

ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA: UNA EXPERIENCIA CONSTRUCTIVISTA

Lizbeth Pachano Rivera
lizabethpachano@hotmail.com

Mirian Terán de Serrentino.
miriants@latinmail.com

Universidad de Los Andes, Núcleo Rafael Rangel

Recibido: 20/01/2008

Aceptado: 21/05/2008

Resumen

La presente investigación se enmarca dentro de la perspectiva de investigación-acción y está encaminada al mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de la geometría en las dos primeras etapas del nivel Educación Básica, utilizándose como contexto una Unidad Educativa pública del estado Trujillo, Venezuela. El propósito consistió en diseñar, desarrollar y evaluar un conjunto de estrategias constructivistas para facilitar el aprendizaje de contenidos geométricos. Las notas de campo, entrevistas, documentos escritos, fotografías y grabaciones de audio y video fueron los instrumentos seleccionados para la recolección de datos. Para analizar la información recogida se utilizó la técnica de triangulación de fuentes. Este estudio generó resultados altamente positivos para los principales protagonistas de la investigación: docentes y alumnos. A los maestros les permitió mejorar su práctica pedagógica, al actuar como mediadores de aprendizajes significativos a través del uso de estrategias constructivistas; a los niños se les brindó la oportunidad a partir de conocimientos previos, de construir sus propios aprendizajes a fin de afianzar los conocimientos básicos de la geometría, con el uso de materiales concretos integrados a las diferentes áreas curriculares.

Palabras Claves: Geometría, Enseñanza, Aprendizaje Significativo, Investigación-Acción, Constructivismo.

STRATEGIES FOR TEACHING AND LEARNING GEOMETRY AT THE ELEMENTARY SCHOOLS: A CONSTRUCTIVIST APPROACH

Abstract

This action research aimed to the improvement of teaching and learning geometry at the elementary school level. The context was one school at Trujillo State, Venezuela. The purpose was to design, develop and evaluate constructivist strategies to facilitate learning geometry. Field notes, interviews, written documents, photographs and audio-video recordings were the instruments selected for collecting data. Triangulation of sources was used to analyze collected data. This study generated highly positive results for the main protagonists of the research: teachers and pupils. Teachers improved their pedagogical practice, once they acted as mediators of significant learning by using constructivist strategies. Students had the opportunity to build their own learning from previous knowledge, using concrete materials, integrating different curricular areas and reinforcing basic geometric knowledge.

Key words: Geometry, Teaching, Significant Learning, Action Research, Constructivism

Introducción

La Educación Básica en Venezuela ha estado caracterizada, desde su creación en el año 1980, por la promulgación de políticas educativas que involucran el proceso de formación y actualización de los docentes en servicio. Además de la necesidad de preparación en temas generales, referidos al cumplimiento de diferentes roles docentes, ha sido una constante la preocupación por la selección y aplicación de estrategias innovadoras para el aprendizaje de uno de sus pilares curriculares fundamentales como lo es la disciplina matemática.

Al respecto, y con la finalidad de dar respuesta a inquietudes como la señalada, se han creado eventos de carácter nacional, tales como el Seminario Venezolano de Educación Matemática, promovido por el Programa de Profesionalización y Actualización Docente (PPAD) de la Escuela de Educación de la Universidad de Los Andes, y los Encuentros Nacionales de la Asociación Venezolana de Educación Matemática (ASOVEMAT), entre otros, los cuales constituyen escenarios para compartir experiencias y contribuir con el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, particularmente en el nivel de la Educación Básica.

Así que, como lo plantea González (1997a), más allá de los contenidos matemáticos, los docentes de los primeros niveles de la escuela básica deben tener presente que “ lo más importante es hacer que en las mentes infantiles se inicie el proceso de pensamiento que conduce a la creación de ideas y a la expresión verbal y simbólica de las mismas” (p.4 5). De esta manera, desde la perspectiva constructivista, el maestro como mediador del aprendizaje, es el más llamado a brindar al estudiante estrategias con contenidos contextualizados e interrelacionados, que conduzcan al logro de aprendizajes significativos y permanentes.

Estas ideas se enmarcan en los principios de globalización, interrelación e interdisciplinariedad de la Educación Básica, en relación con las disciplinas del saber y las áreas del conocimiento. Particularmente sobre la interdisciplinariedad en las dos primeras etapas de la Educación Básica, Andonegui (2005) es enfático cuando señala que el encuentro interdisciplinario debe producirse “no entre las disciplinas básicas (Matemática, etc.) sino entre las Didácticas” (p. 6). En este sentido, se aspira que los procesos de aprendizaje de la Matemática se armonicen con los procesos de formación integral del alumno, de manera tal que exista correspondencia didáctica entre las diferentes áreas del saber.

En este orden de ideas, Zambrano (2005) sostiene que la didáctica de la Matemática “es la disciplina científica cuyo objeto es la génesis, circulación y apropiación del saber matemático y sus condiciones de enseñanza y aprendizaje” (p.5). Por ello, es necesario que tanto el docente en servicio, como el futuro docente de Matemática, asimilen la importancia de la didáctica de esta disciplina, a fin de buscar alternativas metodológicas para que el alumno, constructor de su propio aprendizaje, se apropie de esos saberes matemáticos. Al respecto, González (1997b) afirma que una de las principales tareas que debe implementar el docente en su práctica pedagógica es fomentar el gusto por la Matemática, combatiendo los mitos que subyacen alrededor de esta disciplina tal como el de ser aburrida y difícil de comprender, los cuales se hacen presentes en todos los procesos de enseñanza-aprendizaje de las cuatro ramas de la Matemática en la escuela básica: aritmética, álgebra, geometría y estadística.

Particularmente en el área de geometría, el docente de Educación Básica tiene la tarea de resaltar las grandes virtudes y fortalezas que ella ofrece, al brindar oportunidades al estudiante para que se ubique en el espacio que lo rodea, de tal manera que pueda observar, reconocer y describir las formas de las figuras de su entorno inmediato y, en consecuencia, establecer relaciones entre espacio y forma. Para ello, se requiere de un docente mediador del aprendizaje, que propicie ambientes adecuados con base en la utilización de materiales concretos provenientes de su propio entorno, para estimular el interés y la creatividad de los alumnos, y el gusto y placer por aprender Matemática.

La búsqueda de respuestas a estas inquietudes, ha motivado a diversos investigadores a plantear propuestas teórico-metodológicas, relacionadas con la enseñanza de la geometría; así, por ejemplo, Castro (2006) señala lo siguiente:

En virtud de que el niño en sus primeros años de vida escolar se caracteriza por su gran actividad física, por la permanente interacción que establece con su medio, por la constante investigación que emerge de su intuición infantil, y que le orienta a la búsqueda de explicaciones mediante la construcción y desarrollo de su pensamiento simbólico y concreto, el docente tiene bajo su responsabilidad la selección y desarrollo de actividades que favorezcan en los niños su conocimiento geométrico y el desarrollo de su capacidad de representación (p. 2).

Por tanto, cobra especial importancia la planificación, ejecución y evaluación de estrategias innovadoras para la enseñanza de la geometría, que conduzcan a los niños a un aprendizaje permanente, contextualizado y significativo; para lo cual deben involucrar

actividades de carácter cognitivo-procedimental a fin de promover el desarrollo del pensamiento en general y del lógico-matemático en particular.

Por su parte, Braga (1991) señala que en el caso español la insistencia de enseñar geometría se hace patente, enfocándose el problema central en qué geometría enseñar y cómo enseñarla. La autora propone el modelo de Van Hiele, a través del cual se extraen aspectos tan fundamentales como los siguientes: Introducir más geometría desde los primeros años de la escuela primaria, fomentar un enfoque geométrico de carácter cualitativo y manejar los contenidos geométricos cíclicamente, en niveles de complejidad creciente, por cuanto generalmente son los mismos contenidos tanto para la primaria como para la secundaria.

Por otra parte, Hernández (2006), catedrático de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, plantea la necesidad de un cambio en la metodología de la enseñanza de la Matemática y específicamente de la geometría. Su propuesta está dirigida al uso de la tecnología haciendo énfasis en que si se desea cambiar la forma de enseñar geometría, utilizando la tecnología, se debe pensar en un rediseño del currículo y no en su mera incorporación, si de verdad se desea lograr una transformación que redunde en beneficio de los estudiantes y de un mayor y mejor aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, las autoras de la presente investigación, comprometidas con el quehacer educativo, se propusieron desarrollar una propuesta constructivista con la finalidad de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría en las dos primeras etapas de la Educación Básica, desde la perspectiva de la investigación-acción en el aula. A tal efecto, se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo General

Diseñar a partir de la interpretación de los resultados generados y los procesos observados, a través de la “investigación-acción” en el aula, una propuesta constructivista para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en las dos primeras etapas (primero a sexto grado), del Nivel de Educación Básica

Objetivos Específicos

- Diagnosticar en el contexto del aula la práctica pedagógica desarrollada por el docente en la ejecución de los contenidos de geometría.
- Planificar estrategias metodológicas tendentes a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría dentro del contexto del aula.

- Aplicar las estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en el aula de clase.
- Evaluar los efectos de las estrategias planificadas y desarrolladas en el aula.
- Proponer un conjunto de estrategias constructivistas que permita mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.

Referentes teóricos

Los supuestos teóricos que orientaron el presente estudio se apoyan en el modelo filosófico constructivista, el cual parte de la premisa de que el ser humano es el único capaz de construir y reconstruir el tipo de pensamiento que utiliza para orientar su comportamiento. El constructivismo surge como corriente epistemológica, preocupada por discernir sobre los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano y como alternativa frente al apriorismo y al empirismo. Según Carretero (1993) el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se produce día a día como resultado de la interacción entre estos factores.

Gallego (1997), plantea que el constructivismo se vislumbra desde los presocráticos. En la antigüedad se destacaban las escuelas dogmática y escéptica; la primera señala la imposición de una única manera de ver la realidad, una “verdad absoluta”, mientras que la escéptica plantea que no hay tal verdad absoluta del universo, sino por el contrario, cada hombre posee su propia verdad. De aquí se puede deducir que los pioneros del constructivismo fueron los escépticos.

La postura constructivista pedagógica es una corriente de pensamiento basada en los aportes de autores tales como Ausubel, Novak y Hanessian (1998), Piaget (1990), Vygotsky (1979), Novak y Gowin (1988), entre cuyos principios teóricos cabe destacar los siguientes: el aprendizaje significativo, las etapas del desarrollo del niño, el docente como mediador de los aprendizajes, la influencia de los agentes culturales en el aprendizaje, y el uso de esquemas conceptuales como estrategias de aprendizaje.

En razón de estos principios, la construcción del conocimiento en la escuela debe ser un proceso compartido por maestros y alumnos en torno a unos saberes. Específicamente, Sole y Coll (1995) señalan que el niño va construyendo “aprendizajes significativos” en la medida en que ya posee conocimientos previos sobre un determinado contenido y también por la

ayuda que recibe de su maestro como mediador. En este sentido, estos autores coinciden en sus apreciaciones con los postulados de la teoría de Vygotsky (1979) en cuanto a la “Zona de Desarrollo Próximo”. Además, consideran que es en el aula, como ámbito del proceso enseñanza-aprendizaje, donde la concepción constructivista muestra su mayor potencialidad.

Díaz y Hernández (2002), por su parte, plantean que el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información, sino que implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el niño posee en su estructura cognitiva. Asimismo, Luengo (2001) sostiene que el “aprendizaje significativo” es un aprendizaje relacionado, por cuanto toda nueva información se relaciona con algo ya aprendido. En este sentido, una definición de un concepto cualquiera puede estar almacenada en la memoria de un alumno, pero, si el aprendizaje no es significativo, no lo comprenderá realmente. Para que esto sea posible debe relacionarse la definición nueva con conocimientos ya existentes en la mente del alumno.

Es así como el paradigma constructivista brinda grandes aportes al campo educativo y fundamentalmente al nivel de Educación Básica. Por ello, los maestros o docentes comprometidos con su crecimiento profesional, deben buscar alternativas didácticas que redunden en el logro de aprendizajes significativos en sus estudiantes. En consecuencia, han de tomar en cuenta los factores motivacionales y afectivos, subyacentes al aprendizaje de sus alumnos, para planificar y diseñar estrategias novedosas y efectivas a ser aplicadas en el contexto del aula. Y en apego al cumplimiento de los principios de globalización, interrelación e interdisciplinariedad de este nivel educativo, es necesario pensar que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, y particularmente de la geometría, debe conducirse interrelacionado con las otras áreas del saber, contextualizado y en concordancia con las experiencias, expectativas y vivencias del alumno.

Referentes metodológicos

El enfoque metodológico que orientó la presente investigación se corresponde con la perspectiva de la “investigación-acción”, pues constituye el método indicado cuando el investigador no sólo quiere conocer una determinada realidad o un problema específico y su solución teórica, sino que desea también resolverlo en la práctica, en la vida real, donde los sujetos investigados participan como coinvestigadores en todas las fases del proceso

(Martínez, 1999). Éste método es entendido en su aplicación al ámbito escolar, como el estudio de una situación social donde participan maestros y estudiantes a objeto de mejorar la calidad de la acción a través de un proceso cíclico en espiral de planificación, acción, reflexión y evaluación del resultado de la acción (Kemmis y McTarggart, 1992; Elliott, 1996).

Las técnicas e instrumentos, al igual que los procedimientos y estrategias a utilizar, los dicta el método escogido (Martínez, op. cit). Por ello, entre las técnicas que se emplearon para recabar la información durante este estudio, se incluyeron la observación participante, notas de campo, análisis de documentos, entrevistas, prácticas evaluadas, fotografías y grabaciones en cinta magnetofónica y en video. Esta gama de técnicas e instrumentos permitió recoger la información y contribuyó a entender más la realidad del problema.

La información recolectada se interpretó y analizó utilizando la “técnica de triangulación de fuentes”, que consiste en comparar y contrastar observaciones e informes sobre una misma situación desde diversas perspectivas. En este sentido, Pérez (1994) señala que por medio de esta técnica se pueden someter a “control cruzado” los puntos de vista de maestros y alumnos. En esta investigación se compararon y se contrastaron informes sobre los actos de enseñanza en clase elaborados por las investigadoras, los niños y la maestra, señalando aspectos en los que coinciden y difieren con los datos obtenidos en las grabaciones, transcripciones, videos, “notas de campo”, entrevistas y “registros diarios” de la docente.

Durante esta investigación el trabajo de campo implicó seleccionar el escenario (lugar en el cual actúan los protagonistas), los participantes o informantes (sujetos a observar) y los eventos (actividades conexas que realizan los sujetos en el propio escenario). En este caso, el escenario lo constituyó la Unidad Educativa “Rosario Almarza”, ubicada en el sector La Vega, Parroquia Matriz del municipio Trujillo (Estado Trujillo, Venezuela).

Resultados y Conclusiones

La propuesta de estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en las dos primeras etapas de la Educación Básica, supuso un amplio recorrido metodológico que implicó el diagnóstico de la práctica existente y la planificación, ejecución y evaluación de las nuevas estrategias cuyos resultados más resaltantes fueron los siguientes:

- Se partió de las experiencias previas de los alumnos, es decir, de la ejemplificación de las figuras conocidas de su entorno, para relacionarlas con las estructuras geométricas

que forman parte de un contenido específico. Se consideró apremiante, entonces, para la construcción del conocimiento matemático, estudiar diversas figuras y cuerpos geométricos y así consolidar las definiciones que surgen de las propias experiencias de construcción, visualización, dibujo y medición de figuras. En correspondencia con Luengo (2001), corroboramos la importancia de la relación del nuevo contenido con las experiencias previas, ratificando que el “aprendizaje significativo” es un aprendizaje relacionado.

- Se brindó la oportunidad de la integración de las áreas curriculares a partir del estudio y análisis de los contenidos geométricos. En este sentido, las estrategias diseñadas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría permitieron integrar áreas tales como: Matemática, Lengua y Literatura, Educación Estética, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología y Ciencias Sociales. De esta manera, se promueve la adquisición del conocimiento de forma integral y no parcelado ni atomizado. Al respecto, Macnab y Cummine (1992) señalan que los docentes deben propiciar estrategias innovadoras que estimulen la iniciativa, creatividad e inventiva del estudiante, que permitan la posibilidad de integrar la matemática con la realidad y con otras áreas del saber.
- Se diseñó el conjunto de estrategias a partir del trabajo mancomunado de los distintos actores que intervinieron en la investigación: niños, docentes e investigadoras. Cada experiencia se convirtió en un recurso valioso para la configuración final del conjunto de estrategias basadas en el enfoque constructivista. Según Pozo (1994) y Díaz y Hernández (2002), las estrategias constituyen procedimientos o secuencias de acciones que el docente puede utilizar en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos y la solución de problemas. Muy particularmente, González (2004) señala que “resolver problemas es uno de los saberes que han de poseer quienes se dediquen profesionalmente a la enseñanza de la Matemática en los diferentes niveles escolares” (pp.11-12).
- Se promovió el uso de materiales concretos para cada una de las estrategias diseñadas. Estos materiales permitieron fomentar la creatividad en los niños hacia el logro de aprendizajes contextualizados y por ende, significativos. Destacamos esta característica fundamental de la Teoría Constructivista como actividad relevante a ser integrada en las estrategias para el aprendizaje de la geometría, en apego a los planteamientos de Gallego (1997) quien sostiene que el aprendizaje requiere contextualización.

Con base en los aspectos señalados, la intencionalidad de la presente investigación estuvo encaminada a lograr actitudes positivas en los niños hacia el aprendizaje de la Matemática, en general, y de los contenidos geométricos, en particular. En efecto, el cuerpo de estrategias diseñadas, bajo el enfoque constructivista, ofreció alternativas innovadoras que promovieron el aprendizaje significativo, contextualizado y permanente de la geometría, como una de las principales ramas de la Matemática.

En la elaboración y ejecución de estrategias constructivistas para el aprendizaje de la matemática, el maestro debe tener en cuenta que esta disciplina constituye uno de los ejes

fundamentales sobre los que se sustenta la formación de los niños, no sólo porque es el lenguaje de la ciencia, imprescindible para comunicar ideas a través de los números (aritmética), de las operaciones (álgebra) y de las formas y figuras (geometría), sino también, porque su aprendizaje contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento lógico.

Para los maestros comprometidos con el aprendizaje de sus alumnos, trabajar el área matemática debe constituir una labor además de encantadora y agradable, seductora; afirmación ésta compartida con Viera (1997), cuando señala que enseñar Matemática debe ser para el maestro una misión atrayente, en la que debe considerar el perfil de cada alumno y del grupo de clase, es decir, el nivel evolutivo, cognitivo, desarrollo psicomotor y los factores afectivos y sociales. Además, debe emplear una metodología acorde con la forma de aprender de los niños, tomando en cuenta, las características, capacidades específicas, necesidades e intereses y ritmo de aprendizaje.

En síntesis, consideramos importante enfatizar que la enseñanza de la geometría en la Educación Básica debe estar sustentada en la aplicación de estrategias innovadoras que se adapten a las tendencias actuales en esta materia, entendidas éstas como la visualización (formación de imágenes), las múltiples representaciones (construcción de imágenes mentales de un objeto) y el hacer conjeturas (observación y razonamiento deductivo). Todos estos aspectos están relacionados con la teoría filosófica constructivista, la cual reconoce que el alumno construye significados asociados a su propia experiencia.

Sobre la base de estos lineamientos, la investigación permitió diseñar un conjunto de estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en la Educación Básica, en el entendido de que toda vez que el contenido es el mismo y varía de acuerdo con el grado y nivel de complejidad, cada docente tiene la libertad de adaptarlas en función de las características propias de sus alumnos. A continuación se presenta un ejemplo de las estrategias diseñadas, como respuesta concreta a la problemática analizada:

Estrategia para el contenido: *Cuerpos geométricos: superficie cónica y cono*

Nombre de la Estrategia: *“Cómo se construye un cono recto”*

Áreas de integración: Matemática, Lengua y Literatura, Educación Estética, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología.

Materiales a utilizar

Cartulinas de colores, tijeras, compás, reglas, goma, creyones, varilla de metal o madera, esferas de anime, hilo, alambre, cartón.

Acciones a seguir

Observar, prestar atención, seguir instrucciones, recortar, pintar, pegar.

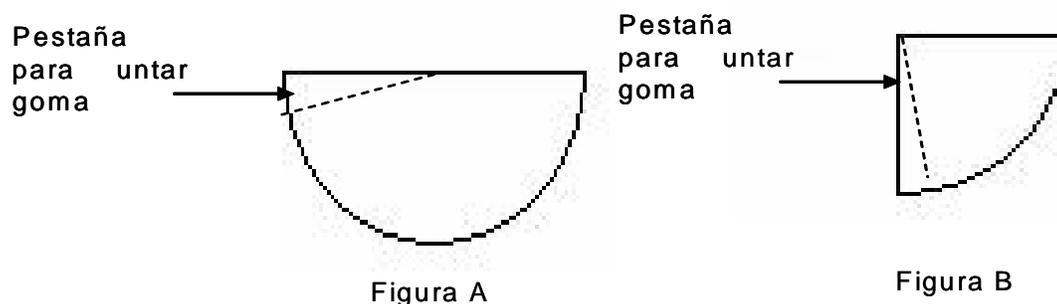
¿Para qué? (Contenidos conceptuales)

Esta estrategia les permite a los niños comprender la definición de superficie cónica y cono. Además aprenderán a construir un cono recto.

¿Cómo lo puedo hacer? (Contenidos procedimentales)

Se formarán equipos de trabajo. Se le entregará a cada uno hojas de papel tamaño carta y láminas de cartón. Los niños trazarán un sector circular en la hoja, para ello utilizarán el compás.

La Figura A muestra un ejemplo de sector circular adecuado para un cono de base grande. La Figura B de base pequeña



Luego, los niños harán un doblado, de forma que coincidan los bordes (la pestaña engomada) y así obtener una superficie cónica. Posteriormente construirán la base del cono; para ello invertirán la superficie cónica y calcularán el diámetro de la circunferencia descrita por el borde, utilizando una regla. Tal como se muestra en la Figura C.

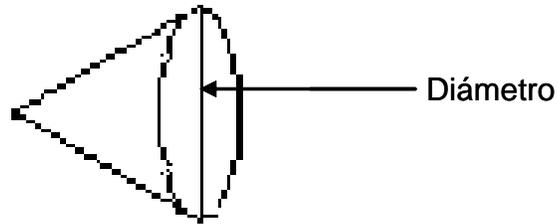
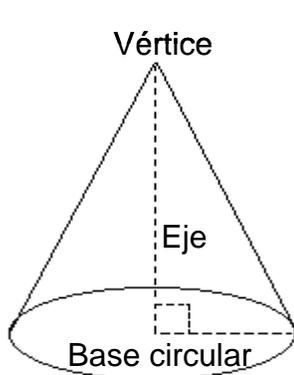
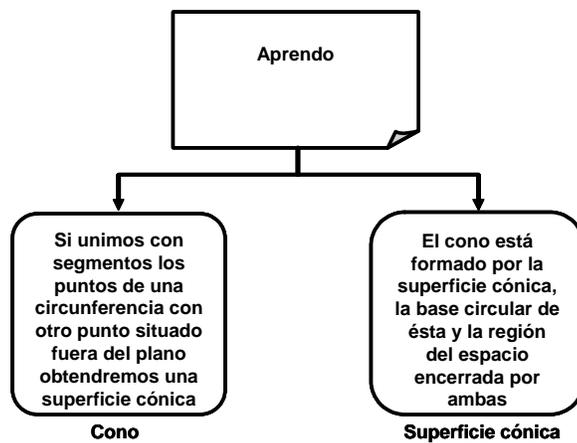
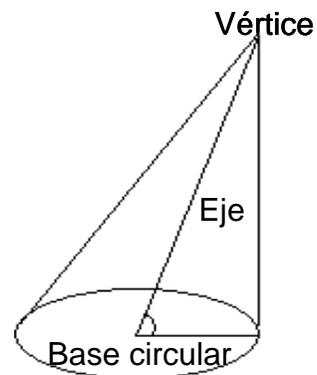


Figura C

Una vez calculado el diámetro, procederán a construir un círculo de cartón o cartulina con el diámetro obtenido. Luego pegarán la superficie cónica y el círculo obtenido. De esta manera construirán el cono recto.



Cono recto es aquel que tiene su eje perpendicular a su base



Cono oblicuo es aquel que no tiene su eje perpendicular a su base

¿Qué más puedo hacer?

- Un sombrero de cumpleaños (con la superficie cónica) Figura D.



Figura D

- Una barquilla (con la superficie cónica y una esfera de anime u otro material) Figura E.

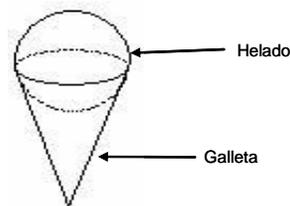


Figura E

- El esqueleto de un cono recto. Para ello, hacer previamente un círculo de cartón, pasar hilos de la misma longitud por agujeros en el borde del círculo y unirlos en el otro extremo. Colocar la varilla en el centro de círculo, de modo que los hilos queden tensos y terminen en el extremo superior de la varilla (Figura F).

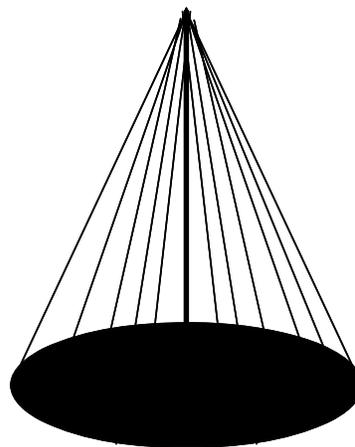


Figura F

- Una lámpara (cono truncado sin tapas), colocando una armazón de alambre, como

base para el bombillo, en la mitad de la altura del cono truncado (Figura G).

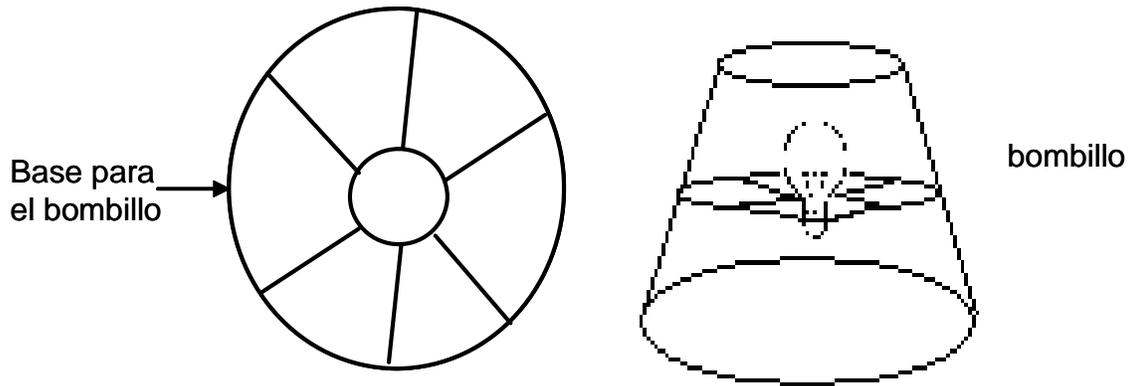


Figura G

Referencias

- Andonegui, M. (2005). Interdisciplinariedad y educación matemática en la I y II etapa de la Educación Básica. *EquisAngulo, No. 1, Vol. 1*, 1-8.
- Ausubel, D, Novak, L y Hanesian, H. (1998). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Braga, G. (1991). Apuntes para la enseñanza de la geometría. *Revista Signos, Teorías y Prácticas de la educación. Número 4*, 52-57. Julio-Diciembre. España.
- Carretero, M. (1993). *Constructivismo y Educación*. Zaragoza: Edelvives.
- Castro, J. (2006) *Las nociones geométricas*. Disponible en www.saber.ula.ve Consulta: 27/04/2007.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Elliott, J. (1996). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Gallego, R. (1997). *Discurso sobre constructivismo*. Colombia: Magisterio.
- González, F. (1997a). *La enseñanza de la matemática*. El Mácaro: IMPREUPEL:
- González, F. (1997b). *Paradigmas en la enseñanza de la matemática*. El Mácaro: IMPREUPEL
- González, F. (2004). *Cómo desarrollar clases de matemática centrada en resolución de problemas*. Cuaderno de Educación No. 5. Mérida: EDUCERE
- Hernández, O. (2006). *¿Cambiarán las computadoras la forma de enseñar la geometría?* Disponible en: <http://ciencias.bc.inter.edu/ohernand/> Consulta 15/11/2006.
- Kemmis, S. y Mctarggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laerles.
- Luengo, M. (2001). *Formación didáctica para profesores de matemáticas*. Madrid: Editorial CCS.

- Macnab, D y Cummine, J. (1992). *La enseñanza de las matemáticas de 11 a 16. Un enfoque centrado en la dificultad*. Madrid: Visor.
- Martínez, M. (1999). *La Nueva Ciencia. Su desafío, Lógica y Método*. México: Trillas.
- Novak, J. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- Pérez, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Piaget, J. (1990). *Psicología y pedagogía*. España: Editorial Ariel.
- Pozo, J. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Sole, I. y Coll, C. (1995). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Editorial Graó.
- Viera, A. (1997). *Matemáticas y medio. Ideas para favorecer el desarrollo cognitivo infantil*. Sevilla: DIADA Editora.
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.
- Zambrano, A. (2005). Conocimiento, saber y pensamiento: una aproximación a la didáctica de las matemáticas. *EquisAngulo, No. 1, Vol. 1, 1-6*.

LAS AUTORAS

Lizabeth Pachano Rivera. Profesora Titular de la Universidad de los Andes, Núcleo Universitario Rafael Rangel. Grupo de Investigación Educativa Escuela Comunidad. Ph.D. en Ciencias Interdisciplinarias de la Educación (Universidad Sur de Florida, Tampa, Estados Unidos). Líneas de Investigación: Formación Docente, Estrategias de enseñanza y aprendizaje, trabajo comunitario.
lizabethpachano@hotmail.com

Mirian Terán de Serrentino. Profesora Titular de la Universidad de los Andes, Núcleo Universitario Rafael Rangel. Coordinadora del Grupo de Investigación Educativa Escuela Comunidad (GIEEC). Doctora en Ciencias de la Educación (convenio ULA-UNESR) Líneas de Investigación: Formación Docente, Estrategias de enseñanza y aprendizaje, trabajo comunitario.
miriants@latinmail.com