

## PO-19 ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA A TRAVÉS DE LABORATORIOS MATEMÁTICOS

**Diana Marcela Londoño Duque**

Estudiante de Licenciatura en Matemáticas y Física, Universidad Tecnológica de Pereira

[dimalondono@utp.edu.co](mailto:dimalondono@utp.edu.co)

**Geovanny Preciado Muñoz**

Estudiante de Licenciatura en Matemáticas y Física, Universidad Tecnológica de Pereira

[gpreciado@utp.edu.co](mailto:gpreciado@utp.edu.co)

**José Rubiel Bedoya Sánchez**

Licenciado en Matemáticas y Física, Magíster en Enseñanza de la Matemática, docente adscrito al departamento de matemáticas, Universidad Tecnológica de Pereira,

[ioserubiel@utp.edu.co](mailto:ioserubiel@utp.edu.co)

### RESUMEN

El laboratorio matemático es una estrategia metodológica que fue aplicada a los grados novenos de la Institución Educativa Luís Carlos González Mejía, para enseñanza-aprendizaje de la estadística. En este se tuvo como experiencia la recolección de datos en el aula de clases, donde los estudiantes tomaron datos como: edad, peso y estatura.

**Palabras Clave:** Laboratorio, estrategias metodológicas, enseñanza-aprendizaje.

### ABSTRACT

The math lab is a strategy that was applied to the ninth grade of School Luis Carlos Gonzalez Mejia, for teaching and learning of statistics. This was taken as the data collection experience in the classroom, where students took data such as age, weight and height.

**Key Words.** Implementation, methodological strategies, teaching and learning.

### Introducción.

Las diferentes metodologías de enseñanza son mediaciones que favorecen el desarrollo de las habilidades y conocimientos. La fuente de mediación reside en una herramienta material, en un sistema de símbolos o en la conducta de otro ser humano. Taylor y Bogdan (1992) señalan que lo que define la metodología es simultáneamente tanto la manera cómo enfocamos los problemas “Sandoval, (2002)”, como la forma en que le buscamos las respuestas a los mismos. Las estrategias metodológicas objeto de aplicación son:

Metodología de enseñanza-aprendizaje basada en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación TIC'S (Gómez. 2004): TICS son las siglas de lo que llamamos TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN esto se entiende como una innovación en la forma de recoger y sintetizar información. Lo relevante de esto es que los estudiantes van a poder tener acceso al conocimiento de una manera autónoma, El aprendizaje a lo largo de la vida no solo trata

de ofrecer más oportunidades de formación sino también de generar una conciencia y motivación para aprender. Requiere de un estudiante que tome parte activa en el aprendizaje, que sepa aprender en multiplicidad de entornos, que sepa personalizar el aprendizaje y que construya en base a las necesidades específicas. Educar ya no es empaquetar los contenidos del aprendizaje y ponerlos al alcance de los alumnos sino capacitarles para la experiencia del aprendizaje.

Metodología de enseñanza-aprendizaje basada en laboratorios matemáticos (Arce. 2006): El Laboratorio de Matemáticas es una estrategia pedagógica de utilización del material, en la que se encuentra un conjunto de actividades matemáticas para ser desarrolladas autónomamente por los participantes a través del uso de variados materiales, proceso que proporciona un ambiente de aprendizaje en el que se genera la relación entre actividad matemática y material manipulativo, relación que contribuye a la construcción y fundamentación de pensamiento matemático.

Metodología de enseñanza-aprendizaje basada en juegos didácticos (Macias): ella posibilita el aprendizaje y la enseñanza en forma activa y participativa, tanto del estudiante, como del profesor, desarrollando capacidades de iniciativa, investigación, observación, entre otras.

Metodología de enseñanza-aprendizaje basada en problemas: Se podría interpretar como la forma de enseñar un tema de manera que sea el estudiante quien encuentre dicho conocimiento, se haría a través del planteamiento de un problema donde el estudiante al proponer respuestas sea capaz de interpretar y dar solución. Esta metodología permite tener en un papel activo el objeto de conocimiento, el estudiante, pero además el profesor, ya que él debe estar atento a las inquietudes y situaciones que los estudiantes presenten a medida que se intenta resolver el problema.

Metodología de enseñanza-aprendizaje basada en proyectos: Lo podemos considerar como un método que posibilita la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes con el acompañamiento del profesor. Donde intervienen experiencias vividas de los estudiantes, saberes previos, y algo muy importante que es traer la realidad a las aulas. Esta metodología permite trabajo en equipo, la comprensión y estudio de la sociedad, practica del conocimiento adquirido, y algo que es lo que hace que el aprendizaje se vuelva mejor y el conocimiento más sólido y es la transferencia de conocimiento a partir de experiencias vividas, discusiones entre estudiantes y docentes.

### **Laboratorio matemático**

Las actividades matemáticas que se desarrollan en el laboratorio de matemáticas tienen un carácter experimental, recreativo y lúdico y se desarrollan con el apoyo de materiales manipulativos. La relación entre actividades matemáticas y materiales manipulativos crean un ambiente para “hacer matemáticas”. Por ello, se proponen actividades matemáticas que permitan asumir una actitud de investigación, abordar la formulación y resolución de problemas, realizar procesos de experimentación y asumir procesos de colaboración y de socialización; todas estas actividades como formas de producción de pensamiento matemático.

Así, más que la idea de un espacio donde se hacen diversos procedimientos y pasos para llegar a un resultado, se plantean actividades de Laboratorio que ponen énfasis en el hecho que quien participa lo hace de manera activa al construir sus propios conocimientos.

La relación que se desarrolla en el Laboratorio de Matemáticas de manera dinámica entre las actividades matemáticas y los materiales, contribuye a la formación del pensamiento matemático, de una manera más rápida y sólida que a través del sólo uso del papel y lápiz. Las afirmaciones de Piaget (1982) son contundentes en este sentido, por ejemplo cuando afirma que: **“Un niño familiarizado con el plegado y desplegado de formas de papel durante su labor escolar está dos o tres años adelantado con respecto a los niños que carecen de esta experiencia”**

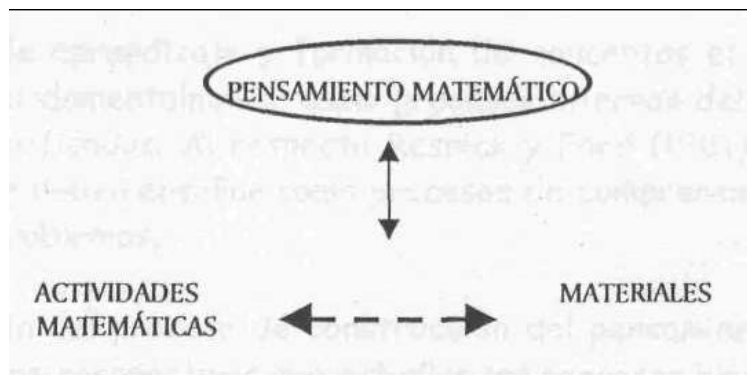


Figura N° 1

Con la relación dialéctica entre actividades matemáticas y materiales, se logra un acercamiento, fundamentación, aprehensión o construcción de pensamiento matemático desde una visión diferente a la tradicional, en cuanto se tiene la opción de manipular materiales, hacer experimentos, enfrentarse a actividades recreativas, utilizar herramientas y resolver problemas en un ambiente flexible, agradable y ameno donde se toman por parte de los participantes distintos caminos para resolver las actividades planteadas, al asumir el proceso de aprendizaje como propio. (Arce)

Es de aclarar, para la realización de un laboratorio matemático, o en el caso del ejemplo (2.1) mas adelante mostrado, no es estrictamente necesario la manipulación de materiales físicos, sino que también se puede realizar a través de una interacción humana; de donde a partir de la experimentación se construye el conocimiento.

En la actualidad se está aplicando la metodología de enseñanza-aprendizaje basada en laboratorios matemáticos en la Institución Educativa Luis Carlos González, en los grados novenos (9º A, B y C), trabajando específicamente en el pensamiento aleatorio y sistema de datos, se diseñó un laboratorio que se ajustara para la enseñanza de las siguientes temáticas: conceptos básicos de estadística (estadística, población, muestra, variable: cuantitativa y cualitativa), recolección de datos estadísticos, tablas de frecuencias para datos agrupados y no agrupados, gráficos estadísticos (barras, pastel, ojivas, entre otros). En el proceso de aplicación se ha encontrado que los estudiantes se motivan más para adquirir el conocimiento activamente, como en todos los cursos se encuentran estudiantes que se esmeran por el trabajo individual y en equipo, más aún, cuando se trata de la recolección de datos para realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de una pequeña población como es el entorno del aula. Se ha notado que para un grupo de estudiantes en donde prima la indisciplina es necesario no conformar equipos de más de 3 personas, y mantenerlos en constante actividad, en general con la metodología se ha logrado que los estudiantes se interesen por saber qué es lo que hacen y para que lo hacen.

Para el diseño de un laboratorio matemático se siguieron los siguientes pasos.

- Se escogió los temas a tratar con el laboratorio.
- El tiempo que se va a estipular para el desarrollo del mismo, planteando unos objetivos específicos para la ejecución del laboratorio y los materiales requeridos.
- Pre informe o conceptos teóricos.
- La actividad experimental, y las actividades adicionales.
- El desarrollo del informe, teniendo en cuenta cada una de las actividades planteadas.
- Evaluación escrita (opcional), y evaluación cualitativa (se desarrolla durante el proceso de ejecución del laboratorio).

**Ejemplo:** Laboratorio aplicado actualmente en la Institución Educativa Luis Carlos González.

### **METODOLOGÍA BASADA EN LABORATORIOS MATEMÁTICOS**

Nombre del laboratorio: Recolección y análisis de datos

Nivel de escolaridad: Básica secundaria

Grado: 9° A, B y C

Enfoque temático: Recolección de datos y manejo de tablas

Estándar:

- Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.
- Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)

Objetivos:

- Desarrollar en los estudiantes la habilidad de recolección de datos y manejo de los mismos.
- Diseñar e interpretar gráficos de datos agrupados.

Tiempo aproximado: 10 horas

Materiales:

- Cuaderno
- Hojas
- Lápiz
- Lapicero
- Regla
- Gráficos de revistas y/o periódicos

#### **PREINFORME:**

Consultar:

1. ¿Qué son datos?
2. ¿Qué son datos agrupados y no agrupados?
3. ¿Qué es frecuencia absoluta y frecuencia relativa?
4. que tipos de gráficos existen, y cuales son los más utilizados.
5. Cortar gráficos estadísticos de revistas y/o periódicos
- 6.

**Primera parte:** conceptos básicos y recolección de datos

Desarrollo de la actividad:

- **Conceptos básicos:**

1. Con anterioridad se le solicita al grupo dividirse en dos partes iguales (que los llamaremos subgrupos), con el fin de llevar para esta actividad objetos que faciliten la actividad. Estos objetos serán dulces, como una opción un subgrupo llevará bombones y el otro subgrupo galletas.
2. Se plantea situaciones problemáticas de acuerdo a los grupos establecidos, dichas situaciones deben estar relacionadas con los conceptos básicos (muestra, población y variable). Se diseñará una tabla y grafica en donde cada subgrupo deberá diligenciar.

Se puede iniciar la actividad con las siguientes preguntas:

¿Qué consideran que es la estadística?

¿Qué tipos de estadística conocen?

A partir de esto se puede realizar un análisis cualitativo y cuantitativo (se diligenciarán en la tabla y en la grafica) de los objetos traídos por cada subgrupo, llevándolos así a la apropiación de los conceptos básicos antes mencionados, plateándoles preguntas tales como:

- ✓ ¿Cómo se le puede llamar al conjunto de objetos de cada subgrupo?
- ✓ Si se toma una porción de elementos del conjunto de objetos de cada subgrupo ¿Qué nombre le podríamos dar a esta porción de elementos?

➤ **Recolección de datos (datos agrupados y no agrupados) y tablas de frecuencias absolutas.**

1. Se les pide a los estudiantes formar grupos hasta de 4 estudiantes.
2. A cada grupo se le solicitará la recolección de datos, la población sugerida es los estudiantes del aula de clase, en donde se recolectaran por cada grupo una información diferente (edad, peso, estatura entre otras)
3. Para realizar un análisis de los datos recolectados, cada grupo debe crear unas preguntas sobre lo encontrado en la información.  
**Ejemplo:** ¿Cuál es la edad mayor entre la muestra?
4. Ahora los grupos deben introducir toda la información recolectada en una tabla de frecuencia absoluta, y desde allí sacar conclusiones de toda la información y del proceso llevado hasta el momento. Esto se explicará por parte del docente encargado.

**Segunda parte:** gráficos datos recolectados

Materiales:

- Compas
- Regla
- Hojas de block
- Sala de sistemas (opcional)
- Colores
- Artículos de revista o periódico
- Papel silueta
- 

Desarrollo de la actividad:

➤ **Diseño de graficas (Diagramas de barras, diagramas circulares y ojivas)**

1. Con anterioridad se le solicita a cada grupo ya formado traer de un periódico, revistas y demás gráficos estadísticos encontrados esto para que tengan un primer acercamiento y conocimiento de

estos, y empezar a realizar lecturas y análisis de lo que podemos encontrar en artículos públicos, de estos gráficos seleccionaremos lo que se trabajaran en esta actividad dando así una explicación pertinente construida por lo estudiantes y el docente.

2. Con los datos obtenidos en la actividad anterior y con las tablas realizadas se procede a realizar las siguientes gráficas.
  - **GRAFICOS DE BARRAS:** para este grafico se necesita la marca de clase y la frecuencia absoluta.
  - **DIAGRAMA CIRCULAR:** para este grafico se necesita la frecuencia porcentual o relativa.
  - **OJIVAS:** para este grafico se necesita los extremos de la clase y la frecuencia absoluta acumulada o relativa acumulada.

Teniendo presente los datos obtenidos en las tablas de frecuencia, se procederá en este paso a graficar para realizar un análisis de una forma gráfica, y así crear en el estudiante la capacidad de lectura de graficas que se pueden observar en periódicos, revistas etc. Que son de gran utilidad para conocer más un buen proceso estadístico.

**EVALUACIÓN:** (esta evaluación es opcional)

La evaluación cualitativa será un proceso dinámico y continuo donde se analizará por parte del docente el interés, la participación y la actitud del estudiante hacia la actividad.

La evaluación cuantitativa se realizará con respecto a los resultados esperados en la actividad. (Se realizará de forma escrita y/u oral), esta dependerá del trabajo en clase de cada uno de los estudiantes ya que se conformarán grupos para el trabajo que se entregará final entregado por cada uno de los grupos como resultado del proceso entonces.

### **Resultados de la implementación.**

La motivación de los estudiantes hacia la innovación es el motor que hace que los estudiantes se interesen por la clase, realizando así las actividades propuestas, es de aclarar que los estudiantes muestran cierta desmotivación ya que creen que las notas que se saquen no se les van a tener en cuenta en la institución.

La participación ha sido excelente, ya que en cada clase se les realizan preguntas sobre los conceptos básicos de estadística, que se propusieron al principio del laboratorio.

Las dificultades que se ha tenido en uno de los grupos es que prima la indisciplina, en los otros es un poco de inseguridad a la hora de dar respuestas a preguntas realizadas por el docente, aunque cuando se realiza un trabajo en equipo dinámico por parte de los grupos de trabajo esto permite una mayor concentración y participación de los integrantes, dispersando así la indisciplina del grupo.

### **3. Conclusiones y recomendaciones**

- El laboratorio matemático facilita la enseñanza-aprendizaje de una forma activa. El laboratorio matemático permite ciertas modificaciones en su proceso de ejecución, no se limita a lo que se construye en un principio.
- Es recomendable conocer el comportamiento y el desempeño académico del grupo el cual se considera aplicar un laboratorio matemático.

- En la evaluación debe tener en cuenta dos variable: cuantitativa y cualitativa, esto para no impedir una evaluación escrita, donde es necesario, tener en cuenta la participación activa del estudiante, resolviendo inquietudes que el docente plantea frente a la estadística y a los conceptos que se manejan dentro de la clase.

### **Referencias bibliográficas**

Carlos A. Sandoval Casilimas, (Diciembre de 2002) Investigación cualitativa, recuperado el 20 de Septiembre de 2010, de <http://es.scribd.com/doc/52074924/6/Fundamentos-epistemologicos-de-la-investigacion-cualitativa>

José Ramón Gómez, (2004) Las TIC en educación: recuperado el 20 de Septiembre de 2010, de <http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm>

Jorge Arce, 26 de Noviembre de (2006) Laboratorio de matemáticas, recuperado el 24 de septiembre de 2010, de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-113522\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-113522_archivo.pdf)

Luís Fernando Macias, el juego como método de enseñanza, recuperado el 25 de septiembre de 2010 de <http://www.masblogs.net/educadores/archives/90>