

PO-08 LABORATORIOS MATEMÁTICOS, UNA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Mg. José Rubiel Bedoya Sánchez

Tutor Semillero de Investigación en Educación Matemática – SIEM - UTP
Docente de Matemáticas Institución Educativa Antonio Holguín Garcés, Cartago

joserubiel@utp.edu.co

RESUMEN

El Semillero de Investigación en Educación Matemática, SIEM, de la Universidad Tecnológica de Pereira, ha venido acercándose al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como fenómeno social, buscando la implementación de estrategias que se enmarquen en una pedagogía con enfoque activo. En esta presentación se buscará mostrar algunos elementos básicos de la metodología denominada laboratorios matemáticos, desde una perspectiva teórica y su implementación en el aula, específicamente en la Institución Educativa Antonio Holguín Garcés de Cartago, en la asignatura de trigonometría.

Palabras Claves: Laboratorio, estrategia metodológica, manipulación.

ABSTRACT

The Seed Research in Mathematics Education, SIEM, of The Technological University of Pereira, has been coming to the process of learning and teaching of the mathematics as a social phenomenon, searching the implementation of strategies that fall within an active pedagogy. This presentation will seek to show some basic elements of methodology called Mathematics Laboratories, since a theory perspective and its implementation in the classroom, specifically in the Educational Institution Antonio Holguín Garcés of Cartago in the subject of trigonometry.

Keywords: Laboratory, methodological strategy, handling.

Introducción

La implementación de estrategias que se enmarquen en una pedagogía con enfoque activo y desde una perspectiva que trate de analizar la trasposición didáctica, cambiar aspectos como el contrato didáctico y acercarse a teorías didácticas específicas como las imágenes y modelos mentales es fundamental para el desarrollo de la didáctica de la matemática. Bajo esta mirada didáctica este trabajo pretende desarrollar algunos aspectos teóricos y prácticos de la metodología Laboratorio Matemático, la cual según la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid: (2008) “Un laboratorio de matemáticas tiene la intención de investigar utilizando materiales al alcance de todos, de forma manipulativa, no bibliográfica, permitiendo ver que las matemáticas al igual que otras ciencias son un campo abierto en el que se puede investigar y descubrir cosas nuevas”. En este sentido, si bien se entienden las matemáticas como la cúspide de la abstracción, se puede mostrar la otra cara, la de la matemática experimental y manipulativa. Entre los aspectos teóricos a desarrollar, se definirán brevemente los principios básicos en el diseño y la aplicación de un laboratorio matemático.

Finalmente se mostraran algunos ejemplos de la aplicación de la metodología en la Institución Educativa Antonio Holguín Garcés de Cartago, implementada durante el año 2011 en la asignatura de trigonometría, que ha permitido una interacción permanente entre los estudiantes, el profesor y el medio escolar. La experiencia ha encontrado una gran aceptación por parte de los estudiantes, aumentando su participación en clase, el trabajo en equipo y el grado de motivación.

Laboratorios Matemáticos

Se puede afirmar como lo hace Jorge Arce (2006) que: “El uso de material manipulativo, juega un papel fundamental en el aprendizaje de las matemáticas y su correcta utilización constituye una importante base de adquisición de conceptos, relaciones y métodos matemáticos que posibilita un aprendizaje activo de acuerdo a la evolución intelectual del participante”.

El laboratorio matemático es una estrategia pedagógica de manipulación de materiales, que busca el proceso de construcción y desarrollo del pensamiento matemático en forma continua, paulatina y progresiva, a través de una actividad permanente asumida por el estudiante, en la cual la actividad propuesta es el medio que permite la construcción generando una relación dialéctica entre los materiales manipulativos y la actividad matemática.

Principios Básicos en el diseño y aplicación de un Laboratorio Matemático

Tanto en el diseño como en la implementación de un laboratorio matemático en un aula de clase, es indispensable tener en cuenta algunos elementos teóricos que sirvan de guía metodológica, entre ellos:

La manipulación: es el elemento fundamental en el trabajo de un laboratorio, no hay laboratorios sin manipulación física de los objetos que sirven de mediadores para la obtención del conocimiento. Medir, observar, transformar o cualquier actividad que involucre acción sobre un objeto y registro de sus cambios, es un proceso central de cualquier laboratorio. En la actualidad se puede pensar que la manipulación física se puede “reemplazar” por simulación, a través de equipos de computo o aparatos electrónico que lo permitan.

La participación: elemento básico para cualquier metodología diseñada bajo una pedagogía activa, es una manifestación activa de las fuerzas físicas e intelectuales de los estudiantes.

El dinamismo: el tiempo tiene una influencia fundamental en la toma de datos. Todo laboratorio debe tener unos límites establecidos, en sí un laboratorio debe ser desarrollo permanente de actividades e interacción activa en la dinámica del proceso pedagógico.

La elaboración de conjeturas y conclusiones: el objetivo final de un laboratorio con carácter pedagógico es la confirmación de una ley o regla general en una ciencia, esto implica una actividad mental fundamental para el caso de las matemáticas, lograr que a través de la toma de datos o de la realización de diseños y el análisis de ellos, el estudiante elabore conjeturas o saque conclusiones que permitan la introducción a teoremas o la aplicación de definiciones en casos reales.

Los Laboratorios matemáticos deben diseñarse de acuerdo con los objetivos y contenidos de la enseñanza, así como con la forma en que se determine organizar el proceso pedagógico. Para su

aplicación es necesario un alto de grado de preparación, conocimiento y dominio de los mismos por parte de los docentes. El desarrollo exitoso de un laboratorio matemático exige la participación activa de los estudiantes y por lo tanto necesita una buena motivación por el desarrollo de la actividad, hecho que se puede lograr en cierta medida al generar en los estudiantes, curiosidad por aplicaciones reales y la verificación de leyes estudiadas con anterioridad.

Algunos Ejemplos. Experiencia en la Institución Educativa Antonio Holguín Garcés de Cartago
 Un ejemplo de la implementación del laboratorio matemático como estrategia metodológica es la experiencia en la Institución Educativa Antonio Holguín Garcés de Cartago, en el grado décimo, en la asignatura de trigonometría con diferentes laboratorios en diversos temas como: función exponencial, solución de problemas que involucran funciones trigonométricas en triángulos rectángulos, definición de las líneas trigonométricas en la circunferencia unitaria. A continuación se presentan algunos de los casos:

Ejemplo No 1:

Laboratorio

Población Mundial

Materiales:

1 hoja de papel milimetrado

Regla, curvígrafo

Observación: el trabajo puede desarrollarse en grupo, pero cada estudiante elabora un gráfica.

Actividades: La siguiente tabla representa el número de personas correspondientes a la población mundial en diferentes años, los datos se encuentran a partir de 1900.

Año	Población	Año	Población	Año	Población
1900	1650000000	1955	2755823000	1985	4830978000
1910	1750000000	1960	3040000000	1990	5280000000
1920	1860000000	1965	3334874000	1995	5674328000
1930	2070000000	1970	3710000000	2000	6080000000
1940	2300000000	1975	4068109000	2005	6453628000
1950	2560000000	1980	4450000000	2008	6709132764
				2010	6972688217

Grafique un plano cartesiano en la hoja de papel milimetrado.

Ubique los datos de la tabla en el plano realizado, colocando los años en el eje horizontal (eje x) y la población en el eje vertical (eje y).

Utilizando el curvígrafo (o a mano) trace una curva que se ajuste a los puntos, ver figura No. 1.

Responda lo siguiente:

¿Qué forma tiene la curva?

¿Según su curva cuál sería una aproximación de la población mundial en 1945?

¿Cuál sería la población en el año 2015?

¿Existen diferencias entre sus datos y los de sus compañeros?, ¿Cuál será la explicación?

Qué puede concluir a partir de su información.

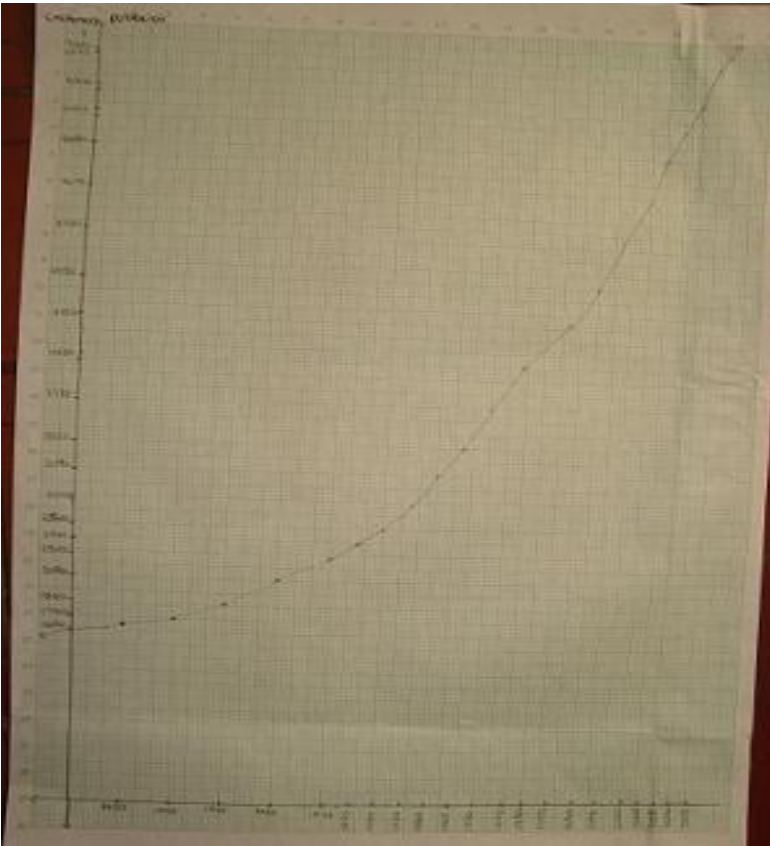


Figura No. 1: Población Mundial

Ejemplo No 2:

Laboratorio

Elaboración y uso de un Gionómetro

Materiales:

Cartón paja

Regla, transportador, marcador, lápiz y borrador.

Láser y calculadora científica.

Actividades:

En equipos de trabajo de tres personas construya un gionómetro (un transportador de 180° en medio pliego de cartón paja).

Utilice el gionómetro y el láser para hacer la medición de tres ángulos cualesquiera y compare las mediciones con un transportador. ¿Existen diferencias? ¿A qué las atribuyen?

Póngase de acuerdo con otro grupo de trabajo y aproximen en forma independiente la altura de un poste, una edificación y un árbol, utilizando el gionómetro, el láser y las relaciones trigonométricas en un triángulo rectángulo. ¿Encontraron los mismos resultados?

Presente un informe de la actividad realizada, no olvide hacer sus conclusiones.

Ejemplo No 3:

Laboratorio

Elaboración de las Líneas Trigonómicas

En la Circunferencia Unitaria

Materiales:

1 hoja de papel milimetrado

Regla, compás, transportador y lápiz

Calculadora científica

Observación: el trabajo puede desarrollarse en grupo, pero cada estudiante elabora un gráfica con ángulos diferentes.

Actividades:

En la hoja dibuje una circunferencia de radio 10 cm en un plano cartesiano. En adelante 10 cm será considerado la unidad.

Divida mentalmente la unidad (es decir los 10 cm) en décimas y centésimas según la cuadrícula.

Dibuje un ángulo central. Marque el origen del plano (O).

Marque el punto (P) de intersección entre el ángulo central y la circunferencia.

Dibuje los siguientes segmentos de recta y mídalos (figuras No. 2 y No. 3)

Desde el punto de intersección P hasta el eje x (punto Q)

Desde el punto de intersección P hasta el eje y (punto R)

Trace una línea tangente (vertical) a la circunferencia en el extremo derecho (punto S) y prolongue el ángulo hasta que se corten las dos líneas y señale dicho punto (punto T). Pinte el segmento que va desde el punto indicado T hasta el extremo derecho de la circunferencia S.

Utilizando el diagrama del paso anterior pinte y mida el segmento que va desde el punto T hasta el centro de la circunferencia O.

Haga lo mismo de los dos pasos anteriores pero dibujando la línea tangente en el extremo superior (horizontal) de la circunferencia.

Utilice la calculadora para hallar el valor de las seis funciones trigonométricas del ángulo dibujado en la circunferencia.

Analice los valores encontrados con la calculadora y las longitudes de los segmentos dibujados y saque conclusiones.

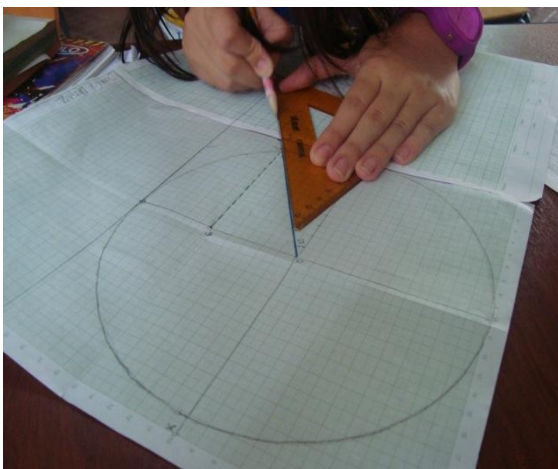
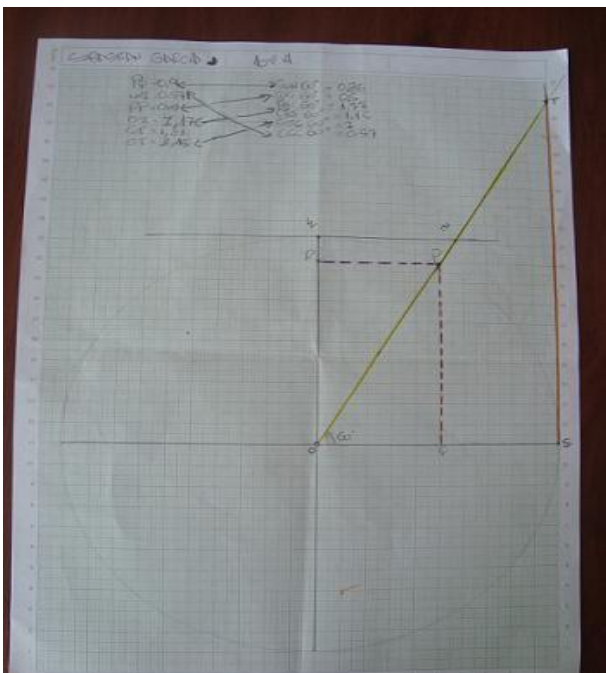


Figura No. 2: construcción de Líneas Trigonómicas



No. 2: Líneas Trigonómicas
Conclusiones y recomendaciones

Un laboratorio matemático propone un reto didáctico al docente, mantener en permanente acción al estudiante, desarrollando la actividad de manera recreativa, lúdica o experimental a través de la manipulación de materiales con el objetivo de crear un ambiente que permita “Hacer Matemáticas”. Para generar estos ambientes es necesario crear el hábito de la realización de actividades manipulativas (laboratorios matemáticos) y no hacerlo en forma esporádica como elemento de motivación únicamente.

En la experiencia presentada se logró evidenciar en los estudiantes un alto grado de participación en clase, aplicación de conocimientos generales adquiridos con anterioridad, un buen trabajo colaborativo y de socialización, desempeño de roles en los grupos de trabajo y un cambio positivo en el ambiente del aula (mayor participación, motivación y buena actitud).

Aunque los resultados son parciales y faltan estudios más profundos sobre la aplicación de la metodología, se puede pensar que los Laboratorios Matemáticos son una alternativa adecuada para la enseñanza de la matemática desde un modelo de pedagogía activa, que ayuda a crear elementos que facilitan la construcción de diferentes formas de pensamiento matemático, además de permitir el desarrollo de habilidades y valores individuales y sociales fundamentales en el proceso de formación.

Referencias Bibliográficas

Bruno D'Amore (2006). *Didáctica de la Matemática*. Universidad de Bologna, Italia. Editorial Didácticas Magisterio.

Lineamientos curriculares (1999). *Nuevas tecnologías y currículo de Matemáticas. Áreas Obligatorias*. Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio.

Laboratorio de Matemáticas (2008). Facultad de Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid. España. Recuperado el 3 de Julio de 2011, de <http://www.mat.ucm.es/~angelin/labred/>

Laboratorios Matemáticos. Recuperado el 1 de Julio de 2011, de <http://www.epsilon.es/paginas/p-laboratorio.html>.

Arce, Jorge (2006). Colombia Aprende. Laboratorio de Matemáticas. Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle. Recuperado el 28 de Junio de 2011, de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-110341.html>.