

En los trazos y abos muisca, la vida cotidiana de la clase de matemáticas

Hilda Milena **Ortiz** Cárdenas
Institución Educativa Departamental San Antonio del Tequendama
Colombia

tilmiorca@yahoo.com

Blanca María **Peralta** Guachetá
San Bernardino Institución Educativa Distrital
Colombia

bmpguacheta@yahoo.es

Resumen

Nuestra propuesta, desarrollada en Bogotá Colombia tiene como fundamento una aproximación pedagógica ancestral (Muisca) aprendida del mismo territorio y que procura la educación intercultural en el aula. En Muisca existen dos fuertes principios contemplar y describir; desde allí propicia el reconocimiento, comprensión y valoración de todo el territorio¹ escolar, en conjunción con la comprensión de algunos conceptos geométricos, propios de las geometrías esférica y plana. Con material como la arcilla y dos espacios geométricos, el plano y el esférico, la clase de matemáticas fue diferente. Propiciamos la relación entre estudiantes, de estudiantes con materiales y de estudiantes con conceptos. Hubo en la clase un espacio de comunicación de ideas de diversa índole, históricas, matemáticas, sociales etc. Esta es nuestra experiencia la cual teje, teorías y materiales propios del territorio, con experiencia docente y educación matemática para la interculturalidad.

Palabras claves: Educación matemática intercultural, geometría, Muisca

El Ministerio de educación de Colombia, con base en el trabajo desarrollado por expertos en educación matemática publicó dos documentos orientadores para la práctica docente, los lineamientos en matemáticas y los estándares. En estas propuestas se encuentran todas las áreas de la educación matemática que deben ser cubiertas por los programas académicos de los colegios. Sin embargo la enseñanza de la geometría se ha visto relegada a los últimos contenidos del plan de estudios de matemáticas, y por falta de tiempo, es poco el espacio que se le puede dedicar a estas clases. Sabemos que desarrollar todas las áreas de las matemáticas en clase es muy importante, por tanto quisimos dedicar este trabajo a la geometría en el aula.

Nuestra propuesta pedagógica fue una intervención en el aula, cuyo objetivo primordial era el uso de algunos trazos muisca para diferenciar las representaciones de los objetos geométricos punto, recta y segmento en el espacio plano y la superficie de la esfera. La denominamos *pieza cerámico-pedagógica*, pues para nosotras el camino recorrido fue similar al que recorre un artista en la elaboración de una obra. Pero además le dimos este nombre por la coherencia de la misma propuesta, la cual tenía como base el uso de arcilla para el aprendizaje de la geometría. La intervención tuvo lugar en el Colegio San Bernardino Institución Educativa Distrital con estudiantes de grado noveno. El objetivo principal fue la caracterización del espacio plano y la

¹ Entendemos territorio como las tierras, personas y las relaciones entre estos.

superficie de la esfera, con la utilización de algunos trazos muisca. Esta intervención la desarrollamos en tres fases, especulación, contemplación y descripción. Tomamos como referente la pedagogía de investigación-aprendizaje MuisKanoba (Panqueba & Huérfano, 2006) la cual es una propuesta pedagógica de educación para la interculturalidad. De la diversidad de pedagogías expuestas en esta propuesta escogimos sólo dos, la pedagogía de la contemplación y la pedagogía de la descripción. Estas pedagogías orientaron el trabajo en cada una de las fases. Y cada una de las fases fue desarrollada en un conjunto de clases.

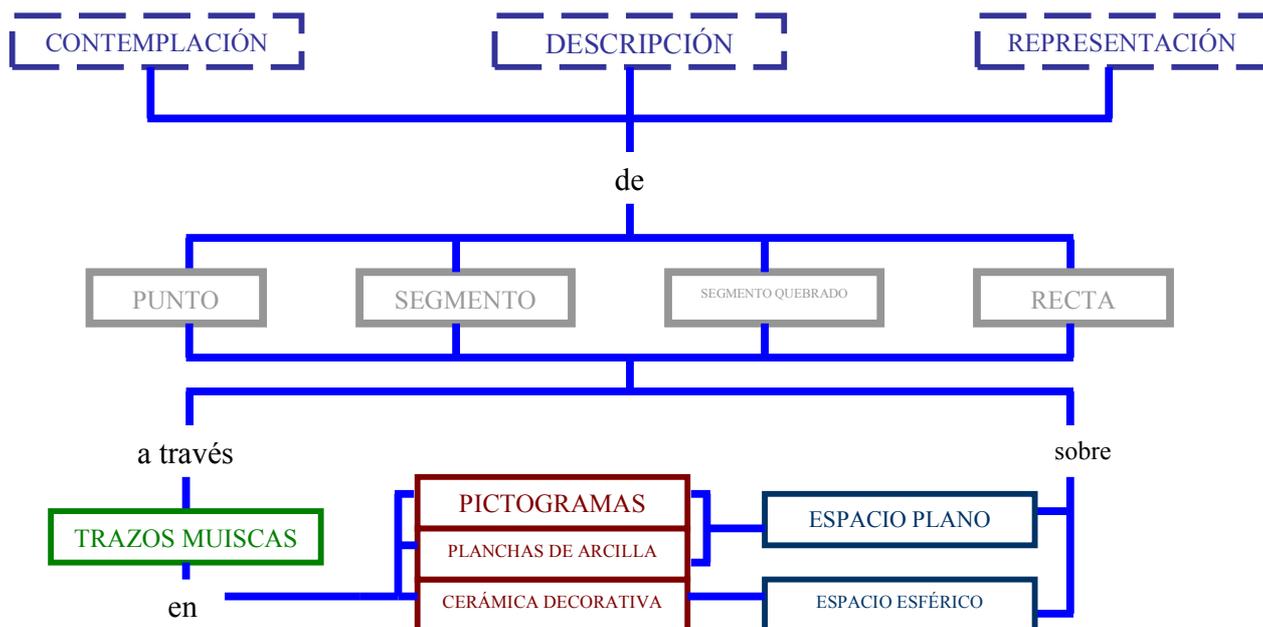


TABLA 1. Diagrama donde están ubicados y relacionados los conceptos y temas a trabajar

El trabajo que realizamos en el aula de matemáticas estuvo enmarcado a través de contextos culturales, los cuales a pesar de no ser de interés general dentro del marco legal de la educación matemática, son importantes para el desarrollo de la unidad nacional y de la identidad de los estudiantes con su cultura; tomamos como referencia a la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), que en sus fines reglamenta el estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país.

Los Muisca son una comunidad indígena que habita algunos sectores del actual altiplano cundiboyacense. Fueron unos de los primeros pobladores de Colombia. Actualmente hay tres pequeños cabildos reconocidos por el gobierno nacional. Uno de ellos se encuentra próximo al colegio en el cual realizamos la investigación. Los antepasados muisca plasmaron sus cosmovisiones sobre varios materiales, como piedra, cerámica, lana y oro entre otros, a esta producción artística le llamamos arte visual Muisca. Tuvimos la oportunidad de conocer el arte visual que desarrollaron en el cual incluían ciertos objetos geométricos como punto, segmento y recta entre otros. Una vez conocido, tomamos esta arte para sustento de nuestro trabajo en el aula.

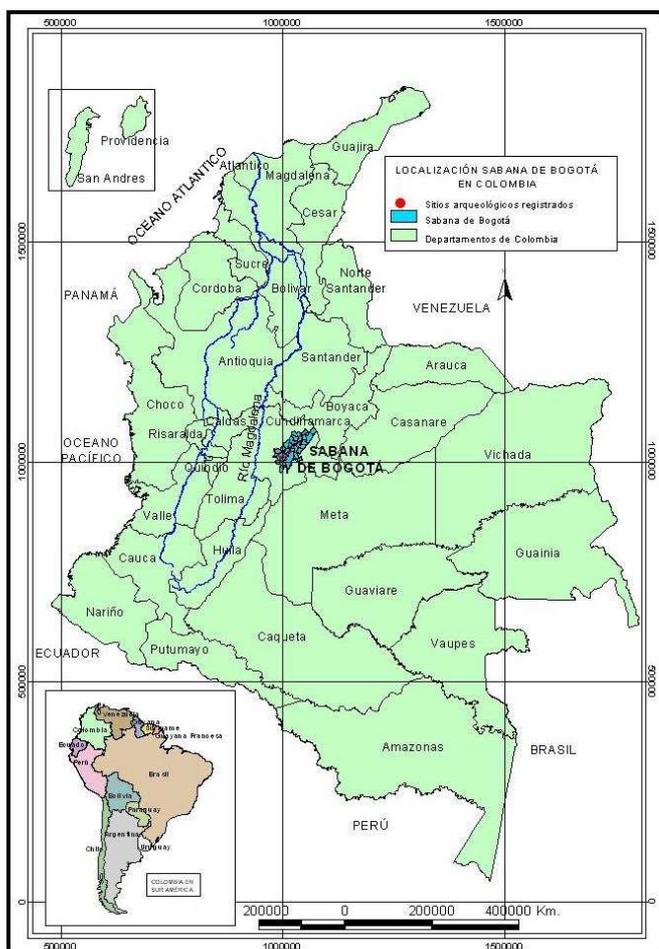


Figura 1. Mapa de la ubicación de los asentamientos muisca en Colombia.

Durante nuestro recorrido por el camino de la realización de la *pieza cerámico-pedagógica*, observamos que la cultura muisca tenía una vasta producción artística. Entonces elegimos algunos trazos de composiciones muisca que fueron realizadas hace muchos años en cerámicas de arcilla. Composiciones en las cuales utilizaban segmentos, puntos, triángulos y cuadrados entre otros. Nosotras los descompusimos, utilizándolos para mostrar a los estudiantes objetos geométricos principalmente el punto, segmento y la recta.





Figura 2. Estas composiciones eran parte de unas decoraciones específicas, de la cerámica Muisca, en ellas es posible observar la utilización de segmentos, puntos y algunos polígonos.

En nuestro caminar, además de objetos geométricos y trazos en los cuales contemplamos sus representaciones, realizamos un acercamiento a la cultura Muisca. Itineramos por el territorio Muisca de Bosa. Estos recorridos los realizamos a través de caminatas, escuchando las historias de vidas cotidianas de aquellos muisca que las vivieron hace muchos años, revisamos la historia no solamente a través de los libros, sino también por medio de las personas. Lo hicimos de esta forma pues la pedagogía de la contemplación consiste en el ritual de ver y observar, originado de los rituales de Rikuna, ver o mirar la cotidianidad, sin pre-juicios ni pre-conceptos, este es un hecho pre-científico de carácter inocente. Otro ritual incluido en esta pedagogía es Ricuyana, mirar con atención de manera planeada, es considerado un hecho científico, por que es aquí donde se hace un registro, ordenamiento y clasificación de la contemplación.

La anterior itineración hizo parte de las fases de la especulación y contemplación. Nos dimos la oportunidad de darle un contexto diferente a la clase de matemáticas. Fue así como emprendimos el caminar por la geometría, sin dejar en ningún momento a nuestros muisca lejos de la clase. Quisimos llevar a los estudiantes a contemplar directamente el arte muisca en pictogramas ubicados en el sector denominado Abrigos Rocosos de Tequedama, cerca de la ciudad de Bogotá, sin embargo no fue posible y tuvimos que recurrir al video. Observamos claramente cómo perduraron al pasar los años cosmovisiones de nuestros antepasados y cómo hicieron uso de elementos geométricos que vemos comúnmente en clases de geometría. También utilizamos piezas cerámicas muisca, con diferentes trazos que nos mostraron otras cosmovisiones. Del mismo modo los estudiantes representaron en planchas de arcilla algunos objetos geométricos que hacían parte de estas mismas cosmovisiones. No tuvimos la oportunidad de conversar con nuestros estudiantes sobre el significado de cada una de estas cosmovisiones ó el por qué fueron representadas, pero este mismo impedimento dio lugar a nuestras propias interpretaciones y significados.



Figura 3. Imagen de pictograma Muisca, que data aproximadamente del 6000 A.C. ubicado en los abrigos rocosos del Tequendama, Cundinamarca, Colombia

Luego de realizar las contemplaciones, los estudiantes produjeron sus composiciones con trazos muisca, en los cuales incluyeron bastantes objetos geométricos. No sólo los que inicialmente teníamos planeado (recta, segmento y punto), incluyeron rombos, círculos, rectángulos, entre otros. Estos trazos los grabaron inicialmente en planchas de arcilla, las cuales utilizamos como espacio plano y luego las grabaron en Abos de arcilla. Los muisca llamaban Abos al Gran Círculo o lo que en un lenguaje más actualizado es el cosmos y era representado como una esfera.



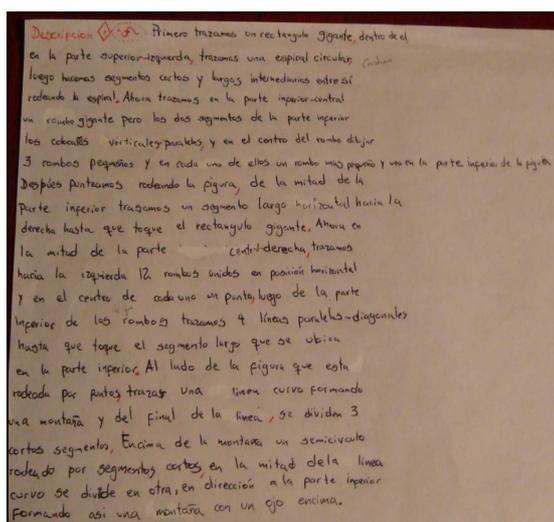
Figura 4. Boceto de la composición elaborada en el espacio plano, por el estudiante Cristian Rojas.



Figura 5. Composición en arcilla elaborada en el espacio plano, por el estudiante Cristian Rojas.

Cada uno de las composiciones de los estudiantes fue contemplado por sus compañeros. Pero el caminar no sólo consistía en la contemplación. Cada estudiante realizó una descripción de sus trazos, tanto para el espacio plano como para el esférico. Fue así como emprendimos la fase de las descripciones. A través de manifestaciones visuales, escritas, gráficas, etc., (principios de la pedagogía de la descripción) se copiaron, crearon y re-crearon los conocimientos y saberes contemplados en la cotidianidad. Creemos que la descripción debe ayudar a pensar las relaciones interculturales, desde los estudios étnicos, rurales, urbanos, culturales y en general desde todos los campos aplicables al ámbito de la educación para la interculturalidad.

Aquí fue donde tanto a los estudiantes como a nosotras se nos dificultó el camino, pues los conocimientos, geométricos y lingüísticos, de los estudiantes no eran muy avanzados para realizar descripciones detalladas y precisas. Estas dificultades hicieron que los estudiantes acudieran a libros de texto de matemáticas y geometría, enciclopedias y hasta Internet, pues a través de estos medios podían informarse mejor para detallar cada trazo, y de esta manera explicar mejor lo que estaban haciendo.



Primero trazamos un rectángulo gigante, dentro de el en la parte superior-izquierda, trazamos una espiral circular, luego hacemos segmentos cortos y largos intermedios entre sí rodeando la espiral. Ahora trazamos en la parte inferior-central un rombo gigante pero los dos segmentos de la parte inferior los colocamos verticales-paralelos, y en el centro del rombo dibujar 3 rombos pequeños y en cada uno de ellos un rombo más pequeño y uno en la parte inferior de la figura. Después punteamos rodeando la figura, de la mitad de la parte inferior trazamos un segmento largo horizontal hacia la derecha hasta que toque el rectángulo gigante. Ahora en la mitad de la parte central-derecha, trazamos hacia la izquierda 12 rombos unidos en posición horizontal y en el centro de cada uno un punto, luego de la parte inferior de los rombos trazamos 4 líneas paralelas-diagonales hasta que toque el segmento largo que se ubica en la parte inferior. Al lado de la figura que esta rodeada por puntos, trazar una línea curva formando una montaña y del final de la línea, se dividen 3 cortos segmentos. Encima de la montaña un semicírculo rodeado por segmentos cortos, en la mitad de la línea curva se divide en otra, en dirección a la parte inferior formando así una montaña con un ojo encima. (Sic)

Figura 6. Descripción de la composición elaborada en el espacio plano, por el estudiante Cristian Rojas, y su transcripción.

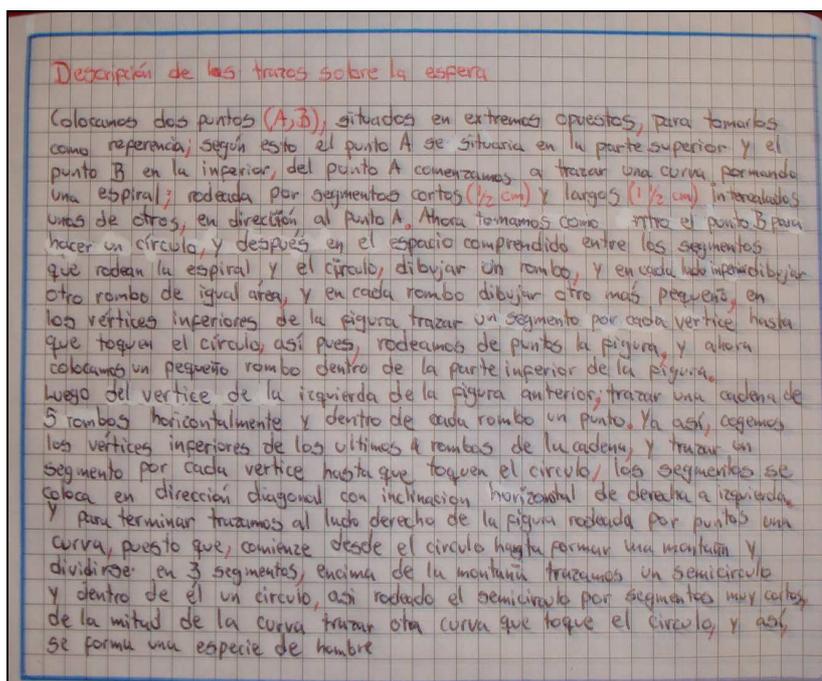
Al realizar las descripciones los estudiantes solamente se centraban en sus composiciones sin hacer referencia al espacio en el cual estaban representadas. Luego al ver que era necesario nombrar la ubicación de la composición en el espacio, usaron puntos de referencia tanto de ésta como de aquel. Pero esto sólo les sirvió para los espacios planos, ya que en los esféricos no era fácil realizar referencias. Por esta razón la mayor dificultad fueron las descripciones de las composiciones en los Abos de arcilla, dificultad que fue superada pero no en su totalidad, pues falta mucho camino por recorrer. En estas descripciones los estudiantes dieron un estatus de cosmovisión a sus composiciones, pues además de describirlas haciendo uso de un lenguaje geométrico, escribieron sus interpretaciones y significados, mostrando una forma de ver la cultura Muisca, la sociedad actual o los elementos naturales. Mediante este trabajo los estudiantes pudieron establecer puntos de referencia en un espacio para comunicar la posición de un objeto en él. Pudieron reconocer y reportar las características de los objetos geométricos que usaron en sus composiciones. Diferenciaron objetos geométricos a partir del reconocimiento de sus propiedades. Y establecieron algunas relaciones entre objetos geométricos. Esto es, las descripciones en sí muestran un gran avance en dos sentidos. Primero, el reconocimiento y caracterización de objetos geométricos, tanto en el espacio plano como en el esférico. Segundo, producción escrita y verbal propia de sus composiciones.



Figura 7. Boceto de la composición elaborada en el espacio esférico, por el estudiante Cristian Rojas.



Figura 8. Composición en arcilla elaborada en el espacio esférico, por el estudiante Cristian Rojas.



Descripción de los trazos sobre la esfera

Colocamos dos puntos (A,B), situados en extremos opuestos, para tomarlos como referencia; según esto el punto A se situaría en la parte superior y el punto B en la inferior, del punto A comenzamos a trazar una curva formada una espiral; rodeada por segmentos cortos ($1/2$ cm) y largos ($1 \frac{1}{2}$ cm) intercalados unos de otros, en dirección al punto. Ahora tomamos como centro el punto B para hacer un círculo, y después en el espacio comprendido entre los segmentos que rodeen la espiral y el círculo, dibujar un rombo, y en cada lado inferior dibujar otro rombo de igual área, y en cada rombo dibujar otro más pequeño, en los vértices inferiores de la figura trazar un segmento por cada vértice hasta que toquen el círculo, así pues, rodeamos de puntos la figura, y ahora colocamos un pequeño rombo dentro de la parte inferior de la figura. Luego del vértice de la izquierda de la figura anterior; trazar una cadena de 5 rombos horizontalmente y dentro de cada rombo un punto. Ya así, cogemos los vértices inferiores de los últimos 4 rombos de la cadena, y trazar un segmento por cada vértice hasta que toquen el círculo, los segmentos se colocan en dirección diagonal con inclinación horizontal de derecha a izquierda. Y para terminar trazamos al lado derecho de la figura rodeada por puntos una curva, puesto que, comience desde el círculo hasta formar una montaña y dividirse en 3 segmentos, encima de la montaña trazamos un semicírculo y dentro de él un círculo, así rodeado el semicírculo por segmentos muy cortos, de la mitad de la curva trazar otra curva que toque el círculo, y así se forma una especie de hombre. (Sic)

Figura 9. Descripción de la composición elaborada en el espacio esférico, por el estudiante Cristian Rojas, y su transcripción.

Este caminar que emprendimos en compañía de los estudiantes para obtener *nuestra* pieza cerámico-pedagógica, no ha finalizado, falta muchísimo por hacer. La experiencia da lugar a muchas más posibilidades de indagación tanto por el camino de la educación matemática como por la socio-cultural.

Al realizar el análisis del caminar que emprendimos en compañía de los estudiantes para desarrollar nuestro trabajo, pudimos observar que éste no finalizó, que tan sólo hemos comenzado y falta muchísimo por hacer. Creemos que falta mucho por hacer tanto en el aspecto de la comprensión matemática, como en el reconocimiento, apropiación, estudio y análisis de la

cultura de cada habitante del salón de clases. Además en la auto-contemplación de la vida y relaciones entre estudiantes y de estos con el profesor. Por esta razón no nos atrevemos a decir que hemos concluido para que no pensemos que esto era lo único que podíamos hacer con la comunidad del “San Berno”; pues hay muchos más aspectos sobre los cuales podemos indagar y de los cuales podemos aprender. Pero si podemos compartir con la comunidad lo siguiente:

Junto con los estudiantes comprendimos que para vivir las clases de matemáticas ó geometría no era necesario limitarnos a un cuaderno, podíamos usar otros elementos como la arcilla, el icopor, los vinilos, los punzones. Pero además comprendimos que la clase de matemáticas no se debe limitar a las cuatro paredes de una construcción sino se debe vivir en cualquier espacio en el cual podemos aprehender. Además de esto, en nuestro diario vivir existen elementos y situaciones para los cuales las matemáticas puedan tener explicación o a través de los cuales podamos encontrarles sentido a las matemáticas. Sólo debemos relacionar la vida de la clase con la vida cotidiana y que esta relación sea nuestro sustento para hacer que una hora de matemáticas tenga sentido para la existencia de los estudiantes y la nuestra.

Cambiar la forma de vivir en la clase de matemáticas se hace posible si nos arriesgamos a vivir otras metodologías u otras pedagogías. Durante nuestra vida en la clase con los estudiantes de noveno grado, tanto ellos como nosotras, nos enfrentamos a una nueva metodología. Contemplamos objetos geométricos y el territorio; cabe aclarar que el territorio son las gentes, las tierras, las casas y las relaciones entre estos. Pero además contemplamos las composiciones que efectuaron a partir de las contemplaciones anteriores. Los estudiantes representaron sus propias cosmovisiones con los objetos geométricos que contemplamos. Describieron estas cosmovisiones y sus objetos geométricos utilizando un lenguaje nuevo (para ellos), el geométrico. Todo esto lo pudimos experimentar a través de la pedagogía MuisKanoba, con cuatro grupos de 10 estudiantes que en cada clase realizaban lo mejor posible su propio trabajo. Con esta experiencia observamos que hay otras formas de trabajar en clase y con las cuales también es posible aprender.

Bibliografía

- Baena, J. Coriat, M. Marín, A. Martínez P. (1996). *La esfera*. Madrid: Síntesis S.A.
- Centeno, J. (1988). Relación con el saber: las situaciones. *Números decimales ¿Por qué? ¿Para que?* (pp. 113-133). Madrid: Síntesis S.A.
- Colección Tesoros Precolombinos, (1989). *Arte de la Tierra, Muiscas y Guanes*. Bogotá: Fondo de Promoción de la Cultura, Banco Popular.
- Elliott, J. (1994). *La Investigación-Acción en Educación*. Madrid: Morata S.C.
- Elliott, J. (2000) *El cambio educativo desde la investigación-acción* (3ra Ed). Madrid: Morata S.C.
- Fonseca, L., Lleras, R. & Pérez, P. (1989). *Arte de la tierra: Muisca y Guanes*. Bogotá: Fondo de Promoción de la Cultura, Banco Popular.
- Geometrías no euclidianas*. (s.f.) Recuperado el 28 de noviembre de 2006 de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/aruiz/Libros/No%20euclidianas/Secciones/Indice.htm>

- Instituto Colombiano de Antropología e Historia. (2007) Ubicación de la Sabana de Bogotá en Colombia Recuperado de <http://www.icanh.gov.co/index.php?idcategoria=4408>
- Mejia, A., Orduz, M. & Peralta, B. (2006, Agosto) ¿Cómo formarnos para promover pensamiento crítico autónomo en el aula? Una propuesta de investigación acción apoyada por una herramienta conceptual. Revista *Iberoamericana de Educación versión digital*.
<http://www.rieoei.org/1499.htm>.
- Ministerio de Educación Nacional. (1995). Ley general de educación.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Bogotá: Cooperativa editorial del Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). Estándares básicos de matemáticas. Bogotá: MEN.
- Muiskanoba. (2006). Reporte de investigación “Recuperación de la memoria histórica de instituciones de Bogotá. IDEP.
- Panqueba, J. & Huérfano, J. (2006). *MuisKanoba: Territorios de aprendizajes para cotidianidades interculturales*. Bogotá.
- Reichel, G. (1943) Apuntes Arqueológicos de Soacha. *Revista del Instituto Etnológico Nacional*, 1,15-25. Tibocho, G. (2001, julio). El estudio de la esfera un aporte al desempeño cognitivo interdisciplinar del estudiante. *Revista EMA*, 6, (3) pp.
- Secuencia didáctica de la esfera*. (s.f.) Recuperado el 26 de noviembre de 2006 de http://www.ugr.es/~sevimeco/documentos/edu_multimedia/esfera/IND.htm
- Triana, M. (1984). *La civilización Chibcha* (5ta Ed). Vol. 4 Bogotá: Fondo de Promoción de la Cultura, Banco Popular.