY 10023 USA. Our TV math game show is in production in Jakalta, expected to premiere in April. The ?rush? version has been on the air since January 1995 and drawing large audiences.

Dr. Karen Schultz, Georgia State University, COE, Dean's Office, 30 Pryor St. 10th Floor, Atlanta, Georgia 30303 USA. The German Teacher Exchange, The Ivory Coast Project, The Egyptian Teacher Visitor Program, The International Consortium of Urban Teacher Educators.

Frederick L. Uy, 205-14 50th Avenue, Bayside NY 11364-1047 USA. I continue doing lessons in geometry using a multicultural approach.

Betsey S. Whitman, Framingham State College, 100 State Street, Framingham MA 01702 USA. "Gender streaming" mathematics classes in Standard 6, 7, and 8 in Malawi (Central Africa).

Geometry in the Middle Grades: A Multicultural Approach

Frederick Lim Uy

The following is the abstract of dissertation work being done by the author. For further information he can be contacted at 205-14 50th Avenue, Bayside NY 113641047 USA.

After appropriate research, the investigator created 18 geometry lessons using a multicultural approach. The lessons were designed to replace portions of a middle grades geometry curriculum dependent upon standard textbooks and were piloted in an independent New York City school. The study involved 46 students and lasted for six weeks.

The lessons were divided into four units; at the start of each, students were given a mathematical pre-assessment. After the entire unit had been taught, the students completed a post assessment on both the mathematical and the cultural topics. Additionally, students were asked to complete a questionnaire and were interviewed. The investigator maintained a daily log of his observations throughout the field trial. Finally, a five-member jury reviewed the lessons and completed an evaluation form supplied by the investigator.

This study supported the claims that (1) students appreciate the contributions of cultures that are different from their own, and (2) linking the study of mathematics with other disciplines and cultures provides more meaning to the mathematics studied. When students were asked why they enjoyed the multicultural approach, most indicated that they saw uses and applications of mathematics outside the classroom and in other cultures that they had not encountered in previous mathematics classes. Also, the students appeared to realize that certain mathematics topics could be connected to other disciplines.

The results of this study suggested that many students appreciated the mathematics topics because they saw a direct and human way of applying them. The students appeared to be highly motivated and involved with the lessons, and classroom discussions were lively with broad participation.

The jury indicated that (1) there was a nice flow of topics, (2) the sequencing of the lessons was adequate and moved from less difficult to more difficult, and (3) the lessons were appropriate for middle grades. The jury members suggested that there should be more in-depth cultural and historical background for each lesson and agreed that the materials fostered awareness, appreciation, and acknowledgment of other cultures.

Preview of ISGEm Activities at 1997 NCTM Meeting

An ISGEm session for the NCTM 75th Annual Meeting (April 17-21, 1997) in Minneapolis entitled *Teaching and Assessing African American Students: Illustrated with African Fractals* has been arranged. This presentation models approaches to teaching and assessment traditionally used in African-American schools and which resulted in the development of strong mathematics students. These strategies will be illustrated using African fractals and technology. The presenters are Gloria Gilmer and Ron Eglash.

As has become a custom, an ISGEm Business Meeting will be held. The main item of business will be discussion and voting on the creation of a North American chapter of ISGEm. If the chapter is approved, officers will be elected.

Treasurer's Report

Below is the Treasurer's Report promised in the last issue of the *Newsletter*.

Statement of Operations - January 1, 1996 through October 31, 1996

GROSS INCOME:

Membership, Compendium, & Contributions \$2353.00

Interest \$16.98
Total Income: \$2369.98
TOTAL EXPENSES
Newsletter & mailing & supplies \$1524.64
NCTM Affiliation Dues \$80.00
Returned checks \$20.00
Bank Service Fees** \$219.00
Federal Tax(Bank deduction) \$2.45
Total Expenses: \$1846.09
January 1, 1996 Bank Balance: \$370.72
Net Income: \$523.89
Balance October 31, 1996: **\$894.61**

Program Director Positions
Division of Elementary, Secondary, and Informal Education
National Science Foundation

The Division of Elementary, Secondary, and Informal Education (ESIE) of the National Science Foundation (NSF) seeks qualified applicants for Program Director positions in its Teacher Enhancement, Instructional Materials Development, and Informal Science Education programs. Temporary positions (of one-to-two year duration) will become available starting in late Summer 1997. Applicants must hold a Ph.D. or have equivalent experience in the following disciplinary or related education areas at the grades K-12 level:

- 1. Earth Sciences**
- 2. Life Sciences**
- 3. Mathematics**
- 4. Science (elementary grade levels)**

Informal Science Education (with expertise in community-based organizations).

Salary range is from \$52,867 to \$97,366 annually; locality pay adjustments are available. Applicants must submit a resume, current salary information, and up to three letters of recommendation by December 1, 1996 to ATTN: Ms. Nina Beard, National Science Foundation, Division of Human Resource Management, Suite 315, 4201 Wilson Blvd., Arlington, VA 22230. For general information regarding the application process, call Ms. Beard at (703) 306-1185 (x3026). For information about ESIE and its programs, contact Dr. Joseph Stewart, Program Director, at (703) 306-1620. NSF is an equal opportunity employer committed to employing a highly qualified staff that reflects the diversity of our nation.

Have You Seen

"Have You Seen" is a regular feature of the *ISGEm Newsletter* in which works related to Ethnomathematics can be reviewed. We encourage all those interested to contribute to this column.

Calinger, Ronald. *Classics of Mathematics*, Prentice Hall, 1995.

This edited volume of readings contains more than 130 selections from eminent mathematicians from A `h-mose' to Hilbert and Noether. The chapter introductions comprise a concise history of mathematics based on critical textual analysis and the latest scholarship. Each reading is preceded by a substantial biography of its author. The publisher suggests that it "takes a multicultural approach and draws on the new field of ethnomathematics, examining topics like mathematical tablets from Old Babylon and papyri from pharaonic Egypt, the rise of theoretical mathematics in classical Greece, and mathematics in medieval Islam, traditional China, India, and Mayan America".

Crump, Thomas (1990). *The Anthropology of Numbers*. Cambridge University Press, Cambridge.

This book in the Cambridge Studies in Social and Cultural Anthropology is suggested to be of interest to those in the "adjacent discipline" of "mathematical social science". It includes the following chapters:

1. The ontology of number
2. The cognitive foundations of numeracy
3. Number and language;
4. Cosmology and ethnosience
5. Economy, society and politics
6. Measurement, comparison and equivalence
7. Time
8. Money
9. Music, poetry and dance
10. Games and chance
11. Art and architecture
12. The ecology of number.

Oliveras, María Luisa, *Etnomatemáticas: Formación de Profesores e Innovación Curricular* [Ethno-mathematics: Teacher Preparation and Curricular Innovation], Granada, Spain: Editorial Comares (Polígono Juncaril, Condominio Recife, parcela 121, nave 11, 18210 Peligros, Granada, Spain), 1996.

This is the publication of the work done as a doctoral dissertation in the Department of Mathematics Teaching at the University of Granada. The study establishes the interrelationship between Ethnomathematics, teacher preparation, and school mathematics curriculum. It has an extensive appendix of drawing and photographs of geometric forms found in the work of local artisans.

Rauff, James V. *My Brother Does Not Have a Pickup: Ethnomathematics and Mathematics Education*. *Mathematics and Computer Education*, v30 n1 p42-50 Win 1996.

Rauff discusses mathematics education in a cultural context and presents guidelines for mathematics education that values cultural diversity.

Pinxten, Rik. *Ethnomathematics and Its Practice*. *For the Learning of Mathematics*, v14 n2 p23-25 Jun 1994.

Pinxten, a Belgium anthropologist, discusses the question of whether to teach traditional school mathematics or develop the mathematics as the set of skills and procedures that a

cultural group knows and uses in life. He offers suggestions using examples his from field work with Navajo Indians in the Southwestern United States and Turkish immigrants in Belgium.

Arthur Powell and Marilyn Frankenstein (eds.). Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education is to be published in April 1997 by The State University of New York Press.

ISGEm Home Page on the World Wide Web

Ron Eglash announces that the ISGEm Home Page is now available for browsing. The URL is

<http://www.cohums.ohio-state.edu/comp/isgem.htm>

We hope that it will soon have a link to past issues of this *Newsletter*.

And as long as you are out surfing the Web you might take a look at the following sites:

<http://www.cs.uidaho.edu/~casey931/seminar/ethno.html>

http://www.deet.gov.au/pubs/g_p/gp27/story3.htm

<http://www2.ucsc.edu/people/anissa/m188.html>

Symmetry Patterns of the Wisconsin Woodland Indians

Kim Nishimoto and Bernadette Berken
St. Norbert College

Mathematics is the study of patterns. Patterns abound in nature. Frequently the patterns observed in nature are adapted and utilized by humans in a variety of artistic and creative endeavors. This unit attempts to make connections between the patterns used in strip or border designs by Wisconsin woodland Indians and the mathematics behind these patterns. It focuses on symmetry patterns in strip or border designs and is a result of a project we pursued involving the study and classification of beadwork of Wisconsin woodland Indians. Because of the extensiveness of the beadwork available, we focused on beaded strip designs, the designs that appear in the borders of garments or on belts, garters, necklaces, bracelets, bandolier straps, etc. We wanted to see whether Wisconsin woodland Indians utilized all of the seven mathematically different symmetry patterns in their strip beadwork. In addition, we wanted to see how they utilized the various symmetry patterns.

Mathematicians can describe the balance or symmetry of something by using the idea of rigid motion or isometry. A rigid motion is a transformation in space or in a plane in which the original figure and the image of the original figure are congruent. There are four kinds of rigid motions in the plane. These four rigid motions are a) reflection in a line, b) rotation, c) translation and, d) glide reflection.



Figure 1a

Courtesy of Neville Public Museum of Brown County

The simplest isometry, called bilateral symmetry, or mirror-symmetry, is reflection across a line. A figure with bilateral symmetry looks the same on both sides of a line except that the two sides of the figure are mirror images of each other. Figure 1a shows an example of a figure with a vertical line of symmetry. Figure 1b shows an example of a figure with a horizontal line of symmetry. Figure 1c shows an example of a figure with both vertical and horizontal lines of symmetry.



Figure 1b

Courtesy of The State Historical Society of Wisconsin



Figure 1c

Courtesy of Neville Public Museum of Brown County



Figure 2

A second equally simple type of rigid motion is rotation. If a figure has rotational symmetry it will have a center about which it can be rotated by a certain angle without changing its overall appearance. Figure 2 shows an example of a figure with rotational symmetry. For a strip pattern, the only possible angle rotation is through an angle of 180 degrees. Otherwise, the strip pattern will not be preserved.

Translation is the third type of plane isometry. In this rigid motion, the figure slides a certain distance in a certain direction. Only an infinite figure can be translated without undergoing a change in its appearance. Figure 3 shows a pattern with translational symmetry. Note that the figure repeats itself indefinitely along the strip.



Figure 3

Courtesy of The State Historical Society of
Wisconsin

The last rigid motion, glide reflection, is not as simple or familiar as the first three. It is really a combination of two motions: a glide or translation some particular distance along a line followed by a reflection across that same line. If you were to consider the pattern that your footprints leave in the snow you could see a simple example of a pattern that exhibits glide reflection symmetry.

Because every strip pattern can be constructed from one of these four kinds of rigid motion, a simple system for classifying patterns easily evolves. This method of classification has been used for a long time and in fact was first developed by crystallographers who wanted to classify the three-dimensional patterns that were found in crystals.

Classification of strip patterns in the plane is a simple process requiring no complex tools. There are only seven one-dimensional strip pattern types possible that result from the various rigid motions utilized.

The seven one-dimensional strip pattern types can be classified using a 4-character classification. The first character for a strip pattern is always a "p". The second character indicates whether or not the pattern exhibits vertical symmetry. The second character is an "m" if the pattern has a vertical line of symmetry. Otherwise the second character is a "1". The third character gives information about the horizontal/glide symmetry of the pattern. The third character is an "m" if the pattern exhibits a horizontal line of symmetry. The third character is an "a" if the strip pattern has a glide reflection but not a horizontal line of symmetry. Otherwise the third character is a "1". The fourth character is a "2" if the pattern has a point of 180 rotational symmetry. Otherwise the fourth character is a "1".

These 4-character classification codes thus give complete information about the mathematical symmetry elements of any conceivable strip pattern. Consider the two beadwork patterns below. Although very different to look at, both are mathematically equivalent in terms of the symmetry elements they possess. Both can be classified as pmm2.



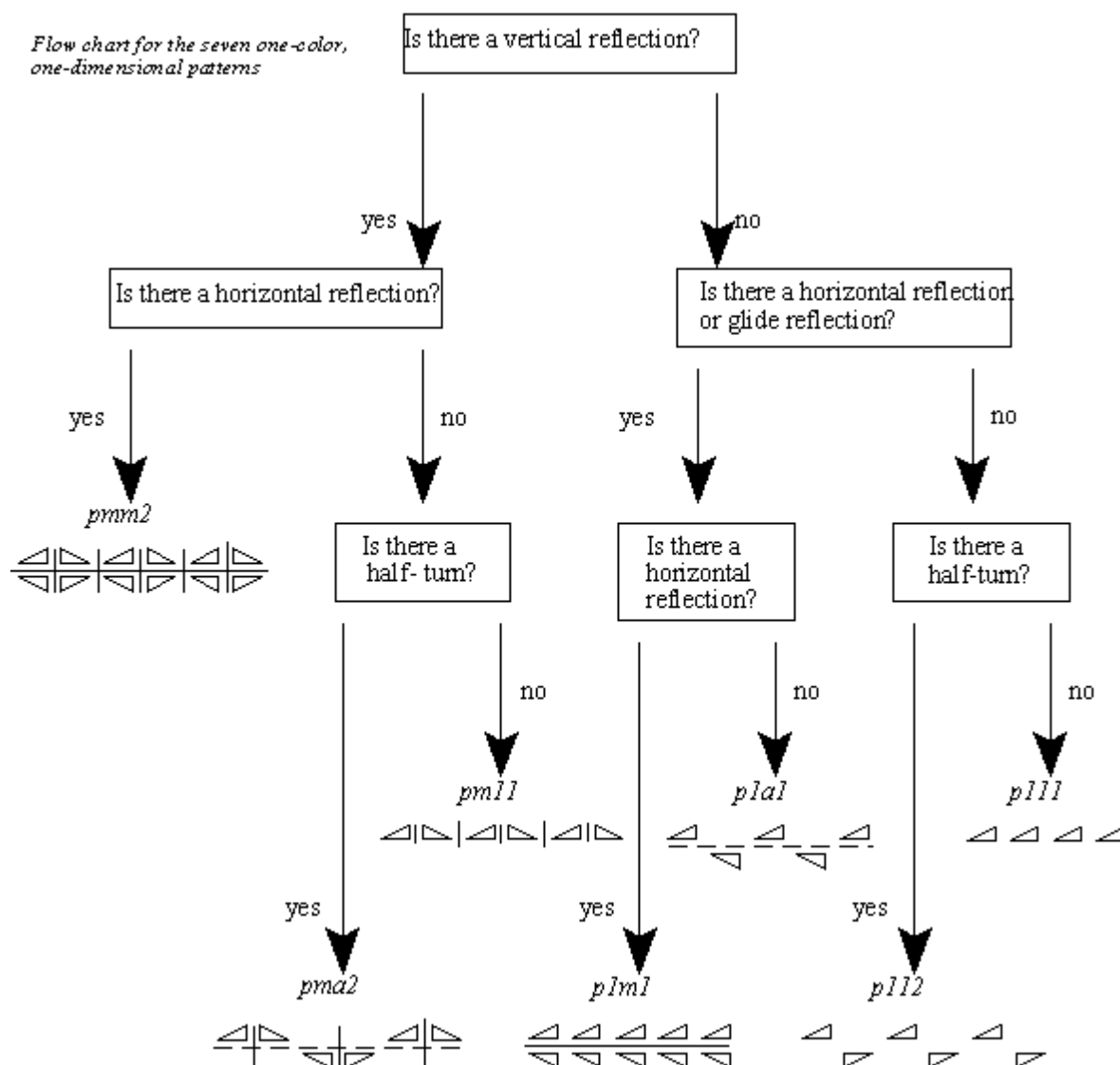
Courtesy of Neville Public Museum
of Brown County



Courtesy of The State Historical Society
of Wisconsin

A simple flow chart can be used to easily classify any strip pattern with this 4-character code. This flow chart is presented by Dorothy K. Washburn and Donald W. Crowe, and is more completely described in *Symmetries of Culture: Theory and Practice of Plane Pattern Analysis*, published by the University of Washington Press.

Flow chart for the seven one-color,
one-dimensional patterns



In all, we examined, photographed, and classified 210 Wisconsin woodland Indian specimens from collections of the Neville Public Museum of Brown County and the State Historical Society of Wisconsin. Of these, there were 148 true strip beadwork specimens which represented all major woodland Indian tribes in Wisconsin. We found that Wisconsin woodland Indians utilized all seven of the mathematically different strip symmetries in their beadwork. As we anticipated, patterns having both vertical and horizontal lines of symmetry were most frequently utilized. Nevertheless, it is important to note that all seven types of strip symmetries were utilized. What was most amazing to find were the many unique patterns that all exhibited the same mathematical symmetry.

Table 1 shows the distribution of the strip symmetry patterns that we encountered in our project.

TABLE 1 Wisconsin Indian Beadwork Strip Patterns from Collections of Neville Public Museum of Brown County and The State Historical Society of Wisconsin.

Symmetry Type	Frequency
pmm2	77
pma2	10
pm11	14
p1m1	21
p1a1	7
p112	6
p111	13

Beauty, art, mathematics: all three interconnected in the beaded strip patterns of woodland Wisconsin Indians. These beaded treasures represent the blending of culture and knowledge and provide a glimpse of some of the mathematics of Wisconsin woodland Indians

References

1. Washburn, D.K. and Crowe, D.W. (1988). *Symmetries of Culture: Theory and Practice of Plane Pattern Analysis*. Seattle and London: University of Washington Press.

Preview of ISGEm Activities at 1997 NCTM Meeting

An ISGEm session for the NCTM 75th Annual Meeting (April 17-21, 1997) in Minneapolis entitled: *Teaching and Assessing African American Students: Illustrated with African Fractals* has been arranged. This presentation models approaches to teaching and assessment traditionally used in African-American schools and which resulted in the development of strong mathematics students. These strategies will be illustrated using African fractals and technology. The presenters are Gloria Gilmer and Ron Eglash.

As has become a custom, an ISGEm Business Meeting will be held. The main item of business will be discussion and voting on the creation of a North American chapter of ISGEm. If the chapter is approved, officers will be elected.

Volumen 12, Número 2, Mayo 1997

Minutes of the ISGEm Meeting Minneapolis, MN, USA, April 19, 1997

Ubiratan D'Ambrosio calls session to order, and turns meeting over to Joanna Masingila, chair of the ad-hoc organizing committee.

Joanna asks for officers' reports:

Jim Barta give's treasury report -- we are well in the black.

Larry Shirley gives delegate report -- Our resolution for an NCTM committee on international affairs was defeated last year, but we may re-present it again next year depending on the NCTM's sub-committee discussion.

Rick Scott gives newsletter report -- newsletter is now available on-line at web.nmsu.edu/~psscott/isgem.htm

Ron Eglash gives web site report -- location is

www.cohums.ohio-state.edu/comp/isgem.htm

Luis Ortiz-Franco gives constitutional report -- last year's amendment allows for the creation of regional chapters.

Joanna asks for New Business:

A suggestion to put a list of members' activities on the web is discussed and found agreeable by all.

Activity reports are provided by Norma Presmeg, Gelsa Knijnik, María Luisa Oliveras, Marilyn Frankenstein, Amelie Presscot, Rick Silverman, David Mosimege, Bob London, and Joanna Masingila.

Meeting is adjourned.

Minutes of North American Chapter of ISGEm Minneapolis, MN, USA, April 19, 1997

Larry Shirley calls the meeting to order.

Nominations for the officers of the North American chapter of ISGEM from the nominating committee are presented and other nominations are solicited, and the following are voted in unopposed:

Joanna Masingila -- President

Rick Silverman -- VP

Ron Eglash -- secretary

Jim Barta -- treasurer

The ISGEm session for NCTM 98 is discussed. Larry Shirley agrees to work to get our business meeting on the program and reserve a room for us. A Native American emphasis

is suggested, and Jim Barta agrees to help organize it. A brainstorming session on membership ensues.

The meeting is adjourned.

Prepared by Ron Eglash, The Ohio State University

Report on Ethnomathematics Research
Joanna O. Masingila, Syracuse University

This column reports on current research in the area of ethnomathematics. If you know of researchers doing ethnomathematics research, please send Joanna Masingila this information: 215 Carnegie, Syracuse, NY 13244-1150 USA (jomasing@sued.syr.edu).

Mogege David Mosimege, from the University of the North in South Africa, is investigating the relationships between cultural games and the teaching and learning of mathematics. The main aim of his current work is to look at various cultural and traditional games that are found in different cultural settings, with a view toward making use of these games in the mathematics classroom. Three games that he has examined so far are "String Figures," "Morabaraba" and "Moruba." Mogege is investigating how these games are played and the strategies that players develop, and then looking at how these games might be used to teach children mathematical ideas.

Madalena Santos, from Faculdade de Ciencias da Universidade de Lisboa in Portugal, has been studying how students' mathematical knowledge is structured and developed through the interaction with their everyday activities in the context of the mathematics classroom. She has been working with a group of eighth grade students. Her work is grounded in Saxe's research framework, and she is focusing on the students' appropriation process of mathematical artifacts. She is examining the role of (a) social interactions with peers and the teacher, (b) the structure of practice, and (c) the students' individual goals while examining how students accomplish mathematical goals.

Ines María Gómez Chacón, from the Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas in Spain, has been investigating connections between affective issues and cultural influences in the learning of mathematics for students in professional training programs. She and her colleagues have examined the different approaches to learning in the classroom and in the cabinet making workshop, and are studying students' thinking strategies both in the classroom and in the cabinet making workshop.

Frouke Buikema Draisma and Jan Draisma, from Universidade Pedagógica, Delegação de Beira in Mozambique, have been examining the understandings that children in Mozambique have of operations such as subtraction and multiplication. Some of their work is focusing on the confrontation between subtraction verbalized in Portuguese and subtraction verbalized in Mozambican languages. They have already found that some Mozambican students' understanding of concepts of multiplication is influenced by their mother tongues, and their mental addition and subtraction habits are influenced by Bantu numeration systems.

ISGEm at NCTM**Larry Shirley**

ISGEm's NCTM Delegate

ISGEm continues to play a role at the level of the affiliated groups of the National Council of Teachers of Mathematics. We are finally (we hope) straightening our communication links with the NCTM Headquarters in Reston, Virginia.

For the second year, we offered a resolution to the Delegate Assembly of the representatives of all the affiliated groups. Most of the groups never submit resolutions, so that alone demonstrates our active role. As reported earlier, our resolution asked NCTM to reconstitute a committee on international affairs. We argued that there is much happening in math education outside of the USA. Mathematics educators in the USA have much to learn from increased contacts with the rest of the world. Also, such a committee would be able to assist international affiliates of NCTM such as ISGEm, the European Council of Teachers of Mathematics, the History and Pedagogy of Math group, and others.

The bad news was that our resolution did not come to the floor of the Assembly for consideration, but the good news is that it has been passed to the newly formed External Affairs Committee. There, a subcommittee including President Gail Burrill will consider it. Also, Jerry Becker, a member of the NCTM Board and an enthusiastic supporter of our resolution will be helping us at the level of the Board. We hope there may be action as soon as June 1997. Becker has suggested that if we still do not get favorable action, we should resubmit the resolution next year.

You, as ISGEm members, can help! Speak or write to any NCTM Board members that you may know or who are from your area. Point out the values of international contacts. Even the recent news of TIMSS results reflect our connections to the rest of the world. NCTM has formalized links with about a dozen other national mathematics education groups and we participate in international meetings such as the quadrennial International Congress on Mathematical Education. However, there is little coordination from NCTM. These are some of the areas an International Affairs Committee could handle.

Meanwhile, we found that much of the affiliated groups data base had out of date information on ISGEm and its officers. It is now updated and, as the NCTM Representative, I will try to keep Reston aware of our group, and keep you aware of news from NCTM.

Ethnomathematics Production in Brazil**Gelsa Knijnik****Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Brazil**

This paper on Ethnomathematics production in Brazil was presented as part of a special session at the 1997 NCTM Annual Meeting in Minneapolis entitled *A Bridge across the Americas*.

The first name to be remembered when speaking of Brazilian Ethnomathematics is that of Ubiratan D'Ambrosio (1987, 1990, 1991, 1993, 1996, 1997), considered the most important theoretician in this field, both for the quality and range of his academic

production, and for the role of leadership and dissemination of the ideas involved in Ethnomathematics, ideas which seek to establish a close relationship between mathematics, culture and society. I would like to be able to render him homage here, for all that we have learned from him regarding what it means to be an educator committed to his time.

The second name to be mentioned is that of Eduardo Sebastiani Ferreira (1987, 1991, 1993, 1994), a pioneer in field research in the Brazilian Ethnomathematics movement, who performed and guided investigations. His empirical research was/is developed in Native Brazilian communities in the central-west and northern regions of Brazil. Sebastiani Ferreira, based on his activities with inservice and preservice Native-Brazilian teachers, has contributed to furthering the theory of Native Brazilian education, specially focusing on the connections between what he calls "white man's mathematics" and "mother mathematics", an expression which he uses (as a homology to mother tongue) to "express the ethno knowledge of the child (...) [which s/he] brings to school" (Ferreira, 1994, p.6).

Among the studies of Brazilian educators directly connected to Ethnomathematics, we should also mention those of Marcelo Borba (1990, 1992, 1993) with children of a slum, in the state of São Paulo; Nelson Carvalho (1991), with the Rikbaktsa tribe, who live in the central-west region of the country; Samuel Bello (1995), with the Guarani-Kaiowa tribe who live in the same region; Sergio Nobre (1989) about the "Animal Lottery, the most popular lottery in Brazil; Geraldo Pompeu (1992) about the influences on the changing of teachers' attitudes in a project he developed which attempted to introduce Ethnomathematics in the school curriculum; Adriana Leite about the interrelations between children's games and the learning of Mathematics; Sonia Clareto about children's notion of space in a small community of fishermen in the state of São Paulo; and the doctoral dissertation of Mariana Ferreira called *From Human Origins to the Conquest of Writing: a Study of Indigenous Peoples and Schooling in Brazil*, in which she discusses the construction of knowledge in a tribe of the North Region of the country.

From an ethnomathematical perspective there are Mathematics Educators developing work with one of the most important Brazilian social movements: Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra, in English, the Landless People's Movement. It is a national organization, spread throughout 23 of 27 states of the country, involving about seven hundred thousand peasants who strive to achieve Land reform and social changes in a country with very deep social inequalities. Currently there are three ethnomathematics investigators working with the Landless People's Movement. Gelsa Knijnik (1993a, 1993b, 1994, 1996, 1997) is developing work in different projects of the Movement, such as Youth and Adult Numeracy and inservice Teacher Education. Her work is based in what she calls an Ethnomathematics Approach: the investigation of the traditions, practices and mathematical concepts of a subordinated social group and the pedagogical work which was developed in order for the group to be able to interpret and decode its knowledge; to acquire the knowledge produced by academic Mathematics; and to establish comparisons between its knowledge and academic knowledge, thus being able to analyze the power relations involved in the use of both these kinds of knowledge (Knijnik, 1997).

The two other researchers working with the Landless People's Movement are Alexandrina Monteiro and Helena Doria. Monteiro, Sebastiani's doctoral student, is doing her research based on her work with a group of adults in a Numeracy Project. She is investigating their social practices which can be incorporated into the pedagogical process. Helena Doria,

under Knijnik's supervision, is doing her Master's research in a settlement in the southernmost state of Brazil.

What we can say is that Ethnomathematics field in Brazil is linked with sectors of Brazilian society who have been systematically excluded from knowledge. It is in this sense that I consider the importance of Ethnomathematical thought, which problematizes scientism, the apparent neutrality of academic Mathematics, and brings to the scene "other" Mathematics, usually not mentioned at school, as a cultural production of non-hegemonic groups. It is in this sense that I consider the Ethnomathematics perspective particularly exemplary since, in the field of the curriculum, it counteracts the exclusion of the many and the citizenship of the few. In the concreteness of daily school work, it mitigates what sociologist Boaventura dos Santos called epistemicide - the destruction of the knowledge of a given social group - whose most radical form is the genocide, in which not only minds and hearts but also people's bodies are eliminated.

This is not, however, a mere attitude of "benevolence" toward the excluded. We educators, who from the ethical standpoint, are co-responsible for the great massacres which have been and are still being committed by mankind, are also participants in small daily massacres such as those practiced in our classrooms, on our everyday school life, when we exterminate the other knowledges which are not those of the dominant culture, when we pretend that those knowledges did not or do not even exist, and with our authorized voice as teachers value only erudite knowledge of white, male, middle class, urban western culture, not because it is in itself superior from the epistemological standpoint, but because it is the one practiced by the groups which are legitimated, in our society, as those which can/should/are able to produce science.

It is in this sense that I think that Ethnomathematics is contributing to a Brazilian society with more social justice.

References

1. **Bello, Samuel Edmundo Lopez.** *Educação Matemática Indígena: Um Estudo Etnomatemático com os Índios Guarani-kaíowa do Mato Grosso do Sul.* Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. Masters thesis.
2. **Borba, Marcelo.** Ethnomathematics and education. *For the Learning of Mathematics*, Vancouver, v.10, n.1, p. 39-43, 1990.
3. _____. Teaching mathematics: ethnomathematics, the voice of sociocultural groups. *The Clearing House*, v.65, n.3, p 134 - 135, 1992.
4. _____. Etnomatemática e a cultura da sala de aula. *A Educação Matemática em revista*, Blumenau, v.1, n.1, p.43-58, 1993.
5. **Carvalho, Nelson Luis Cardoso.** *Etnomatemática: O Conhecimento Matemático que Se Constrói na Resistência Cultural.* Campinas: UNICAMP, 1991. Masters thesis.
6. **Clareto, Sonia Maria.** *A Criança e seus Dois Mundos: A Representação do Mundo em Crianças de uma Comunidade Caiçara.* Universidade Estadual Paulista. Doctoral Dissertation.

7. **D'Ambrosio, Ubiratan.** Reflections on Ethnomathematics. *ISGEm Newsletter*, v.3, n.1, p. 3-5, Sept. 1987.
8. _____. *Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar ou Conhecer*. São Paulo: Attica. 1990
9. _____. Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. In: Harris, Mary (Ed.). *Schools, Mathematics and Work*. Hampshire: The Falmer Press, 1991. p.15-25.
10. _____. Etnomatemática: um programa. *Educação Matemática em Revista*, Blumenau. v. 1, n.1, 1993.
11. _____. *Educação Matemática: Da Teoria a Prática*. Campinas: Papyrus. 1996
12. _____. Preface. In: Powell, Arthur & Frankenstein, Marilyn. *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*. New York: Suny Press. 1997
13. **Ferreira, Eduardo Sebastiani.** The genetic principle and the ethnomathematics. In: *Mathematics, Education and Society*. Paris: UNESCO, 1989. p. 110-111. (Document Series 35).
14. _____. Etnomatemática. In: *Memorias del Primer Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, Paris: UNESCO, 1991 p. 160-163. (Document Series 42).
15. _____. Cidadania e Educação Matemática. A *Educação Matemática em Revista*, Blumenau, v.1, n.1, p. 12-18, 1993.
16. _____. A importancia do conhecimento etnomatemático indígena na escola dos não-indios. Campinas: IMECC/UNICAMP. 1994. Texto digitado.
17. **Ferreira, Mariana.** . *Da Origem dos Homens a Conquista da Escrita: Um Estudo sobre Povos Indigenas e Educação no Brasil*. Universidade de São Paulo. Doctoral Dissertation.
18. **Knijnik, Gelsa.** The mathematics teaching laboratory: its repercussions in the preparation of the prospective secondary teachers. In: *Proceedings of the International Congress of Mathematical Education*, 6., Budapest, 1988. p. 160-164.
19. _____. Culture, education and mathematics and the landless of southern Brazil. In: Julie, Ciryli; Angelis, Desi (Ed.) *Political Dimensions of Mathematics Education*. Johannesburg: Maskew Miller Longman, 1993a.
20. _____. O saber popular e o saber acadêmico na luta pela terra. *Educação Matemática em Revista.*, Blumenau. v. 1, n.1, 1993b.
21. _____. Según para quien puede cambiar el para qué? *Didáctica de las Matemáticas*, Barcelona, n. 1, jul. 1994.
22. _____. *Exclusão e Resistencia: Educação Matemática e Legitimidade Cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

23. _____. An ethnomathematical approach in mathematical education: a matter of political power. *For the Learning of Mathematics*, Vancouver, v.13, n.2, June 1993b. Reprinted In: Powell, Arthur & Frankenstein, Marilyn. *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*. New York: SUNY Press. 1997.
24. **Leite, Adriana.** *A Brinadeira é Coisa Seria: Estudos em Torno da Brincadeira, da Aprendizagem e da Matemática*. Universidade Estadual. Doctoral Dissertation. 1995.
25. **Nobre, Sergio Roberto.** The ethnomathematics of the most popular lottery in Brazil: the "Animal Lottery". *Mathematics, Education And Society*. Paris: UNESCO, 1989. p. 175-177. (Document Series, 35)
26. **Pompeu Jr, Geraldo.** *Bringing Ethnomathematics into the School Curriculum*. Cambridge University. Doctoral Dissertation. 1992..
-

Mathematics and Beadwork: Notes from a Conversation with a Sioux Artist

Jim Barta and Rick Silverman

Mathematics occurs naturally in peoples' lives, as is evident from in-depth work, such as that by Masingila (1994) with carpet laying, Millroy (1992) on carpentry, Saxe (1988) with child candy sellers, and Nunes (1992) in a substantive overview of ethnomathematics. The literature also contains more informal reports. Silverman, for example, presented vignettes on mathematics that arose with youngsters on rollerblades (1994) and in a first grade child's curiosities about chapter books (Silverman, Fertig, and Loper, 1996), and Barta (1996) shared findings of mathematics gleaned from interviews with Seminoles. A. J. Bishop's (1988) categorization system unifies such examples into six area of human activity: counting, measuring, explaining, locating, playing, and designing.

Knowledge of this background puts one on alert for mathematics that arises in chance encounters in diverse settings, as when we happened to meet Cynthia Storer-Plays during our visit to the Institute of American Indian Arts in Santa Fe, New Mexico, in November, 1996. A Native American woman of Sioux extraction, she also goes by the name Buffalo Calf, named by a medicine man in the tradition of her people. She uses that name today when she creates her art.

The Sioux are also known by the name "Deneoh," which means "the people." They conceive the world to be like a large hoop, one that has, unfortunately, been broken by governed society. The Sioux, Cynthia commented, have a mission: to mend the broken hoop. Cynthia told us that because the medicine man had named her Buffalo Calf that she did have authority, conferred by virtue of a special presence, we inferred, to speak for "all Sioux..."

Cynthia was beading a tube for hair braids. She was encircling the tube with a thread on which she was stringing colored beads. The tube was covered first with a soft piece of

leather. She said that suede would work, too. She looped the beads around the tube. Successive layers nested each new bead into the cavity between two beads she had previously placed one level back. The nesting made an isometric pattern like the cups in a Chinese checkers board.

When asked if there was any mathematical dimension to her activity, Cynthia replied that the beading connected her with time. "Sitting and beading produces an artifact that takes time to make", she stated. "Creating takes time; hands are at work to produce this craft. It takes time to string the beads on the thread", she added. The process of attaching beads to the circular cylinder, or any other object, is "time creating." Cynthia remarked that the beads indicate time intervals; that change in color, texture, and size of the beads indicate time intervals, not the beads specifically. It is the variation in the attributes from one bead to the next that evokes a sense of change in duration of time.

Cynthia told us that she was holding the design for this braid tube in her mind. The design has a basis in reality in that it may physically represent an image that has collective meaning but the design also evolves as she beads. (The design on the tube was to be a cross. Among the Sioux a cross stands for tobacco. Sioux folklore tells that the Great Spirit likes the taste of tobacco. Hence, the symbol of the cross is sacred.) She didn't really know what the final product would look like until she was finished.

She stated that the design may come from a spiritual center that she has the privilege of accessing because of blessings and namings she has received.

She showed us that she was working on another project as well, a hair band. For the hair band Cynthia had drawn a sketch of the design on a piece of leather. Cynthia was beading directly onto the leather strip that contained the sketch.

While the conversation was not a long one and because we were just visiting, this was our only opportunity to speak with her face to face. We have, however, been in touch with Cynthia by mail and edited our draft based on clarifications that she presented to us. We were both quite excited over this conversation and on driving home, we discussed the apparent mathematical implications.

The beading itself certainly fell within Bishop's (1988) category of designing and building. The attributes of the beads themselves denote classifications according to color, composition, size, texture, and the like. The beads go onto the string in linear fashion in such a way as to form a design in two dimensions through the coiling process by which the string of beads wraps around the tube. We noted these mathematics connotations by reflecting on Cynthia's activity through the lens of our own Western culture.

There is, however, evidence of meaning to Cynthia, to Buffalo Calf, as a member of the Sioux people. Her relating beading to construction in time and to changes in intervals of time, for example, are features of this activity that she derived based on her heritage, a connection we in the Western tradition did not draw. The relationship with time and nature is a somewhat spiritual, mystical one inherent to the culture of her people.

Here was a woman creating a clothing accessory, something very beautiful and useful, as well as personally meaningful to her as member of her cultural group. Mathematical application and thinking are embedded holistically in the beading process.

In this episode logical and spiritual qualities transform ideas into physical reality for adornment and for linkage with a transcendent realm in the mind of someone attuned to it as Cynthia is. She was a creator in an artistic and spiritual process as well as an active participant in selecting and using mathematics.

References

1. **Barta, J. (1996).** Mathematical thought and application in traditional Seminole culture. *Newsletter of the International Study Group on Ethnomathematics*, 11, 2, 4-5.
2. **Bishop, A. J. (1988).** *Mathematical Enculturation: a Cultural Perspective on Mathematics Education*. Boston: Kluwer Academic Publications.
3. **Masingila, J. O. (1994).** Mathematics practice in carpet laying. *Anthropology & Education Quarterly*. 25, 4, 430-462.
4. **Millroy, W. L. (1992).** An ethnographic study of the mathematical ideas of a group of carpenters. *Journal for Research in Mathematics Education Monograph*, 5. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
5. **Nunes, T. (1992).** Ethnomathematics and everyday cognition. In Douglas A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning*, pp. 557-574, New York: Macmillan Publishing Company.
6. **Saxe, G. B. (1988).** Candy selling and math learning. *Educational Research*. 17, 6, 14-21.
7. **Silverman, R. (F. L.) (1994).** Mathematics and rollerblades. *Newsletter of the International Study Group on Ethnomathematics*, 10, 1, 1.
8. **Silverman, F. L.; Fertig, G.; & Loper, C. (1996),** Math: where you least expect it! *Colorado Mathematics Teacher*, 29, 3, 10-11.

The World Counts

During spring semester, The Program in Mathematics Education in the Department of Scientific Foundations at Teachers College of Columbia University sponsored a symposium on the instructional implications of ethnomathematics. On each of four Saturdays, a principal speaker examined the field from a different point of view: Ubiratan D'Ambrosio reviewed its definition, role, tenets, and functions; Victor Katz discussed ways in which the history of mathematics informs ethnomathematics; Marcia Ascher attended to the mathematics of ethnomathematics; illustrating with his experiences in Mozambique, Paulus Gerdes spoke on ethnomathematics in practice.

Each Saturday there were complementary workshops, wide ranging in topics and issues and led by: Claudia Zaslavsky (African examples); Marilyn Frankenstein (political dimensions); Frederick Uy (applications in geometry); Daniel Ness (examples from music); Margit Echols (quilting); Gelsa Knijnik (contemporary Brazilian issues); Arthur Powell (language issues); Gloria Gilmer (links to students); Ron Eglash (applications in fractal

geometry); and Rick Scott (Native American examples). In formal and informal discussions the entire participant group explored linkages into the classroom and into instructional programs. About 50 speakers and students gathered for each day's sessions. Those registered for credit subsequently prepared short papers on topics relating their classroom situation or professional experience to that of the symposium. There is no plan for preparing a formal report or proceedings from the symposium. However, consistent positive evaluation by registered students indicates the usefulness of such events. Joel Schneider (joels@columbia.edu) organized the symposium and welcomes any questions.

Have You Seen

"Have You Seen" is a regular feature of the *ISGEm Newsletter* in which works related to Ethnomathematics can be reviewed. We encourage all those interested to contribute to this column.

Wood, Leign. (1997) *Aboriginal and Other Counting Systems*, in Petocz, P., et. al. *Introductory Mathematics*, Melbourne, Australia: Nelson, p. 163-166.

This section from a book coauthored by Leigh Wood highlights the base five numeration system of the Gomileiroi people. It also shows the connection in their language between number words and body parts.

Eglash, R. "Bamana Sand Divination: recursion in ethnomathematics." *American Anthropologist*, March 1997.

Eglash, R. "When math worlds collide: intention and invention in ethnomathematics." *Science, Technology and Human Values* , vol 22, no 1, pp. 79-97, Winter 1997.

Eglash, R. "The African heritage of Benjamin Banneker." *Social Studies of Science*, April 1997.

Eglash, R. "African influences in cybernetics." in *The Cyborg Handbook*, Chris Gray (ed), NY: Routledge 1995a.

Arthur Powell and Marilyn Frankenstein (eds.). (1997) *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*, Albany: State University of New York Press.

The following excerpts from Powell and Frankenstein's edited book should give readers a good flavor of what it has to offer.

Perhaps the most telling point to mention in discussing an educational challenge to Eurocentrism is that Geographically, Europe does not exist, since it is only a peninsula on the vast Eurasian continent . . . Europe has always been a political and cultural definition . . . Before the 19th century, geographers generally referred to it as "Christensom." When colonialism began to spread Western culture and religion to all corners of the globe, some British and German geographers began to delineate the eastern boundaries of a European

continent. What they were actually doing was trying to draw for eastern limits of "western civilization" and the white race (Grossman, 1994, p. 39).

This is an important illustration of how false "facts" become part of our taken-for-granted knowledge of the world. That assumed "knowledge" extends beyond the mere creation of this fictitious geographic entity to proclaiming Europe's centrality in the creation of knowledge and the development of "civilization." In the Eurocentric account, Europe (and "Europeanized" areas like the U.S.A.) has always been and currently is the superior Center from which knowledge, creativity, technology, culture, and so forth flow forth to the inferior Periphery, the so-called underdeveloped countries.

Of course, there are significant intellectual challenges to Eurocentrism. Amin (1989) argues against this account by showing the central contributions of the Arab-Islamic cultures to world knowledge, and by showing how the Eurocentric version of "humanistic universalism . . . negates such universalism. For Eurocentrism has brought with it the destruction of peoples and civilizations who have resisted its spread" (p. 114). Diop (1991) demonstrates that the Greek foundations of European knowledge are themselves founded upon Black Egypt an civilization. Bernal (1987) illustrates how Eurocentrism developed in eighteenth-century Europe as the rationale for various forms of European slavery and imperialism. Blaut (1993) further shows that the successful conquest of the Americas and the spread of European colonialism, actions which were responsible for the selective development of Europe and the underdevelopment of Asia, Africa, and Latin America, "is not to be explained in terms of any internal characteristics of Europe, but instead reflects the mundane realities of location" (p. 2).

In spite of this scholarship, the Eurocentric myth persists and influences school curricula, even in a supposedly neutral discipline like mathematics. This book challenges the particular ways in which Eurocentrism premeates mathematics education: that the "academic" mathematics taught in schools worldwide was created solely by European males and diffused to the Periphery; that mathematical knowledge exists outside of and unaffected by culture; and that only a narrow part of human activity is mathematical and, moreover, worthy of serious contemplation as "legitimate" mathematics. This challenge has brought together knowledge from mathematics, mathematics education, history, anthropology, cognitive psychology, feminist studies, and studies of the Americas, Asia, Africa, White America, Native America, and African America to create a new discipline: ethnomathematics. This book also attempts to organize the various intellectual currents in ethnomathematics, from an anti-Eurocentric, liberatory perspective. We are critically selective, not just interested, for example, in the mathematics of Angolan sand drawings, but also in the politics of imperialism that arrested the development of this cultural tradition, and in the politics of cultural imperialism that discounts the mathematical activity involved in creating Angolan sand drawings.

This book is organized into sections that focus on specific challenges to Eurocentrism in mathematics education. Each section begins with an extensive introduction, followed by contributions we judge to be path-breaking to the development of that area of ethnomathematics. The first section, "Ethnomathematical knowledge," defines the field and points to other challenges to Eurocentrism. The second section, "Uncovering distorted and hidden history of mathematical knowledge," challenges the historiographic project of Eurocentrism. The third section, "Considering interactions between culture and mathematical knowledge," inquires into who does mathematics and how various practices influence mathematical activity. The fourth section, "Reconsidering what counts as

mathematical knowledge," examines non-academic sources of mathematical knowledge. The fifth section, "Ethnomathematical praxis in the curriculum," discusses possibilities for incorporating broader notions of mathematics into traditional and nontraditional educational settings. Finally, section six, "Ethnomathematical research," analyzes research activity in the field and provides an example of a methodological approach that enables political challenges to the politics of silence and poverty.

A theme that emerges throughout these various directions of ethnomathematical thought concerns the need to reconsider the discrete categories common in academic thought. Asante (1987) argues that an underlying theoretical tenet of an Afrocentric perspective is that "oppositional dichotomies in real, every day experience do not exist," (p. 14) For Freire (1970, 1982) this means breaking down the dichotomy between subjectivity and objectivity, between action and reflection, between teaching and learning, and between knowledge and its application. For Fasheh (1989) and Adams (1983) this means that thought which is labeled "logic" and thought which is labeled "intuition" continuously and dialectically interact with each other. For D'Ambrosio (1987) this means that the notion that "there is only one underlying logic governing all thought" is too static. For Diop (1991) this means that the interactions between "logic" and "experience" change our definition of "logic" over time (p. 363). For Lave (1988) this means understanding how "activity-in-setting is seamlessly stretched across persons acting." For Diop (1991) this means that the distinctions between "Western," "Eastern," and "African" knowledge distort the human process of creating knowledge which results from interactions among humans and with the world. Throughout this book, we emphasize that underlying all these false dichotomies is the split between practical, everyday knowledge and abstract, theoretical knowledge. Understanding these dialectical interconnections, we believe, leads us to connect mathematics to all other disciplines, and to view mathematical knowledge as one aspect of humans trying to understand and act in the world. We see ethnomathematics as a powerful and insightful vehicle for conceptualizing these connections.

References

1. **Adams III, H.H. (1983).** African observers of the universe: The Sirius question. In I. Van Sertima (Ed.) *Blacks in science: Ancient and modern* (pp. 27-46). New Brunswick, NJ: Transaction.
2. **Amin, S. (1989).** *Eurocentrism*. New York: Monthly Review.
3. **Asante, M.K. (1987).** *The Afrocentric idea*. Philadelphia: Temple University.
4. **Bernal, M. (1987).** *Black Athena: The Afro-asiatic roots of classical civilization*. Vol. 1. London: Free Association.
5. **Blaut, J.M. (1993).** *The Colonizer's model of the world: Geographical diffusionism and Eurocentric history*. New York: Guilford.

ISGEm Home Page on the World Wide Web

Ron Eglash encourages you to browse the ISGEm Home Page. The URL is

<http://www.cohums.ohio-state.edu/comp/isgem.htm>

Some past issues of this *Newsletter* can be accessed through the above site or directly at

<http://web.nmsu.edu/~pscott/isgem.htm>

ISGEm Distributors

The following individuals print and distribute the *ISGEm Newsletter* in their region. If you would be willing to distribute the *ISGEm Newsletter* please contact the Editor.

1. **ARGENTINA**, María Victoria Ponza, Fundación Cresinvio, Calle Javier de la Rosa 567, Prov de Santa Fe.
2. **AUSTRALIA**, Leigh Wood, PO Box 123, Broadway NSW 2007
3. **BOLIVIA**, Enrique Jemio, UNST-P, Casilla 5747, Cochabamba
4. **BRAZIL**, Geraldo Pompeu jr, Depto de Matemática, PUCCAMP, sn 112 km, Rodovia SP 340, 13100 Campinas SP
5. **COSTA RICA**, Leslie Villalobos, EARTH, Apartado 4 442-1000, San José
6. **FRANCE**, Frédéric Métin, IREM, Moulin de la Housse, 51100 Reims
7. **GUADALOUPE**, Jean Bichara, IREM Antilles - Guyane, BP 588, 97167 Pointe a Pitre, CEDEX
8. **GUATEMALA**, Leonel Morales Aldaña, 13 Avenida 5-43, Guatemala, Zona 2
9. **ITALY**, Franco Favilli, Dipartimento di Matematica, Universita di Pisa, 56100 Pisa
10. **MEXICO**, Elisa Bonilla, San Jerónimo 750-4, México DF 10200
11. **NEW ZEALAND**, Andy Begg, Centre for Science & Math Ed Research, U of Waikato, Private Bag 3105, Hamilton
12. **NIGERIA**, Caleb Bolaji, Institute of Education, Ahmadu Bello University, Zaria
13. **NORTHERN IRELAND**, School of Psychology, Queens University, Belfast BT7 INN
14. **PERU**, Martha Villavicencio, General Varela 598, Depto C, Miraflores, LIMA 18
15. **PORTUGAL**, Teresa Vergani, 16 Av. Bombeirosiros Vol., 2765 Estoril
16. **SOUTH AFRICA**, Mogege David Mosimege, University of the North, Private Bag 1106, Sovenga 0727

17. SPAIN, Maria Oliveras, Depto de Didáctica de Matemáticas, Campus Cartuja, U de Granada, 18071 Granada

18. UNITED KINGDOM, John Fauvel, Faculty of Math, The Open University, Walton Hall, Milton Keynes MK7 6AA

19. VENEZUELA, Julio Mosquera, CENAMEC, Arichuna con Cumaco, Edif. SVCN, El Marques - Caracas

20. ZIMBABWE, David Mtetwa, 14 Gotley Close, Marlborough, Harare

ISGEm Executive Board

Ubi D'Ambrosio, President
Rua Peixoto Gomide 1772 ap. 83
01409-002 São Paulo, SP BRAZIL

ubi@usp.br

Maria Luisa Oliveras Contreras, 1st VP
Depto de Didáctica de las Matemáticas
Campus Cartuja, Universidad de Granada
18071 Granada, SPAIN

oliveras@platon.ugr.es

Jolene Schillinger, 2nd Vice President
New England College BX 52
Henniker, NH 03242 USA

jus@nec2.nec.edu

Abdulcarimo Ismael, 3rd Vice President
Departamento de Matematica
Universidade Pedagogica Nacional
P.O. Box 4040
Maputo, MOZAMBIQUE

Gelsa Knijnik, Secretary
Rua Prof. Andre Ponte 414 ap.301
90035-150 Porto Alegre, RS, BRAZIL

gelsa@portoweb.com.br

Jim Barta, Treasurer
Department of Elementary Education
Utah State University
Logan, Utah 84341 USA

Jbarta@cc.usu.edu

Patrick (Rick) Scott, Editor
College of Education
New Mexico State University
Las Cruces, NM 88003 USA

pscott@nmsu.edu

Lawrence Shirley, NCTM Representative
Dept of Mathematics
Towson State U
Towson, MD 21204-7079 USA

E7M2SHI@TOE.TOWSON.EDU

Gloria Gilmer, Past President
Math Tech, Inc.
9155 North 70 Street
Milwaukee, WI 53223 USA

gilmer@cs.uwp.edu

Volumen 13, Número 1, Noviembre 1997

Report on Ethnomathematics Research

Joanna O. Masingila, Syracuse University

jomasing@sued.syr.edu

This column reports on current research in the area of Ethnomathematics. If you know of researchers doing Ethnomathematics research, please send Joanna Masingila this information: 215 Carnegie, Syracuse, NY 13244-1150 USA (jomasing@sued.syr.edu).

Judit Moschkovich, from the Institute for Research on Learning, and colleagues have been investigating the mathematical activity of people in a variety of work situations. One recent study involved the mathematical activities in the work of insurance agents. Moschkovich and her colleagues found that these practices do not involve only arithmetic computation but also estimating, using heuristics, explaining complex relationships between quantities, and describing diagrams.

Jack Smith, from Michigan State University, is examining the mathematical demands of "blue collar" work in various workplaces involved in automobile manufacturing. His work has been oriented by current concerns that U.S. high school graduates are often ill-prepared for high-skill, high-wage work in a variety of industries. Smith has studied what sort of mathematical knowledge and skills high school graduates need to perform competently in the automobile industry. Two main findings emerged from this research: (1) the demands of high-volume assembly work appear well within the current content of the K-12 curriculum, while (2) more challenging and rewarding work, like computer-mediated machine tool operation, requires extensive spatial and geometric competence that the U.S. curriculum does not strongly support.

Norma Presmeg, from Florida State University, is working on developing a theoretical framework, drawing on literature from semiotics and Ethnomathematics, to address the ways in which real experiences and cultural practices of students may be connected with mathematics classroom pedagogy.

José Fonseca, from the University of Arizona, is involved in a project that is using children's out-of-school knowledge to teach school mathematics. As part of an earlier study, Fonseca and colleagues found that 60% of the students at a bilingual middle school had some knowledge of and skills related to construction. Fonseca designed an instructional unit in which students develop model houses (designing, drawing, and constructing) and learn mathematical concepts and process through this context. He is examining how the students' out-of-school experiences were connected to learning academic mathematics.

ISGEm at NCTM in Washington

Larry Shirley

ISGEm's NCTM Delegate

I have had a reply from my request for room, time, and program listing for the NCTM April Conference in Washington. They confirmed that they will list us in the program, and that we will get a room that Saturday evening. However, since the conference is not going on into Sunday, the regular sessions may run later into Saturday evening. We probably will have to start about 5:00 or 5:30, after the last Saturday afternoon sessions are over. They could not confirm an exact room or time yet and probably won't until January. Hence, at the time all we can report is that we will be meeting that Saturday evening, and tell readers to check in the NCTM program book for the exact time and place.

Meanwhile, they have noted that our resolution has been received. The committee will be looking at all of the submitted resolutions over the next month or so, to determine their status.

Special Meeting to Honor Ubiratan D'Ambrosio

The International Study Group on the Relations between History and Pedagogy of Mathematics (HPM) and the International Study Group on Ethnomathematics (ISGEm) will jointly sponsor a conference in the honor of the 65th birthday of Ubiratan D'Ambrosio, professor of mathematics emeritus at the University of Campinas in Brazil, to take place on Tuesday, January 6, 1998 at the Omni Hotel in Baltimore, Md. USA. This is the day preceding the opening of the annual joint meeting of the American Mathematical Society and the Mathematical Association of America. We welcome the attendance of all mathematicians and mathematics educators who wish to honor Professor D'Ambrosio. Most of us are aware of Professor D'Ambrosio's influence in the areas of Ethnomathematics, the history of mathematics and mathematics education.

To register for the conference, send your name, addresses (mail and e-mail) and phone numbers, along with a check for US\$50 to Karen Dee Michalowicz, Treasurer Americas Section, 5855 Glen Forest Drive, Falls Church, VA 22041 USA.

The check should be payable to HPM. The fee is to primarily cover the cost of a festive birthday dinner in the evening.

An Investigation of Muskogee Creek Indian Counting Words

Richard DeCesare

Southern Connecticut State University

About the Source

Except where noted, the main source for this paper was a Muskogee Creek Indian named Cheneya. She provided historical information about her tribe, as well as comments about their language. Cheneya provided me with a lengthy list of Muskogee Creek counting words, which we analyzed together.

This paper was originally prepared as part of the *World Counts* symposium that was organized at Teachers College, Columbia University by Joel Schneider.

Background of the Tribe and Language

The Muskogee Creek Indians originated in Georgia and Alabama, and are related to the Seminoles. Approximately 30,000 are listed on the tribal rolls, including those who are not full-blooded Creek. Less than 7,000 still speak the language (Census Bureau, 1990), which contains dialects and a ceremonial language as well. The written language was developed in 1853. Prior to that, pictures were used to express words. Seven letters are not used in their alphabet: b, d, g, j, q, x and z. The Creek use the letters 'k' and 'v' frequently; 'v' sounds like 'u' in 'put'. Hence, one spelling of the tribe would be *Mvskogee*, but there are others. In this paper, we will use 'Muskogee' for simplicity, but all other words will be spelled as they appear in the language.

Forms of the First 10 Counting Words

In 1775, James Adair published his *History of the American Indians*, in which he lists the first ten counting words in the Muskogee Creek language. Below we compare them with the modern list supplied by Cheney :

	Adair (1775)	Cheney (1997)
1	<i>homma</i>	<i>hvmken</i>
2	<i>hokkóle</i>	<i>hokkolen</i>
3	<i>tootchena</i>	<i>tutcenen</i>
4	<i>ohsta</i>	<i>osten</i>
5	<i>chakápe</i>	<i>cahkepen</i>
6	<i>eepáhge</i>	<i>epaken</i>
7	<i>hoolapháge</i>	<i>kulvpaken</i>
8	<i>cheenépa</i>	<i>cenvpaken</i>
9	<i>ohstápe</i>	<i>ostvpaken</i>
10	<i>pokóle</i>	<i>palen</i>

There are similarities between most of the words. Of course, we must remember Adair wrote down what he *heard*, not what he *read*.

"I am sorry that I have not sufficient skill in the Mushohge dialect, to make up useful observations on this head," Adair wrote (Williams, 1986)

Building Numbers

The Muskogee employ a base ten counting system, as can be seen by examining numbers above ten. For example, 'eleven' is *palen-hvmken-tvlaken* (hyphens are mine). The words for 'ten' and 'one' are clearly evident. *Tvlaken* is a form of 'great', hence 'eleven' is translated as 'one greater than ten'. Interestingly, the idea of 'greater than' is discontinued with numbers from 'twelve' to 'nineteen', and a more colorful expression is used. 'Twelve' is *palen-hokkol-ohkaken*, which contains the words for 'ten' and 'two', and thirteen is *palen-tutcen-ohkaken*, which contains the words for 'ten' and 'three'. All the words from 'twelve' to 'nineteen' end with *oskaken*, which means 'sit upon'. Hence, thirteen is translated as 'three sit upon ten'.

Multiples of ten are formed by using *pale* with the appropriate counting word from 'one' to 'nine', hence, 'twenty' becomes *pale-hokkolen*, or literally, 'two tens', as the words are read

from right to left. 'Thirty' is *pale-tutcenen*, and so on. 'Twenty-two' becomes *pale-hokkolen-hokkol-ohkaken*, or literally, 'two sit upon two tens'.

The word for 'one hundred' is *cukpe-hvmken*. Since *cukpe* means 'a hundred' and *hvmken* means 'one', the complete word is translated as 'one a hundred'. Similarly, 'two hundred' is written and translated as 'two a hundred'.

For 'one thousand', *cukpe-rakko-hvmken*, a new root word is introduced. The words for 'one hundred' and 'one' are evident, but I wondered if *rakko* had some significance. Cheneyya supplied the answer, translating *rakko* as 'large'; hence, 'one thousand' is essentially 'one large hundred'. 'Ten thousand' is *cukpe-rakko-palen*, that is, 'ten large hundreds'. 'One hundred thousand' is *cukpe-rakko-cukpe-hvmken*, which is 'one hundred large hundreds'.

When we reach 'one million', which is *cukpe-rakko-vcule-hvmken*, we can see 'one hundred', 'large' and 'one'. Again, Cheneyya provided a translation for the word *vcule*: 'old' or 'aged'. Thus 'one million' is translated as 'one old large hundred'. Using the word 'old' or 'aged' to amplify the size of a number is not unique: in the Cherokee language, Adair translated 'one thousand' as 'the old one's hundred' (Williams, 1986).

Unanswered Questions and Conclusions

The words 'six' through 'nine' contain *paken*, which could suggest a form of counting up from 'five' or down from 'ten'. I asked Cheneyya if the word had some significance (since it is similar to 'ten', *palen*), but she had no idea. Also, it was not clear to Cheneyya why the word for 'eleven' uses the idea of 'one greater than' while 'twelve' through 'nineteen' use the idea of 'sit upon'.

This was an interesting collaboration between two cultures. As I looked for patterns in the number words, Cheneyya reflected on her own language and was able to view her words in a different light often mentioning she had never thought of the words 'that way' before. Without her help, I would not have been able to give the appropriate meaning to many of the number words.

Reference

Williams, S. (ed.). (1986). *Adair's History of the American Indians*, New York: Promontory Press.

Mathematics and Crafts in Andalusia: An Anthropological-Didactic Study

María Luisa Oliveras Contreras

Granada University

Introduction

In this paper I shall attempt to set out the work plan and the methodology from an anthropological study in which I explored the uses of concepts, properties, theorems, etc. of different aspects of Mathematics in performing typical crafts in Andalusia, Spain. I used an ethnomathematical approach for the theoretical foundations, and an interpretative-qualitative methodology.

From the point of view of positivist research, it is very difficult to try to explain the plan of work, the methodology, and the results of any ethnographical research on the Didactics of Mathematics. Positivist research presupposes a structured design in which the hypotheses and techniques are determined a priori. This is in contrast to the flexibility which is appropriate for an interpretative and qualitative methodology which proceeds with very open and interactive plans, and emerges as the first phase of the field work is being carried out.

I shall attempt to set out the general questions which motivated me to start this work, as well as the characteristics of the field work and the scenarios which form it. The origin of this work was my desire to discover the degree of the social use of concepts, properties, relationships, theorems, etc. corresponding to intuitive Geometry in the performance of the tasks which constitute the production process of certain hand-made products which have been in Andalusia in a traditional way for many centuries. This curiosity was inspired by my personal involvement with Didactics of Mathematics from my work on methodology, as well as from my interest in the social and cultural manifestations in the environment in which I live.

Objectives and Scenarios for the Research

It is clear that the "*teaching* of Mathematics" should give way to "mathematical *education* or *enculturation*", because it does not merely involve isolated cognitive variables, but the intricate reality of a human being. A person's education is completed within a society, in the different institutions which form that society: school, family, etc. These subgroups which make up a person's environment may have a defined curriculum or may have aims and messages which emanate from the cultural heritage. Many of the conflicts within teaching arise from the conflict between planned studies and real life experiences.

Also, in Mathematics, it may be stated that there are specific creations in each cultural environment, within the generalization that belongs to scientific truths, in spite of the fact that the process of "removing facts from their original context" (abstraction), makes us forget the social and cultural bases which precede abstract ideas. When we delve into the processes which surround personal construction of mathematical knowledge, we have no options but to go back to the cultural roots of the social groups of which that person is the result. To a large extent we must accept an approach to these didactical questions that is much more anthropological than psychological.

Therefore, I am attempting to shed some light onto the unclear relationship between school mathematics education and popular mathematics culture in Andalusia. In order to accomplish that, the general objectives of this work are:

- A.** To discover the mathematics contained within the context of certain cultural products, which have been kept alive up to our days, handed down orally and by experience. Accomplishment of this first objective should contribute to the knowledge of the:
 - a-1 most hidden facts of our popular culture, and
 - a-2 social requirements for a mathematical preparation suitable for certain fields of work.
- B.** Explore the various didactic implications of this knowledge through an analysis of:

- b-1 the relationship between the school curriculum and popular knowledge and awareness of the divergence between culture and education related to Mathematics,
- b-2 the didactic relationship underlying the learning process,
- b-3 the sources of information and the utility of education, using case studies of the professional histories of the informants, and
- b-4 the learning involved and its application to the preparation of teachers and resultant models of teacher preparation.

The field to be studied is made up of a selection of "scenarios" or craft work which I considered to be representative of our culture and which will allow us, a priori, to select those processes in which mathematics is applied. Table 1 contains a list of the crafts that were considered.

Table 1
Crafts that Were Studied

1. Marquetry (inlaid work)
 2. Musical instruments, particularly guitars
 3. Landscaping, particularly with stone laying
 4. Granada pottery
 5. Carpentry, particularly hand-made and designer furniture (*bargueños, jamudas*)
 6. Dressmaking, preparation of patterns
 7. Sculpting and carving in marble and wood
 8. Hand-woven carpets
 9. Stained glass and lamps
 10. Crochet work, lacemaking
 11. Bronze and glass craftsmanship, specifically in Granada lamps
 12. Iron and copper forging, railings and decorations
 13. Hand-made Alpujarra textiles, design and production
 14. Goldsmithing and jewelry making
 15. Embroidery using tule and gold
 16. Graphics arts, sign painting, illustrations, design
 17. Other products of construction work: plastering, from carpentry
- This list, although it is not totally exhaustive, is a good representation of the work and cultural traditions which were at their cultural zenith during our parents' generation and are much less evident today.

By way of an hypothesis, with respect to objective A, it was expected that we would observe geometrical, topological and measurement therein. With respect to objective B, it was expected that there would be little influence of the school curriculum on their mathematical knowledge prior to specific training or apprenticeship.

Theoretical Foundations and Work Plan

I had a firm conviction that the interpretative methodological approach involved a paradigm that was suitable for many studies in the Didactics of Mathematics and that it cast doubt on the relevance of the positivist approach for explaining current problems. Consequently, this research has emerged from a "context" or natural situation, i.e. the performance of everyday tasks by craftsman when they make their products. The researcher and her collaborators collected the data with the intention of perceiving meaning and widespread

relationships in the observed phenomena. This approach, according to Lincoln and Guba (1985), has the advantages of adaptability, immediate processing, holistic capacity, and possibilities for clarifying responses and detecting those which have unusual or idiosyncratic characteristics.

I used direct qualitative techniques for collecting data: *participatory and non-participatory observation, interviews, and abbreviated professional case studies*. I began by working out an outline of the aspects to be borne in mind during the observation and for predicting the contents to be included, worked out on the basis of the theoretical knowledge of the scenarios to be observed. The *semi-structured interviews* of the informants, who were the most expert or experienced craftsmen, contained the request that they should tell their own *professional story*, emphasizing the initial training period and the stages of greatest difficulty. The final interviews, since there were initially informal contacts, were audio or video recorded, so that they could be later analyzed. These audiovisual techniques may be considered to be included under the heading of direct techniques, since they were obtained directly by the researcher. The work plan covered two phases, which were developed over four academic years (1989-1993), according to a qualitative *time series design*. The sample was divided into two smaller samples, the first in those professions numbered 1 to 10 in Table 1, and the second involved those numbered 11 to 17, and 1, 3 and 8 for more profound study.

The inductive analysis of the data, as a first step in processing, was by means of a plan suggested by Miles and Huberman (1984).

The next, highly time consuming step, was that of reducing these in accordance with the most important objectives of the study. The third step was the display of the abridged or simplified data.

In order to break down the data I chose to select and simplify them by making the initial reduction by centering my attention on one topic: mathematics. Therefore, all other information was ignored. The relationships between the different sequences of the whole process, as well as the processing of the data are *cyclical* and not linear as in positivist frameworks, which causes a partial advance in aspects which at the same time shall reinforce those that follow.

There may be many ways of displaying the information: matrices, double entry tables, diagrams, etc. I chose double entry tables as most appropriate in this case.

A Presentation of Some Results

For reasons of space, I cannot go into detailed descriptions of each of the crafts that was analyzed. I shall present a table (Table 2) with the relationships between the mathematical contents discovered and the craft from the first phase of the study, using for this the numbers from Table 1. The mathematical contents discovered are labeled as follows:

- A. Shapes: interior, exterior and borders
- B. Angles and movements, symmetry, translations, turns. Axes, planes, centers of symmetry, guide vectors.
- C. Tessellations of the plane and space
- D. Similarities and dilations. Thales' Theorem

- E. Measurement and units. Optimization of amounts under given conditions. Relationships between length, surface area and volume.
- F. Two-dimensional portrayal of three-dimensional space. Making flat designs in space. Maps and graphs. Surface areas of turns.
- G. Theorem of Pythagoras. Applications.
- H. Specific and incorporated symbols, graphic languages.

Table 2
Relationship between the Crafts and the Mathematical Content

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	X	X	X		X			X
2	X	X			X	X		
3	X	X	X	X	X		X	
4	X	X				X		
5	X	X			X		X	
6	X	X		X	X	X		
7	X	X			X	X		
8	X	X		X	X			
9	X	X	X					
10	X	X	X					X

It may be observed that craft No. 3, landscaping and stone laying, is the one which has the highest number of relationships with the mathematical contents. No. 6, dressmaking, follows it with five. As may be observed, the geometrical shapes and symmetry are concepts applied in all the crafts, whereas only in crafts 1 and 10 is there any specific symbolization. However, the most interesting point is hidden when the summarized data is presented. For example, the different uses of symmetry and tessellation which include an incredible scope, ranging from the designs and patterns for stonework and sculptures to controlling the weaving process for carpets, which is carried out by means of copying the work of another more experienced person, who follows the design. The inlays for the inlaid work, using millimetric measurements, are astounding given their great accuracy, whereas in stonework the mastering of large areas is required.

The use of symbolization by means of areas with different designs and the interpretation of plans, as well as the creations of designs, used in landscaping, carpentry and brickwork, are crafts with a symbolization and interpretation which I consider to be a form of Ethnomathematics. About 90% of the craftsmen were not aware of their use of geometrical elements or of calculations and measurements which are related to Mathematics. They think that they do not need any training in this field and believe that they only need practical training with a master craftsman. The teaching relationship involved is based on authority and uses as its principal teaching techniques simple observation and the copying of actions.

References

1. **Lincoln, V. and Guba, E. (1985).** *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills: Sage.
 2. **Miles, M. and Huberman, A. (1984).** Drawing valid meaning from qualitative data: Toward a shared craft. *Educational Researcher*, 13, pp. 20-30.
-

Have You Seen?

"Have You Seen?" is a regular feature of the *ISGEm Newsletter* in which works related to Ethnomathematics can be reviewed. We encourage all those interested to contribute to this column.

Barton, Bill. (1996) Making Sense of Ethno-mathematics: Ethnomathematics Is Making Sense. *Educational Studies in Mathematics*; v31 n1-2 p201-33.

Proposes a framework to review the literature of the culture of mathematics, specifically in the use of the term Ethnomathematics. Derives a definition of Ethnomathematics; reviews two examples as a test of the power of the definition and the resultant description of Ethnomathematics.

Moore, Charles. (1994) Research in Native American Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics*; v14 n2 p9-14.

Discusses past research involving Piagetian conservation concepts in Native American students; the relation of language to mathematics education; holism in mathematics learning; mathematics and culture; the Outdoor World Science and Mathematics Project, which developed learning modules involving Native Americans; and mentorship in an atmosphere of cultural diversity.

Ferreira, Mariana K. L. (1997). When 1+12. Making Mathematics in Central Brazil. *American Ethnologist*, 24 (1): 132-147.

This ethnographic account of mathematical activity among the Juruna, Kayabi, and Suyá of Central Brazil shows arithmetic practices being fashioned in specific social setting. Values and symbolic properties of both the gift exchange and capitalist economics structure arithmetic dilemmas in the Xingu Indian Park. Within a broad social field that transcends the boundaries of the park to include prospecting sites and cattle ranches, economic calculations are extended to all kinds of goods, material and symbolic. The distribution and circulation of these different forms of capital are discussed in view of the constitution of particular arenas of exchange. Practice theories (Bourdieu, 1991; Lave, 1988) highlight the ways in which mathematical knowledge is constituted in everyday activities, challenging functional assumptions about cognition and schooling. By articulating principles of the gift with those of capitalist exchanges, mathematics is construed by the Juruna, Kayabi and Suyá as a product of social work and symbolic fashioning.

Ascher, Marcia and Ascher, Robert. (1997). Mathematics of the Incas: Code of the Quipu, New York: Dover Publications.

This is a new edition and retitling of the now classic 1981 *Code of the Quipu: A Study in Media, Mathematics, and Culture*.

Sebastiani Ferreira, Eduardo. (1997) *Etnomatemática: Uma Proposta Metodológica* (Ethnomathematics: A Methodological Proposal, Rio de Janeiro: Mestrado em Educação/ Universidade Santa Ursula.

Sebastiani has perhaps been most well known for his ethnomathematical work with indigenous groups of Northern and Northeastern Brazil. This current volume, available only in Portuguese, is part of the Series on Reflections in Mathematics Education published by Santa Ursula University in Rio de Janeiro. It is the result of the discussions in a seminar on Ethnomathematics held at that university. Sebastiani outlines a course in Ethnomathematics, gives some of the background of Ethnomathematics, and presents Ethnomathematics as a pedagogical model. The volume also includes summaries of student projects, and an appendix with three additional papers by Sebastiani:

O professor de matemática como pesquisador (*The teacher as researcher*)
Da oralidade a numeramento (*From "Orality" to "Numeracy"*)

A importância do conhecimento etnomatemático indígena na escola dos não-indios
(*The importance of indigenous ethnomathematical knowledge in schools for non-Indians*)

Have You Seen on The Web?

www.mts.net/~lsisco/#Rationale

Lesley Sisco, a High School teacher in Winnipeg, Manitoba, in an effort to "value her students interests and also connect them to ideas and traditions growing out of centuries of mathematical exploration and invention" has developed a web page that includes lesson plans on area measurement that use, among other units for area, the Aztec quahuitl.

cs.beloit.edu/~chavey/M103/EthnoMath%20Bibliography.html

A bibliography on Ethnomathematics is maintained at Beloit College's Department of Mathematics and Computer Science. The following criteria were used to sort the bibliography:

- 1) If a source is about one region of the world, it is put in that sub-heading.
- 2) Within world regions, references are grouped by topic (corresponding largely to the chapters of the text) where possible. Sources in that region that cannot be easily classified are then grouped in that region, sub-heading "Other".
- 3) After the "Regions" headings, additional sources are grouped according to the mathematical topic; again by chapters of the text.
- 4) Finally, other sources that cannot be classified easily (general, unclear, or where I cannot be sure of the English translation) are collected at the end as "Unclassified".

curry.edschool.Virginia.EDU/~tls9h/Ethnoweb.htm

Another Ethnomathematics bibliography is maintained by Todd Shockey at the University of Virginia.

jwilson.coe.uga.edu/DEPT/Multicultural/MEBib94.htm

Yet another useful bibliography available on line is *The Annotated Bibliography of Multicultural Issues in Mathematics Education*, which is the product of work at the University of Georgia directed by Patricia Wilson.

ISGEm Home Page on "Top 10 List"

The "International Study Group on Ethnomathematics" site is featured in the November issue of the "Top 10 Educational Sites on the World-Wide Web." Learning in Motion" publishes the Monthly Top 10 List for educators and students who are interested in integrating the Internet with their schoolwork.

Ron Eglash, who maintains the ISGEm Home Page, encourages you to browse it at:

www.cohums.ohio-state.edu/comp/isgem.htm

New Journal on Multicultural Math to Be Published in Brazil

Mariana K. Leal Ferreira is currently editing a volume on multicultural mathematics in Portuguese, *Matemática na Aldeia*, featuring experiences with the teaching of mathematics among native populations. She will consider proposals for the publication of articles and review articles on books and other materials that would be translated into Portuguese by either herself or one of her colleagues at the Department of Anthropology, Universidade de São Paulo, Brasil. Proposals can be sent to:

Mariana K. Leal Ferreira
MARI-Grupo de Educação Indígena
Departamento de Antropologia-FFLCH
USP-C.P. 8105
05508-900 São Paulo, S.P.
BRASIL

Ethnomathematics Conference and Speaker Series at U-mass Gloria Gilmer

On November 3rd and 4th, the College of Public and Community Service (CPCS) at the University of Massachusetts-Boston sponsored an Ethnomathematics conference as part of its 25th anniversary celebration. To add to the celebration, there was also a book party for the new book *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education* edited by Arthur B. Powell and Marilyn Frankenstein.

The keynote speakers were Dirk Struik and Lee Lorch both of whom are internationally acclaimed mathematicians. Both were cited as scholar-activists whose work exemplifies the commitment of CPCS to unite theory and practice in the struggle for justice. Dirk Struik spoke on Ethnomathematics in the History of Mathematics and Lee Lorch spoke on The

Painful Path Toward Inclusiveness: The Struggle Against Racism in Mathematical Circles. On the first day, Dirk Struik's talk was followed by a panel which included, Paulus Gerdes, Munir Fasheh, Gloria Gilmer, Arthur Powell and Marilyn Frankenstein all of whom were contributors to the new publication.

On January 12, Gelsa Knijnik will speak on Mathematics Education and the Landless People Movement's Struggle for Justice. In April, Martin Bernal will speak on Ancient Egyptian Science: Fact or Fabrication?

For more information on the speaker series, contact Marilyn Frankenstein at 617-287-7144 or e-mail: frankie@umbsky.cc.umb.edu

ISGEm's Tribute to Dr. Gloria Gilmer

In a very beautiful setting of candle light, flowers and dinner music at the Minneapolis Marriott Center City Hotel, officers and members of the ISGEm paid a tribute to Dr. Gloria Gilmer, their president of 11 years. Patrick Scott, newsletter editor, presided over the program. Maria Reid gave the Occasion. Tributes were presented by Lawrence Shirley, Luis Ortiz-Franco, and Jolene Schillinger, read a letter from Claudia Zaslavsky, who could not attend. Ubiratan A'mbrosio, the new president of ISGEm, presented a plaque to Dr. Gilmer on behalf of the Study Group and a special gift of a book on Brazil. The arrangements committee was Henry Gore and Maria Reid. Others in attendance included: Jim Barta, Ron Eglash, Marilyn Frankenstein, Ed Jacobsen, Gelsa Knijnik, Beatrice Lumpkin, Joanne Masingila, Clo Mingo, María Luisa Oliveras, Marjorie Palmer and Norma Presmeg.

ISGEm Distributors

The following individuals print and distribute the *ISGEm Newsletter* in their region. If you would be willing to distribute the *ISGEm Newsletter* please contact the Editor.

2. **ARGENTINA**, María Victoria Ponza, Fundación Cresinvio, Calle Javier de la Rosa 567, Prov de Santa Fe.
3. **AUSTRALIA**, Leigh Wood, PO Box 123, Broadway NSW 2007
4. **BOLIVIA**, Enrique Jemio, UNST-P, Casilla 5747, Cochabamba
5. **BRAZIL**, Geraldo Pompeu jr, Depto de Matemática, PUCCAMP, sn 112 km, Rodovia SP 340, 13100 Campinas SP
6. **COSTA RICA**, Leslie Villalobos, EARTH, Apartado 4 442-1000, San José
7. **FRANCE**, Frédéric Métin, IREM, Moulin de la Housse, 51100 Reims
8. **GUADALOUPE**, Jean Bichara, IREM Antilles - Guyane, BP 588, 97167 Pointe a Pitre, CEDES

9. **GUATEMALA**, Leonel Morales Aldaña, 13 Avenida 5-43, Guatemala, Zona 2
10. **ITALY**, Franco Favilli, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa, 56100 Pisa
11. **MEXICO**, Elisa Bonilla, San Jerónimo 750-4, México DF 10200
12. **NEW ZEALAND**, Andy Begg, Centre for Science & Math Ed Research, U of Waikato, Private Bag 3105, Hamilton
13. **NIGERIA**, Caleb Bolaji, Institute of Education, Ahmadu Bello University, Zaria
14. **NORTHERN IRELAND**, School of Psychology, Queens University, Belfast BT7 INN
15. **PERU**, Martha Villavicencio, General Varela 598, Depto C, Miraflores, LIMA 18
16. **PORTUGAL**, Teresa Vergani, 16 Av. Bombeirosiros Vol., 2765 Estoril
17. **SOUTH AFRICA**, Mogege David Mosimege, University of the North, Private Bag 1106, Sovenga 0727
18. **SPAIN**, Maria Oliveras, Depto de Didáctica de Matemáticas, Campus Cartuja, U de Granada, 18071 Granada
19. **UNITED KINGDOM**, John Fauvel, Faculty of Math, The Open University, Walton Hall, Milton Keynes MK7 6AA
20. **VENEZUELA**, Julio Mosquera, CENAMEC, Arichuna con Cumaco, Edif. SVCN, El Marques – Caracas
21. **ZIMBABWE**, David Mtetwa, 14 Gotley Close, Marlborough, Harare

ISGEm Executive Board

Ubi D'Ambrosio, President
 Rua Peixoto Gomide 1772 ap. 83
 01409-002 São Paulo, SP BRAZIL

ubi@usp.br

Maria Luisa Oliveras Contreras, 1st VP
 Depto de Didáctica de las Matemáticas
 Campus Cartuja, Universidad de Granada
 18071 Granada, SPAIN

oliveras@platon.ugr.es

Jolene Schillinger, 2nd Vice President
 New England College BX 52

Henniker, NH 03242 USA

jus@nec2.nec.edu

Abdulcarimo Ismael, 3rd Vice President
Departamento de Matematica
Universidade Pedagogica Nacional
P.O. Box 4040
Maputo, MOZAMBIQUE

Gelsa Knijnik, Secretary
Rua Prof. Andre Puente 414 ap.301
90035-150 Porto Alegre, RS, BRAZIL

gelsa@portoweb.com.br

Jim Barta, Treasurer
Department of Elementary Education
Utah State University
Logan, Utah 84341 USA

Jbarta@cc.usu.edu

Patrick (Rick) Scott, Editor
College of Education
New Mexico State University
Las Cruces, NM 88003 USA

pscott@nmsu.edu

Lawrence Shirley, NCTM Representative
Dept of Mathematics
Towson State U
Towson, MD 21204-7079 USA

E7M2SHI@TOE.TOWSON.EDU

Gloria Gilmer, Past President
Math Tech, Inc.
9155 North 70 Street
Milwaukee, WI 53223 USA

gilmer@cs.uwp.edu

Volumen 13, Número 2, Mayo 1998

Report on Ethnomathematics Research

Joanna O. Masingila, Syracuse University

jomasing@sued.syr.edu

This column reports on current research in the area of Ethnomathematics. If you know of researchers doing Ethnomathematics research, please send me this information either by mail (215 Carnegie, Syracuse, NY 13244-1150 USA) or email (jomasing@sued.syr.edu).

Samson Muthwii, from Kenyatta University in Kenya, and William Rosen, from Exeter University in the U.K., have been investigating how the home culture of various Kenyan communities influences how primary school children from those communities understand concepts of measurement. Their research has involved observing in a number of different primary school classrooms as well as interviewing teachers in the schools.

Muthwii is also working with Joanna Masingila, currently at Kenyatta University as a Fulbright scholar, in examining upper primary school children's perceptions of their out-of-school science and mathematics practice. They are working with children in an urban school and a rural school, and are collecting data via interviews and logs kept by the children. Besides analyzing the data from this study in its own right, Muthwii and Masingila will be comparing these Kenyan children's perceptions with those of American children of the same age from a similar study carried out by Masingila and Saouma Boujaoude, from American University in Beirut.

1st International Congress on Ethnomathematics to be held in Granada, Spain

The First International Congress on Ethnomathematics will be held in Granada, Spain, September 2-5, 1998. The site of the meeting will be the University of Granada that was founded in 1431. A variety of hotels are offering special rates for Congress participants and a variety of excursions have been planned.

Plenary addresses by Eduardo Sebastiani (Brazil), Martha Villavicencio (Peru), Martha Ascher (USA), Bill Barton (New Zealand), Jama Muse Jama (Somalia), Teresa Vergani (Portugal), and Paulus Gerdes (Mozambique) are planned. There will also be many other presentations and poster/video sessions.

Among the cultural activities that have been arranged are visits to the Albaicín district and the Alhambra, and a dinner with Flamenco music and dancing.

For further information contact:

María Luisa Oliveras

Depto. de Didáctica de la Matemática

Universidad de Granada

18071 Granada, SPAIN

fax: (345)824-6359

email: oliveras@platon.ugr.es

http:// www.ugr.es/~oliveras

ISGEm Home Page

Ron Eglash, ISGEm WebMaster, encourages you to browse at:

www.cohums.ohio-state.edu/comp/isgem.htm

ISGEm at Meeting at NCTM in Washington

April 4, 1998

Ubi D'Ambrosio, International ISGEm President, called the meeting to order. It was suggested that the first international meeting should focus on getting Ethnomathematics into curricula.

The meeting was turned over to Joanna Masingila, North American Chapter President. Have the North American chapter conduct contact with NCTM was discussed.

Luis Ortiz-Franco suggested an amendment such that all regional chapters should be affiliates for their nation. Larry will check on NCTM implications.

Amilee Preston suggested we consider alternatives to Robert's Rules of Order.

Marilyn Frankenstein called for an agenda. Joanna Masingila said we already had one and just had not followed it. Marilyn suggested a listserv; Rick Scott said he would look into setting one up.

Treasurer Report: Jim Barta reported a balance of \$855.97. We discussed better reminders for expired membership and more recruitment.

Web report: Ron Eglash showed screens, noted we were awarded web site of the month from Learning in Motion.

Program committee: Rick Silverman collected names.

Newsletter report: Rick Scott asked about a new compendium. Proposal to create a 2 volume compendium passes.

NCTM rep report: Larry Shirley said that the delegate assembly finally passed our resolution to reconstitute a standing committee on international affairs. Proposal to have ISGEm write a letter of support passed.

Summer Course at Southern Oregon U on Ethnomathematics

Richard Montgomery

Rmontgomery@sou.edu

Math 481/581 **Ethnomathematics: A Multicultural View of Mathematical Ideas and Methods** will be taught at Southern Oregon University in Ashland for 4 weeks (June 22 -

July 16) for 4 credit hours on M-T-W-Th from 9:00 to 11:30 a.m. This course will examine the mathematical thought and practice of other cultures. It will look at the mathematics found in other traditions and consider how the mathematics reflects that culture's heritage and world view. It will make comparisons to the Western tradition. Mathematical topics include: numbering and accounting systems, and geometry and spacial organization. There will be readings, seminar style discussions, classroom activities, and written reports.

Prerequisites: Upper-division standing. Math 581 has the additional prerequisite of senior standing or higher. Enrollment limited to 20.

There will be a mix of activities (e.g. making and understanding the complexity and use of an Inca quipu) and readings from brief case studies (such as the Sikidy system of divination practiced in Madagascar) to more comprehensive studies (such as the book, *The Social Life of Numbers: A Quechua Ontology and Philosophy of Arithmetic* by anthropologist Gary Urton). For culturally determined organization of space, we will study Marcia Ascher's discussion of the structure and modeling of space (found in her book *Ethnomathematics*). In addition, we will examine our own western way of structuring mathematics so that we might better appreciate that of other cultures.

Please consider joining us this summer. This should be an enjoyable and worthwhile venture for all. Please call or email if you would like to know more about the course.

Dick Montgomery (541) 552-6580 or 1-800-552-7672 (Oregon), or
Rmontgomery@sou.edu

Resolution from ISGEm, Approved by the NCTM Delegate Assembly, April 2, 1998

RESOLVED, that the Board of Directors form a committee to coordinate with international mathematics organizations on issues of mathematics education, including but not limited to matters of curriculum design, instructional practices, achievement assessment, technology, and research.

This committee would also be responsible for formulating NCTM policy and public statements relating to international mathematics.

Please note that although this resolution passed the Delegate Assembly unanimously, it is sent to the NCTM Board of Directors as advisory only. ISGEm members are encouraged to lobby any Board members they may know to urge them to support the resolution.

ALM5 Conference to be Held in Utrecht, Netherlands, 1-2-3 July 1998

The 5th Conference on Adults Learning Mathematics (ALM5) will be held July 1-3 in Utrecht, Netherlands. One keynote address entitled "Empowerment and Numeracy Development: Research Challenges" will be given by Iddo Gal. A second keynote address will be "Everyday Mathematics and Adult Mathematics Education" given by Analucia Schliemann.

For futher information contact:

Mieke van Groenestijn
Hogeschool van Utrecht
Institute of Higher Education
Faculty of Education
P.O. Box 14007
3508 SB Utrecht, THE NETHERLANDS
email: Mieke.v.Groenestijn@feo.hvo.nl
<http://www.euronet.nl/~groenest/alm5>

Two Mathematics Education Conferences in South America in July 1998

Two important mathematics education conferences will be held in South America during the month of July. At both meeting most presentations will be in Spanish.

12th Latin American Math Ed Meeting RELME-12

National University of Colombia
Bogotá, Colombia
July 6-10, 1998
For further information contact:
RELME-12
Universidad Nacional de Colombia
Apartado Aéreo 5997
Santafé de Bogotá, D.C., Colombia
Fax: (571) 368 08 66
macevedo@matematicas.unal.edu.co
<http://www.cinvestav.mx/clame/>

3rd Iberoamerican Congress on Math Education III CIBEM

Central University of Venezuela
Caracas, Venezuela
July 26-31, 1998
For further information contact:
Cipriano Cruz
Depto. de Matemática Aplicada
Universidade Central de Venezuela,
Ciudad Universitaria, Los Chaguaramos
Caracas, Venezuela
Fax: (582) 693-06-29
email: ccruz@sagi.ucv.edu.ve
<http://proem.pucsp.br/eventos/cibemesp.htm>

Symmetry Patterns of Ute Beadwork
Cathy A. Barkley
Mesa State College, Grand Junction, Colorado USA

Funding for this study was provided by a grant from the Council Of Chairs Research Grant, Mesa State College.

The "day-to-day" activities of people, both past and present, involve a large amount of mathematical applications. Most of the applications have not been considered as mathematics because they do not involve lengthy calculations or formulas. However, six universal activities have been identified (Bishop, 1988) as mathematical practices by any culture; these activities are counting, measuring, designing, locating, explaining, and playing.

Designing, or organizing shapes, patterns, and colors, on surfaces is one way that people have used one of these basic mathematical practices. The practicality of an item is not enhanced by the creation of a design on the item. A basket, for example, is no more or less useful for carrying if it is a plain, utilitarian item or if it has an intricately patterned design woven into it. But all people seem to share a need for, and love of, creative designs on their items used for everyday living purposes.

The group of indigenous peoples in the Rocky Mountains beyond Denver and extending into central Utah were known as the Blue Sky people or the **Yuuttaa (Utes)**. Their origin is unclear but Spanish records first mention the Utes in 1626. Their native language belongs to a language group known as Uto-Aztecan; an ancient version of this language is still spoken by some Aztecs in central Mexico, so perhaps their ancestors fled from the warfare and disruption of the Aztec world. The Utes were considered a relatively small tribe, never numbering more than 5,000 to 10,000 at any single time. They were fiercely independent and lived in relative isolation by preference.

Every household item, including utensils, clothing, and weapons, had to be made by hand or obtained by trading. The Utes learned that leather was a good trade commodity and they soon became known for their fine quality tanned deer and elk hides. Leather trade goods from the Utes included moccasins, buckskin shirts, leggings, arm gauntlets, pipe bags, and quivers. Spanish and American settlers provided a ready market for the finely tanned garments made by the Utes. Settlers needed clothing and shelter materials that could be fashioned from the tanned hides. Some of the leather products were even shipped to Europe.

Beautiful and intricate beadwork was incorporated into the leather products made by the Utes. The Utes were a nomadic group of people and all household/living items had to be moved from place to place. Thus, their need for artistic decoration and expression manifested itself through their everyday articles of use. Decoration and pattern were found in carrying pouches, knife cases, moccasins, tobacco pouches, etc. Early decorations were done with quills from the porcupine.

After glass trade beads arrived in the New World, the Iroquois Indians became specialists in intricate patterns and ornamental designs on clothing. The beadwork was a natural adaptation of the quill work produced earlier by Native Americans. Large areas of solid quill work resembling a separate fabric were replaced by solid areas of beading to achieve the same effect. Thin bands of quill work gave way to delicate bands of beading and stitching.

Glass beads brought by the Europeans were not valued for their monetary or exchange value, but rather for their symbolic value related to the existing religious and ideological

frameworks of the natives. Many of the Iroquois nation words for glass, mirror, and metal are linked with words for seeing, divining, and the soul. So the combination of the glass beads with totem and ritual passage designs on clothing produced many items of exquisite beadwork. Artifacts can be dated in part by the type of beads used on the articles. During the early 1800's, the Venetian "pony beads" (so-called because they were packed into the back country by ponies) were the common beads imported into the New World. They were primarily light colors of white and sky blue. Other light colored beads were available but not in such large quantities. Most of the beadwork done during this time had a light or white background and the tradition continued even as other beads became more popular. Around 1840, the smaller, more delicate "seed beads" were available for trade and more delicate beadwork became popular. This type of beadwork was very popular with the European settlers and beadwork as trade experienced a huge increase. By 1860, beading was extremely popular and the Bohemian beads with their darker colors and bluish tinge were imported and traded to the Indians for their trade beadwork. By 1870, translucent beads were available, and by 1885, glass beads colored silver or gold were brought from Europe. The influx of new types of beads continued to fuel the trade beadwork market. However, like all trends, beadwork was waning, and by 1900, the great beadwork period was finished. Beading continued into the early part of the century, but it never experienced the great popularity it had during the second half of the 1800's.

Plains tribes learned the beadwork craft from trade with the Indians of the northeastern United States, particularly the Iroquois nation. The Plains tribes then traded with the Utes of Colorado and they began to make beautifully beaded trade goods. Earliest evidence of Ute beadwork is 1860; by 1930, beadwork had gone out of fashion among Europeans and Ute beadwork was to become almost a lost art. Much of the Ute beadwork found in museums and private collections was made strictly for the purpose of trade and was never intended to be used by the Utes themselves. Unlike the eastern tribes, both the Plains tribes and the Utes used straight line geometry in their beadwork designs. All floral, irregular designs were done strictly for trade to the Europeans. The evolution of beadwork from quill work is evident in the straight even designs used by the Utes. Backgrounds are always a light color, usually white. Early simple forms include blocks, crosses, and triangles. Triangles, especially equilateral, isosceles, and right angle triangles, are all popular designs. Tall, elegant triangles, and congruent triangles that reflect one another, are found over and over again in the beadwork. Delicate designs using a basic rectangle were often embellished with forks and terraces to form new, similar designs. As the beads replaced the use of quills, designs evolved that used more rounded edges and circular patterns. Many rose floral patterns are found in Ute beadwork designs from the turn of the century.

This study is a brief examination of Ute beadwork and designs. Many fine examples of Ute beadwork are in existence today and there are several items in the collection of the Denver Art Museum, Denver, Colorado. This study examined Ute beadwork articles in two locations: The Museum of Western Colorado, Grand Junction, Colorado, and The Ute Indian Museum, Montrose, Colorado. It is not meant to be an exhaustive study, and with the small number of items examined (119), no conclusions can be drawn about the frequency of patterns used throughout the Ute nations. We were interested in comparing the number of symmetry patterns found in Ute beadwork, and their frequency, with the previously done study of Woodland Indian bead designs.

The discipline of mathematics includes the study of patterns. Patterns can be found everywhere in nature. Often these patterns are copied and adapted by humans to enhance

their world. Nowhere is this more evident than in the study of designs by indigenous peoples. The study of mathematical ideas of native or indigenous peoples is referred to as ethnomathematics. One particular aspect of mathematics evident in all cultures is the use of symmetry in strip patterns. These patterns are evident in the use of beading designs done by the Ute Indians.

The structure or balance of a design is described by mathematicians as an isometry or rigid motion. For various figures, there are different motions that will move the figures about the plane but are unchanged except for the new orientation. Because the space in the plane is limited (strip design), there are a limited number of motions that are possible. There are exactly four types of rigid motions possible: a) *translation* or slide, moving the figure forward repeatedly; b) *reflection*, mirror image in a vertical, horizontal, or combination line; c) *rotation*, movement around a fixed center point through 180 degrees; d) *glide reflection*, a movement that translates the figure and then reflects it. Every strip pattern can be made from one of these four types of rigid motion or a combination of them. But the resulting patterns are limited in number.

The different types of isometries that result are called *symmetry groups*. For any strip pattern, its symmetries will be classified into one of seven distinctive groups. To refer to the groups, a system for classification was developed by crystallographers who identified three-dimensional patterns found in crystals. The classification system uses a four-character symbol for each strip pattern. The classification system uses this coding scheme:

Character One: If the group contains a translation (which they all do), code *p*.

Character Two: This indicates a vertical reflection symmetry.

Code *m* if it has a line of vertical reflection symmetry.

Code *1* if it does not.

Character Three: This indicates a horizontal/glide symmetry.

Code *m* if it has a horizontal line of symmetry.

Code *a* if it has a glide reflection but not horizontal line.

Otherwise, code *1*.

Character Four: This indicates a 180 degree rotation.

Code *2* if it has a point of 180 degree rotation symmetry.

Code *1* if it does not.

This four-character classification system gives complete information about the symmetry groups of any strip pattern. Using this classification system, we examined and coded several articles from the museums that were examples of Ute beadwork strip patterns. We were comparing the seven types of symmetry strip patterns and their frequency among the beadwork designs. We have examined 33 items from the Museum of Western Colorado in Grand Junction, Colorado. Of these items, 24 represented true strip beadwork specimens. From the Ute Museum in Montrose, Colorado, we examined 86 items, with 72 showing examples of strip patterns. Some of the items, such as the headstall owned by Chipeta, had more than one type of strip pattern represented.

Table 1 summarizes the frequency of symmetry patterns found by Nishimoto and Berken in the analysis of Wisconsin Indian beadwork (1996).

	Symmetry Type	Frequency
1	pmm2	77

2	pma2	10
3	pm11	14
4	p1m1	21
5	p1a1	7
6	p112	6
7	p111	13

Table 2 summarizes the frequencies of patterns found in the current Ute beadwork study by Barkley and Osborn (1997).

	Symmetry Type	Frequency
1	pmm2	55
2	pma2	2
3	pm11	35
4	p1m1	2
5	p1a1	1
6	p112	3
7	p111	28

The most common pattern found in both studies is the pmm2, the pattern that exhibits the most symmetrically balanced elements of all the patterns. This pattern has horizontal, vertical, and rotational symmetry. For this pattern to occur, the geometric figures used in the design must have specific symmetries. With the small sample used in the Ute study, it is difficult to detect any other similarities to the Woodland study.

The mathematics imbedded within the artwork of the Ute beadwork is representative of the area of Ethnomathematics study. These Native American artisans had no formal training in classical Euclidean geometry, but it is clear that they had an understanding of basic geometry elements. These beautiful beaded treasures are clearly not done by random design, but rather by people who carefully followed some specific guidelines of geometric principles. It is hoped by the researchers that more study of the Ute beadwork designs can be done during Summer 1998. More examples of this authentic art may enable more specific patterns to emerge.

References

Bishop, A. (1988). *Mathematical Enculturation*, Dordrecht, North Holland: Kluwer.
 Nishimoto, K. & Berken, B. (1996). Symmetry patterns of the Wisconsin Woodland Indians. *ISGEm Newsletter*, 12(1), 6-8.

Hairstyles Talk a Hit at NCTM!
Gloria Gilmer and Mary Porter

Gloria Gilmer and Ron Eglash presented the 1998 ISGEm talk at the NCTM Annual Conference to an overflow crowd at the Convention Center in Washington, DC. Even ISGEm's editor, Rick Scott, was turned away from the crowded room. The popular talk was on Hairstyles in African American Communities. In an Oprah Winfrey-like fashion, Gilmer highlighted styles worn by participants in the audience, many of whom were African American. She noted that these styles are seen in schools and communities but not in mathematics textbooks, and this must be changed.

In preparation for the talk, Dr. Gilmer and Ms. Mary Porter, the presider, interviewed a master hairbraider from Nigeria and one of her American-born students in their respective shops. Their customers and operators were also interviewed. The idea was to determine what the hairbraiding and hairweaving enterprise can contribute to mathematics teaching and learning and what mathematics can contribute to the enterprise.

The observations and interviews provided insight into some of the cultural values that form the basis of hairbraiding and weaving traditions in African American communities and the creative use of geometrical patterns in the design of hairstyles. For generations, African Americans were told that "nappy" hair was bad and were made to feel that the only way to attain "good" hair was to straighten it. The chemicals and heat treatments used to straighten the hair often resulted in damaged, unhealthy hair that would not grow. The customers we interviewed, however, felt good about having a beautiful hairstyle without altering the natural texture of their hair. We were told that some styles required sixteen or more hours to complete. Often this is done in a single sitting. Beyond beauty, the enterprise is also an important source of income for African Americans. At the age of eleven, one stylist said she was the neighborhood braider and could always make money. Therefore, concepts of time use and value, cost of supplies and equipment, and establishing workers' salaries and customer fees are important sources of mathematical problems for the classroom.

Gilmer displayed a sequence of hairstyles using male and female models. Some styles involved tessellations of the scalp with triangles, rectangles, and pentagons. Cornrows, both in concentric circles and in spirals, were seen on the scalp; spirals were also seen in planes orthogonal to the scalp. Self-similarity, symmetry, and fractal patterns were also shown. Eglash showed that these aspects of the hair styles are part of a much broader fractal design theme in African material culture, ranging from architecture and craft production to symbolic and quantitative systems. The storyboard for a computer-based math lab showed how students can use simulations of these designs to support learning in geometry, algebra and trigonometry.

The two presentations demonstrated the first two steps in Gilmer's Five Step Model for Concept Development. These steps examined the importance of the concept intuitively and its occurrence in nature or in culture. Hence, they drew heavily upon the visual aspects of mathematics and one's own experiences. The last three steps, which treat the concept with mathematical rigor, were alluded to. This model was used successfully to engage students in mathematical studies at all levels. We used it to motivate the study of Euclidean and fractal geometry. In this way, the relevance of the study was made clear.

Feedback from the session has been quite encouraging. A Harcourt representative wrote of her interest in including photos similar to those shown in the presentation in their math textbooks. Jim Barta, ISGEm treasurer, commented, "The feeling in that room was so wonderful!" Shirley Burkes, a mathematics and science support teacher in the Baltimore

Public Schools, said, "Your part on the program was excellent! I find myself looking at everybody's hair and thinking of how I can use the design in class because all the girls braid each other's hair." Another participant said, "I heard people talking about this session on the train. I was here forty minutes before the session began, and the room was already full."

Our experience suggests that if we are to increase African American appreciation for mathematics, as the Standards state, then the curriculum content must be extended to include a range of activities that African American communities engage in naturally and from which mathematics is derived. Our experience also suggests that it is beneficial for mathematics educators to subject a familiar thing to detailed study for this is, after all, one of the outstanding educational values of mathematics.

Next year, Gilmer and Eglash hope to demonstrate how the quality of learning can be enhanced by manipulating computer simulations of these hairstyles. They also hope to extend the time of the session and maybe even get a larger room.

References

Sagay, Esi. (1983). *African Hairstyles*, Portsmouth NH: Heinemann Educational Books.
Oliveras Contreras, Maria Luisa. (1997). Mathematics and crafts in Andalusia. *ISGEm Newsletter*; 13(1), 3-5.

Gerdes, Paulus. (1997). On Culture, Geometrical Thinking and Mathematics Education in *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*. Arthur B. Powell and Marilyn Frankenstein (editors), State University of New York Press.

ISGEm Inaugurates Electronic Discussion Group

ISGEm has established isgem@nmsu.edu an electronic discussion that all those interested in Ethnomathematics are invited to join. It had been announced at the last ISGEm meeting that those already on the ISGEm distribution list would be automatically subscribed to the new list, but it was later decided not to do so.

Technically, isgem@nmsu.edu uses "listproc" software that is very similar to the, perhaps more widely known, "listserv".

To join the ISGEm discussion group send an email message (without Subject) to listproc@nmsu.edu

The only message you need include is
SUBSCRIBE isgem your-name

Of course, you substitute your real name for your-name. If you have any difficulties, please send a message to pscott@nmsu.edu

ISGEm Held "Conference Within a Conference" at NCTM Annual Meeting

The picture below shows some of the participants at the day-long Conference Within a Conference that was held in Washington DC on April 12. Details on the presentations can be found in an article by Kay Gilliland in the April 1998 issue of the *NCSM Newsletter*.

Ubi D'Ambrosio Honored at Joint MAA/AMS Meeting

ISGEm and the International Study Group on the Relations between History and Pedagogy of Mathematics (HPM) jointly sponsored a conference in honor of the 65th birthday of Ubi D'Ambrosio, President of ISGEm, in Baltimore, USA, on January 6, 1998. The picture below shows some of the many well-wishers.

Have You Seen?

"Have You Seen?" is a regular feature of the *ISGEm Newsletter* in which works related to Ethnomathematics can be reviewed. We encourage all those interested to contribute to this column.

Zaslavsky, Claudia. (1998). Ethnomathematics and multicultural mathematics education. *Teaching Children Mathematics*, 4(9), 502-503.

The article is the lead editorial, "In My Opinion", in the May 1998 issue of NCTM's *Teaching Children Mathematics*.

Zaslavsky, Claudia. (1998). *Math Games and Activities from around the World*. Independent Publishers Group, ISBN 1-55652-287-8, \$14.95, (312)337-0747 or (800)-888-4741.

More than seventy math games, puzzles, and projects from all over the world encourage kids to hone their math skills as they use geometry to design board games, probability to analyze the outcomes of games of chance, and logical thinking to devise strategies for games.

Lumpkin, Bea. (1998). *Algebra Activities from Many Cultures*. J. Weston Walch, P.O. Box 658, 321 Valley St., Portland, ME 04104-0658, ISBN 0-32843-023, \$17.95+\$3.95 shipping, tel: (800)341-6094, fax: (207)772-3105, www.walch.com

From Aztec numerals to Zuni games of chance, these examples of algebra's applications are from different cultures and historical eras.

Lumpkin, Bea. (1998). *Geometry Activities from Many Cultures*. J. Weston Walch, P.O. Box 658, 321 Valley St., Portland, ME 04104-0658, ISBN 0-32851-023, \$17.95+\$3.95 shipping, tel: (800)341-6094, fax: (207)772-3105, www.walch.com

This book's array of topics ranges from ancient geometry to its use in modern times. As in the algebra collection it is "designed with the NCTM *Standards* in mind".

Ascher, Marcia. (1997). Malagasy Sikidy: A case in Ethnomathematics. *Historia Mathematica*, 24(1197), 376-395.

This article presents and examines a system of divination that plays a significant role in the lives of people of Madagascar. In *sikidy*, formal algebraic algorithms are applied to initial random data, and knowledge of the internal logic of the resulting array enables the diviner to check for and detect errors. In the article, *sikidy* and the mathematical ideas within it are placed in their cultural and historical contexts.

Gerdes, Paulus. (1998). Molecular Modeling of Fullerenes with Hexastrips. *The Chemical Intelligencer*, January 1998, 40-45.

Ideas with their origin in the geometry of hexagonal basket weaving are developed to formulate hypotheses about the existence of certain isomers of fullerenes. (This paper will be reproduced in *The Mathematical Intelligencer*).

Gerdes, Paulus. On Culture and Mathematics Teacher Education, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 33-53.

Many countries are multicultural. Mathematics teacher education classes often are composed of students with varied cultural and linguistic backgrounds, and mathematics teachers may be employed in regions from which they do not originate. Formal (mathematics) education is a process of cultural interaction, and every child and teacher may experience some degree of social and cultural conflict in that process. This paper describes and reflects on some of these tensions, as they exist in mathematics teacher education in Mozambique. The process of developing among future mathematics teachers an awareness of the social and cultural bases of mathematics is the object of reflection.

Gerdes, Paulus. (1998). Culture and the Awakening of Geometrical Thinking. Anthropological, Historical, and Philosophical Considerations. An Ethnomathematical Study [Preface by Dirk J. Struik]. MEP Press, c/o School of Physics, University of Minnesota, 116 Church Street S.E., Minneapolis, MN 55455-0112, USA (Tel: (612) 922-7993; E-mail: marqu002@tc.umn.edu)

This translation should be available in June 1998. Earlier versions of this book were published in German (Franzbecker Verlag, Bad Salzdetfurth, 1990; preface by Peter Damerow) and in Portuguese (both in Mozambique and in Brazil). The Brazilian edition (Federal University of Parana', Curitiba, 1992) has a preface by Ubiratan D'Ambrosio.

Gerdes, Paulus. (1998). Women, Art and Geometry in Southern Africa. Africa World Press, 11-D Princess Road, Lawrenceville, NJ 08648-2319, USA (Tel: [609] 844-9583; Fax: 844-0198; www.africanworld.com) / Asmara (Eritrea) / Addis Ababa (Ethiopia), ISBN / Price: ISBN 0-86543-601-0 Cloth; \$79.95; ISBN 0-86543-602-9, Paper \$21.95.

This is a new edition of the award winning book *Women and Geometry in Southern Africa* (Pedagogical University, Maputo, Mozambique, 1995) extended with an appendix by Salimo Saide on pottery decoration among the Yao in northern Mozambique

Gerdes, Paulus. (1998) Geometrical and Educational Explorations Inspired by African Cultural Activities, [Preface by Arthur B.Powell, Rutgers University, Newark, NJ], Mathematical Association of America (MAA), P.O.Box 91112, Washington D.C. 20090-1112 (Tel: 1-800-331-1622; Fax: [301] 206-9789).

This book of activities should be available from the MAA during the second half of 1998.

Urton, Gary (with the collaboration of Primitivo Nina Llanos). (1997). *The Social Life of Numbers: A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*. University of Texas Press, P.O. Box 7819, Austin, TX 78713-7819, ISBN 0-292-78533-X, \$35.00, hardcover, ISBN 0-292-78534-8, \$17.95, paperback.

www.utexas.edu/utpress/books/urton.html

Written by an anthropologist in collaboration with a professor of Quechua and based on extensive fieldwork, the book discusses the meaning and significance of numbers and the philosophical principles underlying the practice of arithmetic among the Quechua-speaking peoples of the Andes.

Eglash, Ron. Geometry in Mangbetu design. *Mathematics Teacher*, 91(5), 376-381.

"This article introduces a few examples of Mangbetu designs and examines their underlying structures. The author encourages teachers and students to join him in discovering the geometric basis for these beautiful patterns.

Eglash, R., Diatta, C., Badiane, N. (1994). Fractal structure in jola material culture, 61(368/369), 367-371.

Eglash, R. (1997) Appropriating Technology in *Technology and Democracy*, University of Oslo, 65-74.

Have You Seen on The Web?

www.dm.unipi.it/~jama/ethno/

Jama Musse Jama, a Somali at the Univeristy of Pisa, maintains a web page with commentary on the role of Ethnomathematics in Mathematics Education, links to many ethnomathematical references, and an online indexed database of references. The stated purpose of the site is to "be of help especially for the young researchers and the students who are approaching for the first time research in ethnomathematics and relating topics (both mathematical and non mathematical topics)."

www ldc.lu.se/~latinam/virtual/virtual5.htm

This site contains online versions of "Ethnomathematics as Revisionism?" by Ubiratan D'Ambrosio and "Ethnogeometria" by Oscar Pacheco Ríos.

www.math.buffalo.edu/mad/amu_chma_announce.html

Scott Williams (Mathematics Department, State University of New York at Buffalo) has installed a webpage with information on the African Mathematical Union Commission on the History of Mathematics in Africa (AMUCHMA). The web page includes the 19 issues of the AMUCHMA-Newsletter published so far.

Volumen 14, Número 1, Enero 2003

Hello Pedro,

My name is Tod Shockey and I've been trying to help edit the newsletter for the past year. Here are a few items that I have accumulated for the newsletter that you might consider including. If I can offer any assistance please let me know.

Cheers,

Tod L Shockey, Ph.D.
Assistant Professor
Department of Computer Science, Mathematics & Statistics

Email de 21/10/02

Book Review by Claudia Zaslavsky

Bazin, Maurice, Modesto Tamez, and the Exploratorium Teacher Institutue. *Math and Science Across Cultures; Activities and Investigations from the Exploratorium*. New York: The New Press, 2002. Pb, 192 pp, \$19.95. 1-56584-541-2.

This collection of fourteen inquiry-based activities was developed by the staff of the famed San Francisco Exploratorium, working with teachers and students over a period of several years. Subjects include ancient Egyptian numeration, the quipus of the Inca, a game of solitaire from Madagascar, Maya numeration and calendars, patterns in basket weaving of many cultures, and much more. During a visit to the United States, Paulus Gerdes created the activity dealing with African *sona* sand drawings. Mathematical concepts are developed clearly in both the math and science activities.

Each of these "hands-on and minds-on" activities is carefully designed to engage the students in discovery and encourage creativity. Symbols placed at strategic places suggest that the student stop reading and try an experiment or investigation. Each chapter is self-contained and can be used independently. Teachers of middle and secondary classes, of inservice courses, and of liberal arts college courses, will find this a valuable collection.

Ethnomathematics Place in Teacher Preparation Programs

By: Amy Dyal - Graduate student at the University of Florida.

I was a first semester graduate student at the University of Florida, before I was ever introduced to the idea of Ethnomathematics. I decided to enroll in a Multicultural Mathematics course that introduced the idea of connecting math to the student's culture.

There were two main components to this class: activities and core course component presentations. First, the activities introduced me to ethnomathematics and sparked my curiosity. The activities were lesson plans or activities that involved mathematics and were developed based on one of five regions: Africa, Asia, Europe, North America, and Central

and South America. The activities identified the various ways people used mathematics in their day-to-day activities, such as sewing and/or quilting, games, trade, building construction, calendars and time, etc. Secondly, the presentations gave me more information on ethnomathematics, including background on what it is, why we should use this method in the classroom, groups or individuals related to invention of ethnomathematics, etc. For the presentations we were divided into groups of two and assigned a topic to present to the class. My partner and I received “ethnomathematics,” and up until this point we had only discussed multicultural education and had never been introduced to the term ethnomathematics. However, we quickly learned they were closely related. We researched the topic a lot for our presentation, but my curiosity did not stop there. Afterwards, I still continued to research the topic because it seemed like a great approach to teaching mathematics.

As a child, I was often intimidated by mathematics because it seemed so abstract and/or distant from my everyday life. As a child, you wanted and possibly even need to make personal connections to truly understand the idea. While I always received good grades in mathematics, I never truly understood the ideas presented to me, I simply did the algorithms and procedures given to me by the textbook or the teacher. However, this only led to a superficial understanding of the material and I was unable to apply those concepts into other situations. Often I would have to be re-taught those same procedures in later mathematics classes. However, if I would have been taught using ethnomathematics, I feel things would have been better or easier for me. I would have greatly benefited from the connections between math and my day-to-day life. Mathematics can be found in sewing, calendars, architecture, trade, and many other things that I willingly participate in without even realizing the mathematics that is involved. Participating in explorations, as an elementary student like those in my multicultural mathematics class, would have allowed me to build self-confidence in mathematics, realize that it can be “conquered” and that I can be successful in mathematics.

Not only did these explorations, presentations, and individual research I did make me think about my mathematics as a young student, but it also made me think critically about my previous mathematics methods course. Why had I not been introduced ethnomathematics before? Creating a personal connection for students is a central component of all my other methods courses. Why are teacher preparation courses in mathematics behind, when mathematics is a subject that most often alienates or intimidates students?

Ethnomathematics has so many positive benefits for students. First, as stated before, it creates a personal connection that other teaching styles or methods simply do not provide. Students, especially at the elementary school level, need to see the material they are learning is useful in their everyday lives. They need to see the value of learning the material presented to them. Students will be more interested and engaged in activities they feel benefit them in some way. Secondly, it allows students to develop a sense of pride in their culture. When students see contributions their culture has made to mathematics, no matter how big or small, they will develop a sense of pride about who they are and where they come from. This pride will transfer over into self-confidence and will help them to take risks that they were unwilling to take before. Also, students acquire self-confidence by realizing they have been using mathematics, without even knowing it, in many of their daily activities. Ethnomathematics also helps to foster tolerance and acceptance among the children because they learn that each culture is valuable. As you can see, helping the students to create a personal connection with the mathematical material will affect so many aspects of that child’s life.

As a student of mathematics, I was able to experience the positive benefits of ethnomathematics firsthand. I am extremely disappointed that I had not been introduced to this method, or teaching approach, before graduate school. Ethnomathematics should be part of all teacher preparation courses. There are many future teachers who did not attend graduate school or who decide to enroll in another math methods course and as a result they missed the opportunity to learn about ethnomathematics. I have several friends who just graduated from another university, and I asked them if they had ever heard of ethnomathematics. Unfortunately, they all answered no. As a result, their students will not be receiving this type of instruction. I believe learning about and implementing ethnomathematics in their future curriculum will allow their students to truly understand mathematical content and make them all want to become life-long mathematicians.

Contact: amydya@yahoo.com

Check out www.webCT.com/math, and then click on Math Medley to hear a radio talk show with guest Gloria Gilmer. Math Medley is a weekly call-in talk radio show, hosted by Pat Kenschaft from the Department of Mathematical Sciences at Montclair State University. Each show features an interview with a guest discussing a topic with an underlying theme of mathematics such as education, parenting, equity, or the environment.

Email de 22/10/02

Hello Pedro,

Here is one more site to consider for the newsletter, this was submitted by Marcia Ascher.

http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/kolam01.htm

Email recebido dia 30/10/02

Dom Pepe -

Eduardo asked me to do a write up for HPM, you can use it if you want for the next newsletter. here it is:

<http://www.csus.edu/indiv/o/oreyd/hpm.html>

II CIEM: Report on the International Congress on Ethnomathematics in Ouro Preto, Brazil.

5-7 August 2002

Ouro Preto, Brazil

History and Pedagogy of Mathematics Newsletter

The 2nd International Congress on Ethnomathematics (II CIEM) met 5-7 August 2002. Ouro Preto, Brazil Over 300 participants from 19 countries came from; South Africa, Germany, Brazil, Canada, Denmark, Spain, United States, Greece, Guatemala, India, Italy, Japan, Mexico, Mozambique, New Zealand, Peru, Portugal, United Kingdom and Zimbabwe. The conference began with a moving tribute to Paulo Freire: entitled: "Paulo Freire's Contribution to the Epistemology of Ethnomathematics". During the conference four lectures were given: Terezinha Rios spoke about the "Philosophy of Education and Ethnomathematics Perspectives"; Emmanuel Lizcano talked was titled "The Mathematics of the European Tribe: A Case Study; Prof. Eduardo Sebastiani shared his experience with Ethnomathematics in national Perspective of Brazil. The conference ended with a moving lecture given by Ubiratan D'Ambrosio entitled "Ethnomathematics an Overview". The conference was organized as well around 6 Round Tables:

- 1- **Ethnomathematics and Indigenous: Coordinated by: Bill Barton, New Zealand:**
- 2- **Ethnomathematics and Rural Education: Coordinated by: Gelsa Knijnik, Brazil**
- 3- **Ethnomathematics and its Theory: Coordinated by: Maria do Carmo Domite, Brazil**
- 4- **Ethnomathematics Urban Education: Coordinated by: Arthur Powell, United States;**
- 5- **Ethnomathematics and Teaching Qualification: Coordinated by: Lawrence Shirley, United States;**
- 6- **Ethnomathematics through History: Coordinated by: Franco Favilli, Italy**

Two poster sessions allowed over 90 posters to be presented and discussed by conference participants. The posters showed the real diversity found in the emerging field of ethnomathematics. II CIEM also added a new activity, the presentation of the 1st Ubiratan D'Ambrosio Prize which was awarded for the most significant work in ethnomathematics. The award was given for work in:

- Teacher Education: Helena Dória de Oliveira
- Rural Education: Franco Favilli, Laura Maffei and Irene Venturi
- Indigenous Education: Ieda Maria Giogo
- Urban Education: Josinalva Menezes, Simone da Silva and Rosália da Silva
- History /Epistemology: Roseli Correa, Caroline dos Passos and Dirceu dos Santos.

The III International Congress on Ethnomathematics will take place in Auckland, New Zealand in 2006. For further information related to future ethnomathematics activities we invite the reader to go to: ISGEm International Study Group on Ethnomathematics (<http://www.rpi.edu/%7Eeglash/isgem.htm>). For more information and a copy of the CD Rom, contact Prof. Eduardo Sebastiani at: sebastiani@uol.com.br

Daniel Clark Orey - California State University, Sacramento -
<http://www.csus.edu/indiv/o/oreyd/>

Hello Pedro,

That last ISGEm newsletter was January 2002, Volume 16, Number 3.

Thanks,
Tod

Email de 21/12/02

Etnomatemática e hortaliças: caminhos facilitadores da vida cotidiana dos horticultores

Francisco de A. Bandeira
assisbandeira@digi.com.br

Bernadete B. Morey
bbmorey@ufrnet.br

Gramorezinho, comunidade situada no litoral norte da cidade de Natal (RN), originou-se na década de 50 quando um grande número de famílias, fugindo da seca, emigrou do interior do estado. Hoje conta com 300 famílias que vivem da cultura de hortaliças (alface, coentro, cebolinha e pimentão). Na comunidade há duas escolas municipais do ensino fundamental. Não há transporte coletivo, posto médico e nem posto policial. As ruas não são calçadas e não dispõem de saneamento básico.

A produção de hortaliças em Gramorezinho é caracterizada por pequenas propriedades familiares nas quais trabalham no máximo quatro pessoas de uma família. Quase não se emprega mão de obra assalariada.

As propriedades são hortas irrigadas com água da Lagoa de Gramoré, adubadas com adubo comprado do aviário, contendo no máximo 90 leiras de 20 metros de comprimento por 2 metros de largura.

Os horticultores trabalham na horta todos os dias, desde o nascer ao pôr do sol, o que em Natal habitualmente acontece às cinco horas da manhã e às seis horas da tarde. A única exceção é aos domingos, dia em que eles vão para casa descansar depois da irrigação da horta pela manhã.

Detectamos práticas específicas elaboradas pelos agricultores que já foram incorporadas na sua rotina de trabalho. Tais práticas se revelam tanto na etapa da produção como na etapa da comercialização das hortaliças. Das práticas da etapa de produção observamos o “par de cinco”, a utilização de medidas não oficiais de comprimento e volume, contagem de tempo pelos processos naturais, etc.

O “*par de cinco*”. As hortaliças, à medida que vão sendo colhidas, são amontoadas no chão, dentro da leira, em grupos de cinco unidades (cinco pés de alface, cinco molhos de coentro, cinco molhos de cebolinha), o “par de cinco”. Depois de ter uma determinada quantidade de hortaliça colhida, o horticultor toma um saco de farinha de trigo aberto e vai passando para ali as hortaliças, contabilizando a quantidade de “par de cinco”. Havendo, numa trouxa, duzentos molhos de coentro, o horticultor os contabiliza como quarenta “par de cinco”. Pode-se ver aí um instrumento facilitar da atividade do horticultor, onde agrupamentos de cinco aparece como uma base auxiliar do sistema de base dez.

Medidas não oficiais. As medidas oficiais (centímetro, metro) são utilizadas em ocasiões como na construção de leiras, o que é feito raramente. Já nas atividades diárias, se utilizam medidas não oficiais como o palmo, ou mesmo o pé, como na horta de seu Edvaldo. Tanto o palmo como o pé são utilizados no momento do plantio das hortaliças (no espaçamento entre as mudas de alface, cebolinha e pimentão, na distância entre as covas de coentro). Na medição do adubo, seja na etapa da comercialização ou na adubação das leiras, comumente se usam latas, carrinhos de mão e outras medidas informais como subdivisões do metro cúbico.

O controle de adubação das hortaliças é feito observando o tamanho e/ou aparência das mesmas. Esse procedimento de observar o tamanho e/ou aparência das hortaliças para, em seguida, aplicar a adubação necessária, ocorre também com o período da colheita, ou seja, os horticultores não registram a data que as hortaliças devam ser colhidas. Aqui podemos ver uma noção de tempo intrinsecamente ligada aos processos que decorrem na natureza. O tempo é quantificado pelos processos que vão surgindo: *germinação, crescimento das plantas, cor das folhas, etc.*

À etapa de comercialização nós relacionamos procedimentos tais como: cálculo do custo de produção das hortaliças, cálculo do preço de venda, avaliação do lucro obtido.

Os horticultores mencionaram como custo de produção das hortaliças, em sua maioria, apenas as despesas com adubo e sementes de coentro. De fato, pouquíssimos horticultores utilizam mão de obra assalariada, mas gastos com energia elétrica (para a bomba d'água), impostos, utensílios com pás, enxadadas, foram mencionados *apenas por um* dos entrevistados.

O preço de venda das hortaliças depende de vários fatores tais como, a época do ano (inverno ou verão), presença ou não de chuvas e oferta ou não de hortaliças de outras regiões do interior do Rio Grande do Norte, fatores estes sobre as quais o horticultor não tem controle. Resta-lhes apenas estabelecer uma proporcionalidade no plantio de hortaliças de acordo com a demanda (mais coentro, menos alface, etc.).

Para os horticultores, o lucro está associado à quantidade de hortaliças vendidas e à localização das feiras. Eles não têm idéia precisa do ganho que auferem de sua atividade. Conforme nos relatou José Vieira, em 01/02/01, “não tenho base mais ou menos não, porque não tem um canto de controle. As vez dá mais, as vez dá menos”.

As práticas relacionadas com a produção das hortaliças nos pareceram eficazes e nelas percebemos a intenção de FACILITAR o trabalho diário dos horticultores;

Algumas das práticas relacionadas com a comercialização das hortaliças nos pareceram DESVANTAJOSAS para os horticultores e merecem uma investigação mais cuidadosa. Tal investigação nos ajudaria a esclarecer se, de fato, a falta de um instrumento de contabilidade e administração de sua atividade está levando os agricultores a ter seu ganho minimizado. Caso isto se confirme, seria o caso de propor-lhes algum tipo de ação conjunta que os ajudasse na administração dos aspectos econômicos de sua horticultura.

Recebido dia 21/08/02