

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

NIVEL DE GRADO

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

"LA DIDÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN, Y LA INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS, EN LOS ALUMNOS DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO "MANUEL CABRERA LOZANO", ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, PERIODO 2011-2012". LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

Tesis, previa a la obtención del grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención, Físico-Matemáticas.

AUTORA:

Magali del Carmen Nole Tandazo

DIRECTOR:

Dr. Luis Guillermo Salinas Villavicencio. Mg.Sc.

Loja - Ecuador 2012 **CERTIFICACIÓN:**

Dr. Luis Salinas Villavicencio Mg.Sc.

DIRECTOR DE TESIS,

CERTIFICA:

Que la presente tesis de licenciatura titulada "LA DIDÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN, Y LA INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS, EN LOS ALUMNOS DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO "MANUEL CABRERA LOZANO", ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, PERIODO 2011-2012". LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS, realizada por la Srta. Egda. Magali del Carmen Nole Tandazo, ha sido dirigida, orientada y revisada en todas sus partes, por lo que se considera apta para su presentación, sustentación y defensa pública.

Loja, octubre del 2012

Dr. Luis Salinas Villavicencio Mg. Sc. DIRECTOR DE TESIS

ii

AUTORÍA

Las ideas, conceptos, contenidos, análisis e interpretaciones, así como los lineamientos alternativos expuestos en el presente informe de investigación, son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Magali del Carmen Nole Tandazo

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta nueva etapa de formación académica-profesional, quiero expresar mi agradecimiento a las autoridades de la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Educación, el Arte y la Comunicación, y a la Carrera de Físico-Matemáticas.

Gratitud especial al Dr. Luis Guillermo Salinas Villavicencio.Mg.Sc. Director de Tesis, por haberme dirigido, orientado y revisado adecuadamente todo el proceso de la investigación.

De igual manera, un especial agradecimiento a las autoridades, docentes, estudiantes y padres de familia del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", anexo a la Universidad Nacional de Loja por su generosa colaboración en el presente trabajo de investigación.

Finalmente agradezco el apoyo de toda mi familia quienes han sido el pilar fundamental y mi fortaleza para culminar un objetivo más en mi proyecto de vida personal y profesional.

LA AUTORA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Dedico también este trabajo a Ofelia mi madre querida por su constante apoyo moral, espiritual en todo el trayecto de mi vida estudiantil por demostrarme su amor su comprensión y todo el apoyo que he requerido junto a mis hijos Geovanna y Marcelo mis tesoros más grandes.

A mi único hermano Edwin Iván que siempre ha estado junto a mí brindándome todo su apoyo económico, moral y espiritual e incondicional y haciendo su papel de un padre pese a tantas ocupaciones. Y a ti José Marcelo mi esposo querido por permitirme realizarme como una profesional por brindarme todo tu apoyo económico, moral e absoluto, estoy convencida que sin el apoyo de todos ustedes difícil habría sido alcanzar esta meta tan importante en el desarrollo de mi vida profesional.

Finalmente quiero hacer ostensible mi gratitud a toda mi familia Nole Tandazo por su apoyo brindado en forma incondicional y compartir conmigo los buenos y malos momentos que hemos vivido para salir adelante.

Magali del Carmen Nole Tandazo

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN BIBLIOTECA: Área de la Educación, el Arte y la Comunicación											
								TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/ NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO
NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO COMUNUIDAD	OTRAS DESAGREGACIONES	NOTAS OBSERVACIÓN				
TESIS	Magali del Carmen Nole Tandazo. LA DIDÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN, Y LA INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS, EN LOS ALUMNOS DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO "MANUEL CABRERA LOZANO", ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, PERIODO 2011-2012". LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	UNL	2012	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SAN SEBASTIAN	ARGELIA	CD	Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas

MAPA GEOGRÁFICO



MODELO DEL TERRITORIO DESEADO



ESQUEMA DE TESIS

- PORTADA
- CERTIFICACIÓN
- AUTORÍA
- AGRADECIMIENTO
- DEDICATORIA
- UBICACIÓN GEOGRÁFICA
- ESQUEMA DE TESIS
- a. TITULO
- b. RESUMEN
- c. INTRODUCCIÓN
- d. REVISIÓN DE LITERATURA
- e. MATERIALES Y MÉTODOS
- f. **RESULTADOS**
- g. DISCUSIÓN
- h. CONCLUSIONES
- i. RECOMENDACIONES
- j. BIBLIOGRAFÍA
- k. ANEXO

a. TÍTULO

"LA DIDÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN Y LA INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS, EN LOS ALUMNOS DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO "MANUEL CABRERA LOZANO", ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, PERIODO 2011-2012". LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

b. RESUMEN

La presente investigación es un estudio sobre "LA DIDÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN, Y LA INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS, EN LOS ALUMNOS DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO "MANUEL CABRERA LOZANO". **ANEXO** UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN. CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, PERIODO 2011-2012". LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS. Los objetivos específicos están orientados a analizar los métodos y técnicas utilizados por los docentes de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Manuel Cabrera Lozano, en la enseñanza de los sistemas de numeración; de igual manera, determinar el nivel de aprendizaje de las conversiones entre sistemas de numeración, y en función de esta realidad se presenta una propuesta metodológica alternativa que permitirá mejorar el aprendizaje de las conversiones entre sistemas de numeración en los alumnos objeto de estudio. En base al análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los docentes y estudiantes se determinó que los métodos y técnicas de enseñanza que utilizan los docentes de Matemáticas en los sistemas de numeración, no inciden en el logro de aprendizajes de los estudiantes de octavo año, limitándose únicamente a transferir los contenidos con una exigua comprensión y análisis de los mismos.

ABSTRACT

This research is a study on "THE DIDACTICS OF THE SYSTEMS OF NUMERATION, AND THE INCIDENCE IN THE LEARNING OF THE CONVERSIONS AMONG SYSTEMS, IN THE STUDENTS OF EIGHTH YEAR OF BASIC GENERAL EDUCATION OF THE SCHOOL EXPERIMENTAL UNIVERSITY STUDENT "MANUEL CABRERA LOZANO". I ANNEX TO THE NATIONAL UNIVERSITY DE LOJA OF THE PARISH SAN SEBASTIAN, CANTON AND COUNTY DE LOJA, PERIOD 2011-2012." ALTERNATIVE LIMITS. The specific objectives are oriented to analyzing the methods and techniques used by teachers in the eighth year of EGB Experimental High school Manuel Cabrera Lozano, in teaching number systems, the same way, determine the level of learning of the conversions between number systems, and according to this reality presents a proposal to allow alternative learning improve the conversions between students numbering systems under study. based on the analysis of the results of the survey of teachers and students found that teaching methods and techniques used by teachers of mathematics in the numbering systems are irrelevant in achieving learning of eighth graders and thus only to transfer the contents to a meager understanding and analyzing them.

c. INTRODUCCIÓN

El Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", ha venido haciendo uso de un formato de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de numeración, que si bien ha sido de gran importancia y ayuda desde sus inicios, resulta en muchos casos tradicionalista y no logra los resultados planteados en su totalidad para los alumnos del octavo año de Educación General Básica.

Los métodos y técnicas para orientar el proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática, en particular en la unidad de Sistemas de Numeración, en los alumnos del octavo año de Educación General Básica, no son utilizados adecuadamente, situación que incide de una u otra manera en los aprendizajes de los estudiantes, lo que se refleja en el bajo rendimiento, la deserción escolar o la reprobación de año escolar.

Tomando en cuenta estas referencias se consideró oportuno realizar el presente trabajo investigativo titulada: "LA DIDÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN, Y LA INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS, EN LOS ALUMNOS DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO "MANUEL CABRERA LOZANO", ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, PERIODO 2011-2012". LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

Como objetivos específicos se planteó: Analizar los métodos y técnicas utilizados por los docentes de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano, en la enseñanza de los sistemas de numeración. Determinar el nivel de aprendizaje de las conversiones entre sistemas de numeración, en los alumnos de los octavos años del colegio antes mencionado. Plantear lineamientos alternativos que permita mejorar el aprendizaje de las conversiones entre sistemas de numeración en los alumnos de los octavos años de Educación General Básica del Colegio objeto de estudio. Para el cumplimiento de los objetivos se empleó

las diferentes fases del proceso investigativo así: se estructuró la revisión de literatura que ayudo a fortalecer los conocimientos sobre la didáctica, el aprendizaje, los sistemas de numeración y las conversiones entre los sistemas.

Para realizar el trabajo de campo se planteó la siguiente hipótesis: La didáctica empleada por los docentes, en la enseñanza de los sistemas de numeración, inciden en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, en los alumnos de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", Anexo a la Universidad Nacional de Loja. La didáctica y la utilización de métodos y técnicas de enseñanza, es uno de los aspectos más importantes que deben tomar en cuenta los docentes para obtener un buen aprendizaje, determinadas en la reforma curricular consensuada de la Educación General Básica.

El desarrollo metodológico se inicia tipificando la investigación como descriptiva, documental y prospectiva, toda vez que describe las diferentes acciones del objeto de investigación, se considera los métodos: científico, sintético, analítico, inductivo e hipotético- deductivo, se hizo uso de documentos institucionales que permitieron evidenciar la didáctica empleada en el proceso enseñanza-aprendizaje; las técnicas empleadas fueron la revisión bibliográfica y la encuesta, aplicada a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica y a los docentes del nivel investigado.

Con los resultados obtenidos a través de las técnicas empleadas se llegó a la conclusión que la didáctica empleada por los docentes de Matemática en el tratamiento de los sistemas numéricos no responde a los requerimientos del proceso de enseñanza-aprendizaje, influye muy poco en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos; los métodos y técnicas más utilizadas por los docentes para la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos son: inductivo-deductivo y el deductivo básicamente; y las técnicas: expositiva, interrogatorio, lectura de estudio, trabajo autónomo, dictado, ilustración de carteles, resúmenes y ocasionalmente el trabajo grupal, acciones

pedagógicas que caracterizan a la pedagogía tradicional; el desarrollo del proceso académico en clase, se limita a la exposición del docente sobre el tema a tratarse; y, los estudiantes a copiar y atender silenciosamente las clases, generando aprendizajes muy poco consistentes de los sistemas de numeración; además, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se observa que no se manifiestan actitudes positivas por parte de los estudiantes como: la motivación, predisposición, interés, atención, emotividad y responsabilidad, factores que son complementarios para lograr aprendizajes significativos.

Frente a estas problemáticas se recomienda a las autoridades del Colegio Experimental "Manuel Cabrera Lozano" deben promover jornadas de capacitación curricular, actualización pedagógica y de contenidos de la asignatura de Matemática, con la finalidad de elevar el nivel académico de sus docentes y brindar una mejor formación orientada al logro de aprendizajes sólidos, confiables y duraderos; se recomienda seleccionar métodos y técnicas activas apropiadas para la enseñanza de la Matemática, puesto que permiten establecer cómo y con qué se va a desarrollar el aprendizaje mediante el análisis de contenidos y con la participación directa de los estudiantes, evitando la improvisación de métodos y técnicas tradicionales que inducen al aprendizaje mecánico y repetitivo; como evidencia de los aprendizajes alcanzados, los docentes deben tener presente que los estudiantes desarrollen la capacidad de establecer diferencias, semejanzas y comparaciones, la habilidad de reconocer, clasificar y generar ejemplos con operaciones con sistemas numéricos, con ello se estaría fortaleciendo sus aprendizajes. Finalmente, se presenta los lineamientos alternativos, que consiste en el desarrollo de un seminario taller de capacitación a los docentes de Matemática para el desarrollo del Método Activo como alternativa metodológica, en la perspectiva de lograr elevar el nivel de aprendizaje de los sistemas de numeración, evento que está dirigido a los docentes de octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", con esta intervención se propende solucionar en parte el problema de aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

DIDÁCTICA.

CONCEPTO.

"Etimológicamente procede del griego "didaktiké": enseñar, instruir, exponer con claridad. La didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.

CLASIFICACIÓN Y LUGAR DE LA DIDÁCTICA

> Didáctica General:

- Se ocupa de los principios generales y normas para dirigir los procesos de enseñanza-aprendizaje hacia los objetivos educativos.
- Estudia los elementos comunes a la enseñanza en cualquier situación ofreciendo una visión de conjunto.
- Ofrece modelos descriptivos, explicativos e interpretativos generales aplicables a la enseñanza de cualquier materia y en cualquiera de las etapas o de los ámbitos educativos.
- Se preocupa de analizar críticamente las grandes corrientes del pensamiento didáctico y las tendencias predominantes en la enseñanza contemporánea.

Didáctica Diferencial:

- Se aplica más específicamente a situaciones variadas de edad o características de los sujetos.
- La didáctica diferencial queda incorporada a la didáctica general mientras ésta llegue a dar cumplida respuesta a los problemas derivados de la diversidad del alumnado.

Didáctica Especial:

- Trata de la explicación de las normas didácticas generales al campo concreto de cada disciplina o materia de estudio.
- Objeto de estudio y de intervención de la didáctica: el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El objeto material de la didáctica es el estudio del proceso de enseñanzaaprendizaje. Su objeto formal consiste en la descripción de métodos y estrategias eficaces para desarrollar el proceso mencionado".¹

ÁMBITOS DE INTERVENCIÓN DE LA DIDÁCTICA

Educación formal

"Representa la acción institucionalizada.

Los contenidos son determinados por las autoridades académicas. Deben ser asimilados por el alumnado. Se trata de contenidos enseñados sistemáticamente por especialistas que siguen unas normas didácticas y unos horarios escolares determinados. Se prevén exámenes periódicos para ir avanzando y así pasar de un ciclo a otro.

Educación no formal

No se encuentra totalmente institucionalizada, pero sí organizada. Existe un proyecto educativo y un programa de ocio en los centro. Es adecuada la presencia de un asesor pedagógico. En estos contextos se aprenden conocimientos, lenguajes y se puede planificar didácticamente.

Características:

- · Se obtienen efectos educativos
- Objetivos formulados previamente de forma explícita

8

¹www.wikipedia.ogr/wiki/educación

- Existencia de reconocimiento social institucionalizado
- Espacio y tiempo concretos para el desarrollo de la actividad.
- Función educativa realizada de forma autónoma.
- Cierto grado de institucionalización.

Educación informal

Se trata de un tipo de acción educativa no organizada, individual, provocada por la recepción de influencias ambientales. No es susceptible de un tratamiento didáctico por lo que se considera que no es objeto de la Didáctica. Contribuye a formar la experiencia humana. En los medios de comunicación se pueden aprender datos sobre países, personajes, etc. Se trata de fenómenos muy distintos cuya asimilación depende de cada individuo"².

FINALIDADES DE LA DIDÁCTICA

"Presenta una doble finalidad:

- a) Finalidad teórica: trata de adquirir y aumentar el conocimiento sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (su objeto de estudio). Trata de describirlo, explicarlo e interpretarlo mejor.
- b) Finalidad práctica: trata de regular y dirigir en la práctica el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de elaborar propuestas de acción e intervenir para transformar la realidad.

Se trata de provocar en el alumnado su formación intelectual en 2 aspectos:

- La integración de la cultura concreta y
- El desarrollo cognitivo individual necesario para poder progresar en el aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes.

²WALLIN, E. (1988): "Notas sobre la Didáctica como campo de investigación". Pág. 7-88

En definitiva, elaborar los propios conocimientos, decidir por sí mismo las pautas de conducta a elegir racionalmente. Resumiendo, asimilar forma de pensar, sentir y actuar. Todo ello, cultura básica y desarrollo de las competencias básicas para acrecentarla, constituyen la formación intelectual, objetivo que debe conseguir la actividad didáctica"³.

LA PROPUESTA DIDÁCTICA

"Nuestras creencias sobre qué es Matemática influyen en la forma en que la enseñamos. Además, nuestras creencias pueden ser un obstáculo. Un obstáculo insalvable.

Los profesores que ven su tarea como la transmisión de un conocimiento acabado y abstracto tienden a adoptar un estilo expositivo. Su enseñanza está plagada de definiciones, en abstracto, y de procedimientos algorítmicos. Solo al final, en contados casos, aparece un problema contextualizado como aplicación de lo que supuestamente se ha aprendido en clase. La resolución de problemas se queda para el taller de Matemáticas, en clase hacemos cosas más serias, las auténticas Matemáticas.

Esta forma de entender la enseñanza tiene nombre, se conoce como mecanicismo. De acuerdo con la filosofía mecanicista el hombre es un instrumento parecido al ordenador, cuya actuación al más bajo nivel puede ser programada por medio de la práctica repetitiva, sobre todo en aritmética y en álgebra, incluso en geometría, para resolver problemas distinguibles por medio de patrones reconocibles que son procesados por la continua repetición. Es en este nivel más bajo, dentro de la jerarquía de los más hábiles ordenadores, donde se sitúa al hombre. (Freudenthal, 1991, p.134). En Psicología esta tendencia se conoce como Conductismo.

Si por el contrario, consideramos que el conocimiento Matemático no es algo totalmente acabado sino en plena creación, que más que conceptos que se

10

³ Ulises Mestre Gómez et al. Blog: Didáctica como ciencia: Una necesidad de la educación superior en nuestros tiempos. 2004. Pag. 85

aprenden existen estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida, entonces ya no bastará con la exposición. Habrá que hacer partícipe a los alumnos del propio aprendizaje. Y sólo hay una forma de hacer partícipe a los alumnos: dar significado a todo lo que se enseña.

Para desarrollar los hábitos de pensar sólo hay un camino, pensar uno mismo. Permitir que los alumnos participen en la construcción del conocimiento es tan importante a más que exponerlo. Hay que convencer a los estudiantes que la Matemática es interesante y no sólo un juego para los más aventajados. Por lo tanto, los problemas y la teoría deben mostrarse a los estudiantes como relevante y llena de significado.

Tales creencias son, posiblemente, la causa de que una propuesta que se formuló hace más de 50 años y que ha merecido la atención de ilustres personas, todavía sea hoy tema de debate y clarificación"⁴.

EL APRENDIZAJE.

Concepto de aprendizaje.

"Los hombres aprenden mientras enseñan" Séneca.

"El aprendizaje se entiende como un proceso continuo que se da a lo largo de la vida, que guarda estrecha relación con la manera como un individuo se apropia de la cultura y el conocimiento de una sociedad.

Este proceso le debe permitir un eficaz empleo de las herramientas intelectuales de orden cognitivo, procedimental y afectivo para ser un aporte a la sociedad, el aprendizaje, según este concepto, no es concebido sólo cómo la adquisición de saberes, sino también como una reelaboración de estos"⁵.

_

⁴Juan Antonio García Cruz. La Didáctica de las Matemáticas. 2007 pág. 52-53

⁵Ministerio de Educación, láminas didácticas 256.

Leyes del aprendizaje.

Del defecto.

Cuando las respuestas que da el organismo conducen al éxito, la conexión entre esa situación y la respuesta se refuerza, si ocurre lo contrario, la conexión se debilita.

De formación de hábitos.

Esta ley expone que cuantas más veces se repita las respuestas mayor será la retención producida, es decir: la repetición fortalece el aprendizaje mientras que la falta de ejercicio lo debilita.

De la preparación.

Sólo se puede aprender aquello para lo cual existe disposición. Sin la madurez necesaria no es posible que se den determinados aprendizajes. Es, por lo tanto, imprescindible que exista un nivel de edad mental adecuada y conocimientos y habilidades previas.

De la disposición o motivación.

Esta ley se refiere a que sólo aquel aprendizaje que es deseado, que surge de las necesidades de la persona, es fértil y duradero. La ausencia de estímulos puede anular la disposición al aprendizaje.

De la finalidad.

El proceso del estudio, así como de cualquier aprendizaje, será más efectivo cuando más claros sean los objetivos acerca de lo que se quiere aprender, así como de los beneficios que se van a obtener de ello.

De la periodicidad.

Es más práctico y conveniente, para los estudiantes y los docentes, distribuir el aprendizaje en pequeños intervalos."

TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.

Aprendizajes por descubrimientos.

La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.

Institucional sistémica.

La teoría sistémica de la enseñanza, como también se le conoce, se debe a la idea de Robert Gagné, y consiste, como resulta indicativo en su nombre, en la aplicación de la teoría general de sistemas al campo educativo.

La teoría instruccional sistémica puede ser representada, de manera muy esquemática, en el cuadro siguiente, mismo que contempla las fases de todo aprendizaje y de las acciones de enseñanza que las motivan, según Gagné.

Para Gagné, el aprendizaje es un proceso mediante el cual los organismos vivos adquieren la capacidad para modificar sus comportamientos rápida y permanentemente.

El aprendizaje implica el concurso de cuatro elementos:

- Un sujeto social.
- Una situación propicia para el aprendizaje.

⁶ALVARADO Martha, Manual Básico del Docente.

- Un comportamiento explícito del sujeto y

- Un cambio interno.

Aprendizaje significativo.

"David Ausubel, J. Novak postula que el aprendizaje debe ser significativo, no

memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los

saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por

descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el

profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los

conocimientos sean significativos para los estudiantes."

SISTEMAS DE NUMERACIÓN

Concepto

"Un sistema de numeración es un conjunto de símbolos y reglas que se utilizan

para la representación de datos numéricos o cantidades.

Cualquier sistema consta fundamentalmente de una serie de elementos que lo

conforman, una serie de reglas que permite establecer operaciones y

relaciones entre tales elementos. Por ello, puede decirse que un sistema de

numeración es el conjunto de elementos (símbolos o números), operaciones y

relaciones que por intermedio de reglas propias permite establecer el papel de

tales relaciones y operaciones.

Un sistema de numeración puede representarse como:

N=(S, R)

Dónde:

-

⁷Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2° Ed.TRILLAS México

Metódica y adecuada de la misma.

14

- N⇒ es el sistema de numeración considerado (por ej. decimal, binario, etc.)
- S es ⇒ el conjunto de símbolos permitidos en el sistema. En el caso del sistema decimal son {0,1,...9}; en el binario son {0,1}; en el octal son {0,1,...7}; en el hexadecimal son {0,1,...9, A, B, C, D, E, F}.
- R ⇒ son las reglas que nos indican qué son válidos en el sistema, y cuáles no. En un sistema de numeración posicional las reglas son bastante simples, mientras que la numeración romana requiere reglas algo más elaboradas.

Estas reglas son diferentes para cada sistema de numeración considerado, pero una regla común a todos es que para construir números válidos en un sistema de numeración determinado sólo se pueden utilizar los símbolos permitidos en ese sistema"⁸.

Clasificación de los sistemas de numeración

Sistema de numeración No-posicionales.

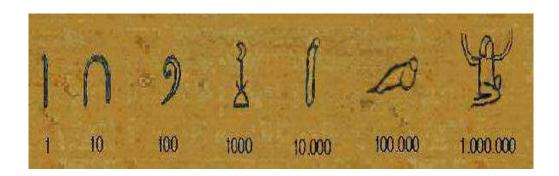
"Estos son los más primitivos se usaban por ejemplo los dedos de la mano para representar la cantidad cinco y después se hablaba de cuántas manos se tenía. También se sabe que se usaba cuerdas con nudos para representar cantidad. Tiene mucho que ver con la coordinabilidad entre conjuntos.

Entre ellos están los sistemas el antiguo Egipto, el sistema de numeración romana, y los usados en Mesoamérica por mayas, aztecas y otros pueblos. En los sistemas no-posicionales los dígitos tienen el valor del símbolo utilizado, que no depende de la posición (columna) que ocupan en el número.

15

⁸CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA (FUENTE INTERNET). ACCESO. MAYO 12, 2010

El sistema del antiguo Egipto. Desde el tercer milenio A.C. los egipcios usaron un sistema de escribir los números en base diez utilizando los jeroglíficos de la figura para representar los distintos órdenes de unidades.



El sistema Romano. El sistema de numeración romana se desarrolló en la antigua Roma y se utilizó en todo su imperio. Es un sistema de numeración no posicional, en el que se usan algunas letras mayúsculas como símbolos para representar los números. Los romanos desconocían el cero, introducido posteriormente por los árabes, así que no existe ningún símbolo en el sistema de numeración romano que represente el valor cero"9.

Sistema de numeración Semi-posicionales.

Sistema de los números romanos no es estrictamente posicional. Por esto, es muy complejo diseñar algoritmos de uso general (por ejemplo, para sumar, restar, multiplicar o dividir). Como ejemplo, en el número romano XCIX (99 decimal) los numerales X (10 decimal) del inicio y del fin de la cifra equivalen siempre al mismo valor, sin importar su posición dentro de la cifra.

Sistema de numeración Posicionales.

En los sistemas de numeración ponderados o posicionales el valor de un dígito depende tanto del símbolo utilizado, como de la posición que ése símbolo ocupa en el número.

_

http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Newtons_cradle_animation_book.gif

El número de símbolos permitidos en un sistema de numeración posicional se conoce como base del sistema de numeración. Si un sistema de numeración posicional tiene base b significa que disponemos de b símbolos diferentes para escribir los números, y que unidades forman una unidad de orden superior.

Cuando contamos hasta 99, hemos agotado los símbolos disponibles para las dos columnas; por tanto si contamos (sumamos) una unidad más, debemos poner a cero la columna de la derecha y sumar 1 a la de la izquierda (decenas). Pero la columna de la izquierda ya ha agotado los símbolos disponibles, así que la ponemos a cero, y sumamos 1 a la siguiente columna (centena). Como resultado nos queda que 99+1=100.

Como vemos, un sistema de numeración posicional se comporta como un cuenta kilómetros: va sumando 1 a la columna de la derecha y, cuando la rueda de esa columna ha dado una vuelta (se agotan los símbolos), se pone a cero y se añade una unidad a la siguiente columna de la izquierda. Pero estamos tan habituados a contar usando el sistema decimal que no somos conscientes de este comportamiento, y damos por hecho que 99+1=100, sin pararnos a pensar en el significado que encierra esa expresión.

Entre esos sistemas posicionales se encuentran:

Sistema decimal.

Es un sistema de numeración posicional en el que las cantidades se representan utilizando como base el número diez, por lo que se compone de diez cifras diferentes: cero (0); uno (1); dos (2); tres (3); cuatro (4); cinco (5); seis (6); siete (7); ocho (8) y nueve (9). Este conjunto de símbolos se denomina números árabes, y es de origen indú. Es el sistema de numeración usado habitualmente en todo el mundo (excepto ciertas culturas) y en todas las áreas que requieren de un sistema de numeración. Sin embargo hay ciertas técnicas, como por ejemplo en la informática, donde se utilizan sistemas de numeración

adaptados al método de trabajo como el binario o el hexadecimal. El sistema decimal es un sistema de numeración posicional, por lo que el valor del dígito depende de su posición dentro del número. Así:

$$347 = 3 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 7 \cdot 1 = 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$

> Sistema binario.

Es un sistema de numeración en el que los números se representan utilizando solamente las cifras cero y uno (0 y 1). Es el que se utiliza en las computadoras, pues trabajan internamente con dos niveles de voltaje, por lo que su sistema de numeración natural es el sistema binario (encendido 1, apagado 0).

> Sistema Octal.

O sistema numérico en base 8 utiliza los dígitos 0 a 7.

Por ejemplo, el número binario para 74 (en decimal) es 1001010 (en binario), lo agruparíamos como 1 / 001 / 010, de tal forma que obtengamos una serie de números en binario de 3 dígitos cada uno (para fragmentar el número se comienza desde el primero por la derecha y se parte de 3 en 3), después obtenemos el número en decimal de cada uno de los números en binario obtenidos: 1=1, 001=1 y 010=2. De modo que el número decimal 74 en octal es 112.

Sistema hexadecimal.

A veces abreviado como **hex**, es el sistema de numeración posicional de base 16 — empleando por tanto 16 símbolos —. Su uso actual está muy vinculado a la informática y ciencias de la computación, pues los computadores suelen utilizar el byte u octeto como unidad básica de memoria; y, debido a que un byte representa 28 valores posibles, y esto puede representarse.

$$2^8 = 2^4 \cdot 2^4 = 16 \cdot 16 = 1 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0$$

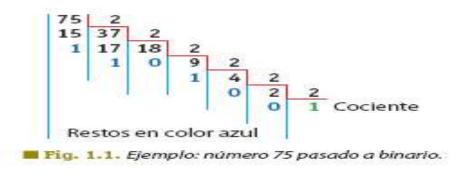
Que, según el teorema general de la numeración posicional, equivale al número en base 16 10016, dos dígitos hexadecimales corresponden exactamente — permiten representar la misma línea de enteros — a un byte"¹⁰.

CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS

Las conversiones más importantes son: decimal-binario, decimal-octal y decimal- hexadecimal, ya que cualquier otra conversión entre esos cuatro sistemas se puede realizar como una combinación de los anteriores. En muchos casos, la conversión de un número fraccionario finito, expresado en un sistema numérico de base b1, no produce un número fraccionario finito equivalente en una base b2. El error entre ambas representaciones lo determina el número de dígitos empleados en la representación en la base b2.

Conversión Decimal-Binario

Para pasar del sistema decimal al sistema binario se realizan divisiones sucesivas entre dos, sin aproximar paramos cuando el resultado del último cociente es cero o uno. El número binario se forma, comenzando por la izquierda, por el último cociente, seguido en orden ascendente de los restos de las divisiones. En el ejemplo de la Figura 1.1, 75 en base 10 equivale a 1001011 en base 2.



¹⁰http://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Sistemas_de_numeraci%C3%B3n_posicional

Conversión Decimal-Octal

En esta conversión se tiene un número en forma decimal, dicho número se lo dividirá para 8 tantas veces como sea posible y se tomará como número octal el residuo que deje este y se lo tomará en cuenta desde abajo hasta arriba, teniendo en cuenta que el número siempre se dividirá para el número 8 únicamente.

Ejemplo: 8777

División	Cociente	Residuo
8777/8	1097	1
1097/8	137	1
137/8	17	1
17/08.	2	1
2/8.	2	2

El resultado es:

21111

Conversión Decimal-Hexadecimal.

Se divide el número decimal y se toman los restos hasta que el último cociente sea inferior a 16. El último bit será el bit más significativo, seguido de los restos comenzando del último al primero"¹¹.

Ejemplo:

Bit menos significativo

Orden ascendente

1691 16

9 6 Bit más significativo

Orden ascendente

El resultado en hexadecimal de 169110 es 69B 16.

 $^{11}http://es.wikipedia.org/wiki/Categor\%C3\%ADa:Sistemas_de_numeraci\%C3\%B3n_posicional$

e. MATERIALES Y MÉTODOS.

El desarrollo del presente trabajo investigativo se basó en los procesos metodológicos contemplados en la investigación científica con el fin de facilitar el conocimiento y determinar." La didáctica de los Sistemas de Numeración, y la incidencia en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas, en los alumnos de octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", anexo a la Universidad Nacional de Loja de la parroquia San Sebastián, cantón y provincia de Loja, periodo 2011-2012".

MÉTODOS

Método científico

El método científico consiste en la realización de una serie de procesos específicos que utiliza la Ciencia para adquirir conocimientos. Estos procesos específicos son una serie de reglas o pasos, bien definidos, que permiten que al final de su realización se obtengan unos resultados fiables.

Este método apoyado en la recolección, organización, procesamiento, análisis e interpretación de la información teórica de campo, orientó a determinar, describir y analizar la didáctica utilizada por los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje de los sistemas de numeración y viabilizó una propuesta de solución que está contemplado en los lineamientos alternativos.

El método hipotético- deductivo,

El método hipotético-deductivo es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método hipotético-deductivo tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de

consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia.

Permitió formular la hipótesis derivando conjeturas las cuales partieron de condiciones iníciales. En la revisión de la literatura conceptual en contraste con la realidad del colegio investigado, permitió establecer la dimensión de las variables y sus indicadores; la verificación de la hipótesis la deducción de conclusiones y establecer las recomendaciones.

El método inductivo.

El método inductivo es aquel método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares. Se trata del método científico más usual, en el que pueden distinguirse cuatro pasos esenciales: la observación de los hechos para su registro; la clasificación y el estudio de estos hechos; la derivación inductiva que parte de los hechos y permite llegar a una generalización; y la contrastación. Sirvió para la confrontación de la información empírica con el sustento teórico que orientó la presente investigación. Este proceso de inducción, permitió estudiar primero aquellos casos particulares para revertirlos luego en principios aplicables a la realidad de los estudiantes investigados.

Los métodos descriptivo y analítico-sintético

Estos métodos permitieron resumir analizar describir y presentar la información a través de cuadros y gráficos estadísticos los mismos que condujeron al conocimiento de la relación entre la didáctica utilizada y los aprendizajes de los estudiantes teniendo como sustento el marco teórico que guio la investigación. Mediante los elementos teóricos conceptuarles que fundamentaron el trabajo de investigación se comprobó científicamente la hipótesis, aportando conclusiones y recomendaciones que contribuirán al mejoramiento de la didáctica utilizada en el proceso de enseñanza- aprendizaje para el logro de

aprendizajes sólidos y confiables en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica del colegio investigado.

Método Estadístico.

Este Método ayudó a la recolección, análisis e interpretación cuantitativa de los datos obtenidos, los mismos que fueron codificados en cuadros de frecuencia y porcentajes para luego interpretar su significado y llegar a formar conclusiones valederas sobre el problema investigado

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La encuesta

Dirigida a estudiantes y docente del octavo año, el cual permitió determinar la didáctica de enseñanza-aprendizaje que utilizan los docentes para el logro de aprendizajes de los estudiantes.

El Instrumento utilizado fue el cuestionario con preguntas relacionadas al problema objeto de estudio.

CUADRO № 1

POBLACIÓN INVESTIGADA

PARALELO	Α	В	С	D	E	F	TOTAL
NÚMERO DE ALUMNOS	31	31	30	31	32	33	188
NÚMERO DE DOCENTES							2

Fuente: Secretaria del establecimiento.

Elaboración: La investigadora.

Por ser una población pequeña se consideró la totalidad de la población tanto de estudiantes como de docentes.

VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La información proporcionada a través de la encuesta fue tabulada y presentada en cuadros y gráficos estadísticos.

La verificación de la hipótesis se la realizó con la ayuda de la estadística descriptiva, en contraste con la teoría que sustenta la explicación científica del problema.

En la comprobación de la hipótesis se siguió un proceso lógico de deducción teórica que sirvió de argumento para conocer los principales métodos y técnicas de enseñanza que caracterizan a la didáctica que utilizan los docentes de Matemáticas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

CONSTRUCCIÓN DE LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

Los Lineamientos Alternativos se realizaron de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación en la búsqueda de mejorar la didáctica empleada en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la Matemática y el logro de aprendizajes de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano".

Estos lineamientos están elaborados tomando en cuenta el siguiente esquema:

Título, presentación, objetivos, contenidos, operatividad, impacto y beneficiarios, recursos, presupuesto, evaluación y bibliografía.

f. RESULTADOS

ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES

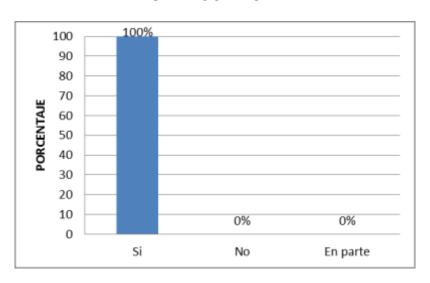
1.- ¿Considera Ud., que la didáctica empleada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas numéricos, influye significativamente en el aprendizaje de los estudiantes?

CUADRO NRO. 1
DIDÁCTICA EMPLEADA EN LA ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS NUMÉRICOS

ALTERNATIVA	f	%
Si	2	100
No	0	0
En parte	0	0
Total	2	100

FUENTE: Encuesta a docentes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 1



Didáctica.- Es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.

- Proceso enseñanza-aprendizaje.- Es el cambio en la disposición del sujeto con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible al simple proceso de desarrollo (maduración). Como proceso: es una variable que interviene en el desarrollo de enseñanza-aprendizaje.
- Sistemas numéricos.- Son un conjunto de dígitos para representar cantidades.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Al analizar este resultado, se deduce que la asignatura de Matemática en la unidad de sistemas numéricos y específicamente en las conversiones, es tratada con ponderación didáctica.

Según el criterio de los docentes, lo que implica el uso de métodos, técnicas y estrategias de enseñanza adecuadas que llegue con claridad a la información teórica así como el desarrollo de ejercicios que ocupa el aspecto central en el proceso de enseñanza de estos temas.

Favoreciendo de esta manera la comprensión y aprendizaje de los estudiantes; así mismo, el que su profesor use estrategias metodológicas alternativas en la clase, es interpretado como algo positivo pues advierte que éste se esfuerza por enseñarles correctamente la asignatura y encuentran que la exposición de contenidos sea más entretenida.

Sin embargo en el análisis de la primera pregunta realizada a los estudiantes, manifiestan que la unidad de sistemas numéricos y específicamente en las conversiones, es tratada con ciertas deficiencias por parte de los docentes.

Lo que implica que el empleo de métodos, técnicas y estrategias de enseñanza no contribuyen con eficacia al aprendizaje de los estudiantes, incidiendo en la adquisición del conocimiento.

2. ¿Cómo califica su didáctica para la enseñanza de las Conversiones de

Sistemas Numéricos?

CUADRO NRO. 2

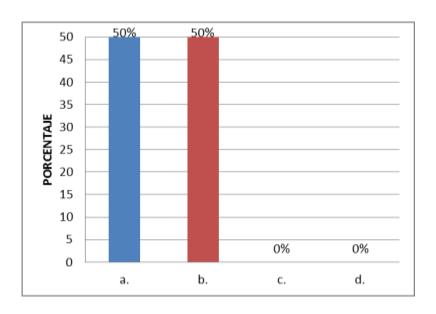
CALIFICACIÓN DE LA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS

CONVERSIONES DE SISTEMAS NUMÉRICOS

ALTERNATIVA	f	%
a. Excelente	1	50
b. Buena	1	50
c. Regular	0	0
d. Mala	0	0
Total	2	100

FUENTE: Encuesta a docentes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 2



➤ Enseñanza.- Por enseñanza se entiende al proceso sistemático, dirigido, que facilita la integración del estudiante a la sociedad a la que pertenece, proveyéndolo de contenidos, procedimientos y actitudes que

le permitan ser un aporte a su entorno.

Conversiones de Sistemas Numéricos.- Las conversiones más importantes son: decimal-binario, decimal-octal y decimal- hexadecimal, ya que cualquier otra conversión entre esos cuatro sistemas se puede realizar como una combinación de los anteriores.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Según los datos del cuadro estadístico, los docentes que imparten la asignatura de Matemática en el octavo año, consideran que la didáctica, constituida por métodos y técnicas de enseñanza así como por el material didáctico empleado en la clase, son todos de igual importancia para el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje con resultados satisfactorios.

Este posicionamiento es compartido por importantes pedagogos, pues la educación comprende una variedad de elementos de distinto orden, los que concatenados unos con otros, permiten al docente elaborar una estructura cognoscitiva válida en sus alumnos.

Para que la utilicen siempre que sea necesario, más aún si se trata del estudio de los sistemas numéricos, que busca formalizar y potenciar el conocimiento intuitivo que tiene el estudiante de su realidad, por medio de la identificación de procedimientos y formas de convertir sistemas de numeración unos con otros.

Sin embargo los estudiantes encuestados dicen que la didáctica del profesor no está cumpliendo con los objetivos de enseñanza de manera ideal, en el proceso educativo lo cual es necesario reconsiderar la didáctica de enseñanza con los alumnos de octavo año de Educación General Básica de la institución objeto de estudio.

3.- ¿Cuál de los siguientes métodos utiliza con frecuencia en la clase de Matemática para la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos: método ocasional, deductivo, heurístico, activo, inductivo, inductivo-deductivo y colectivo?

CUADRO NRO. 3

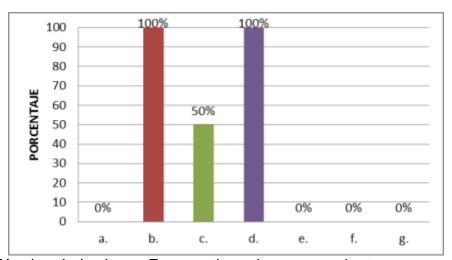
MÉTODOS QUE UTILIZA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CONVERSIONES

ENTRE SISTEMAS NUMÉRICOS

INDICADORES	f	%
a. M. Ocasional	0	0
b. M. Deductivo	2	100
c. M. Inductivo	1	50
d. M. Inductivo-deductivo	2	100
e. M. Heurístico	0	0
f. M. Activo	0	0
g. M. Colectivo	0	0

FUENTE: Encuesta a docentes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 3



Método deductivo.- Es un tipo de razonamiento que nos lleva:

de lo general a lo particular de lo complejo a lo simple.

- Método Inductivo.- Es un modo de razonar que nos lleva: De lo particular a lo general de una parte a un todo.
- Método Inductivo-deductivo.- EL discípulo de Sócrates, introdujo una concepción de la naturaleza basándose en dos mundos, el real y el aparente, asociados a dos formas de conocimiento, el racional y el empírico.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Analizando el cuadro estadístico se determina que los docentes, utilizan con mayor frecuencia en la clase de Matemática para la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos, los métodos: deductivo, inductivo-deductivo, y en menor porcentaje el inductivo únicamente.

Estos resultados, permiten deducir que la práctica docente corresponde al ejercicio de una metodología auténticamente tradicional, es decir se parte de generalidades en unos casos y en otros se inicia con hechos singulares que como respuesta del proceso se espera generar leyes y principios generales que caractericen la temática de estudio, las conversiones entre sistemas numéricos. El método deductivo es el que tradicionalmente más se utiliza en la enseñanza. Sin embargo, no se debe olvidar que para el aprendizaje de estrategias cognoscitivas, creación o síntesis conceptual, son los menos adecuados.

El método deductivo es muy válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están muy asimilados por el alumno, pues a partir de ellos se generan las 'deducciones'. El método inductivo es el ideal para lograr principios, y a partir de ellos utilizar el método deductivo. Normalmente en las aulas se hace lo contrario. Los estudiantes también manifiestan que la práctica docente corresponde una metodología tradicionalista.

4. De las siguientes estrategias metodológicas. ¿Cuál utiliza en la enseñanza de conversiones entre sistemas numéricos?

CUADRO NRO. 4

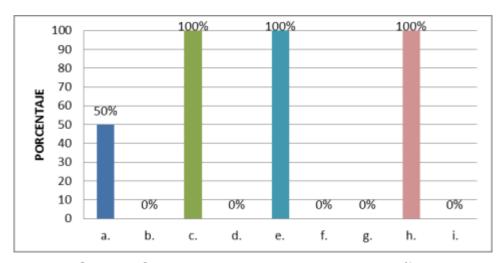
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS PARA LA ENSEÑANZA

DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS NUMÉRICOS

INDICADORES	f	%
a. Trabajo Grupal	1	50
b. Discusión dirigida	0	0
c. Técnica de exposición	2	100
c. Lluvia de ideas	0	0
d. Lectura de estudio	2	100
f. Dictado e ilustración de carteles	0	0
g. Resumen de texto	0	0
h. Trabajo autónomo	2	100
i. Utilización de las TIC	0	0

FUENTE: Encuesta a docentes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 4



Trabajo Grupal.- Consiste en realizar una tarea específica, por medio de un grupo de personas, que conforman, a su vez, un grupo de trabajo. Es primordial en el trabajo en equipo, la unión y empatía entre los integrantes.

- Técnica de exposición.- Consiste en la exposición oral, por parte del docente; esta debe estimular la participación del estudiante en los trabajos de la clase, requiere una buena motivación para atraer la atención de los educandos.
- ➤ Trabajo autónomo.-El estudio y trabajo autónomo es una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo. Implica por parte de quien aprende asumir la responsabilidad y el control del proceso personal de aprendizaje, y las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Los docentes investigados trabajan con estrategias metodológicas que caracterizan a una formación instruccional tradicional, es decir, se limitan a exponer la teoría, orientan lecturas de estudio y tareas extra clase y en menor porcentaje el trabajo grupal, esta forma de enseñanza no genera expectativas en sus alumnos que deben ser observables y evaluables, difícilmente se van a los objetivos planteados en la planificación, no solicitan a sus cumplir estudiantes la elaboración de organizadores gráficos o esquemas de conocimiento como estrategias alternativas para el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, peor aún, solicitar a los alumnos propongan analogías, esto es proposiciones que indiquen que una cosa o evento (concreto y familiar) es similar a otro (desconocido y abstracto o complejo); tampoco, proponen pistas para enfatizar y/o organizar elementos relevantes de los conocimientos por aprender los sistemas de numeración. Los estudiantes encuestados también indican que sus docentes trabajan con estrategias metodológicas que caracterizan una formación tradicional, limitando a los alumnos obtener aprendizajes significativos.

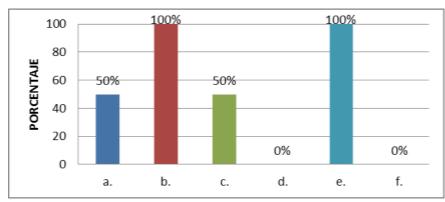
5. Para conseguir aprendizajes significativos en el estudio de los sistemas numéricos y sus conversiones, a su criterio lo más importante es:

CUADRO NRO. 5
CARACTERÍSTICAS QUE PROPICIAN APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS

INDICADORES	f	%
a. La motivación	1	50
b. La inteligencia	2	100
c. La disciplina	1	50
d. Los conocimientos previos.	0	0
e. La utilización del material didáctico adecuado	2	100
f. Todas las anteriores	0	0

FUENTE: Encuesta a docentes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 5



- ➤ La motivación.- Está constituida por todos los factores capaces de provocar, mantener y dirigir la conducta hacia un objetivo.
- ➤ La inteligencia.- Es la capacidad de entender, asimilar, elaborar información y utilizarla para resolver problemas.
- ➤ La disciplina.- Es la instrucción sistemática dada a discípulos para capacitarlos como estudiantes en un oficio o comercio, o para seguir un determinado código de conducta u "orden".

Material didáctico.- Es un dispositivo instrumental que contiene un mensaje educativo, por lo cual el docente lo tiene para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Los datos del cuadro estadístico indican que los docentes para conseguir aprendizajes significativos en el estudio de los sistemas numéricos y sus conversiones, consideran importante la inteligencia y el uso del material didáctico adecuado, seguido de la motivación y la disciplina.

De acuerdo a estos datos, los docentes de octavo año de Educación General Básica, toman en cuenta características individuales importantes, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero no evidencian alternativas en el proceso metodológico para la enseñanza de la Matemática, lo cual incide en el logro de aprendizajes de los estudiantes, la Matemática debe enseñarse de tal forma que se estimule al pensamiento original y creativo, además las técnicas deben estimular la curiosidad e interés y creatividad del estudiante de acuerdo con su capacidad de razonamiento y criticidad. Además es importante señalar que los métodos, estrategias y características individuales siempre estarán en función de propiciar una actitud positiva en el alumno, hacia el aprendizaje, como la del docente en su enseñanza, es decir crear un ambiente que le permita experimentar una clase activa donde el estudiante pregunte, experimente por sí mismo la solución de problemas, infiera resultados utilice símbolos con facilidad, discuta resultados con propuestas diferentes a las que el docente está habituado, solo así se consolidarán los aprendizajes significativos.

Sin embargo los estudiantes encuestados manifiestan que los docentes se mantienen en el clásico tradicionalismo pedagógico al utilizar estrategias metodológicas caracterizadas dentro de la pedagogía tradicional. 6. ¿Utiliza talleres de ejercicios con sus estudiantes para la comprensión de las conversiones entre sistemas numéricos?

CUADRO NRO. 6

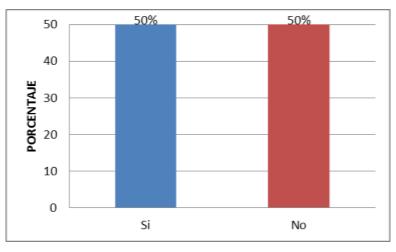
TALLERES DE EJERCICIOS PARA LA COMPRENSIÓN DE LAS

CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS NUMÉRICOS

ALTERNATIVA	f	%
Si	1	50
No	1	50
Total	2	100

FUENTE: Encuesta a docentes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 6



ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Analizando estos resultados se puede deducir que en parte los docentes de Matemáticas recurren a talleres de ejercicios prácticos en la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos, si bien los métodos, estrategias metodológicas y el material didáctico utilizado en estos procesos es importante

en la enseñanza, también es útil alternar con esta clase de talleres con el propósito de consolidar el aprendizaje especialmente en lo procedimental.

La finalidad del taller es aproximar al estudiante a la realidad de lo que se quiere enseñar, motivar la clase, facilitar la percepción y la comprensión de los hechos y los conceptos, además facilitar la aprehensión y manejo de la temática, especialmente a la fijación de aprendizajes significativos.

Los estudiantes encuestados señalan que sus docentes no utilizan talleres de ejercicios para mejorar el nivel de comprensión de las conversiones entre sistemas numéricos, lo cual dificulta que los alumnos tengan aprendizajes significativos en las conversiones entre sistemas numéricos.

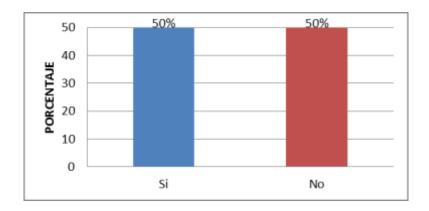
7.- ¿Ha recibido capacitación sobre su asignatura, especialmente en lo referente al tratamiento de sistemas numéricos y sus conversiones?

CUADRO NRO. 7
CAPACITACIÓN DE LOS DOCENTES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

ALTERNATIVA	f	%
Si	1	50
No	1	50
Total	2	100

FUENTE: Encuesta a docentes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 7



Capacitación.- Se entiende por capacitación el conjunto de procesos organizados, relativos tanto a la educación no formal como a la informal de acuerdo con lo establecido por la ley general de educación, dirigidos a prolongar y a complementar la educación inicial mediante la generación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el cambio de actitudes, con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva para contribuir al cumplimiento de la misión institucional, a la mejor prestación de servicios a la comunidad, al eficaz desempeño del cargo y al desarrollo personal integral.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Del análisis del cuadro estadístico se puede determinar que un docente si ha recibido capacitación mientras que el otro docente no ha participado de eventos de capacitación.

De acuerdo a los resultados y a las expresiones emitidas por el docente que ha recibido capacitación, éste ha hecho cursos por iniciativa propia y por un sentido de superación mientras que el otro docente aduce que por falta de planificación y ayuda institucionalno ha podido asistir a eventos académicos que mejoren su práctica educativa, lo que hace entrever que la práctica educativa se centre en métodos y técnicas tradicionales conocidas y aprehendidas únicamente en su etapa de formación profesional, limitando con ello el desarrollo de la creatividad, participación y análisis por parte de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática. Es importante señalar que una adecuada capacitación permite la sistematización de conocimientos en todos los niveles, significa emprender nuevos retos y el fortalecimiento de los procesos académicos innovadores, en este caso, cognoscitivos, que orienten a desarrollar la creatividad, análisis, participación, criticidad, interés y preocupación por el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, lo que determina el aprendizaje de los alumnos.

8.- ¿Su práctica docente está en concordancia con lo que propone la actualización y fortalecimiento curricular de Educación General Básica?

CUADRO NRO. 8

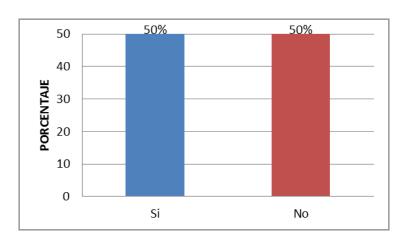
LA PRÁCTICA PROFESIONAL Y LA ACTUALIZACIÓN Y

FORTALECIMIENTO CURRICULAR

ALTERNATIVA	f	%
Si	1	50
No	1	50
Total	2	100

FUENTE: Encuesta a docentes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 8



- Práctica docente.- Es la demostración experimental de capacidades para dirigir las actividades docentes, que se realizarán en el aula.
- Fortalecimiento Curricular de Educación General Básica.- La actualización y fortalecimiento curricular de la Educación General Básicas se sustenta en diversas concepciones teóricas y metodológicas del que hacer educativo.

Se han considerado los fundamentos de la Pedagogía Crítica que ubica al estudiantado como protagonista principal en busca de los nuevos conocimientos, del saber hacer y el desarrollo humano, dentro de variadas estructuras metodológicas del aprendizaje, con predominio de las vías cognitivistas y constructivistas

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Analizando los datos del cuadro estadístico se puede determinar que un docente si trabaja con los lineamientos de la actualización y fortalecimiento curricular de Educación General Básica propuesto por el Ministerio de Educación, mientras que el otro docente no lo hace.

De los resultados se deduce que, por un lado se está trabajando con los lineamientos de la actualización y fortalecimiento curricular de Educación General Básica dispuesto por el Ministerio de Educación y por otro no se está cumpliendo con esta disposición.

Esta realidad altera el proceso de aprendizaje de los alumnos de octavo año de Educación General Básica del establecimiento investigado.

Es decir, unos estudiantes desarrollarán destrezas con criterio de desempeño en las conversiones entre sistemas numéricos, otros llegan solamente a desarrollar aprendizajes significativos en el mejor de los casos.

ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES

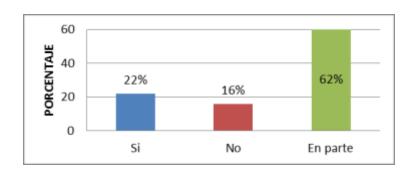
1.- ¿Considera Ud., que la didáctica empleada por el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas numéricos, es adecuada para el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos?

CUADRO NRO. 9
DIDÁCTICA PROPORCIONADA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS
SISTEMAS NUMÉRICOS

ALTERNATIVA	f	%
Si	42	22
No	30	16
En parte	116	62
Total	188	100

FUENTE: Encuesta a estudiantes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 9



ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Del análisis del cuadro estadístico se puede determinar que la mayoría de estudiantes encuestados consideran que la didáctica empleada por el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en parte es adecuada para el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, en menor porcentaje creen que si es adecuada y una minoría no está de acuerdo con la didáctica empleada por el docente.

Al analizar estos resultados, se deduce que la unidad de sistemas numéricos y específicamente en las conversiones, es tratada con ciertas deficiencias por parte de los docentes.

Lo que implica que el empleo de métodos, técnicas y estrategias de enseñanza no contribuyen con eficacia al aprendizaje de los estudiantes.

Incidiendo en la adquisición del conocimiento; se considera que el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos se sustenta básicamente en el uso de estrategias metodológicas adecuadas que faciliten la participación activa de los estudiantes donde la atención se centre en el cómo se adquieren los aprendizajes, se pretende potenciar la competencia de aprender a aprender, lo que significa propiciar aprendizajes significativos.

2.- ¿Cuál de los siguientes métodos utiliza su docente en la clase de Matemática para la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos?

CUADRO NRO. 10

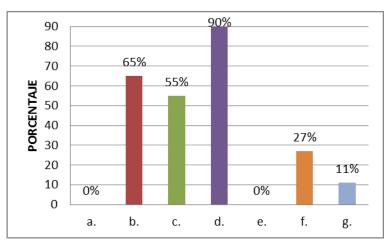
MÉTODOS QUE UTILIZA EL DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS

CONVERSIONES DE SISTEMAS NUMÉRICOS

INDICADORES	f	%
a. M. Ocasional	0	0
b. M. Deductivo	122	65
c. M. Inductivo	104	55
d. M. Inductivo-deductivo	170	90
e. M. Heurístico	0	0
f. M. Activo	50	27
g. M. Colectivo	20	11

FUENTE: Encuesta a estudiantes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 10



Método Activo.- Es aquel proceso que parte de la idea central que para tener un aprendizaje significativo, el alumno debe ser el protagonista de su propio aprendizaje y el profesor, un facilitador de este proceso.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Analizando el cuadro estadístico se determina que los estudiantes, utilizan con mayor frecuencia en la clase de Matemática para la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos, los métodos: deductivo, inductivo-deductivo, y en menor porcentaje el inductivo únicamente.

Estos resultados, permiten deducir que la práctica docente corresponde al ejercicio de una metodología auténticamente tradicional, es decir se parte de generalidades en unos casos y en otros se inicia con hechos singulares que como respuesta del proceso se espera generar leyes y principios generales que caractericen la temática de estudio, las conversiones entre sistemas numéricos.

Los métodos deductivos son los que tradicionalmente más se utilizan en la enseñanza. Sin embargo, no se debe olvidar que para el aprendizaje de estrategias cognoscitivas, creación o síntesis conceptual, son los menos adecuados.

El método deductivo es muy válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están muy asimilados por el alumno, pues a partir de ellos se generan las 'deducciones'. El método inductivo es el más adecuado para lograr principios y a partir de ellos utilizar el método deductivo. Normalmente en las aulas se hace lo contrario, por lo que resulta complejo para los estudiantes asimilar los procesos de transformación de sistemas numéricos.

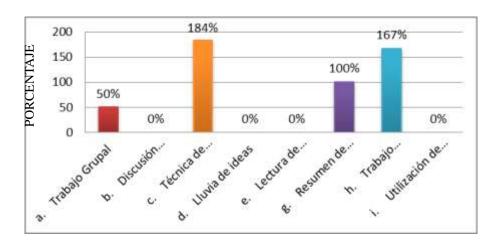
3.- De las siguientes estrategias metodológicas. ¿Cuál utiliza su docente en la clase de conversiones entre sistemas numéricos?

CUADRO NRO. 11
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE UTILIZA EL DOCENTE PARA
LA ENSEÑANZA DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS
NUMÉRICOS

INDICADORES	f	%
a. Trabajo Grupal	50	27
b. Discusión dirigida	0	0
c. Técnica de exposición	184	98
d. Lluvia de ideas	0	0
e. Lectura de estudio	0	0
f. Dictado e ilustración con carteles	137	73
g. Resumen de texto	100	53
h. Trabajo autónomo	167	89
i. Utilización de las TIC	0	0

FUENTE: Encuesta a estudiantes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 11



➢ Ilustración con carteles.- Es un material gráfico que transmite un mensaje, está integrado en una unidad estética formada por imágenes que causan impacto y por textos breves. Ha sido definido por algunos estudiosos como "un grito en la pared", que atrapa la atención y obliga a percibir un mensaje. Resumen de texto.- Describe a la acción y a la consecuencia de resumir o de resumirse. Se trata también de la manifestación sintetizada de un determinado asunto o materia.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Analizando el cuadro estadístico se determina que un altísimo porcentaje de estudiantes manifiestan que su docente utiliza como estrategia metodológica para la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos, la exposición, le sigue el trabajo autónomo, de igual forma el dictado e ilustración con carteles y en mínimo porcentaje manifiestan que hacen resúmenes y trabajan grupalmente.

Estos resultados permiten deducir que los docentes emplean estrategias metodológicas que están caracterizadas dentro de la pedagogía tradicional, esto es, desarrollan la clase con exposiciones y tareas extra clase básicamente, en ciertas partes del proceso dictan la teoría y refuerzan los aprendizajes con carteles como recurso que facilite la interpretación y comprensión de las conversiones entre sistemas numéricos.

Evidentemente se mantiene el clásico tradicionalismo pedagógico al utilizar estas estrategias metodológicas mismas que en mínima parte contribuyen al desarrollo del conocimiento de procesos Matemáticos especialmente en las conversiones entre sistemas numéricos, estas tácticas Matemáticas no consideran que el aprendizaje de la Matemática es el resultado de la reflexión del alumnos sobre las acciones interiorizadas que es una actividad educativa contextual y construido socialmente.

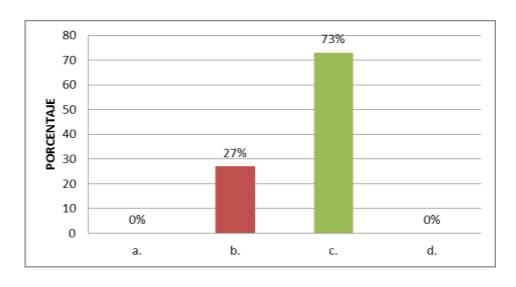
4.- ¿Cómo califica la didáctica del profesor para la enseñanza de la Matemática y Conversiones de Sistemas Numéricos?

CUADRO NRO. 12
CALIFICACIÓN DE LA DIDÁCTICA DEL PROFESOR

ALTERNATIVA	f	%
a. Excelente	0	0
b. Bueno	50	27
c. Regular	138	73
d. Malo	0	0
Total	188	100

FUENTE: Encuesta a estudiantes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 12



ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Analizando el cuadro de datos, se observa que un alto porcentaje de estudiantes manifiestan que la didáctica del profesor para la enseñanza de las

Matemáticas y en particular de las conversiones entre sistemas numéricos es regular y en menor porcentaje manifiesta que es bueno.

Esta realidad resulta preocupante ya que la didáctica del profesor no está cumpliendo con los objetivos de enseñanza de manera ideal; en el proceso educativo, ésta se considera el mejor medio para conseguir la formación intelectual del educando, consecuentemente es necesario reconsiderar la didáctica de enseñanza con los alumnos de octavo año de Educación General Básica de la institución objeto de estudio.

Algunos teóricos consideran que la didáctica debe relacionar la teoría con la práctica, hay que partir de la práctica para construir a partir de ella la teoría que podrá influir a su vez en la nueva práctica reflexiva y mejorada.

El aspecto teórico de la didáctica está relacionado con los conocimientos que elabora sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje, mientras que su aspecto práctico consiste en la aplicación de aquellos conocimientos, en la intervención efectiva en el proceso real de enseñanza-aprendizaje, que relacionándolo con las conversiones entre sistemas numéricos resulta poco efectivo en el trabajo con los alumnos.

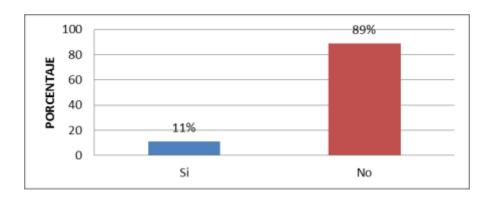
5.- ¿Su profesor utiliza talleres de ejercicios para mejorar el nivel de comprensión de las conversiones entre sistemas numéricos?

CUADRO NRO. 13
UTILIZACIÓN DE TALLERES DE EJERCICIOS

ALTERNATIVA	f	%
Si	20	11
No	168	89
Total	188	100

FUENTE: Encuesta a estudiantes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 13



➤ Talleres.- El concepto de este modelo está vinculado a un lugar donde se realizan trabajos, productos manuales o en serie.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Analizando el cuadro estadístico, se evidencia que un alto porcentaje de estudiantes manifiestan que su profesor no utiliza talleres de ejercicios para mejorar el nivel de comprensión de las conversiones entre sistemas numéricosun mínimo porcentaje manifiestan que sí.

En este marco, difícilmente los alumnos van a tener un aprendizaje significativo de las conversiones entre sistemas numéricos; para todos es sabido que en cualquier clase y en todas las áreas encontramos niveles, ritmos y modalidades de aprendizaje muy diferentes entre los alumnos, por lo que es importante buscar y utilizar todas las estrategias, recursos y materiales en general que se tenga al alcance para lograr el objetivo educativo.

Una educación de calidad requiere: fomentar en los alumnos hábitos y actitudes propios de la actividad Matemática, en este caso de las conversiones entre sistemas numéricos, favorecer entre los alumnos el conocimiento matemático para organizar, interpretar e intervenir en diversas situaciones de "la realidad", reflexionar sobre las propias estrategias utilizadas en las actividades Matemáticas, reconocer y plantear situaciones en las que existan

problemas susceptibles de ser formulados en términos Matemáticos, resolverlos y analizar los resultados utilizando los recursos apropiados, mejorar la autoestima de los alumnos mediante una mejora de la didáctica y el aprendizaje en el área de Matemáticas.

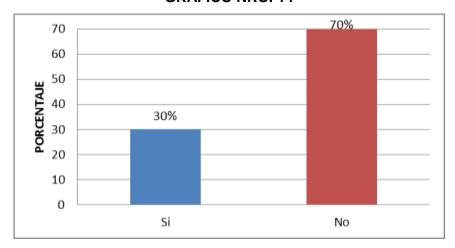
6.- Entiende con facilidad la clase dictada por su docente acerca de sistemas numéricos y sus conversiones.

CUADRO NRO. 14
ENTENDIMIENTO DE LA CLASE

ALTERNATIVA	f	%
Si	56	30
No	132	70
Total	188	100

FUENTE: Encuesta a estudiantes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 14



ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Analizando el cuadro estadístico, se evidencia que un alto porcentaje de estudiantes manifiestan que no entienden con facilidad la clase dictada por su

docente acerca de sistemas numéricos y sus conversiones, un bajo porcentaje manifiestan que sí.

Siendo la didáctica, desde el punto de vista de la comunicación, una herramienta para abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje, ésta debe presentar propuestas beneficiosas para la interacción entre profesor y alumno, como: la comunicación interpersonal, el autoconocimiento y el conocimiento del otro, la percepción, la comunicación de expectativas y la capacidad de escucha.

Se analizan también algunos instrumentos que posibilitan al educador una mejor relación consigo mismo y con los demás, proponiendo el modelo del Análisis Transaccional como estrategia para el cambio en la relación educativa. Por último, se exponen los efectos que las distintas actitudes de comunicación pueden tener en la relación pedagógica, observando los beneficios que se pueden obtener al utilizar una actitud asertiva o de autoafirmación en la prevención y resolución de conflictos en el contexto educativo.

Además debe tomarse en cuenta la importancia de las habilidades comunicativas orales en la actividad docente que tiene como objetivo ayudar a mejorar la expresión oral de profesores.

Asimismo, valorar los procesos prácticos para el trabajo en el aula, propuestas para la mejora de las propias estrategias y habilidades comunicativas, ejercicios y guías de observación de intervenciones orales.

La mejora de las habilidades comunicativas, comunicación docente y modelo pedagógico son las claves de la comunicación eficaz. Estos elementos coadyuvan a mejorar por una parte el trabajo docente y por otro el entendimiento y comprensión por parte de los estudiantes.

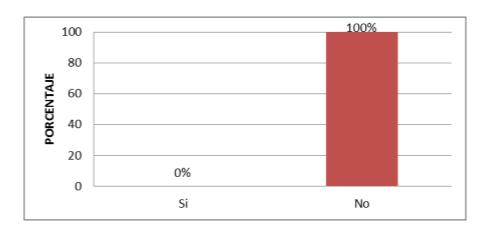
7.- ¿Ha recibido capacitaciones adicionales por parte de un profesor particular acerca de Sistemas Numéricos y sus conversiones?

CUADRO NRO. 15 CAPACITACIÓN DEL PROFESOR

ALTERNATIVA	f	%
Si	0	0
No	188	100
Total	188	100

FUENTE: Encuesta a estudiantes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 15



ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Observando el cuadro de datos, se determina que los alumnos no han recibido capacitaciones adicionales por parte de un profesor particular para el refuerzo de los aprendizajes de las conversiones entre sistemas numéricos.

En la actualidad es necesario fortalecer los aprendizajes recibidos en el aula con procesos de reforzamiento e innovación, ya sean éstos surgidos como resultado de la participación de un profesional de la materia o utilizando las (TIC), como herramientas facilitadores de los aprendizajes que permiten

desarrollar las capacidades de los alumnos, además busca contribuir al mejoramiento de la calidad de los aprendizajes y los entornos educativos, en la presente investigación ninguno de los dos casos está presente.

Las actividades extra aula son estrategias didácticas, planeadas y organizadas para consolidar y fijar el aprendizaje de los estudiantes y se desarrollan como complemento de las que son propias de la clase, vinculadas a los cursos del plan de estudio y dirigidas al alumno, preferentemente bajo la supervisión de un docente.

Estas capacitaciones adicionales constituyen el refuerzo pedagógico para fortalecer el trabajo docente y facilitar el proceso de aprendizaje, vinculada a las necesidades, posibilidades y preferencias del alumno, teniendo en cuenta el fortalecimiento de la personalidad y su creciente integración social, además es fundamental para obtener buenos resultados, constituye la estimulación que incrementa la probabilidad de aprendizaje.

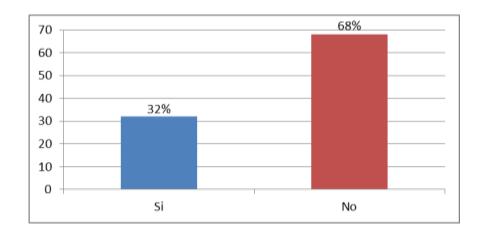
8.- ¿Usted se considera un alumno con sólidos conocimientos para realizar con facilidad cualquier conversión dentro de los sistemas numéricos?

CUADRO NRO. 16
CONOCIMIENTOS SÓLIDOS DEL ALUMNO

ALTERNATIVA	f	%
Si	60	32
No	128	68
Total	188	100

FUENTE: Encuesta a estudiantes ELABORACIÓN: Magali Nole

GRÁFICO NRO. 16



ANÁLISIS INTERPRETATIVO

Los datos del cuadro estadístico, indican claramente que un elevado porcentaje de encuestados manifiestan que no se consideran alumnos con sólidos conocimientos para realizar con facilidad operaciones de conversiones entre sistemas numéricos, solamente la tercera parte reconoce que si tiene los conocimientos y habilidades para hacerlo.

De los datos se deduce que los estudiantes no tienen bases científicas sólidas para afrontar el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, lo que ratifica lo manifestado en la pregunta seis, es decir, no entiende con facilidad la clase dictada por el docente acerca del tema objeto de estudio.

Esta realidad resulta preocupante por cuanto el éxito en la formación científica de un alumno puede significar también una mejora para la sociedad, al ayudar a los jóvenes a convertirse día a día en ciudadanos más responsables que contribuyan a construir una sociedad más próspera, un medio ambiente más saludable y un futuro más prometedor para todos.

Como se explica en una publicación "Ciencia para todos los americanos", una buena formación científica permite a los alumnos "desarrollar la capacidad de comprensión y los hábitos mentales necesarios para convertirse en seres humanos íntegros capaces de pensar por sí mismos y afrontar la vida con garantías. Asimismo, debe prepararlos para colaborar de forma responsable con los demás a fin de construir y proteger una sociedad abierta, respetable y vital." Cuantos más conocimientos científicos tengan los individuos de una sociedad, más sólida podrá ser ésta.

En concreto, las lecciones y habilidades que enseña la ciencia en particular la Matemática pueden repercutir en conseguir ciudadanos más responsables, creativos y emprendedores, objetivos centrales de la educación contemporánea

g. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes de octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano" se determina que:

Los señores docentes que imparten la asignatura de Matemática en octavo año del colegio antes mencionado, manifiestan estar empleando una didáctica adecuada para el tratamiento de conversiones entre sistemas numéricos, consiguiendo aprendizajes importantes en sus estudiantes, sin embargo, los estudiantes indican que su aprendizaje no es del todo satisfactorio, consideran que en parte resuelven las operaciones de conversiones entre sistemas numéricos, que la mayoría tiene dificultades para entender y resolver problemas de esta unidad, por lo que se evidencia una contradicción en la información de los encuestados, incidiendo con ello en el proceso enseñanza-aprendizaje y en la adquisición de los conocimientos.

Cuando manifiestan que los métodos que utilizan con mayor frecuencia para la enseñanza-aprendizaje, son el inductivo-deductivo y el deductivo, se deduce que la práctica docente corresponde a un modelo conductista que considera a la enseñanza como el ejercicio de una ciencia aplicada dirigida por un técnico (docente), es decir, se parte de generalidades en unos casos y en otros se inicia con hechos singulares que como respuesta del proceso se espera conseguir un nuevo comportamiento frente al proceso operacional de aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos lo que conlleva a un aprendizaje débil y poco satisfactorio.

En otra interrogante, los docentes para la ejecución de la clase emplean técnicas de enseñanza como es la exposición de contenidos acompañados de preguntas a los estudiantes, esta forma de trabajo académico es característica del sistema tradicional, no buscan técnicas alternativas que pudieran dar mejores resultados de aprendizaje. Por otra parte, los docentes expresan que

para conseguir aprendizajes significativos en el estudio de los sistemas numéricos y sus conversiones, consideran importante la inteligencia y el uso del material didáctico adecuado, seguido de la motivación y la disciplina, pero no consideran alternativas en el proceso metodológico para la enseñanza de la Matemática en la unidad de conversiones entre sistemas numéricos, lo cual incide en el logro de aprendizajes de los estudiantes.

El criterio generalizado de los estudiantes respecto a la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos, es que los docentes utilizan estrategias metodológicas repetitivas como: las exposiciones, lectura de estudio y trabajo autónomo; y, en menor grado el trabajo grupal además indican que la didáctica del profesor no está cumpliendo con las expectativas de aprendizaje; sugieren que los docentes seleccionen metodologías adecuadas en función de las temáticas y de los requerimientos del grupo de trabajo, para no afectar en mayor grado el logro de aprendizajes en los estudiantes.

Cuando se les interroga a los estudiantes si su docente utiliza talleres de ejercicios para mejorar el nivel de comprensión de las conversiones entre sistemas numéricos, un alto porcentaje de estudiantes manifiestan que su profesor no utiliza talleres de ejercicios para mejorar el nivel de comprensión, lo que demuestra que la didáctica empleada necesita ser revisada para cumplir con los objetivos educacionales de elevar la calidad de educación en el establecimiento investigado.

En este marco, difícilmente los alumnos van a tener un aprendizaje explícito de las conversiones entre sistemas numéricos; para todos es conocido que en cualquier clase y en todas las áreas encontramos niveles, ritmos y modalidades de aprendizaje muy diferentes entre los alumnos, por lo que es importante buscar y utilizar todas las estrategias, recursos y materiales en general que se tenga al alcance para lograr el objetivo educativo.

Una educación de calidad requiere: fomentar en los alumnos hábitos y actitudes propios de la actividad Matemática, en este caso de las conversiones entre sistemas numéricos, favorecer entre los alumnos el conocimiento Matemático para organizar, interpretar e intervenir en diversas situaciones de "la realidad", reflexionar sobre las propias estrategias utilizadas en las actividades Matemáticas, reconocer y plantear situaciones en las que existan problemas susceptibles de ser formulados en términos numéricos, resolverlos y analizar los resultados utilizando los recursos apropiados, mejorar la autoestima de los alumnos mediante una mejora de la didáctica y el aprendizaje en el área de Matemáticas.

Es necesario entonces, que el docente reflexione sobre la importancia de la planificación puesto que brinda la orientación necesaria para el desarrollo exitoso del proceso de enseñanza-aprendizaje, para lograr que los estudiantes desarrollen las habilidades y destrezas que les permitan alcanzar un aprendizaje significativo.

Como información complementaria los estudiantes no participan activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la clase de sistemas numéricos, aducen que es una asignatura difícil de entender y que requiere de gran concentración y disciplina, participan solo cuando se les asignan tareas dirigidas, no preguntan y en raras ocasiones realizan actividades académicas con voluntad, lo que significa que el docente debe poner mayor atención en la motivación y orientación del trabajo participativo en el aula a fin de lograr mayor actividad y aprendizaje de los estudiantes, lo que repercutirá en su comprensión, análisis y resolución de los problemas de la vida cotidiana.

VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

1. ENUNCIADO

La didáctica empleada por los docentes en la enseñanza de los sistemas de numeración, no inciden en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, en los alumnos de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano, Anexo a la Universidad Nacional de Loja.

2. VERIFICACIÓN

El objetivo fundamental de la presente investigación es contribuir al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática a través del análisis de la didáctica de los sistemas de numeración y su incidencia en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas, en los alumnos de los octavos años Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano, Anexo a la Universidad Nacional de Loja, periodo 2011-2012, para su cumplimiento se elaboró y aplicó una encuesta dirigida a docentes y estudiantes de la institución investigada, luego de los análisis estadísticos se determinó que los métodos y técnicas utilizados por los docentes de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Manuel Cabrera Lozano en la enseñanza de los sistemas de numeración son limitadas. los métodos más utilizados son: deductivo, inductivo-deductivo, y en menor porcentaje el inductivo, entre las estrategias metodológicas más empleadas están las exposiciones, lecturas de estudio y tareas extra clase; y, ocasionalmente el trabajo grupal, esta forma de enseñanza no motiva a los alumnos al aprendizaje de la Matemática, lo cual incide en logro de aprendizajes significativos de los estudiantes porque no les permiten desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas cotidianos.

El primer objetivo específico es: analizar los métodos y técnicas utilizados por los docentes de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Manuel Cabrera Lozano, en la enseñanza de los sistemas de numeración. Este objetivo permitió determinar que los métodos y técnicas utilizadas por los docentes para la enseñanza-aprendizaje de los sistemas de numeración inciden muy poco en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, esto se evidencia cuando los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes revelan los limitados e inconsistentes aprendizajes sobre el tema, por otra parte la falta de motivación por parte de los docentes conlleva al estudiante a perder el interés en la asignatura, el docente debe crear un ambiente de aprendizaje favorable en el aula, así mismo debe utilizar estratégicamente actividades acordes con la madurez del estudiante, con el ritmo de su trabajo, para que en forma sistemática pueda lograr reforzar sus potencialidades y le permita experimentar una clase activa donde el estudiante, pregunte, experimente por sí mismo la solución de problemas y los relacione con la vida cotidiana.

En el segundo objetivo específico se propone determinar el nivel de aprendizaje de las conversiones entre sistemas de numeración, en los alumnos de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano, según los resultados obtenidos el nivel de aprendizaje de las conversiones entre sistemas de numeración es bajo, un alto porcentaje de estudiantes manifiestan no entender con facilidad la clase dictada por su docente acerca de sistemas numéricos, manifiestan además que no se consideran alumnos con sólidos conocimientos para realizar con facilidad operaciones de conversiones entre sistemas numéricos, solamente la tercera parte reconoce que si tiene los conocimientos y habilidades para hacerlo.

3. CONCLUSIÓN.

En base al análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los docentes y estudiantes de octavo año de Educación General Básica del Colegio

Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano" se determinó que los métodos y estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje de los sistemas numéricos, inciden muy poco en el logro de aprendizajes en los estudiantes, las características encontradas en el proceso se limitan únicamente a medir el nivel de transferencia de los contenidos sin tomar en cuenta sus capacidades y limitaciones, sus intereses y necesidades así como los conocimientos previos adquiridos de los estudiantes.

4. DECISIÓN.

Por lo expuesto se rechaza la hipótesis de investigación, es decir, la didáctica caracterizada por la utilización de los métodos y estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje de los sistemas de numeración inciden en el logro de aprendizajes en los estudiantes, aunque de manera limitada.

h. CONCLUSIONES

Al término de la investigación y luego del análisis de los resultados, se extraen las siguientes conclusiones:

- 1. La didáctica empleada por los docentes de Matemática en el tratamiento de los sistemas numéricos no responde a los requerimientos del proceso de enseñanza-aprendizaje, influye muy poco en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, esta apreciación se evidencia cuando los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes revelan los limitados e inconsistentes aprendizajes sobre el tema.
- 2. Los métodos y técnicas más utilizadas por los docentes para la enseñanza de las conversiones entre sistemas numéricos son: inductivo-deductivo y el deductivo básicamente; y las técnicas: expositiva, interrogatorio, lectura de estudio, trabajo autónomo, dictado, ilustración de carteles, resúmenes y ocasionalmente el trabajo grupal, acciones pedagógicas que caracterizan a la pedagogía tradicional, consiguiendo aprendizajes poco satisfactorios en los estudiantes, por cuanto no se utiliza, otros métodos y técnicas alternativas activas de enseñanza de los sistemas numéricos.
- El desarrollo del proceso académico en clase, se limita a la exposición del docente sobre el tema a tratarse; y, los estudiantes a copiar y atender silenciosamente las clases, generando aprendizajes muy poco consistentes de los sistemas numéricos.
- 4. Los docentes no consideran alternativas metodológicas en el proceso de enseñanza de conversiones entre sistemas numéricos, lo cual repercute en los aprendizajes de los estudiantes, sus conocimientos son frágiles y susceptibles al olvido.

- Un alto porcentaje de estudiantes al momento de resolver ejercicios o problemas de sistemas numéricos no logran analizarlos de manera correcta, lo cual demuestra las aseveraciones realizadas en los numerales anteriores.
- 6. En la planificación curricular de la asignatura de Matemática, no se considera talleres de resolución de ejercicios como estrategia para retroalimentar los escasos conocimientos adquiridos, además no reciben los estudiantes refuerzos extras curriculares para mejorar su nivel de aprendizajes alcanzados.
- 7. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se observa que no se manifiestan actitudes positivas por parte de los estudiantes como: la motivación, predisposición, interés, atención, emotividad y responsabilidad, factores que son complementarios para lograr aprendizajes significativos.
- 8. Los profesores de la asignatura de Matemática no han recibido capacitación permanente respecto a métodos y técnicas de enseñanzaaprendizaje, les hace falta actualizarse respecto a la nueva propuesta de Fortalecimiento Curricular ofertado por el Ministerio de Educación.
- 9. Como conclusión final se señala que los objetivos planteados se cumplieron, se llegó a determinar que la didáctica de los sistemas de numeración no son los más adecuados para la enseñanza de estos temas.

i. RECOMENDACIONE

Como alternativas a las conclusiones se plantean las siguientes recomendaciones:

- 1. Las autoridades del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano" deben promover jornadas de capacitación curricular, actualización pedagógica y de contenidos de la asignatura de Matemática con la finalidad de elevar el nivel de sus docentes y brindar una mejor formación orientada al logro de aprendizajes sólidos especialmente en los jóvenes del octavo año de Educación General Básica del establecimiento investigado.
- Se debe propender concienciar al estudiante la importancia del desarrollo de la capacidad crítica y pensamiento abstracto en la formación integral del alumno, por lo que se requiere una práctica académica adecuada y coherente con los objetivos planteados durante el proceso de enseñanzaaprendizaje.
- 3. Se recomienda seleccionar métodos y técnicas activas apropiadas para la enseñanza de la Matemática, puesto que permiten establecer cómo y con qué se va a desarrollar el aprendizaje mediante el análisis del contenido, evitando la improvisación de métodos y técnicas tradicionales que inducen al aprendizaje mecánico.
- 4. Se debe considerar que las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemática tengan relación con la actividad cotidiana para que el aprendizaje del estudiante sea significativo y útil en su vida diaria.
- 5. Como evidencia de los aprendizajes alcanzados, los docentes deben tener presente que los estudiantes desarrollen la capacidad de establecer diferencias, semejanzas y comparaciones, la habilidad de reconocer, clasificar y generar ejemplos con operaciones con sistemas numéricos, con ello se estaría fortaleciendo sus aprendizajes.

- Se recomienda que el docente considere las individualidades de sus estudiantes, sus capacidades y limitaciones, sus intereses y necesidades así como los conocimientos previos que posee para llegar con mayor facilidad con la enseñanza.
- 7. Uno de los objetivos que el maestro debe perseguir es lograr aprendizajes duraderos, para ello debe planificar con responsabilidad la clase, tomando en cuenta el tema, objetivos, destrezas, técnicas, métodos, recursos, tiempo espacio entre otros.
- 8. Finalmente el conseguir buenos hábitos de aprendizaje, permite al estudiante desarrollarse como personas críticas y creativas, por otra parte desde el programa curricular, se debe incentivar a aprender métodos y técnicas de estudio que le posibilite un futuro promisorio en su proyecto de vida.

LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

1. TÍTULO

Seminario taller: Los métodos activos como alternativa metodológica, para elevar el nivel de aprendizaje de los sistemas de numeración en los alumnos del octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", de la ciudad de Loja, potenciando el desarrollo de una educación de calidad.

2. PRESENTACIÓN.

El mejoramiento de la calidad de educación y los procesos de inter-aprendizaje, pasa necesariamente por la transformación del pensamiento, actitud y formación de los docentes, estudiantes y demás actores de la comunidad educativa. Por ello la educación que se imparte en el octavo año en función de la investigación realizada, necesita ser mejorada, y una de las vías directas para lograrlo es la capacitación de los docentes de Matemáticaen la aplicación acertada de los procesos didácticos-pedagógicos, de la motivación de los estudiantes, padres de familia y de todos quienes tienen que ver en el desarrollo de la actividad educativa.

Por otra parte, para que el Colegio en referencia pueda cumplir sus tareas académicas con eficiencia y eficacia, requiere que los docentes estén capacitados, comprometidos, actualizados e innovados en las diferentes corrientes, teorías del aprendizaje y en el manejo correcto de los diferentes métodos, técnicas y estrategias metodológicas que apunten a la consolidación de aprendizajes consistentes y duraderos, es decir, que el conocimiento que adquiera el estudiante le sirva en la vida y para la vida.

En el proceso de inter-aprendizaje, resulta imprescindible la reflexión cotidiana sobre la tarea de enseñar y aprender, sus implicaciones pedagógicas según sus finalidades y contextos diversos.

La formación científica en la rama del saber específico como es el caso de la Matemática, debe ir acompañada de una sólida formación pedagógica, sólo así se puede incidir en el mejoramiento de la labor profesional y la calidad educativa.

Con estos antecedentes y en vista de que el Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", es una institución que oferta y brinda un servicio educativo a un gran número de jóvenes de ambos sexos, se proyecta con esta propuesta elevar el nivel académico para que esta entidad se constituya en una fortaleza educativa, propendiendo a la potenciación de aprendizajes significativos en los estudiantes y provoque verdaderas transformaciones en el quehacer socio-educativo.

3. OBJETIVOS.

Objetivo General:

Capacitar a los docentes del área de Matemática que laboran en el octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", en el uso y aplicación del método activo como alternativa metodológica, en la perspectiva de lograr elevar el nivel de aprendizaje de los sistemas de numeración.

Objetivos Específicos:

1. Planificar el seminario taller de capacitación sobre el uso y aplicación del método activo como alternativa metodológica para la enseñanza de la

asignatura de Matemática, para lograr elevar los aprendizajes y propiciar el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en los estudiantes.

2. Generar la motivación necesaria para desarrollar destrezas y actitudes en los docentes para que impulsen nuevos esquemas de pensamiento y trabajo, optimizando su desempeño en el proceso de enseñanzaaprendizaje y el logro de aprendizajes consistentes en sus estudiantes.

4. CONTENIDOS.

FORMACIÓN DEL DOCENTE

Se concibe la formación pedagógica del docente, como un proceso continuo que atendiendo a diferentes etapas organizadas en su práctica docente, facilitan iniciar, adiestrar, formar y perfeccionar a dichos docentes en el dominio de los contenidos, estrategias que en sí mismo encierra la didáctica-pedagógica de la educación, con el propósito de incidir en la calidad de la formación integral del estudiante, lo que influye en la calidad total del proceso educativo.

La formación del docente, no termina con la obtención de un título, sino que debe mantenerse a lo largo de su vida profesional, ya que constituye la piedra angular en el mejoramiento de su desempeño pedagógico y en la profundización y actualización en el área del saber humano en el que se desenvuelve. Al docente se le debe de exigir una actitud de permanente estudio; muchas son las vías en la actualidad, para lograr que esta preparación se adquiera o se actualicen los conocimientos científicos, técnicos y humanistas.

Los docentes, también pueden participar en experiencias de actualización como consecuencia de la actividad que realizan en equipos de trabajo, en proyectos de investigación, experiencias importantes que contribuye con su formación académica, cuando participan en la producción científica organizada para revistas y otros medios de divulgación de la institución en la cual laboran.

INICIACIÓN DOCENTE

El profesor novato que se inserta a realizar la práctica docente, en primera instancia posee formación científica sobre la disciplina que enseña, pero no dispone de los fundamentos pedagógicos consistentes para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje con experiencia y claridad.

Durante esta etapa se familiariza con el estudio de los documentos normativos de la educación en general, participa en la supervisión de actividades realizadas por profesores de experiencia discutiendo con ellos los resultados de la observación, similar estrategia se desarrolla con los profesores principales al ser visitados.

Todas las actividades mencionadas son planificadas por el departamento docente en unos casos y en otros por el vicerrectorado al cual pertenece el docente.

CAPACITACIÓN DOCENTE

Esta etapa, fundamentalmente se realiza a través del trabajo metodológico en los diferentes niveles organizativos, en que está implicado el docente, durante esta etapa éste participa de forma activa en las diferentes actividades metodológicas concebidas por su departamento docente, siendo protagonista en la realización de clases abiertas, disertaciones de trabajos pedagógicos, visitas a profesores con mayor experiencia con el propósito de mejorar la calidad de sus clases.

CAPACITACIÓN PEDAGÓGICA POR NIVELES

Como producto del diálogo con directivos de la institución, éstos manifestaron que la institución si planifica actividades de capacitación académica y su designación se realiza a partir de un diagnóstico de necesidades de aprendizaje realizado a los docentes, éstos son ubicados en los distintos

niveles de formación, para ello se toma en consideración las necesidades personales, institucionales y sociales.

En cada uno de los niveles se brinda especial atención a la participación en eventos pedagógicos, para potenciar el intercambio académico con otros docentes y contraponer sus ideas, creencias, opiniones sobre el perfeccionamiento de la labor docente en forma general.

PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

La actividad fundamental del estudiante es el aprendizaje y la del docente es la enseñanza; esta es la razón por la cual este proceso se caracteriza y denomina inter-aprendizaje. La enseñanza y el aprendizaje son dos aspectos de un mismo proceso. No hay enseñanza sin aprendizaje y viceversa; ambos se realizan en un ambiente activo, sin actividad no se puede cumplir con el proceso de inter-aprendizaje, es por eso que se identifica plenamente como un proceso de comunicación y de socialización.

El profesor comunica-expone-organiza-facilita los contenidos científicoshistóricos-sociales a los estudiantes, y éstos, además de comunicarse con el profesor, lo hacen entre sí y con su entorno social. El proceso docente es una actividad de intercomunicación permanente.

La metodología trata de poner al alcance del profesor los criterios que le permitan justificar y construir el método que responda a las expectativas de cada situación didáctica que se le plantee.

Al analizar los hechos esenciales del proceso de aprendizaje, se pone de manifiesto un variado número de procedimientos y estrategias metodológicas, recursos, técnicas y normas prácticas que el profesor puede utilizar en cada caso.

Por ello en sus intenciones educativas, debería tener en cuenta a tres tipos de objetivos como son: los cognitivos (qué) el saber, los procedimentales (cómo) que permiten enlazar el hacer y los actitudinales (para qué) el sentir.

MÉTODOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Los métodos deben ser dirigidos a alcanzar una formación integral, enriquecedora y desarrolladora del crecimiento total de la personalidad del estudiante, en los cuales el desarrollo individual del sujeto corra en armonía con su integración social, en el marco de un proceso orientado expresivamente, en el que el maestro tiene una responsabilidad directa, pero al estilo de una conducción y guía flexibles, mientras el estudiante es protagonista del proceso, con una actuación productiva, que lo lleve a un conocimiento constructivo, reflexivo y crítico, que contribuya a la formación de un pensamiento abstracto, lógico y dialéctico, produciéndose así un aprendizaje significativo de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales y otros.

MÉTODOS ACTIVOS

Los métodos activos son los que pretenden alcanzar el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico y del pensamiento creativo.

La actividad de aprendizaje está centrada en el educando. Sus principales objetivos son:

- Aprender en colaboración.
- Organizarse.
- Trabajar en forma grupal.
- Responsabilizarse de tareas.
- · Aprender a partir del juego.
- Desarrollar la confianza, la autonomía, y la experiencia directa.
- Utilizar la potencialidad de representación activa del conocimiento.

- La representación activa y audiovisual del conocimiento se da a través de la interpretación de mapas conceptuales, diagramas y gráficos, actividades interactivas, presentaciones en computadoras.
- Capacitarse para lograr extender los modelos actuales del aprendizaje hacia niveles superiores de interactividad cognitiva.
- · Atender a la diversidad

Por la parte del profesor, en el método activo podemos encontrar unas cuantas de tantas frases y palabras:

- Orientador de las actividades de pensamiento
- Democracia
- Determina el curso de la discusión
- Quien dirige el aprendizaje
- Participa como un miembro más del grupo

Por parte del alumno podemos encontrar:

- Centro, la escuela hecha para el alumno
- Sujeto que actúa
- Pide e investiga sus propias respuestas y soluciones
- Participante dinámico, está en una etapa general de desarrollo
- Plantea problemas e inquietudes personales
- Comparte la responsabilidad de las disciplinas y de esas actividades realizadas.

En el aula no podemos encontrar casi frases:

- Sesiones de estudio con posibilidades de expresiones narradas En las consecuencias solo podemos ver:
 - Actividad

- Cooperación
- Acción individual

Palabras que encontramos en el método activo suelen ser:

 Discusión, apuntes, libertad, opinión, libreta, madurez, grupo, resúmenes, expresión oral, etc.

Los métodos activos ven las distintas edades como una fase del proceso del desarrollo humano, conciben al alumno como un ser funcionalmente idéntico al adulto, pero radicalmente diferente en lo que se refiere a su mentalidad, corresponde a la escuela conducir al alumno, orientarlo para que llegue por su propio esfuerzo y por un proceso natural y continúo a la edad adulta, así como Hubert señala. Los métodos activos parten del supuesto de que el individuo es un ser en desarrollo. Si tomamos como punto de partida al alumno, se busca estimular sus esquemas mentales y, así las materias de enseñanza son medias e instrumentos a través de los cuales se movilizan dichos esquemas.

La disciplina se basa en la responsabilidad y no en la autoridad. Profesor y alumno viven en mundos semejantes. El primero al colaborar con sus conocimientos y experiencia al aprendizaje del alumno, mientras que esta vive realmente su vida de aprendizaje. Los métodos activos siguen el principio de Cousinet.

MÉTODOS ACTIVOS DE APRENDIZAJE EN EL NIVEL SECUNDARIO.

Los métodos activos se caracterizan por promover a los estudiantes hasta convertirlos en actores directos del proceso de enseñanza y aprendizaje, haciendo que investiguen por sí mismos, poniendo en juego todas sus potencialidades y partiendo de sus propios intereses, necesidades o curiosidades. Los métodos activos se centra en el alumno, le ofrecen experiencias de aprendizajes ricas en situaciones de participación, y le permitan opinar y asumir responsabilidades, plantearse y resolver conflictos,

asociándolos a sus quehaceres cotidianos, haciéndolos actuar, fabricar sus instrumentos de trabajo y construir sus propios textos para una comunicación horizontal y multilateral como miembros de su comunidad.

Toda acción formativa persigue el aprendizaje de determinados contenidos y la consecución de unos objetivos. Sin embargo, no todas las acciones consiguen la misma eficacia. Esto es porque cada acción formativa persigue unos objetivos distintos y requiere la puesta en práctica de una metodología diferente.

La eficacia de muchos planes formativos reside en que se desarrollan mediante dos o tres métodos diferentes. Este enfoque integrador es fundamental si se desea conseguir una propuesta formativa útil.

Un método de aprendizaje puede considerarse como un plan estructurado que facilita y orienta el proceso de aprendizaje. Podemos decir, que es un conjunto de disponibilidades personales e instrumentales que, en la práctica formativa, deben organizarse para promover el aprendizaje.

El problema de la metodología es, sin duda, de carácter instrumental pero no por ello secundario. Hay que tener en cuenta que, prescindiendo ahora del contenido de la actividad, un método siempre existe.

Se trata de que sea el mejor posible, porque sólo así los contenidos, sean cuales sean, serán trasmitidos en un nivel de eficacia y, desde el punto de vista económico, de rentabilidad de la inversión formativa.

No es fácil definir la superioridad de unos métodos sobre otros, pues todos ellos presentan aspectos positivos. La decisión dependerá del objetivo de la actividad o programa.

Cualquier estrategia diseñada por el/la docente, debería partir del apoyo de los métodos didácticos básicos, que pueden ser aplicados linealmente o de forma combinada.

La elección y aplicación de los distintos métodos, lleva implícita la utilización de distintas técnicas didácticas que ayudan al profesorado y al alumnado a dinamizar el proceso de aprendizaje. Las técnicas didácticas se definen como formas, medios o procedimientos sistematizados y suficientemente probados, que ayudan a desarrollar y organizar una actividad, según las finalidades y objetivos pretendidos.

Al igual que los métodos de aprendizaje, estas técnicas han de utilizarse en función de las circunstancias y las características del grupo que aprende, es decir, teniendo en cuenta las necesidades, las expectativas y perfil del colectivo destinatario de la formación, así como de los objetivos que la formación pretende alcanzar.

Donde tenemos los siguientes métodos activos de aprendizaje:

- a. Método por descubrimiento.
- b. Método del descubrimiento guiado.
- c. Método dialéctico.

a) MÉTODO ACTIVO

> EL PERFIL DOCENTE EN EL MÉTODO ACTIVO:

El docente en el método activo es quien asume el rol de mediador en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y no sólo instructor de contenidos conceptuales, debe poseer un perfil de orientador de procesos de formación integral del alumnado.

Dos aspectos básicos que debe presentar el perfil de un buen profesional de la educación, que aspire a una formación global de todo el alumnado, son:

- Mediador: atiende al concepto de diversidad.
- Orientador: el eje vertebrador de la acción educativa es el individuo y no los contenidos.

> CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE DEL MÉTODO ACTIVO:

- La autonomía en la enseñanza requiere que los estudiantes asuman algunas responsabilidades acerca de su propio aprendizaje, planteando iniciativas en algunas propuestas de tareas.
- La metodología de aprendizaje activo utiliza contratos de aprendizaje.
- El aprendizaje con autonomía e independencia da posibilidades de una educación sin la presencia física del docente, sino que puede asesorar, brindar tutoría, mediante guías de trabajo, aclaración de dudas, evacuación de consultas, mediante la forma no presencial, lo que posibilitó y dio desarrollo a la educación a distancia.
- El gran avance del aprendizaje activo es que el alumno, especialmente el adulto que trabaja muchas horas, puede realizar sus estudios o su perfeccionamiento, en el espacio y el tiempo de que disponga, según su ritmo de trabajo. Y vale la aclaración de que no son estudiantes aislados, sino estudiantes independientes.

b) MÉTODO APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

La técnica didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es hoy en día una de las estrategias de enseñanza activa de más éxito entre la comunidad docente. ABP propone invertir el proceso de aprendizaje tradicional: en vez de exponer la información y después buscar su aplicación en la resolución de un problema, se comienza por el planteamiento del problema y se implica al alumno en las tareas y pasos que hay que dar para resolverlo.

El ABP se puede utilizar con éxito en todas las disciplinas y niveles educativos.

¿Qué gana el alumno? Por una parte, se estimula el autoaprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, el análisis y el aprendizaje significativo. Por otra, al ser actividades que en general se realizan en grupo, se fomenta la responsabilidad, el compromiso, la toma de decisiones y el trabajo colaborativo.

Esta estrategia se puede utilizar con éxito en todas las disciplinas y niveles educativos. Para que resulte más efectiva, es preciso que se presenten problemas del mundo real, que interesen y despierten la inquietud por resolverlos a los alumnos. De este modo, se permite que el estudiante encuentre la relación de sus conocimientos y aprendizajes con el entorno que le rodea, les dote de sentido y le sea más fácil entender la clásica pregunta "¿por qué tengo que aprender esto?".

El papel del docente también debe ser activo, tiene que saber adecuar el problema que plantea a las capacidades de sus alumnos y debe guiarles en el proceso de resolución y ayudarles a identificar qué necesitan saber para concluirlo.

c) MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Conocido también como el método de enseñanza problémico, se basa en la problematización de la enseñanza, a través de ellos se logra la capacidad de tomar decisiones en la solución del problema, a tener un criterio propio, a enjuiciar, a valorar, a no aceptarlo todo por definición ajena, a tener un pensamiento más flexible y cambiante con los demás y consigo mismo.

Apoyándonos con este tipo de método, conseguiremos que los estudiantes puedan realizar preguntas reflexivas y cuestionadoras, dando lugar a la respuesta en base a un análisis crítico, resolver un problema con varias soluciones y dejar que los estudiantes analicen la veracidad y calidad de cada una de ellas.

d) MÉTODOS CREATIVOS

La creatividad, es motor impulsor de la vida contemporánea, esto supone un dilema para la institución educativa que, con la función de reproducir y conservar, tiene que formar en las personas un pensamiento y actitud divergente, de cambio, de diversidad, de novedad, de innovación, por lo que hay que preparar al estudiante para crear, innovar, inventar, reflexionar, descubrir la propia información a nivel de metodología.

De allí que los estudiantes podrán realizar preguntas dinámicas, abiertas, no memorísticas, que propicien el pensamiento aún de los aspectos más sencillos, plantear preguntas y problemas que permitan soluciones múltiples, discutir soluciones creativas realizadas en la materia de Matemática que se enseña, tanto las positivas como las negativas, con sus efectos y trascendencia, plantear problemas prácticos de la realidad situacional que requieren ser solucionados.

El método como categoría del proceso didáctico, expresa el ordenamiento, el descubrimiento, la manipulación, la facilitación la estimulación, el control el reforzamiento, la orientación, la construcción, la asignación, entre otros aspectos didáctico-pedagógicos.

e) MÉTODO DE DESCUBRIMIENTO

Este método desarrollado por DAVID AUSUBEL consiste en que el docente debe inducir a que los alumnos logren su aprendizaje a través del descubrimiento de los conocimientos. Es decir el docente no debe dar los conocimientos elaborados sino orientar a que los alumnos descubran progresivamente a través de experimentos, investigación, ensayos, error, reflexión, discernimiento, etc. Las diferencias con otros métodos didácticos están relacionadas con la filosofía educativa a la que sirven, con los procesos que desarrollan y con los resultados que logran, sentando las bases de la

educación constructivista.

Este tipo de técnicas pretenden que el alumnado se convierta en agente de su

propia formación, a través de la investigación personal, el contacto con la

realidad objeto de estudio y las experiencias del grupo de trabajo, como ya

indicábamos en el aparato de metodología. Existen variaciones en relación a la

técnica de demostración, como son:

Resolución de problemas: Va más allá de la demostración por parte del

profesorado, ya que se pretende que, el alumnado, a través de un aprendizaje

guiado, sea capaz de analizar los distintos factores que intervienen en un

problema y formular distintas alternativas de solución.

El caso: Tras la descripción de una situación real o ficticia, se plantea un

problema sobre el que el alumnado debe consensuar una única solución.

Se utiliza principalmente en la modalidad formativa de las sesiones clínicas,

favoreciendo extraordinariamente la transferencia del aprendizaje.

Investigación de laboratorio: Técnica de descubrimiento, en la que el

profesorado presenta al alumnado uno o varios fenómenos relacionados entre

sí y, a ser posible, aparentemente contradictorios, para que, utilizando la

evidencia científica, el alumnado extraiga conclusiones útiles para su práctica

profesional.

Investigación social: Técnica de descubrimiento que favorece la adquisición

de objetivos de comprensión y aplicación, potenciando el descubrimiento de

estructuras profundas, relaciones nuevas y valoraciones críticas. Se trata de

plantear "un problema" pobremente definido y de discutir sus posibles

soluciones.

El proyecto: Técnica que facilita la transferencia del aprendizaje al puesto de

79

trabajo, ya que la labor del docente no acaba en el aula, sino que sigue asesorando al alumnado en la aplicación de un plan de trabajo personalizado, previamente definido.

VENTAJAS

- a. Pone en primer plano los procesos de aprendizaje y en segundo lugar las acciones de enseñanza, ubicando al docente como un orientador comprometido y no como un frío instructor. El alumno se convierte en el arquitecto o constructor de su aprendizaje.
- Busca el desarrollo cognoscitivo, con capacidad de comprender y resolver problemas en lugar de intelectualista, memorista y acumulador o almacenado.
- c. Facilita y / o propugna el desarrollo del campo afectivo compatibilizando con las capacidades cognoscitiva y de participación social inteligente.
- d. Contribuye a la formación de la mentalidad cooperativa y de participación social inteligente.
- e. Disminuye el olvido y la falta de interés.
- f. Se puede aplicar en todas las asignaturas.

f) MÉTODO DEL DESCUBRIMIENTO GUIADO

Sostiene que el alumno tiene el derecho de participar en todas las actividades de planificación, programación, ejecución y evaluación del proceso educativo.

CARACTERÍSTICAS

- a) Hace una planificación de la enseñanza abierta, flexible, que no sigue un orden característico
- b) Trabaja o planifica comportamientos generales, gruesos, pero definidos (no conductas específicas).

- c) Los objetivos expresan tanto los procesos como los productos del aprendizaje.
- d) En cuanto a las estrategias:
 - 1. Propone al estudiante situaciones reales que debe descubrir
 - Los problemas deben surgir de una situación exploratoria para que investiguen
 - 3. La experiencia exploratoria debe poner en movimiento el bagaje constituido por la experiencia anterior
 - 4. El alumno es protagonista del proceso Enseñanza aprendizaje.
- e) Enfatiza los procesos: Adquisición de conceptos, solución de problemas y estrategias mentales, a través del diálogo, juego, investigación.
- f) Dosifica los adjetivos en función de las competencias y contenidos de acuerdo al período de desarrollo de los alumnos.
- g) Implica el uso de muy variado y divergente material educativo.
- h) Se evalúan los procesos que conducen a los productos del aprendizaje, modos de actuar, pensar y sentir.
- Sugiere transferir el control del aprendizaje, ejercido por el docente al alumno.
- j) El docente debe ser orientador, asesor, amigo, etc.

• FASES METODOLÓGICAS GENERALES DEL DESCUBRIMIENTO GUIADO

- a. Fase de exploración de juego de observación.
- b. Fase de presentación de situaciones problemáticas.
- c. Fase de ensayo y error. Dejar que el niño ensaye diferentes estrategias para solucionar problemas a partir de una situación presentada. Explorar positivamente los errores para que continúe con seguridad. Establecer consignas "volvamos hacerlo".
- d. Fase de identificación del problema a nivel representacional simbólico y lingüístico. Replantear problemas a través de juegos simbólicos,

- psicomotrices, dramáticos. Replantear el problema a nivel verbal. El niño relata un cuento relativo al problema.
- e. Fase de solución del problema: Comentar el trabajo grupal, orientar al niño en la selección de alternativas de solución, usar alternativas de contraste y juegos simbólicos
- f. Fase de realimentación y evaluación: Valorización de las actividades realizadas. Fomentar el auto evaluación individual o grupal.
- g. Fase de retención y transferencia del aprendizaje: Favorecer la retención a largo plazo. Presentar situaciones nuevas para que se aplique lo aprendido
- h. Fase de producción de respuestas.

g) MÉTODO DIALÉCTICO

Consiste en trabajar un tema visualizando su evolución en tres momentos sucesivos: TESIS (planteamiento, primera idea) ANTÍTESIS (oposición, segunda idea) y SÍNTESIS (resultado o la combinación de la tesis y la antítesis, tercera idea).

Este método es útil para trabajar creatividad, ejercicio democrático, debates, historia, ciencias sociales, economía, filosofía.

h) MÉTODO LÚDICO O DE JUEGOS DE ENSEÑANZA

Permite el aprendizaje mediante el juego, existiendo una cantidad de actividades divertidas y amenas en las que puede incluirse contenidos, temas o mensajes del currículo, los mismos que deben ser hábilmente aprovechados por el docente. Los juegos en los primeros tres a seis años deben ser motrices y sensoriales, entre los siete y los doce deben ser imaginativos y gregarios y, en la adolescencia competitivas, científicos.

Con este método se canaliza constructivamente la innata inclinación del niño

hacia el juego, quien a la vez que disfruta y se recrea, aprende. Debe seleccionar juegos formativos y compatibles con los valores de la educación. Sus variantes son los juegos vivenciales o dinámicas.

i) MÉTODO SOCIALIZADO

Es un método activo en que el docente y los educandos constituyen grupos de aprendizaje y se comunican directamente, permitiendo:

- > Trabajo mancomunado
- Participación corporativa
- > Participación cooperativa
- Responsabilidad colectiva
- > Ayuda mutua
- Toma de decisiones grupales

Entre sus principales técnicas y procedimientos se tiene:

- Diálogo
- Dinámica grupal
- Dramatización
- Visitas: paseos y excursiones
- Entrevistas

Este método puede emplearse en casi todas las asignaturas.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En el proceso de interaprendizaje y sobre todo en la impartición de la asignatura de Matemática.

Siempre es necesario tomar en cuenta el uso y aplicación de una serie de estrategias metodológicas que apunten a consolidar el conocimiento, pero no

solamente el logro del conocimiento por el conocimiento, esto es un absurdo pedagógico, siempre el interaprendizaje debe de apuntar a lograr conocimientos significativos, aunados al fortalecimiento de las otras dos áreas del conocimiento humano como es la afectiva y la práxica o psicomotriz.

Una de las estrategias más comunes e importantes en el campo educativo, es el trabajar a través del hexágono curricular, aplicando el ciclo del aprendizaje para el efecto el docente debe de tener un amplio conocimiento de las teorías del aprendizaje, los modelos pedagógicos y los paradigmas educacionales que están en vigencia y que no se los ha utilizado correctamente.

No se debe de olvidar que teóricos como Jean Piaget, Lev Vigotsky, Ausubel, Bandura, Watson, entre otros, han logrado determinar que el hombre aprende siempre y cuando los contenidos estén en íntima relación con el desarrollo biosicogenético del hombre, razón por la cual, existen los estadios evolutivos, etapas de gran consideración que el docente debe de conocer para orientar correctamente su acción educativa.

PENSAMIENTO CRÍTICO

Educar en la creatividad, es educar para el cambio y formar personas ricas en originalidad, flexibilidad, visión futura iniciativa, confianza, amantes de los retos y riesgos y personas listas para afrontar los obstáculos y problemas que se les presenta en su vida educativa y cotidiana. La creatividad puede ser desarrollada a través del proceso educativo, favoreciendo potencialidades y consiguiendo una mejor utilización de los recursos individuales y grupales dentro del proceso de interaprendizaje.

6. OPERATIVIDAD.

El seminario taller de capacitación, se desarrollará con la aplicación del método activo, el lugar donde se desarrollará el seminario taller será en el Colegio

Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano" de la ciudad de Loja, de acuerdo a las siguientes fases, previo a la coordinación con los directivos institucionales.

Día/Hor a	Actividades	Contenidos	Estrategias Metodológicas	Responsable
Primer día 2 horas	Encuadre del evento.Conferencia del instructor.	Agenda de trabajoLa didáctica de la Matemática.	Exposición del coordinador del evento. Exposición de diapositivas	Coordinador del evento e instructor
Segundo día 2 horas	 Estudio del método activo e importancia y características 	Métodos Activos.Principales objetivos:	Trabajo grupal	Instructor
∠ noras	Conferencia: el perfil docente	➤ Importancia del M. activo	Técnica de exposición	Instructor
Tercer día 2 horas	en el método activo y el aprendizaje en el nivel medio.	características:	Contestación del cuestionario	Instructor
	Evaluación finalAplicación de una encuesta	El perfil docente en el método activo	Orientaciones de elaboración del plan de clase y desarrollo del mismo	
Cuarto día 2 horas	 Elaboración de un plan de clase aplicando el método Activo 	Método activo de aprendizaje en el nivel secundario		
		Conocimientos adquiridos del método Activo.		
Quinto día 2 horas		Ejes temáticos, contenidos, actividades, estrategias metodológicas, recursos didácticos y evaluación.		

7. IMPACTO Y BENEFICIARIOS.

Con la aplicación del presente taller se logrará:

- Mayor nivel académico en docentes.
- Estudiantes críticos y creativos.
- Mayor integración de los agentes involucrados en el proceso educativo.
- Dinamismo en el proceso de interaprendizaje.
- Mayor nivel de autoestima.
- Beneficio directo a docentes y discentes, y como alcance se beneficiarán
- los señores padres de familia al conocer, entender y comprender como se desarrolla el proceso de inter-aprendizaje de la Matemática en el nivel básico.

8. RECURSOS.

> Talento Humano.

- Dos facilitadores
- Docentes del área de Matemática
- Investigador.
- Participantes

> Recursos Técnicos.

- Computador
- Data Show
- Amplificación

> Recursos Materiales.

- Suministros de oficina varios.(papel bond, marcadores, textos, papelotes)
- Pizarra de tiza líquida, bibliografía, guías didácticas, etc.

Certificación

9. PRESUPUESTO.

MATERIALES	CANTIDAD	VALOR TOTAL (\$)
Talento humano. (Facilitadores e investigador)	1	100
Equipo técnico (Data Show, Computadora)	1	100
Recurso material(Suministros varios)	-	100
Administración (Refrigerio a participantes)	10	300
Imprevistos	50	
TOTALES	\$ 650	

El costo del seminario taller de capacitación se lo financiará con el aporte de la Institución e investigadora.

10. EVALUACIÓN.

El monitoreo, control y evaluación del proceso de capacitación, será de manera continua y mediante el control de registros diarios, tareas intra y extra clase y otros instrumentos que se establezca para el efecto, dejando constancia de lo actuado en actas de trabajo que serán informadas a los directivos institucionales.

j. BIBLIOGRAFÍA

- 1 ALVARADO Martha, Manual Básico del Docente. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2° Ed.TRILLAS México
- 2 BENAVOT, Aarón, Un análisis crítico de la investigación comparativa en educación, en Perspectivas, vol. XXXII, n. º 1, marzo de 2002.
- 3 CARRIAZO, Mercedes: Propuesta de Capacitación de docentes en aprendizaje.
- 4 CHRIS COPPOLA y ED NELLEY, Código Abierto Abre el Conocimiento: Porque el Código ... Ediciones Smart Group, USA 2004
- 5 ESTEVE, J. M. (2006): «Identidad y desafíos de la condición docente», en E. Tenti Fanfani (comp.): El oficio del docente. Vocación, trabajo y profesión en el siglo XXI.
- 6 GARGALLO, B. "Estrategias de aprendizaje un programa de intervención para ESO y EPA." 2000.
- 7 GONZÁLEZ, F. Laenseñanza de la matemática. El Mácaro: Impreupel. 1997
- 8 GUTIÉRREZ, (1988), Las Estrategias Metodológicas y la Enseñanza de la Matemática., Memorias de la Segunda Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación. de Prof. de Investigación en Matemática Educativa., Guatemala.
- 9 HERNÁNDEZ MORALES, Víctor; RAMOS MÉNDEZ, Eduardo; (2008) Matemáticas básicas (Sistemas de numeración, números enteros y racionales, geometría analítica, estadística) Editorial: UNED.
- 10 Juan Antonio García Cruz. La Didáctica de las Matemáticas. 2007

- 11 LEANDRO SEQUEIROS, Apuntes de aprendizaje significativo.
 Constructivismo y aprendizaje, Córdoba 2010.
- 12 MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR. Actualización y Fortalecimiento Curricular 2010. Noviembre de 2009 .Quito Ecuador
- 13 NAVARRO, Joaquín, (2003) Enciclopedia de Matemáticas, Barcelona España.
- 14 PÉREZ GÓMEZ, Antonio. La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: Comprender y transformar la enseñanza. . (1992).
- 15 SANTIADO CASADO, Los sistemas de Numeración a lo largo de la Historia.
- 16 UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES, El sistema de numeración. Enseñanza, aprendizaje escolar y construcción de conocimientos. Proyecto bianual 2001-2002 F 083 (Programación Científica 2001-2002). Informe final.
- 17 Ulises Mestre Gómez et al. Blog: Didáctica como ciencia: Una necesidad de la educación superior en nuestros tiempos. 2004
- 18 WALLIN, E. (1988): "Notas sobre la Didáctica como campo de investigación". Pág. 7-88
- 19 WIKILIBROS, Matemáticas Aritmética, Sistemas de Numeración,
- 20 www.edu.gov.ec
- 21 www.htpl/sistema-educacion.ec
- 22 www.monografias.com/ fundamentos sociológicos del aprendizaje.

- 23 www.monografias.com/trabajo16/docente-aprendizaje/docente-aprendizaje.shtml?monosearch
- 24 www.monografias.com/trabajos14/compr-aprendizaje/compr-aprendizaje.shtml?monosearch
- 25 www.monografias.com/trabajos16/caldad-edu.shtml?monosearch



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN NIVEL DE GRADO

CARRERA DE FÍSICO - MATEMÁTICAS

"LA DIDÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN, Y LA INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS, EN LOS ALUMNOS DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO "MANUEL CABRERA LOZANO", ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, PERIODO 2011-2012". LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

Proyecto de Tesis, previa a la obtención del grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas.

Autora:

Magali del Carmen Nole Tandazo

Loja - Ecuador

a. TEMA

"LA DIDÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN, Y LA INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS, EN LOS ALUMNOS DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO EXPERIMENTAL UNIVERSITARIO "MANUEL CABRERA LOZANO", ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN, CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, PERIODO 2011-2012". LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

b. PROBLEMÁTICA

¿Cómo enseñar el sistema de numeración, qué recursos emplear para su aprendizaje y sobre todo para que los estudiantes comprendan el valor posicional? ¿Cómo hacer para que los adolescentes comprendan lo que es fundamental del sistema? Estas preguntas circularon una y otra vez en reuniones de docentes, en cursos de perfeccionamiento y ocuparon muchas hojas de artículos sobre la enseñanza.

Si bien a lo largo de la historia se propusieron diferentes enfoques, las respuestas a estas preguntas que la enseñanza usual despliega, al abordar el sistema de numeración, se pueden sintetizar a través de los siguientes criterios: establecer topes por grado y enseñar los números de uno en uno siguiendo el orden de la serie; introducir la noción de decena como resultante de la agrupación de diez unidades; explicitar el valor posicional de cada cifra señalando "unidades y decenas" como requisito para la resolución de las operaciones y emplear diferentes recursos materiales para concretar el principio de agrupamiento de base 10.

Con respecto a este último punto, recordemos que la tradición de enseñanza supone que el principio de agrupamiento de base 10 y el valor posicional se comprenden a través de la realización de agrupamientos con materiales concretos lo cual nos ha dado una idea acerca de cómo abstraemos el conocimiento y dominio de la matemática como hasta ahora se venía entendiendo.

La pregunta por la enseñanza de la numeración escrita requiere "desnaturalizar" nuestro saber adulto sobre ella. En efecto, los adultos, usuarios habituales de los sistemas de numeración, tendemos a pensar en ellos como una técnica de traducción de las cantidades a una forma gráfica, y solemos creer que para su conocimiento alcanza con conocer la regla que rige esta traducción.

Este modo de entender a los sistemas de numeración oscurece la comprensión de los problemas involucrados en el aprendizaje de este objeto; y, desde luego, en su enseñanza. Es por eso que se necesita ver desde otras perspectivas diferentes con la finalidad de reconocer cual realmente podría llegar a ser la manera en que se debería desarrollar correctamente su enseñanza.

El Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", ha venido haciendo uso de un formato de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de numeración, que si bien ha sido de gran importancia y ayuda desde sus inicios, resulta en muchos casos tradicionalista y no logra los resultados planteados en su totalidad para los alumnos del octavo año de Educación General Básica.

Los métodos y técnicas para orientar el proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática, en particular en la unidad de Sistemas de Numeración, en los alumnos del octavo año de Educación General Básica, no son utilizados adecuadamente, situación que incide de una u otra manera en los aprendizajes de los estudiantes, lo que se refleja en el bajo rendimiento, la deserción escolar o la reprobación de año escolar.

En el colegio "Manuel Cabrera Lozano" se observa el mismo fenómeno de la escasa utilización de métodos y técnicas para orientar la enseñanza de la Matemática, ya sea por escases de recursos didácticos o por la falta de actualización de los docentes, aún se maneja el clásico tradicionalismo, donde el docente es el único que tiene la razón y el estudiante es quien tiene que acatar ciegamente lo que instruye o informa su docente.

Los docentes desarrollan los contenidos de acuerdo al texto del Ministerio de Educación sin hacer el menor esfuerzo por integrar nuevos ejercicios, problemas o interrogantes que permitan discutir y reforzar el conocimiento. La clase magistral del docente de Matemática en octavo año de Educación General Básica, inhibe la participación de los estudiantes, volviéndose el conocimiento de la Matemática mecánico, tedioso, cansino y repetitivo,

acciones que a futuro, evidencian un elevado porcentaje de estudiantes que no aprueban el año en el periodo normal de actividades académicas, lo que implica que no se logró un desarrollo satisfactorio de los aprendizajes significativos de los estudiantes.

Además, existen otras razones que impiden este crecimiento intelectual como por ejemplo no cuentan con la orientación adecuada de sus hogares en lo que respecta al cumplimiento de sus respectivas tareas, porque la mayoría de los padres de familia no han tenido la posibilidad de tener un nivel de educación adecuado, algunos de ellos solo han logrado obtener la educación primaria en su momento, y, muy pocos el nivel de bachillerato y superior.

En este marco, los aprendizajes alcanzados son poco significativos por lo que se considera que la didáctica de los sistemas de numeración incluidos los métodos y técnicas que se emplean, siguen siendo ineficientes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, por lo analizado surgen las siguientes interrogantes:

¿Los docentes planifican en función de contenidos y no en función de los objetivos donde están inmersos las destrezas a desarrollar en el estudiante del octavo año?

¿La falta de planificación influye en el escaso desarrollo de las destrezas en el aprendizaje de las conversiones de los sistemas de numeración?

¿A la planificación los docentes la toman como un requisito que hay que cumplir al inicio del año?

¿Los docentes no tienen la suficiente capacitación para realizar la planificación didáctica en el aprendizaje de los sistemas de numeración especialmente en conversiones?

Por lo expuesto, es procedente realizar una investigación que responda a la interrogante:

"De qué manera la didáctica de los sistemas de numeración, inciden en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas, en los alumnos de octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario "Manuel Cabrera Lozano", anexo a la Universidad Nacional de Loja de la parroquia San Sebastián, cantón y provincia de Loja, periodo 2011-2012".

c. JUSTIFICACIÓN.

La Universidad Nacional de Loja, enfocada en alcanzar la excelencia académica, mejorar la calidad profesional e impulsar el desarrollo de la ciencia, brinda espacios de investigación que permitan a los estudiantes adentrarse en el contexto real en el que se desenvuelve nuestra sociedad, con miras de dar alternativas de solución a los distintos problemas que la misma demanda.

El Área de la Educación, el Arte y la Comunicación se ha propuesto la iniciativa de aportar a la sociedad con profesionales de excelencia, por lo que resulta de singular importancia el desarrollo de investigaciones de esta índole. Es por eso que el proyecto de tesis permitirá tener una visión acerca de los sistemas de numeración y de la correcta manera de poder impartirla a los estudiantes que se encuentran incursionando en el mundo de la matemática.

Justificación Académica

Es de gran importancia el desarrollo de esta tesis, por el aporte que dará a la sociedad y sobre todo al personal docente ya que mediante la propuesta a plantearse, se puede mejorar el proceso de enseñanza sobre el tema a investigar. De la misma manera contribuirá en la experiencia que se está empezando a adquirir; ya que al realizar este trabajo como tema de tesis se iniciará el camino como profesionales en el ámbito de la enseñanza.

Asimismo, permitirá poner en práctica los conocimientos aprendidos, pero principalmente aquellos que se refieren a esta rama tan importante dentro de la enseñanza de la matemática y puntualmente de los sistemas de numeración, haciendo énfasis en la conversión entre ellos (SN).

Justificación Operativa

El proyecto resulta ser operativo debido a que será desarrollado y orientado a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano, los resultados orientarán a plantear una propuesta innovadora encaminada en los siguientes aspectos: familiarizarse con el problema en donde los estudiantes entenderán la situación a resolver, con tranquilidad y tratar de determinar el problema, sin miedo. Así mismo buscarán estrategias mediante la utilización de metodologías pedagógicas como: empezar por lo fácil, experimentando, escogiendo una notación apropiada, tomando ejemplos semejantes, seleccionando las mejores ideas, actuando con flexibilidad y buscando la posibilidad de buscar nuevas soluciones en que los estudiantes utilicen su capacidad de razonamiento con la aplicación de una teoría previamente expuesta encaminada en la resolución de cuestiones que la vida diaria le plantea con la única razón que los educandos puedan explorar y aprender nuevos conceptos matemáticos.

Así mismo esta propuesta estará orientada a los profesores que solo ven la enseñanza de las matemáticas como un mecanicismo, cuya actuación al más bajo nivel puede ser programada por medio de la práctica repetitiva, sobre todo en aritmética y en álgebra, incluso en geometría, para resolver problemas distinguibles por medio de patrones reconocibles que son procesados por la continua repetición.

Si por el contrario, consideramos que el conocimiento matemático no es algo totalmente acabado sino en plena creación, que más que conceptos que se aprenden existen estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida, entonces ya no bastará con la exposición. Habrá que hacer partícipe a los alumnos del propio aprendizaje. Y sólo hay una forma de hacer partícipe a los alumnos: dar significado a todo lo que se enseña.

Para desarrollar los hábitos de pensar sólo hay un camino, pensar uno mismo. Permitir que los alumnos participen en la construcción del conocimiento es tan importante a más que exponerlo. Hay que convencer a los estudiantes que la matemática es interesante y no sólo un juego para los más aventajados. Por lo tanto, los problemas y la teoría deben mostrarse a los estudiantes como relevante y llena de significado.

Justificación Económica

Desde el punto de vista económico y por consecuencia de la factibilidad operativa, para el desarrollo y ejecución del proyecto, se contará con los suficientes recursos tanto económicos, bibliográficos y talentos humanos, que permitan finalizar con éxito el proyecto planteado. Además con esta investigación los estudiantes tendrán una mayor oportunidad para trabajar en esta rama ya que con estos conocimientos podrán alcanzar un trabajo y por ende mejorar su situación económica.

Viabilidad

La presente investigación dará alternativas de solución a los problemas que pudieren llegar a afectar a los docentes al momento de impartir sus conocimientos, en el campo de investigación del presente trabajo, puesto que sin duda alguna brindará una perfecta distinción de los diversos sistemas de numeración y resultará siendo una ayuda didáctica para los mismos. Al mismo tiempo se cuenta con el apoyo del Área de la Educación, el Arte y la Comunicación, el Colegio Experimental Manuel Cabrera Lozano, docentes y estudiantes, por lo que se concluye que el presente proyecto es completamente viable para su desarrollo.

d. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Contribuir al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática a través del análisis de la Didáctica de los sistemas de numeración y su incidencia en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas, en los alumnos de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano, Anexo a la Universidad Nacional de Loja, periodo 2011-2012".

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar los métodos y técnicas utilizados por los docentes de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Manuel Cabrera Lozano, en la enseñanza de los sistemas de numeración.
- Determinar el nivel de aprendizaje de las conversiones entre sistemas de numeración, en los alumnos de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano.
- Plantear lineamientos alternativos que permita mejorar el aprendizaje de las conversiones entre sistemas de numeración en los alumnos de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano.

e. MARCO TEÓRICO

EDUCACIÓN

Desde lo holístico, la educación, es el proceso a través del cual la sociedad hace posible, de manera intencionada o bien implícita, el crecimiento y desarrollo de sus miembros. Por consiguiente, la educación es ante todo una práctica social, que responde a una determinada visión del hombre.

"El término educación tiene su origen en dos palabras latinas: educare (crianza,

dotación, alimentación, conducir a partir de) y educere (desarrollo y de extracción, de hacer salir). Desde esta perspectiva el concepto de educación integra los dos sentidos complementarios que tradicionalmente se le asignan, por un lado el de enseñanza, como una acción externa, y por otro, el de aprendizaje como una actividad interna del sujeto que aprende.

A la educación se la define como el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas.

La finalidad de la educación es ayudar y orientar al educando para conservar y utilizar los valores de la cultura que se le imparte, fortaleciendo la identidad nacional. La educación abarca muchos ámbitos; como la educación formal, informal y no formal."¹²

Pero el término educación se refiere sobre todo a la influencia ordenada ejercida sobre una persona para formarla y desarrollarla a varios niveles complementarios; en la mayoría de las culturas es la acción ejercida por la generación adulta sobre la joven para transmitir y conservar su existencia colectiva. Es un ingrediente fundamental en la vida del ser humano y la sociedad y se remonta a los orígenes mismos del ser humano. La educación es lo que transmite la cultura, permitiendo su evolución.

La educación es un aspecto muy importante en el desarrollo de un país, pues una educación de calidad enseña a resolver problemas, a tomar decisiones y ser cada día mejor. Por este motivo todos los seres humanos tenemos derecho a una educación, pero de calidad y excelencia académica pues no es posible que un hombre viva humanamente sin una educación integral que le ayude y permita realizarse como persona y ser cada vez mejor. Por otra parte la educación, ha sido objeto, a través del tiempo, de múltiples enfoques críticos formulados en función de distintos puntos de vista filosóficos y bajo la influencia

_

¹² www.wikipedia.ogr/wiki/educación

de las condiciones culturales de cada época. Su análisis puede encararse desde las perspectivas: sociológico, biológico, psicológico y filosófico. Los criterios dominantes en nuestros días son el sociológico y bio-psicológico.

Si observamos desde el ángulo sociológico, la educación es el proceso que aspira a preparar las generaciones nuevas para reemplazar a las adultas que, naturalmente, se van retirando de las funciones activas de la vida social. La educación realiza la conservación y transmisión de la cultura a fin de asegurar su continuidad. Procurando transmitir el acervo funcional de la cultura, los valores y formas de comportamiento social de comprobada eficacia en la vida de una sociedad.

Desde el punto de vista bio-psicológico, la educación tiene por finalidad llevar al individuo a realizar su personalidad, teniendo presente sus posibilidades intrínsecas, luego, la educación pasa a ser el proceso que tiene por finalidad actualizar todas las virtualidades del individuo en el trabajo que consiste en extraer desde adentro del propio individuo lo que hereditariamente trae consigo.

Ampliando este concepto la educación es un proceso que tiende a capacitar al individuo para actuar conscientemente frente a las nuevas situaciones de la vida.

EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

La Educación General Básica consolida la cultura general y proporciona al alumno una orientación integral que le permita aprovechar al máximo sus potencialidades.

El objetivo fundamental de la Educación General Básica es el desarrollo de las destrezas y valores en los estudiantes, dentro de los valores están los intelectuales, estéticos, los éticos culturales y fundamentalmente los ético

sociales, tanto del estudiante como del docente.

La función de la educación en la actualidad no es solo la de recoger y transmitir el saber acumulado y las formas de pensamiento que han surgido a lo largo del proceso histórico cultural de la sociedad, sino también el de formar hombres capaces de solucionar sus necesidades, convivir en armonía con el medio ambiental y contribuir con el desarrollo endógeno de su comunidad.

Es por ello que en este nivel se plantea la formación de un individuo proactivo y capacitado para la vida en sociedad, siendo la educación matemática de gran utilidad e importancia ya que se considera como una de las ramas más importantes para el desarrollo de la vida del individuo, proporcionándole conocimientos básicos necesarios para la valoración de la misma, dentro de la cultura de la comunidad, de su región y de su país.

LA REFORMA CURRICULAR 1996

La Reforma Curricular tiene como objetivo fundamental "La organización de la práctica docente así como la sistematización de lo que el maestro tiene que realizar en el aula para cumplir con los planeamientos e intenciones declaradas en los principios de la educación"¹³

Por lo dicho, esta reforma es la aplicación de destrezas, contenida, metodológica y evaluaciones directamente relacionadas entre sí que orienta a la acción pedagógica, dentro de esta reforma interviene el docente cuyas características debe utilizarse para servir a la sociedad y principalmente a los estudiantes.

Actualmente, la incidencia de la educación en el desarrollo económico de las naciones y en la calidad de vida de sus habitantes es un hecho reconocido en

_

¹³ MEC .proyecto EB/PRODEC-DINAMEP. Guía para el desarrollo del currículo secundario

todos los países del mundo. El Ecuador ha sido iniciado reemplazando la reforma tradicional por una nueva reforma curricular, esto es sin dejar de ver la necesidad de una reforma integral de todos los niveles del sistema educativo. Esta nueva reforma curricular debe contener la formación docente, la reforma legal, la reforma estructural y fundamentalmente la reforma del sistema de gestión educativo.

La reforma curricular es un aporte fundamental de innovación pedagógica, importante por su intencionalidad práctica y por su especial enfoque de sencillez pero de gran profundidad, pretende alejar prácticas que estimulan la inactividad física y especialmente psicológica de los estudiantes, tales como el memorismo, el copiado textual, entre otros, sino propicia el desarrollo de la inteligencia, valores y actitudes que estimulan el sentido de colaboración y los sitúe frente a una bien entendida competencia.

La reforma curricular contiene una serie de iniciativas que conducen a elevar la calidad de la educación bajo algunas criterios como: el estudiante no es un ser vacío, hay que partir de su fondo de experiencias y vivencias, el educando es un ser humano en formación, y por ello se debe tomar su desarrollo como persona, su autonomía y sus capacidades antes que en contenidos particulares y exclusivos de conocimientos.

"El modelo curricular tiene como objetivo fundamental el desarrollo de destrezas de diversos situaciones significativas y de contexto reales del educando, la educación a lo largo de la vida reposa sobre cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir y aprender a ser, por tanto la reforma curricular pretende el desarrollo de destrezas en los ámbitos del conocimiento intelectual afectivo y social"¹⁴

La reforma curricular tomó como principios generales los valores intelectuales, estéticos, los ético-culturales y fundamentalmente los ético-sociales tanto de

_

¹⁴ MEC. Proyecto EB/PRODEC-DINAMEP. Guía para el desarrollo de currículo secundario

estudiantes como de docentes que marcarán las pautas para que exista una integración entre estos dos protagonistas.

Esta reforma, ayuda a que el docente a más de adquirir, enseñe una nueva concepción de la realidad así como también los compromisos del buen ciudadano, de esta manera, enfatiza que es necesario el desarrollo de la inteligencia, por cuanto la conducta inteligente es la que hace posible el cambio de la persona como tal y de la sociedad, por consiguiente estimular y desarrollar la inteligencia es una característica, es una función y un principio de la educación que maneja entre dos puntos: la relación entre el aprendizaje y el desarrollo de los rasgos específicos de dicha relación.

EL ÁMBITO EDUCATIVO.

Nivel Básico.

"Es una nueva propuesta orientada a la recuperación de la experiencia docente de la matemática en la educación básica, rescatándola del trabajo cotidiano del aula, entendiendo a la asignatura como una disciplina viva y presente en todos los ámbitos de la vida diaria, destacando la necesidad de aprender a enseñarla y a hacer uso correcto de ella, a resolver problemas, a desarrollar habilidades y a descubrir los fundamentos de la llamada matemática básica.

Nivel de Bachillerato.

El objetivo es capacitar al estudiante para proseguir estudios superiores o bien para incorporarse al mundo laboral.

Al terminar la educación de bachillerato se pretende que el estudiante desarrolle las suficientes habilidades, valores y actitudes para lograr un buen desenvolvimiento en la sociedad. Por ello la Matemática está íntimamente inmersa en este nivel de estudio.

Pero, además, las Matemáticas son fundamentales en la educación de los

jóvenes, no sólo por el conocimiento matemático en sí mismo, sino porque enseñan a pensar.

Nivel universitario.

"La Matemática en el nivel universitario se basa en el constructivismo ya que aquí el nivel de conocimiento es bastante amplio para que de esta manera los estudiantes desarrollen sus conocimientos y de la misma manera demuestren los conocimientos adquiridos en el nivel secundario" ¹⁵.

EL ÁMBITO SOCIO-CULTURAL.

En la vida diaria.

Empleamos la matemática de manera continua. Lo hacemos cuando se mide el tiempo, el espacio, el peso o el dinero. También cuando hacemos aproximaciones, se orienta en la ciudad, optimiza situaciones, calcula precios o representa gráficamente datos numéricos en su cabeza (o usando los dedos).

El docente y la enseñanza de la matemática.

"La matemática, es una disciplina que tiene aplicaciones en muchos campos del conocimiento y en casi todos los referidos al proceso técnico: como la Informática, la Cibernética, teorías de juegos entre otros.

Es prioritario el interés hacia la búsqueda de alternativas las cuales deben fundamentarse en nuevas concepciones de las actividades a desarrollar en el aula, a él le corresponde mejorar su propia actuación en el campo de la enseñanza de la Matemática en beneficio propio del estudiante y del país.

Pero es importante aclarar que en lo referente a las actividades de mejoramiento y perfeccionamiento profesional del docente no se aplican políticas efectivas que le permitan su actualización es importante que el

-

¹⁵ www.google.com/educacionecuatoriana.

docente venza las concepciones tradicionales de enseñanza y derribe las barreras que le impiden la introducción de innovaciones, para ello debe encaminar la enseñanza de la Matemática de modo que el estudiante tenga la posibilidad de vivenciarla reproduciendo en el aula el ambiente que tiene el matemático, fomentando el gusto por la asignatura demostrando sus aplicaciones en la ciencia y tecnología, modernizar su enseñanza para que la utilice en circunstancias de la vida real.

El docente del área de matemática debe estar preparado para enfrentar los más exigentes retos del mundo contemporáneo, donde prepare al educando integralmente en el conocimiento; el argumento de su labor se refleja en la vocación y el espíritu que demuestre para llevar a feliz término su misión, por lo tanto el perfil del docente de matemáticas debe ser de mucha responsabilidad, puntualidad, exigencia, creatividad, participación y demás cualidades que le permitan la búsqueda del conocimiento.

Desde esta perspectiva, si el educador se inclina hacia el logro de su actualización puede evitar que el estudiante aprenda en forma mecánica y memorística, desarrolle hábitos de estudio que solo tiene para cuando se aproximan las evaluaciones.

El docente debe tomar conciencia de que su actualización es prioritaria, debe preocuparse por una preparación continua que diversifique su manera de enseñar los conceptos matemáticos.

El objetivo de la enseñanza de la matemática es estimular al razonamiento matemático, y es allí que se debe partir para empezar a rechazar la tradicional manera de planificar las clases en función del aprendizaje mecanicista.

El docente comienza sus clases señalando una definición determinada del contenido a desarrollar, basándose luego en la explicación del algoritmo que el estudiante debe seguir para la resolución de un ejercicio, realizando planas de

ejercicios comunes hasta que el estudiante pueda llegar a asimilarlos, es por ello, que para alcanzar el reforzamiento del razonamiento y opacar la memorización o mecanización se debe combatir el esquema tradicional con que hasta ahora se rigen nuestras clases de matemática.

Por tal motivo se propone que el docente al emprender su labor en el aula comience con las opiniones de los estudiantes, se efectúa un diagnóstico de las ideas previas que tiene, paralelamente construir una clase atractiva, participativa, donde se desarrolló la comunicación permitiendo que exprese las múltiples opiniones referentes al tema que se está estudiando"¹⁶.

DIDÁCTICA.

CONCEPTO.

Etimológicamente procede del griego "didaktiké": enseñar, instruir, exponer con claridad.

La didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.

La didáctica entre la teoría y la práctica:

Hay que partir de la práctica para construir a partir de ella la teoría que podrá influir a su vez en la nueva práctica reflexiva y mejorada.

El aspecto teórico de la didáctica está relacionado con los conocimientos que elabora sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Mientras que su aspecto práctico consiste en la aplicación de aquellos conocimientos, en la intervención efectiva en los procesos reales de enseñanza-aprendizaje.

_

¹⁶ http://didactica-y-matematica.idoneos.com/

Práctica>teoría>práctica

Teoría>práctica>teoría

La teoría y la práctica se necesitan mutuamente en la didáctica. La didáctica es una ciencia práctica, de intervención y transformadora de la realidad.

Características científicas, técnicas y artísticas:

- Visión artística: en su dimensión de realización práctica, la didáctica requiere de unas habilidades que se acrecientan con la experiencia. La actividad didáctica no es rutinaria ni prescrita totalmente, la actuación docente puede ser innovadora, apoyada en procesos reflexivos. La visión artística de la didáctica se contrapone a la actuación tecnológica donde todo está más o menos previsto.
- Dimensión tecnológica: se llama tecnología a la técnica que emplea conocimiento científico. Los procesos didácticos son científicos en el sentido de que están provistos de un soporte teórico científico, se basan en teorías o procesos ya comprobados.

Ante situaciones no previstas, sólo cabe la respuesta reflexiva basada en teorías científicas pero llevada a cabo en el momento con predominio del elemento artístico.

Carácter científico: la didáctica cumple criterios de racionalidad científica con tal que se acepte la posibilidad de integrar elementos subjetivos de la explicación de los fenómenos. Por otro lado, posee suficiente número de conceptos, juicios y razonamientos estructurados susceptibles de generar nuevas ideas tanto inductiva como deductivamente.

La didáctica tiene un carácter explicativo de los fenómenos que se relacionan con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Didáctica entre las Ciencias de la Educación.

Las ciencias de la educación son ciencias humanas y la didáctica se encuentra situada dentro de las ciencias estrictamente pedagógicas y es una de las ramas de la pedagogía aplicada.

Clasificación interna de la didáctica:

1. Didáctica General:

- Se ocupa de los principios generales y normas para dirigir los procesos de enseñanza-aprendizaje hacia los objetivos educativos.
- Estudia los elementos comunes a la enseñanza en cualquier situación ofreciendo una visión de conjunto.
- Ofrece modelos descriptivos, explicativos e interpretativos generales aplicables a loa enseñanza de cualquier materia y en cualquiera de las etapas o de los ámbitos educativos.
- Se preocupa de analizar críticamente las grandes corrientes del pensamiento didáctico y las tendencias predominantes en la enseñanza contemporánea.

2. Didáctica Diferencial:

- Se aplica más específicamente a situaciones variadas de edad o características de los sujetos.
- La didáctica diferencial queda incorporada a la didáctica general mientras ésta llegue a dar cumplida respuesta a los problemas derivados de la diversidad del alumnado.

3. Didáctica Especial:

- Trata de la explicación de las normas didácticas generales al campo concreto de cada disciplina o materia de estudio.
- Objeto de estudio y de intervención de la didáctica: el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El objeto material de la didáctica es el estudio del proceso de enseñanzaaprendizaje. Su objeto formal consiste en la prescripción de métodos y estrategias eficaces para desarrollar el proceso mencionado.

Zabalza considera el amplio campo conceptual y operativo del que debe ocuparse la didáctica y se refiere a un conjunto de situaciones problemáticas que requieren la posesión de la información suficiente para la adecuada toma de decisiones. Cita los siguientes problemas:

- ✓ La enseñanza
- ✓ La planificación y el desarrollo curricular
- ✓ El análisis de los procesos de aprendizaje
- ✓ El diseño, seguimiento y control de innovaciones
- ✓ El diseño y desarrollo de medios en el marco de las nuevas tecnologías educativas.
- ✓ El proceso de formación y desarrollo del profesorado
- ✓ Programas especiales de instrucción.

Si la didáctica es la ciencia que tiene por objeto el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje, éste será su objeto principal. Pero no sólo de estudio, sino también su ámbito de actividad práctica.

- La enseñanza:

Del latín "in-signare" señalar hacía, mostrar algo. Significa comunicar un saber mediante la utilización de un sistema de signos o símbolos.

La enseñanza es la actividad humana intencional que aplica el vitae y tiene por objeto el acto didáctico. Esta actividad se basa en las influencias de unas personas sobre otras. Enseñar es hacer que el alumno aprenda, es dirigir el proceso de aprendizaje. Se puede interpretar en diversos sentidos:

- ✓ En sentido originario, enseñar equivale a transmitir conocimientos o instruir.
- ✓ Como logro o adquisición de aprendizajes, como proceso de organización de las experiencias de aprendizajes de los alumnos(desde el punto de vista del discente que aprende)
- ✓ Como actividad intencional.
- ✓ Como actividad normativa.
- ✓ Como actividad interactiva.
- ✓ Como actividad reflexiva.

- El aprendizaje:

Del latín "in-struere": instrucción significa construir dentro. Se trata de construcción de estructuras mentales. Se ha considerado la instrucción como la enseñanza que consigue su efecto positivo, es decir, el aprendizaje pretendido.

La instrucción se reduce a la adquisición de conocimientos y habilidades y toda instrucción bien realizada educa o forma.

Se refiere a procesos de desarrollo intelectual, cubriendo objetivos curriculares, implicando a docentes y didactas principalmente.

- La formación:

Proceso de desarrollo que sigue el sujeto humano hasta alcanzar un estado de plenitud personal (Zabalza.1990)

Se refiere a la educación impartida en momentos que no cuentan con objetivos predeterminados, centrados en la libre comunicación con orientadores. Tipos:

- ✓ Formación de tipo general: aprendizajes básicos(leer, escribir y contar)
- ✓ Formación humanística: lengua, literatura, ciencias sociales, filosofía, ...
- ✓ Formación específica: preparación concreta para una tarea, adiestramiento o entrenamiento mediante una ejercitación práctica ("training")

Elementos componentes del acto didáctico.

- ✓ El alumnado y su aprendizaje.
- ✓ El profesorado y su enseñanza.
- ✓ Las materias y su estructura.
- ✓ El contexto de realización del currículo.

- Ámbitos de intervención de la didáctica.

Ámbito curricular (planificación): educación formal y educación no formal.

Ámbito ni curricular: educación informal.

"La educación permanente debería conseguir la integración de los 3 tipos de educación en una convergencia posible.

1. Educación formal, la enseñanza propiamente dicha:

- Representa la acción institucionalizada.
 - Los contenidos son determinados por las autoridades académicas de forma explícita y deben ser asimilados obligatoriamente por el alumnado y se evalúan sistemáticamente por especialistas que siguen unas normas didácticas y unos horarios determinados.
 - Se prevén exámenes periódicos para ir avanzando y poder pasar de un ciclo a otro.

2. Educación no formal, ámbito extraescolar:

- No se encuentra totalmente institucionalizada.
- Esta organizada y es susceptible de planificación y de tratamiento didáctico porque comprende un proceso dirigido a la obtención de algún aprendizaje.
- Representan, generalmente, actividades de carácter opcional.

- Los objetivos son formulados previamente de forma explícita con una metodología determinada y utilizando medios específicos.
- Existencia de reconocimiento social institucionalizado del papel educativo del educador.
- Espacio y tiempo concretos para el desarrollo de la actividad.
- Función educativa realizada de manera autónoma.

3. Educación informal, difusa y no planificada:

- Acción educativa no organizada, individual y provocada por la recepción de influencias ambientales.
- No susceptible de un tratamiento didáctico riguroso y sistemático.
- Contribuye a formar la experiencia humana.
- Ámbitos: vida familiar, vida cotidiana, medios de comunicación,...
- La asimilación depende de cada individuo."6

FINALIDADES DE LA DIDÁCTICA

Presenta una doble finalidad:

- c) Finalidad teórica: trata de adquirir y aumentar el conocimiento sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (su objeto de estudio). Trata de describirlo, explicarlo e interpretarlo mejor.
- d) Finalidad práctica: trata de regular y dirigir en la práctica el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de elaborar propuestas de acción e intervenir para transformar la realidad.

Se trata de provocar en el alumnado su formación intelectual en 2 aspectos:

- a) La integración de la cultura concreta y
- b) El desarrollo cognitivo individual necesario para poder progresar en el aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes.

En definitiva, elaborar los propios conocimientos, decidir por sí mismo las pautas de conducta a elegir racionalmente.

Resumiendo, asimilar formar de pensar, sentir y actuar. Todo ello, cultura básica y desarrollo de las competencias básicas para acrecentarla, constituyen la formación intelectual, objetivo que debe conseguir la actividad didáctica.

LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR Y APRENDER MATEMÁTICA

La sociedad del tercer milenio en la cual vivimos es de cambios acelerados en el campo de la ciencia y la tecnología: los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar la matemática evolucionan constantemente. Por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de la matemática deben estar enfocados en el desarrollo de las destrezas necesarias para que el estudiantado sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y crítico.

El saber matemática, además de ser satisfactorio, es extremadamente necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo "matematizado". La mayoría de las actividades cotidianas requieren de decisiones basadas en esta ciencia, a través de establecer concatenaciones lógicas de razonamiento, como por ejemplo, escoger la mejor alternativa de compra de un producto, entender los gráficos estadísticos e informativos de los periódicos, o decidir sobre las mejores opciones de inversión, al igual que interpretar el entorno, los objetos cotidianos, obras de arte, entre otras.

La necesidad del conocimiento matemático crece día a día al igual que su aplicación en las más variadas profesiones.

El tener afianzadas las destrezas con criterio de desempeño matemático, facilita el acceso a una gran variedad de carreras profesionales y diferentes

ocupaciones que pueden resultar muy especializadas.

El aprender cabalmente matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiantado, y más tarde de los profesionales, además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad. Siendo la educación el motor del desarrollo de un país, dentro de ésta, el aprendizaje de la matemática es uno de los pilares más importantes ya que además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas esenciales que se aplican día a día en todos los entornos, tales como el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas.

Nuestros estudiantes merecen y necesitan la mejor educación posible en matemática, lo cual les permitirá cumplir sus ambiciones personales y sus objetivos profesionales en la actual sociedad del conocimiento; por consiguiente, es necesario que todas las partes interesadas en la educación como autoridades, padres de familia, estudiantes y docentes trabajen conjuntamente creando los espacios apropiados para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. En estos espacios, todos los estudiantes con diferentes habilidades podrán trabajar con profesores y profesoras calificados en la materia, comprender y aprender importantes conceptos matemáticos, siendo necesario que para enseñanza y aprendizaje de matemática represente un desafío tanto para docentes como para estudiantes y que se base en un principio de equidad. En este caso, equidad no significa que todos los estudiantes deben recibir la misma instrucción, sino que requiere que se les provea de las mismas oportunidades y facilidades para aprender conceptos matemáticos significativos y lograr los objetivos propuestos en esta materia.

Se recomienda el uso de la tecnología para la enseñanza de matemática, ya que resulta una herramienta útil, tanto para el que enseña el área como para el que aprende. Existen diversos entornos virtuales de aprendizaje que posibilitan mejorar los procesos de abstracción, transformación y demostración de

algunos conceptos matemáticos.

La evaluación es un elemento clave del proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, en lo que debe saber y en lo que debe ser capaz de hacer, respondiendo a un proceso coherente y sistemático en el que sus resultados proporcionen una retroalimentación para el docente y para el estudiante. Así, la evaluación se convierte en una herramienta remedial del proceso educativo.

Recordemos que un factor fundamental en el aprendizaje y la enseñanza de la Matemática, es un currículo coherente, enfocado en los principios matemáticos más relevantes, consistente en cada año de básica, bien alineado y concatenado entre año y año, y entre ciclos.

Es por esto que el eje integrador del área de Matemática es "DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO Y CRÍTICO PARA INTERPRETAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE LA VIDA", es decir, cada año de la educación general básica debe promover en los estudiantes la habilidad de plantear y resolver problemas con una variedad de estrategias, metodologías activas y recursos que constituyen la base del enfoque general a trabajar. Lo importante es evitar que la resolución de problemas se convierta en un simple proceso a seguir, sin un análisis que permita generar otros conocimientos.

El eje integrador del área se apoya en los siguientes ejes del aprendizaje: razonamiento, demostración, comunicación, conexiones y representación.

Se puede usar uno de estos ejes o la combinación de varios de ellos en la resolución de problemas.

El **razonamiento** matemático es un hábito mental y, como tal, debe ser desarrollado mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir, debe buscar conjeturas, patrones, regularidades, en

diversos contextos ya sean reales o hipotéticos. A medida que los estudiantes presentan diferentes tipos de argumentos van incrementando su razonamiento. La **demostración** matemática es la manera "formal" de expresar tipos articulares de razonamiento, argumentos y justificaciones propios para cada año de Básica. El seleccionar el método adecuado de demostración de un argumento matemático ayuda a comprender de una mejor forma los hechos matemáticos. Este proceso debe ser empleado tanto por estudiantes como por docentes.

La **comunicación** se debe trabajar en todos los años, es la capacidad de realizar conjeturas, aplicar la información, descubrir y comunicar ideas. Es esencial que los estudiantes desarrollen la capacidad de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de un problema, de demostrar su pensamiento lógico-matemático, y de interpretar fenómenos y situaciones cotidianas, es decir, un verdadero aprender a aprender.

El eje de comunicación no solo se centra en los estudiantes sino también en los docentes. Es indispensable que los docentes trabajen conjuntamente, ya que de esta manera se promoverá un mismo lineamiento que permita al estudiante crecer en su saber hacer matemática. En consecuencia, se recomienda crear un espacio permanente de diálogo entre docentes de año a año de básica, así como docentes del mismo año.

Las **conexiones** deben tomarse desde dos puntos de vista, el primero es que el estudiante debe conectar ideas matemáticas. Esta conexión o interacción debe analizársela desde los temas matemáticos en contextos que relacionen el área con otras disciplinas, entre los propios intereses y experiencias del estudiantado, y dentro de los conocimientos planteados en los bloques curriculares. Todo esto genera una comprensión más profunda y duradera.

En matemática, la construcción de conceptos se consolida a lo largo de los diferentes años de estudio; por lo cual es necesario que exista una estrecha

relación y concatenación entre los conocimientos de año a año respetando la secuencia. Dentro de este ámbito, se requiere que los que imparten matemática, de los diferentes años de Básica contiguos, determinen dentro de su planificación los temas y las destrezas a trabajar, para que los estudiantes apliquen los conocimientos previos en la construcción de nuevos aprendizajes.

La **representación** se efectúa a través de la selección, organización, registro, o comunicación de situaciones e ideas matemáticas, mediante el uso de material concreto, semiconcreto, virtual o de modelos matemáticos.

El currículo de matemática de Educación Básica está enfocado al desarrollo de las destrezas necesarias para la resolución de problemas, comprensión de reglas, teoremas y/o fórmulas, con el propósito de construir un pensamiento lógico-crítico en los estudiantes. En consecuencia se han reorganizado los contenidos tomando en cuenta el grado de complejidad en cada año de estudio.

El docente debe comprobar que sus estudiantes hayan comprendido los conceptos, teoremas, algoritmos y sus aplicaciones, con la finalidad de lograr una sólida base de conocimientos matemáticos que les permitan transpolar situaciones cotidianas a lenguaje matemático y viceversa, y al mismo tiempo interactuar con flexibilidad y seguridad en un mundo extremadamente competitivo y cambiante

"El documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica plantea tres macrodestrezas:

Comprensión de Conceptos: conocimiento de hechos y/o conceptos, apelación memorística pero consiente de elementos, leyes, propiedades o códigos matemáticos en la aplicación de cálculos rutinarios y operaciones simples aunque no elementales. (C)

- Conocimiento de Procesos: uso combinado de información y de conocimientos interiorizados para comprender, interpretar, emplear modelos matemáticos y resolver problemas que involucren situaciones reales o hipotéticas. (P)
- Aplicación en la Práctica: proceso lógico de reflexión que lleva a la argumentación y demostración de diferentes estrategias de solución, a la deducción de fórmulas y al empleo de teoremas. (A)"⁷

La didáctica de la matemática

Didáctica de cualquier materia significa, en palabras de Freudenthal, la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje relevantes para tal materia. Los didactas son organizadores, desarrolladores de educación, autores de libros de texto, profesores de toda clase, incluso los estudiantes que organizan su propio aprendizaje individual o grupal.

Debido a la complejidad de los procesos presentes en toda situación de enseñanza y aprendizaje, Schoenfeld (1987) postula una hipótesis básica consistente en que, a pesar de la complejidad, las estructuras mentales de los alumnos pueden ser comprendidas y que tal comprensión ayudará a conocer mejor los modos en que el pensamiento y el aprendizaje tienen lugar. El centro de interés es, por lo tanto, explicar qué es lo que produce el pensamiento productivo e identificar las capacidades que permiten resolver problemas significativos.

Para Steiner (1985) la complejidad de los problemas planteados en la didáctica de las matemáticas produce dos reacciones extremas. En la primera están los que afirman que la didáctica de la matemática no puede llegar a ser un campo con fundamentación científica y, por lo tanto, la enseñanza de la matemática es esencialmente un arte. En la segunda postura encontramos aquellos que piensan que es posible la existencia de la didáctica como ciencia y reducen la

complejidad de los problemas seleccionando sólo un aspecto parcial al que atribuyen un peso especial dentro del conjunto, dando lugar a diferentes definiciones y visiones de la misma. Steiner considera que la didáctica de la matemática debe tender hacia lo que Piaget denominó transdisciplinariedad lo que situaría a las investigaciones e innovaciones en didáctica dentro de las interacciones entre las múltiples disciplinas, (Psicología, Pedagogía, Sociología entre otras sin olvidar a la propia Matemática como disciplina científica) que permiten avanzar en el conocimiento de los problemas planteados.

La didáctica como actividad general ha tenido un amplio desarrollo en las cuatro últimas décadas de este siglo. Sin embargo, no ha acabado la lucha entre el idealista, que se inclina por potenciar la comprensión mediante una visión amplia de la matemática, y el práctico, que clama por el restablecimiento de las técnicas básicas en interés de la eficiencia y economía en el aprendizaje. Ambas posturas se pueden observar tanto en los grupos de investigadores, innovadores y profesores de matemáticas de los diferentes niveles educativos.

Estilos de enseñanza

La matemática como actividad posee una característica fundamental: La matematización. Matematizar es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras. "Treffer en su tesis distingue dos formas de matematización, la matematización horizontal y la matematización vertical.

La matematización horizontal, no lleva del mundo real al mundo de los símbolos y posibilita tratar matemáticamente un conjunto de problemas. En esta actividad son característicos los siguientes procesos :

✓ Identificar las matemáticas en contextos generales

- ✓ Esquematizar
- ✓ Formular y visualizar un problema de varias maneras
- ✓ Descubrir relaciones y regularidades
- ✓ Reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas
- ✓ Transferir un problema real a uno matemático
- ✓ Transferir un problema real a un modelo matemático conocido.

La matematización vertical, consiste en el tratamiento específicamente matemático de las situaciones, y en tal actividad son característicos los siguientes procesos:

- ✓ Representar una relación mediante una fórmula
- ✓ Utilizar diferentes modelos
- ✓ Refinar y ajustar modelos
- ✓ Combinar e integrar modelos
- ✓ Probar regularidades
- ✓ Formular un concepto matemático nuevo
- √ Generalizar

Estos dos componentes de la matematización pueden ayudarnos a caracterizar los diferentes estilos o enfoques en la enseñanza de la matemática." 17

ENFOQUES EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Estructuralismo

Para el estructuralismo, la matemática es una ciencia lógico deductiva y ese enseñanza carácter es el que debe informar la de la misma. El estilo estructuralista hunde sus raíces históricas en la enseñanza de la geometría euclídea y en la concepción de la matemática como logro cognitivo

 $^{^{17}}$ Ministerio de Educación, láminas didácticas 234. absoluta de los dos tipos de matematización.

caracterizado por ser un sistema deductivo cerrado y fuertemente organizado. Es por lo que, a los ojos de los estructuralistas, a los alumnos se les debe enseñar la matemática como un sistema bien estructurado, siendo además la estructura del sistema la guía del proceso de aprendizaje. Ese fue y sigue siendo el principio fundamental de la reforma conocida con el nombre de Matemática Moderna y cuyas consecuencias llegan hasta nuestros días. El estilo estructuralista carece del componente horizontal pero cultiva en sobremanera la componente vertical.

Mecanicismo.- El estilo mecanicista se caracteriza por la consideración de la matemática como un conjunto de reglas.

A los alumnos se les enseña las reglas y las deben aplicar a problemas que son similares a los ejemplos previos. Raramente se parte de problemas reales o cercanos al alumno, más aún, se presta poca atención a las aplicaciones como génesis de los conceptos y procedimientos, y mucha a la memorización y automatización de algoritmos de uso restringido. El estilo mecanicista se caracteriza por una carencia casi

El ataque más demoledor a este planteamiento de enseñanza proviene de H.Freudenthal " De acuerdo con la filosofía mecanicista el hombre es como una computadora, de tal forma que su actuación puede ser programada por medio de la práctica.

En el nivel más bajo, es la práctica en las operaciones aritméticas y algebraicas (incluso geométricas) y la solución de problemas que se distinguen por pautas fácilmente reconocibles y procesables.

Es en este, el más bajo nivel dentro de la jerarquía de los más potentes ordenadores, donde se sitúa al hombre". Freudenthal termina su alegato con la siguiente pregunta dirigida a sus propagadores: ¿Por qué enseñar a los alumnos a ejecutar tareas al nivel en el que los ordenadores son mucho más rápidos, económicos y seguros?

Empirismo

Toma como punto de partida la realidad cercana al alumno, lo concreto. La enseñanza es básicamente utilitaria, los alumnos adquieren experiencias y contenidos útiles, pero carece de profundización y sistematización en el aprendizaje. El empirismo está enraizado profundamente en la educación utilitaria inglesa.

Realista

El estilo realista parte así mismo de la realidad, requiere de matematización horizontal, pero al contrario que en la empirista se profundiza y se sistematiza en los aprendizajes, poniendo la atención en el desarrollo de modelos, esquemas, símbolos, etc. El principio didáctico es la reconstrucción o invención de la matemática por el alumno, así, las construcciones de los alumnos son fundamentales. Es una enseñanza orientada básicamente a los procesos. Este estilo surgió en los Países Bajos partiendo de las ideas de Freudenthal y ha sido desarrollado por los actuales miembros del Freudenthal Institut de la Universidad de Utrecht.

Los estilos empirista y realista desarrollan bastante la componente horizontal pero sólo el último presta atención a la componente vertical, que es casi inexistente en el primero.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La heurística o ars inveniendi tenía por objeto el estudio de las reglas y de los métodos de descubrimiento y de la invención. La heurística moderna, inaugurada por Polya con la publicación de su obra How to solve it), trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones típicamente útiles en este proceso.

¿Qué es un problema?

Polya no definió lo que entendía por problema cuando escribió su libro en 1945. Sin embargo, en su libro Mathematical Discovery (Polya, 1961), se vio obligado a proporcionar una definición. Pero no para empezar su disertación, sino en el capítulo 5, y después de una amplia exposición práctica sobre algunos procesos que intervienen en la resolución de problemas: Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.

Otra definición, parecida a la de Polya es la de Krulik y Rudnik: Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma (Krulik y Rudnik, 1980).

De ambas definiciones se infiere que un problema debe satisfacer los tres requisitos siguientes:

- Aceptación. El individuo o grupo, debe aceptar el problema, debe existir un compromiso formal, que puede ser debido a motivaciones tanto externas como internas.
- Bloqueo. Los intentos iniciales no dan fruto, las técnicas habituales de abordar el problema no funcionan.
- 3. **Exploración**. El compromiso personal o del grupo fuerzan la exploración de nuevos métodos para atacar el problema.

También ha existido cierta polémica sobre la diferencia que hay entre un ejercicio o un auténtico problema. Lo que para algunos es un problema, por falta de conocimientos específicos sobre el dominio de métodos o algoritmos de solución, para los que sí los tienen es un ejercicio. Esta cuestión aunque ha sido planteada en varias ocasiones, no parece un buen camino para profundizar sobre la resolución de problemas.

- R. Borasi, en uno de los primeros intentos en clarificar la noción de problema originada por su interés en mejorar la enseñanza de la resolución de problemas, utiliza los siguientes elementos estructurales para una tipología de problemas:
- El contexto del problema, la situación en la cual se enmarca el problema mismo.
- La formulación del problema, definición explícita de la tarea a realizar.
- El conjunto de soluciones que pueden considerarse como aceptables para el problema.
- El método de aproximación que podría usarse para alcanzar la solución.

Tales elementos estructurales pueden dar origen a la siguiente clasificación:

Tipo	Contexto	Formulación	Soluciones	Método
ejercicio	inexistente	Única y explícita	Única y exacta	Combinación de algoritmos conocidos
Problema con texto	Explícito en el texto	Única y explícita	Única y exacta	Combinación de algoritmos conocidos
Puzzle	Explícito en el texto	Única y explícita	Única y exacta	Elaboración de un nuevo algoritmo Acto de ingenio.
Prueba de una conjetura	En el texto y sólo de forma parcial	,	Por lo general única, pero no necesariamente	Exploración del contexto, reformulación, elaboración de nuevos algoritmos.
Problemas de la vida real	forma	Parcialmente dada. Algunas alternativas posibles.	Muchas posibles, de forma aproximada.	Exploración del contexto, reformulación, creación de un modelo
Situación problemática	Sólo parcial en el texto	Implícita, se sugieren varias, problemática	Varias. Puede darse una explícita	Exploración del contexto, reformulación, plantear el problema.
Situación	Sólo parcial en el texto	Inexistente, ni siquiera implícita	Creación del problema	Formulación del problema.

Ejemplos:

Problema con texto) María ha merendado una hamburguesa y una Coca-Cola y para pagar su consumición entrega al camarero una moneda de 500 pts. La hamburguesa cuesta 250 pts y la coca-cola 125. ¿Cuánto le devolverá?

Ejercicio) Calcular 4´2+6´3.

- Puzzle) A partir de seis cerillas construir cuatro triángulos equiláteros.
- Prueba de una conjetura) Demostrar que si a, b y c son enteros impares,
 entonces las raíces de la ecuación ax²+bx+c no son racionales.
- Problemas de la vida real) Queremos enmoquetar una habitación cuya forma es irregular. Deseamos estimar la cantidad de metros cuadrados de moqueta que debemos adquirir.
- Situación problemática) Un teorema fundamental establece que la descomposición de un número natural en producto de números primos es única. ¿Qué ocurre si cambiamos en dicho enunciado la palabra producto por la palabra suma?
- **Situación**) Considere las siguientes parejas de números primos gemelos (3,5) (5,7) (11,13), (17,19) (29,31) (41,43) (71,73).

A partir de tal estudio, Borasi considera que, para ser un buen resolutor de problemas, un alumno debería intentar resolver no sólo muchos problemas, sino una gran variedad de los mismos. Además tan importante como resolver problemas es acostumbrarse a plantear problemas a partir de situaciones que requieren una formulación precisa de los mismos.

El proceso de resolución de un problema

"Para George Polya (1945), la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases bien definidas:

Comprender el problema.

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

Concebir un plan.

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante?
- o ¿Conoce un problema relacionado con este?
- o ¿Podría enunciar el problema de otra forma?
- ¿Ha empleado todos los datos?

• Ejecutar el plan.

¿Son correctos los pasos dados?

• Examinar la solución obtenida.

- ¿Puede verificar el resultado?
- ¿Puede verificar el razonamiento?"¹⁸

Las fases anteriores caracterizan claramente al resolutor ideal, competente. Cada fase se acompaña de una serie de preguntas, al puro estilo socrático, cuya intención clara es actuar como guía para la acción. Los trabajos de Polya, se pueden considerar por lo tanto, como un intento de describir la manera de actuar de un resolutor ideal.

Una pregunta, ¿Por qué es tan difícil entonces, para la mayoría de los humanos, la resolución de problemas en matemáticas?

Los trabajos de Schoenfeld (1985), son por otro lado, la búsqueda inagotable de explicaciones para la conducta de los resolutores reales de problemas. Propone un marco con cuatro componentes que sirva para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas.

- Recursos cognitivos: conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resolutor.
- Heurísticas: reglas para progresar en situaciones dificultosas.
- Control: Aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles.

 $^{^{18}}$ Ministerio de Educación, láminas didácticas 248.

 Sistema de creencias: Nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y como trabajar en ella.

Cada uno de tales componentes explica las carencias, y por lo tanto, el poco éxito en la resolución de problemas de los resolutores reales. Así, cuando a pesar de conocer las heurísticas no se sabe cuál utilizar o cómo utilizarla se señala la ausencia de un buen control o gestor de los recursos disponibles.

Pero las heurísticas y un buen control no son suficientes, pues puede que el resolutor no conozca un hecho, algoritmo o procedimiento específico del dominio matemático del problema en cuestión. En este caso se señala la carencia de recursos cognitivos como explicación al intento fallido en la resolución.

Por otro lado, puede que todo lo anterior esté presente en la mente del resolutor, pero sus creencias de lo que es resolver problemas en matemáticas o de la propia concepción sobre la matemática haga que no progrese en la resolución. La explicación, para este fallo, la contempla Schoenfeld en el cuarto elemento del marco teórico, las creencias.

Por último están las heurísticas. La mayor parte de las veces se carece de ellas. Se dispone de conocimientos específicos del tema o dominio matemático del problema, incluso de un buen control pero falla el conocimiento de reglas para superar las dificultades en la tarea de resolución.

Las heurísticas son las operaciones mentales típicamente útiles en la resolución de problemas, son como reglas o modos de comportamiento que favorecen el éxito en el proceso de resolución, sugerencias generales que ayudan al individuo o grupo a comprender mejor el problema y a hacer progresos hacia su solución.

Existe una amplia, posiblemente incompleta, lista de heurísticas. Entre las más importantes cabría citar:

- Buscar un problema relacionado.
- Resolver un problema similar más sencillo.
- Dividir el problema en partes.
- Considerar un caso particular.
- Hacer una tabla.
- Buscar regularidades.
- Empezar el problema desde atrás.
- Variar las condiciones del problema.

Sin embargo, como bien ha señalado, en la lista anterior aparecen demasiadas cosas juntas, que son, por otro lado, diferentes si las sometemos a un detenido análisis.

Buscar un problema relacionado es una sugerencia heurística pues se señala una dirección de trabajo, y sobre todo se recurre a la memoria del resolutor, y no a un procedimiento concreto para buscar tal problema.

Considerar un caso sí se refiere a un procedimiento en concreto que permite, a partir del problema dado, formular un problema relacionado con él. Puig (1996) denomina a este tipo de procedimientos, independientes del contenido y que permiten transformar el problema dado en otro, con el nombre de herramientas heurísticas. (Tal observación parte de una nota marginal de Polya (Polya, 1962, vol 2. p.84))

Por último, hacer una tabla se podría considerar como una destreza al no poseer el carácter de transformar el problema ni al recurso de la memoria como en el caso de las sugerencias heurísticas.

La característica más importante del proceso de resolución de un problema es que, por lo general, no es un proceso paso-a-paso sino más bien un proceso titubeante.

En el proceso de resolución, Schoenfeld ha señalado que tan importante como las heurísticas es el control de tal proceso, a través de decisiones ejecutivas. Tales decisiones son acerca de qué hacer en un problema. La característica más importante que define a las decisiones ejecutivas y a las acciones de control, es que tienen consecuencias globales para la evolución del proceso de resolución de un problema.

Las decisiones ejecutivas determinan la eficiencia de los conocimientos y recursos de todo tipo puestos en servicio para la resolución del problema.

Son decisiones ejecutivas:

- Hacer un plan.
- Seleccionar objetivos centrales y subjetivos.
- Buscar los recursos conceptuales y heurísticos que parecen adecuados para el problema.
- Evaluar el proceso de resolución a medida que evoluciona.
- Revisar o abandonar planes cuando su evaluación indica que hay que hacerlo.

Las anteriores son decisiones ejecutivas tal y como se usa ese término en Inteligencia Artificial, son equivalentes a las decisiones de gestión en el campo de los negocios, o decisiones de táctica y estrategia en el campo militar. El término meta cognición se ha usado en la literatura psicológica en la discusión de fenómenos relacionados con el que aquí tratamos.

Son por tanto, decisiones acerca de qué caminos tomar, pero también acerca de qué caminos no tomar.

Cuanto más precisas sean las respuestas a las preguntas:

¿Qué estoy haciendo?

- ¿Por qué lo hago?
- ¿Para qué lo hago?
- ¿Cómo lo usaré después?

Mejor será el control global que se tenga sobre el problema y sobre las decisiones que conducen a su solución.

La ausencia de decisiones ejecutivas y de control suele tener efectos desastrosos en el proceso de resolución de un problema. La mayor parte de las veces en que se fracasa en la resolución de un problema es debido a que, la persona que afronta el problema, no dispone de un plan de solución.

Pero hay otras actitudes que imposibilitan la toma de buenas decisiones durante la fase de resolución. Entre ellas cabe destacar:

- Inflexibilidad para considerar alternativas.
 Cuando una y otra vez fallan los procedimientos empleados no hay más salida que cambiar de perspectiva para salir del bloqueo.
- Rigidez en la ejecución de procedimientos.
 Más de una vez intentaremos encajar un procedimiento conocido en una situación en la que no es aplicable. Nuestra obstinación es debida al simple hecho de que nos parece apropiado a primera vista, o porque la situación, aunque distinta, se parece a aquella en que el procedimiento fue eficaz.
- Incapacidad de anticipar las consecuencias de una acción.
 Al respecto cabe hacerse siempre la siguiente pregunta antes de ejecutar una acción pensada: Cuando haya ejecutado lo que pienso ¿qué consecuencias tendrá para la resolución del problema?

El efecto "túnel".

Se produce cuando la ejecución de una tarea es tan absorbente que no hay energías disponibles para la evaluación de lo que se está realizando. Suele darse más fácilmente cuanto más embebido se está en la ejecución de una

acción. Miguel de Guzmán partiendo de las ideas de Polya, Mason et al. (Mason, Burton y Stacey, 1988) y de los trabajos de Schoenfeld ha elaborado un modelo para la ocupación con problemas, donde se incluyen tanto las decisiones ejecutivas y de control como las heurísticas. La finalidad de tal modelo es que la persona examine y remodele sus propios métodos de pensamiento de forma sistemática a fin de eliminar obstáculos y de llegar a establecer hábitos mentales eficaces, en otras palabras, lo que Polya denominó como pensamiento productivo.

Familiarízate con el problema

- ✓ Trata de entender a fondo la situación
- ✓ Con paz, con tranquilidad a tu ritmo
- ✓ Juega con la situación, enmárcala, trata de determinar el aire del problema, piérdele el miedo

Búsqueda de estrategias

- ✓ Empieza por lo fácil
- ✓ Experimenta
- ✓ Hazte un esquema, una figura, un diagrama
- ✓ Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada
- ✓ Busca un problema semejante
- ✓ Inducción
- ✓ Supongamos el problema resuelto
- ✓ Supongamos que no

Lleva adelante tu estrategia

✓ Selecciona y lleva adelante las mejores ideas que se te han ocurrido en la fase anterior

- ✓ Actúa con flexibilidad. No te arrugues fácilmente. No te emperres en una idea. Si las cosas se complican demasiado hay otra vía.
- √ ¿Salió? ¿Seguro? Mira a fondo tu solución.

Revisa el proceso y saca consecuencias de él

- ✓ Examina a fondo el camino que has seguido. ¿Cómo has llegado a la solución? O bien, ¿por qué no llegaste?
- ✓ Trata de entender no sólo que la cosa funciona, sino por qué funciona.
- ✓ Mira si encuentras un camino más simple
- ✓ Mira hasta dónde llega el método
- ✓ Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca consecuencias para el futuro

• La resolución de problemas como propuesta didáctica

El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) propuso para la década de los pasados ochenta la resolución de problemas como eslogan educativo de la matemática escolar: En la enseñanza de las matemáticas escolares se debe poner el enfoque en la resolución de problemas.

¿Qué significa poner el enfoque en la resolución de problemas?

Cabe al menos tres interpretaciones:

• Enseñar para resolver problemas

- ✓ Proponer a los alumnos más problemas.
- ✓ Emplear aplicaciones de los problemas a la vida diaria y a las ciencias.
- ✓ No proponer sólo ejercicios sino también problemas genuinos que promuevan la búsqueda, la investigación por los alumnos.
- ✓ Ejemplos de esta última interpretación se pueden hallar en Callejo (1994), Mason et al. (1988) y Guzmán (1991), Bagazgoitia et al. (1997).

• Enseñar sobre la resolución de problemas

- ✓ Enseñanza de la heurística. El objetivo es que los alumnos lleguen a aprender y a utilizar estrategias para la resolución de problemas.
- ✓ Dentro de esta tendencia hay ejemplos en los mismos trabajos citados anteriormente. Sin embargo, parece ser que las destrezas heurísticas son las más apropiadas para tal fin.

• Enseñar vía la resolución de problemas

- ✓ Enseñar la matemática a través de problemas.
- ✓ En un seminario celebrado en La Laguna en 1982 e impartido por el profesor Gaulin (M. Fernández 1982), al ser preguntados por objetivos de la resolución de problemas, los profesores asistentes enumeran los siguientes:
- ✓ Desarrollo de la capacidad de razonamiento
- ✓ Aplicación de la teoría previamente expuesta.
- ✓ Resolución de cuestiones que la vida diaria plantea.

La primera propuesta, aunque durante mucho tiempo fue un argumento aceptado generalmente sobre las virtudes de la educación matemática, con el paso del tiempo se ha convertido en un mito. Las dos últimas caen dentro de la primera interpretación anterior. En el mismo artículo, el autor M. Fernández que actuó como informador del seminario, concluye con la siguiente redacción: Al final, pareciéndome que el profesor buscaba algo más, me aventuré a indicar lo que creo suele olvidarse: la propuesta de problemas con el fin de elaborar una teoría, esto es, para explorar y aprender nuevos conceptos. En efecto, comentó, pese a ser eminentemente formativa, no es frecuente que se tenga en cuenta por el profesorado.

Esta es claramente la interpretación tercera de las enumeradas más arriba. Sin embargo, el comentario del Profesor Gaulin deja las cosas de nuevo en su sitio. ¿Por qué no se tiene en cuenta por el profesorado?

LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Nuestras creencias sobre qué es matemática influyen en la forma en que la enseñamos. Además, nuestras creencias pueden ser un obstáculo. Un obstáculo insalvable.

Los profesores que ven su tarea como la transmisión de un conocimiento acabado y abstracto tienden a adoptar un estilo expositivo. Su enseñanza está plagada de definiciones, en abstracto, y de procedimientos algorítmicos. Solo al final, en contados casos, aparece un problema contextualizado como aplicación de lo que supuestamente se ha aprendido en clase. La resolución de problemas se queda para el Taller de Matemáticas, en clase hacemos cosas más serias, las auténticas matemáticas.

Esta forma de entender la enseñanza tiene nombre, se conoce como mecanicismo.

De acuerdo con la filosofía mecanicista el hombre es un instrumento parecido al ordenador, cuya actuación al más bajo nivel puede ser programada por medio de la práctica repetitiva, sobre todo en aritmética y en álgebra, incluso en geometría, para resolver problemas distinguibles por medio de patrones reconocibles que son procesados por la continua repetición. Es en este nivel más bajo, dentro de la jerarquía de los más hábiles ordenadores, donde se sitúa al hombre. (Freudenthal, 1991, p.134). En Psicología esta tendencia se conoce como Conductismo.

Si por el contrario, consideramos que el conocimiento matemático no es algo totalmente acabado sino en plena creación, que más que conceptos que se aprenden existen estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida, entonces ya no bastará con la exposición. Habrá que hacer partícipe a los alumnos del propio aprendizaje. Y sólo hay una forma de hacer partícipe a los alumnos: dar significado a todo lo que se enseña.

Para desarrollar los hábitos de pensar sólo hay un camino, pensar uno mismo. Permitir que los alumnos participen en la construcción del conocimiento es tan importante a más que exponerlo. Hay que convencer a los estudiantes que la matemática es interesante y no sólo un juego para los más aventajados. Por lo tanto, los problemas y la teoría deben mostrarse a los estudiantes como relevante y llena de significado.

Tales creencias son, posiblemente, la causa de que una propuesta que se formuló hace más de 50 años y que ha merecido la atención de ilustres personas, todavía sea hoy tema de debate y clarificación.

Disciplinas que han influido en la didáctica de las matemáticas.

Una premisa básica que subyace a todo trabajo en didáctica de las matemáticas, y en concreto desde la perspectiva de la ciencia cognitiva, es que las estructuras mentales y los procesos cognitivos son extremadamente ricos y complejos, pero pueden ser entendidas y que tal comprensión producirá importantes avances en nuestro conocimiento sobre las diversas formas en que tienen lugar el aprendizaje.

Durante la mayor parte de este siglo, la investigación en didáctica de las matemáticas ha estado influida por una corriente conocida como asociacionismo, cuya recomendación pedagógica más simple era la práctica educativa de ejercicios bien secuenciados. No se prestó ningún interés en explorar las estructuras cognitivas del individuo. En el caso más extremo, Skinner llegó a afirmar que quedaba fuera de lugar en su teoría, por poco útil, cualquier atención a las estructuras mentales.

IMPORTANCIA DE LA MATEMÁTICA.

La matemática a través de los siglos, ha jugado un papel relevante en la educación intelectual de la humanidad. La matemática es lógica, precisión,

rigor, abstracción, formalización y belleza, y se espera que a través de esas cualidades se alcance la capacidad de discernir lo esencial de lo accesorio, el aprecio por la obra intelectualmente bella y la valoración del potencial de la ciencia. Todas las áreas del conocimiento deben contribuir al cultivo y desarrollo de la inteligencia, los sentimientos y la personalidad, pero a las matemáticas corresponde un lugar destacado en la formación de la inteligencia. Leonardo Da Vinci, afirmó que "No hay ninguna conclusión científica en la que no se apliquen las matemáticas" 10.

Por consiguiente, los aprendizajes matemáticos se logran cuando el estudiante elabora abstracciones matemáticas a partir de obtener información, observar propiedades, establecer relaciones y resolver problemas concretos. Para ello es necesario traer al aula situaciones cotidianas que supongan desafíos matemáticos atractivos y el uso habitual de variados recursos y materiales didácticos para ser manipulados por el estudiante.

En este proceso, la resolución de problemas constituye uno de los ejes principales de la actividad matemática. Esta se caracteriza por presentar desafíos intelectuales que los estudiantes quieren y sean capaces de entender, pero que, a primera vista, no sabe cómo resolver y que conlleva, entre otras cosas, leer comprensivamente; reflexionar; debatir en el grupo de iguales; establecer un plan de trabajo, revisarlo y modificarlo si es necesario; llevarlo a cabo y finalmente, utilizar mecanismos de autocorrección para comprobar la solución o su ausencia y comunicar los resultado, resolviendo problemas reales próximos al entorno del estudiante y por tanto relacionados con elementos culturales propios, es el único modo que le permitirá al estudiante construir su razonamiento matemático a medida que se van abordando los contenidos del área.

La actividad matemática no sólo contribuye a la formación de los estudiantes en el ámbito del pensamiento lógico-matemático, sino en otros aspectos muy diversos de la actividad intelectual como la creatividad, la intuición, la

capacidad de análisis y de crítica.

También puede ayudar al desarrollo de hábitos y actitudes positivas frente al trabajo, favoreciendo la concentración ante las tareas, la tenacidad en la búsqueda de soluciones a un problema y la flexibilidad necesaria para poder cambiar de punto de vista en el enfoque de una situación. Así mismo, y en otro orden de cosas, una relación de familiaridad y gusto hacia las matemáticas puede contribuir al desarrollo de la autoestima, en la medida en que el educando llega a considerarse capaz de enfrentarse de modo autónomo a numerosos y variados problemas.

LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE.

Un buen proceso de enseñanza- aprendizaje, garantiza resultados de calidad, como consecuencia ello los estudiantes aprenden a aprender, aprenden haciendo y aprenden a ser.

La enseñanza.

Concepto de enseñanza.

"Por enseñanza se entiende al proceso sistemático, dirigido, que facilita la integración del estudiante a la sociedad a la que pertenece, proveyéndolo de contenidos, procedimientos y actitudes que le permitan ser un aporte a su entorno"¹¹

Importancia de la enseñanza.

La importancia que tiene la enseñanza es el incentivo, no tangible, sino de acción, destinado a producir, mediante un estímulo en el sujeto que aprende. También, es necesario conocer las condiciones en las que se encuentra el individuo que aprende, es decir, su nivel de captación, de madurez y de cultura,

entre otros.

TEORÍAS DE LA ENSEÑANZA.

Conductivista.

Es una corriente de pensamiento con tres niveles de organización científica que se complementan y retroalimentan recíprocamente: el conductismo, el análisis experimental del comportamiento y la ingeniería del comportamiento.

Esta última comprende a su vez toda una gama de aplicaciones tecnológicas, tanto en el campo de la terapia como de la modificación de conducta. La verdadera verdad de este gran misterio es que no sabemos nada de él.

Neoconductivista.

Es la teoría psicológica del aprendizaje que explica la conducta voluntaria del cuerpo, en su relación con el medio ambiente, basados en un método experimental. Es decir, que ante un estímulo, se produce una respuesta voluntaria, la cual, puede ser reforzada de manera positiva o negativa provocando que la conducta operante se fortalezca o debilite.

Gestalt.

Esta teoría nos dice que la conducta no ha de analizarse en forma de elementos conscientes o unidades separados, sino considerarse como un todo. El conductismo prescinde de la introspección y elimina la conciencia, exigiendo un objeto de estudio observable: la conducta. Esta está constituida por una serie de estímulos que determinan respuestas, y niega la necesidad de procesos mentales del organismo. Estas conductas pueden ser controladas al modificar las situaciones en las que el sujeto se encuentra, y por lo tanto ante unos estímulos determinados a los que el sujeto está sometido, pueden predecirse las respuestas que este dará.

Psicogenética.

Al contrario que Freud, Piaget considera la afectividad como un subproducto de lo cognitivo, que es para él, el concepto fundamental. El método clínico piagetiano se caracteriza por ser una entrevista de tipo abierto. Las etapas del desarrollo intelectual.

EL APRENDIZAJE.

Concepto de aprendizaje.

"Los hombres aprenden mientras enseñan" Séneca

"El aprendizaje se entiende como un proceso continuo que se da a lo largo de la vida, que guarda estrecha relación con la manera como un individuo se apropia de la cultura y el conocimiento de una sociedad.

Este proceso le debe permitir un eficaz empleo de las herramientas intelectuales de orden cognitivo, procedimental y afectivo para ser un aporte a la sociedad, el aprendizaje, según este concepto, no es concebido sólo cómo la adquisición de saberes, sino también como una reelaboración de estos" 19.

Leyes del aprendizaje.

Del defecto.

Cuando las respuestas que da el organismo conducen al éxito, la conexión entre esa situación y la respuesta se refuerza, si ocurre lo contrario, la conexión se debilita.

De formación de hábitos.

Esta ley expone que cuantas más veces se repita las respuestas mayor será la retención producida, es decir: la repetición fortalece el aprendizaje mientras

¹⁹ Ministerio de Educación, láminas didácticas 256.

que la falta de ejercicio lo debilita.

De la preparación.

Sólo se puede aprender aquello para lo cual existe disposición. Sin la madurez necesaria no es posible que se den determinados aprendizajes. Es, por lo tanto, imprescindible que exista un nivel de edad mental adecuada y conocimientos y habilidades previas.

De la disposición o motivación.

Esta ley se refiere a que sólo aquel aprendizaje que es deseado, que surge de las necesidades de la persona, es fértil y duradero. La ausencia de estímulos puede anular la disposición al aprendizaje.

De la finalidad.

El proceso del estudio, así como de cualquier aprendizaje, será más efectivo cuando más claros sean los objetivos acerca de lo que se quiere aprender, así como de los beneficios que se van a obtener de ello.

De la periodicidad.

Es más práctico y conveniente, para los estudiantes y los docentes, distribuir el aprendizaje en pequeños intervalos."²⁰

TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.

Aprendizajes por descubrimientos.

La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.

_

²⁰ ALVARADO Martha, Manual Básico del Docente.

Institucional sistémica.

La teoría sistémica de la enseñanza, como también se le conoce, se debe a la idea de Robert Gagné, y consiste, como resulta indicativo en su nombre, en la aplicación de la teoría general de sistemas al campo educativo.

La teoría instruccional sistémica puede ser representada, de manera muy esquemática, en el cuadro siguiente, mismo que contempla las fases de todo aprendizaje y de las acciones de enseñanza que las motivan, según Gagné.

Para Gagné, el aprendizaje es un proceso mediante el cual los organismos vivos adquieren la capacidad para modificar sus comportamientos rápida y permanentemente.

El aprendizaje implica el concurso de cuatro elementos:

- un sujeto social,
- una situación propicia para el aprendizaje,
- un comportamiento explícito del sujeto y
- un cambio interno.

Aprendizaje significativo.

"David Ausubel, J. Novak postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes"²¹.

_

²¹ Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2° Ed.TRILLAS México

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE.

Los Métodos y Técnicas de enseñanza - aprendizaje constituyen recursos necesarios para la enseñanza de hoy en día; son las vías de realización ordenada, metódica y adecuada de la misma. Los métodos y técnicas tienen como fin guiar hacia un mejor aprendizaje. Debido a ellos, podemos elaborar los conocimientos, adquirir las habilidades e incorporar con menor esfuerzo los ideales y actitudes que nosotros como futuros docentes debemos proporcionar a nuestros estudiantes.

LOS MÉTODOS DE LA MATEMÁTICA.

Concepto de método.

"El método es uno de los seis componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje: Medio, Método, Docente, Estudiante, Ambiente y Contenido. Entre ellos se dan relaciones dialécticas, relaciones dinámicas, que hacen posible que el estudiante aprenda y lo haga bien, de ahí, que estos componente del proceso educativo sean importantes. Sin embargo, el método de enseñanza es un elemento fundamental que juega un papel estratégico para obtener aprendizajes significativos, de manera general, se entiende por método, como una secuencia de actividades y acciones que se desarrollan para obtener un objetivo.

Importancia del método.

Es importante el método porque permite ordenar el proceso educativo, dándole una secuencia a las actividades didácticas para el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje. Cuando se emplea un método y conscientemente se sabe cuál es ese método; los requisitos, los condicionamientos, las estrategias, los momentos, su empleo hace más profesional al docente.

El método hace que cuando el docente actúe y se relacione con los

estudiantes, lo haga con más seguridad, convencido de lo que se esté haciendo, sin realizar demasiado esfuerzo y aprovechando los recursos.

Clasificación de los métodos.

La clasificación general de los métodos de enseñanza, tomando en consideración una serie de aspectos, estos aspectos realzan las posiciones del docente, del estudiante, de la disciplina y de la organización en el proceso educativo.

Los aspectos que se toman en cuenta son: en cuanto a la forma de razonamiento, coordinación de la materia, concretización de la enseñanza, sistematización de la materia, actividades del estudiante, globalización de los conocimientos, relación del docente con el estudiante, aceptación de lo que se ha enseñado y al abordaje del tema de estudio.

Los métodos en cuanto a la forma de razonamiento.

 Método Deductivo: Es cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular.

 Método Inductivo: Es cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige.

-Método Analógico o Comparativo: Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

Los métodos en cuanto a la coordinación de la materia.

- Método Lógico: Es cuando los datos o los hechos son presentados en orden

de antecedente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que van desde lo menos hasta lo más complejo.

-Método Psicológico: Es cuando la presentación de los métodos no sigue tanto un orden lógico como un orden más cercano a los intereses, necesidades y experiencias del educando.

Los métodos en cuanto a la concretización de la enseñanza.

- Método Simbólico o Verbalístico: Se da cuando todos los trabajos de la clase son ejecutados a través de la palabra. El lenguaje oral y el lenguaje escrito adquieren importancia decisiva, pues son los únicos medios de realización de la clase.
- -Método Intuitivo: Se presenta cuando la clase se lleva a cabo con el constante auxilio de objetivaciones o concretizaciones, teniendo a la vista las cosas tratadas o sus sustitutos inmediatos.

Los métodos en cuanto a las actividades de los estudiantes.

- Método Pasivo: Se le denomina de este modo cuando se acentúa la actividad del docente, permaneciendo los estudiantes en actitud pasiva y recibiendo los conocimientos y el saber suministrado por aquél, a través de:
 - a. Dictados
 - b. Lecciones marcadas en el libro de texto, que son después reproducidas de memoria.
 - c. Preguntas y respuestas, con obligación de aprenderlas de memoria.
 - d. Exposición Dogmática.
- Método Activo: Es cuando se tiene en cuenta el desarrollo de la clase contando con la participación del estudiante. La clase se desenvuelve por parte del estudiante, convirtiéndose el docente en un orientado, un guía, un incentivador y no en un transmisor de saber, un enseñante.

Los métodos en cuanto a la globalización de los conocimientos.

- Método de Globalización: Es cuando a través de un centro de interés las clases se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas ensambladas de acuerdo con las necesidades naturales que surgen en el transcurso de las actividades.
- Método no globalizado o de Especialización: Este método se presenta cuando las asignaturas y, asimismo, parte de ellas, son tratadas de modo aislado, sin articulación entre sí, pasando a ser, cada una de ellas un verdadero curso, por la autonomía o independencia que alcanza en la realización de sus actividades.
- Método de Concentración: Este método asume una posición intermedia entre el globalizado y el especializado o por asignatura. Recibe también le nombre de método por época (o enseñanza epocal). Consiste en convertir por un período una asignatura en materia principal, funcionando las otras como auxiliares.

Otra modalidad de este método es pasar un período estudiando solamente una disciplina, a fin de lograr una mayor concentración de esfuerzos, benéfica para el aprendizaje.

Los métodos en cuanto a la relación entre el docente y el estudiante.

- Método Individual: Es el destinado a la educación de un solo docente. Es recomendable en los estudiantes que por algún motivo se hayan atrasado en sus clases.
- **Método Recíproco**: Se llama así al método en virtud del cual el docente encamina a sus estudiantes para que enseñen a sus condiscípulos.
- Método Colectivo: El método es colectivo cuando tenemos un docente para muchos estudiantes. Este método no sólo es más económico, sino también más democrático.

Los métodos en cuanto al trabajo del estudiante.

- Método de Trabajo Individual: Se le denomina de este modo, cuando

procurando conciliar principalmente las diferencias individuales el trabajo

escolar es adecuado al estudiante por medio de tareas diferenciadas, estudio

dirigido o contratos de estudio, quedando el docente con mayor libertad para

orientarlo en sus dificultades.

- Método de Trabajo Colectivo: Es el que se apoya principalmente, sobre la

enseñanza en grupo. Un plan de estudio es repartido entre los componentes

del grupo contribuyendo cada uno con una parcela de responsabilidad del

todo. De la reunión de esfuerzos de los estudiantes y de la colaboración entre

ellos resulta el trabajo total. Puede ser llamado también Método de

Enseñanza Socializada.

- Método Mixto de Trabajo: Es mixto cuando planea, en su desarrollo

actividades socializadas e individuales. Es, a nuestro entender, el más

aconsejable pues da oportunidad para una acción socializadora y, al mismo

tiempo, a otra de tipo individualizador.

Los métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado.

- Método Dogmático: Se le llama así al método que impone al estudiante

observar sin discusión lo que el docente enseña, en la suposición de que eso

es la verdad y solamente le cabe absorberla toda vez que la misma está

siéndole ofrecida por el docente.

- **Método Heurístico**: (Del griego heurístico = yo encuentro). Consiste en que

el docente incite al estudiante a comprender antes de fijar, implicando

justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser

presentadas por el docente o investigadas por el estudiante.

Los métodos en cuanto al abordaje del tema de estudio.

- Método Analítico: Este método implica el análisis (del griego análisis, que

significa descomposición), esto es la separación de un tono en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes.

- **Método Sintético:** Implica la síntesis (del griego synthesis, que significa reunión), esto es, unión de elementos para formar un todo.

Las técnicas de la matemática.

Concepto de técnica.

"Tiene un significado que se refiere a la manera de utilizar los recursos didácticos para un efectivización del aprendizaje en el educando. Conviene al modo de actuar, objetivamente, para alcanzar una meta."²²

Importancia de técnica.

La desconcentración es producida en ocasiones por dificultades externas a la persona. Cuando un niño no logra ver bien, no pone atención al tablero y busca en sus compañeros tomar los apuntes; de igual manera sucede con los problemas auditivos u otros más específicos. Este es el primer aspecto que se debe descartar para lograr un aprendizaje óptimo en los niños. Es muy importante que en el nivel básico, el adolecente reciba un acompañamiento permanente de un acudiente mayor. Esto no significa que haga todas las tareas con el adolecente sino que esté cerca cuando estudie y pueda enseñarle técnicas o "trucos" para comprender y aprender más fácilmente. Así, el menor podrá adquirir verdaderos hábitos de estudio, que le permitan utilizar un tiempo moderado y sacar el máximo provecho del mismo.

Es por esta razón y por otras que las técnicas son muy importantes para la enseñanza ya que la técnicas representan la manera de hacer efectivo un propósito bien definido de la enseñanza.

_

²² IMÍDEO GIUSEPPE Nérici, Hacia una Didáctica General.

Clasificación de técnica.

La dinámica de la enseñanza - aprendizaje se concreta en las técnicas que utilizan los estudiantes y el docente en el despliegue de sus actividades. Hay infinidad de técnicas y en la labor docente se aplican algunas de ellas tales como:

Técnica expositiva.

Consiste en la exposición oral, por parte del docente; esta debe estimular la participación del estudiante en los trabajos de la clase, requiere una buena motivación para atraer la atención de los educandos. Esta técnica favorece el desenvolvimiento del autodominio, y el lenguaje.

Técnica exegética.

Consiste en la lectura comentada de textos relacionados con el asunto en estudio, requiere la consulta de obras de autores.

Su finalidad consiste en acostumbrar a leer las obras representativas de un autor, de un tema o una disciplina.

Técnica cronológica.

Esta técnica consiste en presentar o desenvolver los hechos en el orden y la secuencia de su aparición en el tiempo.

Esta técnica puede ser progresiva o regresiva-progresiva cuando los hechos son abordados partiendo desde el pasado hasta llegar al presente. Regresiva cuando esos mismos hechos parten desde el presente en sentido inverso hacia el pasado.

Técnica de los círculos concéntricos.

Consiste en examinar diversas veces toda la esfera de un asunto o una disciplina, y, en cada vez, ampliar y profundizar el estudio anterior.

Pero lo esencial de la técnica de los círculos concéntricos cosiste en estudiar un tema, inicialmente, de manera superficial, realizando después un nuevo enfoque del asunto profundizado con mayores detalles y referencias.

Técnica del interrogatorio.

Esta técnica permite conocer al estudiante y resaltar sus aspectos positivos. Puede ser empleado para...

- Motivación de la clase.
- Estímulo para la reflexión.
- Recapitulación y síntesis de lo aprendido.

Técnica de la argumentación.

Forma de interrogatorio destinada a comprobar lo que el estudiante debería saber. Requiere fundamentalmente de la participación del estudiante.

Técnica del diálogo.

El gran objetivo del diálogo es el de orientar al estudiante para que reflexione, piense y se convenza que puede investigar valiéndose del razonamiento.

Técnica catequística.

Consiste en la organización del asunto o tema de la lección, en forma de preguntas y las respectivas respuestas.

i. Técnica de la discusión.

Exige el máximo de participación de los estudiantes en la elaboración de conceptos y en la elaboración misma de la clase. Consiste en la discusión de un tema, por parte de los estudiantes, bajo la dirección del docente y requiere preparación anticipada.

Técnica del debate.

Puede versar sobre:

- Temas que hayan provocado divergencias durante el desarrollo de una clase.
- Tópicos del programa.
- Dudas surgidas y no aclaradas.
- Temas de actualidad social.

- Desarrollo de un debate

- Los representantes dan la opinión según sus puntos de vista.
- El docente indica la bibliografía mínima.
- Cada grupo elige dos representantes.
- Los representantes de cada grupo exponen los argumentos a favor de sus tesis.
- Los debates deben tener un moderador.
- Durante el debate un secretario debe ir anotando.
- El secretario debe hacer una síntesis.
- Es un punto obligatorio que los participantes respeten a sus opositores, y sus argumentos.
- Cada participante debe tener la oportunidad de exponer sus puntos de vista.
- Al docente le corresponde efectuar una apreciación objetiva.

- Desarrollo esquemático:

- Preparación de los trabajos: 4 minutos
- Presentación de la tesis: 12 minutos.
- Opositores de las tesis: 8 minutos
- Participación de todos: 22 minutos
- Crítica de los trabajos: 4 minutos

Técnica del seminario.

El seminario es una técnica más amplia que la discusión o le debate, pudiéndose incluir ambas en su desarrollo. El docente expone lo fundamental del tema.

Los estudiantes exponen los resultados de sus estudios, donde los llevan al debate. Cuando no se queda aclarado el docente presta ayuda en el tema, al final son coordinadas las conclusiones, con el auxilio del docente para un seminario eficiente todos los estudiantes deben prepararse para dicho tema.

Técnica de la demostración.

Es el procedimiento más deductivo y puede asociarse a cualquier otra técnica de enseñanza cuando sea necesario comprobar afirmaciones no muy evidentes o ver cómo funciona, en la práctica, lo que fue estudiado teóricamente. Esta técnica tiene por objetivos:

- Confirmar explicaciones orales o escritas.
- Ilustrar lo que fue expuesto teóricamente.
- Iniciar teóricamente una técnica para evitar errores.
- Propiciar un esquema de acción correcto para la ejecución de una tarea.
- Convencer racionalmente en cuanto al a veracidad de proposiciones abstractas.

Técnica de la investigación.

Esta técnica puede actuar como fuente de motivación cuando el docente indica un tema de estudio y distribuye la clase en grupos para estudiarlo.

Técnica de la tarea dirigida.

Es una labor que se puede hacer en la clase o fuera de ella con base en las instrucciones escritas del docente. Puede realizarse individualmente o en grupo.

Técnica del estudio supervisado.

El estudio supervisado es una forma de llevar al estudiante a estudiar solo, con la asistencia del docente. Esta forma de estudio puede efectuarse tomando como base los temas elegidos por el docente o el estudiante. El estudio supervisado también puede llevarse a cabo en forma individual o grupal.

f. METODOLOGIA

Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo y explicativo porque trata de describir si los sistemas de numeración, inciden en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas, en los alumnos de octavo año de Educación General Básica; y, conocer si los docentes utilizan la didáctica más apropiada en la enseñanza de los sistemas de numeración.

Mediante el análisis de la información empírica que se recogerá durante el trabajo de campo, respaldada con el sustento teórico respectivo, garantizará la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. Por ello y de acuerdo a las características del presente trabajo de investigación, se utilizará el método científico y algunos métodos auxiliares que se detallan a continuación.

MÉTODOS

Método científico:

Estará presente en el desarrollo de toda la Investigación, ya que permitirá investigar el problema y elaborar el informe definitivo, toda vez que es más pertinente para alcanzar un nivel satisfactorio de explicación de todas sus leyes y principios.

Método descriptivo:

Este método se utilizará como punto de apoyo para describir aspectos fundamentales de la investigación; se utilizará para procesar y descubrir la información de campo recolectada y luego poder obtener el resultado y las conclusiones finales. La descripción se aplicará en dos etapas: diagnóstico y pronóstico; se utilizarán como procedimientos básicos el análisis crítico, la síntesis, la interpretación para finalmente establecer conclusiones y recomendaciones.

Método inductivo

Se trata del método más usual, se lo utilizará para desarrollar el diagnóstico actual de la didáctica y los conocimientos, lo que nos permitirá observar y conocer la realidad que está atravesando en la actualidad.

Método analítico - sintético

A través de la información recolectada se dará paso a la realización del análisis y síntesis de los datos obtenidos, conociendo previamente los diferentes datos con el objetivo de poder resumir de manera entendible, clara y concisa.

Técnicas e instrumentos

- Entrevista: La misma estará dirigida a los en los docentes del octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Manuel Cabrera Lozano, Estudiantes del con la finalidad de determinar la incidencia de la didáctica de los sistemas de numeración en el buen manejo de las conversiones entre sistemas.
- Encuesta: Esta técnica se la utilizará al momento de tener un contacto

directo con cada uno de los estudiantes de matemáticas si no solo a los docentes de matemáticas y directivos mediante un cuestionario de preguntas previamente estructurada con la finalidad de obtener información acerca de los diversos enfoques de enseñanza de los sistemas de numeración utilizados hasta nuestros tiempos.

Análisis e interpretación de los resultados

El tratamiento de la información será cuantitativo y cualitativo sobre el contexto de criterios y opiniones de los encuestados:

- Criterios, opiniones, sugerencias y observaciones.
- Cuadros categoriales con los datos cuantitativos expresados en términos absolutos y porcentuales
- Gráficos estadísticos, con datos expresados en porcentajes y valores absolutos, con relación a los índices considerados.

El análisis de los datos permitirá la interpretación del comportamiento del problema, sobre la base de la revisión de literatura, a través de: abstracciones, inferencias, análisis comparativos, contrastaciones y deducciones en cada uno del conjunto de información. Además se elaborará las conclusiones, luego de un análisis profundo y coherente con los objetivos de la investigación; conclusiones que estén sistematizadas de conformidad a la aplicación curricular, estructura, diseño y operatividad.

Población Y Muestra

La investigación de campo se desarrollará con 2 docentes y 188 estudiantes del octavo año de Educación General Básica del Colegio Experimental Manuel Cabrera Lozano, Anexo a la Universidad Nacional de Loja en el periodo 2011-2012.

PARALELO	Α	В	С	D	E	F	TOTAL
NÚMERO DE ALUMNOS	31	31	30	31	32	33	188

HIPÓTESIS

La didáctica empleada por los docentes, en la enseñanza de los sistemas de numeración, inciden en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, en los alumnos de los octavos años de Educación General Básica del Colegio Experimental Universitario Manuel Cabrera Lozano, Anexo a la Universidad Nacional de Loja.

VARIABLE INDEPENDIENTE

La Didáctica

INDICADORES:

- Actualización y fortalecimiento curricular
- Métodos
- Técnicas
- Estrategias metodológicas
- Organizadores gráficos.
- Preguntas intercaladas.
- Analogías.
- Mapas conceptuales.
- Uso de estructuras textuales.
- Ejercicios prácticos diarios
- Comprensión de conceptos
- Conocimiento de procesos
- Aplicación práctica
- Clases expositivas
- Trabajos grupales e individuales

- Resolución de problemas

VARIABLE DEPENDIENTE

Aprendizaje de conversiones

INDICADORES:

- Métodos de aprendizaje
- Objetivos del aprendizaje.
- Estrategias de enseñanza
- Niveles de aprendizaje
- Conocimiento sobre conversiones de S.N.
- Comprensión de conversiones entre S.N.
- Ejercicios sobre conversiones entre S.N.
- Consolidación y Retroalimentación del conocimiento

g. CRONOGRAMA DE TRABAJO

AÑO Y MESES																2	201	2															
ACTIVIDADES	AE	BRIL			M	AYO			JU	INIO			JUI	LIO			SEI	PTIEN	ИBR	E	00	CTUE	BRE		NC	OVIE	МВІ	RE	DIC	CIEN	1BR	E	
Elaboración del proyecto	х	х	х	х	х	х																											
2. Aprobación del proyecto							Х	Х																									
3. Desarrollo de la tesis									х	х	х	Х	х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	х	х												
Presentación del primer borrador de la tesis																						х	X										
5. Correcciones de la tesis																								Х	Х	х	х	Х	Х	Х			
6. Calificación privada y defensa pública																															Х	Х	Х

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

Recursos Humanos

Al realizar el presente proyecto de Tesis es necesario la participación de Investigadores, para indagar sobre el problema a investigarse, los cuales con la ayuda de profesionales guiarán para la ejecución correcta del mismo y está integrado por las siguientes personas:

Investigadora.

• Magali del Carmen Nole Tandazo

Instituciones.

- Universidad Nacional de Loja.
- Colegio Manuel Cabrera Lozano.

Recursos Materiales

Los materiales que se utilizarán para la ejecución del proyecto de Tesis son los siguientes:

RECURSOS ECONÓMICOS	EGRESOS						
Bibliografía	\$350.00						
Flash memory	\$30.00						
Levantamiento de texto	\$380.00						
Transporte	\$150.00						
Varios	\$200.00						
TOTAL	\$1110.00						

• Recursos Financieros

El presente proyecto de Tesis estará financiado íntegramente por la investigadora.

i. BIBLIOGRAFÍA:

- NAVARRO, Joaquín, (2003) Enciclopedia de Matemáticas, Barcelona –
 España.
- HERNÁNDEZ MORALES, Victor; RAMOS MÉNDEZ, Eduardo; (2008)
 Matemáticas básicas (Sistemas de numeración, números enteros y racionales, geometría analítica, estadística) Editorial: UNED.
- BENAVOT, Aarón (2002): «Un análisis crítico de la investigación comparativa en educación», en Perspectivas, vol. XXXII, n.º 1, marzo de 2002.
- ESTEVE, J. M. (2006): «Identidad y desafíos de la condición docente», en
 E. Tenti Fanfani (comp.): El oficio del docente. Vocación, trabajo y profesión en el siglo XXI.
- Buenos Aires: IIPE-UNESCO sede Buenos Aires / Fundación OSDE / Siglo XXI Editores.
- El sistema de numeración. Enseñanza, aprendizaje escolar y construcción de conocimientos. Proyecto bianual 2001-2002 F 083 (Programación Científica 2001-2002). Informe final. Universidad de Buenos Aires.
- Chris Coppola y Ed Neelley, Código Abierto Abre el Conocimiento: Porque el Código ... Ediciones rSmart Group, USA 2004
- Apuntes de APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. Constructivismo y aprendizaje, Leandro Sequeiros, Córdoba 2010.
- Los sistemas de Numeración a lo largo de la Historia, Autor: Santiado
 Casado, http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/Otros/SISTNUM.html
- Matemáticas Aritmética, Sistemas de Numeración, Wikilibros http://es.wikibooks.org/wiki/Matem%C3%A1ticas/Aritm%C3%A9tica/Sistema s_de_numeraci%C3%B3n
- Referencia Web: Historia de la Matemática,
 http://www.sectormatematica.cl/historia.htm.

ANEXOS 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA AL DOCENTE

Con el propósito de determinar la incidencia de la didáctica que emplean los docentes de Matemática, en la enseñanza-aprendizaje de las conversiones entre sistemas numéricos, en estudiantes de octavo año de Educación General Básica, solicito a usted muy comedidamente se digne contestar con la mayor precisión el siguiente cuestionario.

	Básica, solicito a usted muy comedidamente se digne contestar con la mayor										
pre	cisión el siguiente cuestid	onario.									
1	¿Considera Ud., que la aprendizaje de los sist aprendizaje de los estud	temas numéri	-	•							
	Si () No ()	E	n parte())							
2	¿Cómo califica su didá Sistemas Numéricos?	ectica para la	enseñanz	a de las Co	nversiones de						
	Excelente ()	Buena ()	Regu	ılar ()	Mala ()						
3	¿Cuál de los siguientes mo para la enseñanza de las o				de matemática						
	 Método Ocasional Método deductivo Método heurístico Método Activo Método inductivo Método inductivo-deduc Método Colectivo 	((((ctivo ()))))								

	Otros							
4.	De las siguientes estrategias metodo	ológ	icas.	¿Cuál	utiliza	usted	en la	clase de
	conversiones entre sistemas numérico	os?.						
	- Trabajo Grupal	()					
	- Discusión dirigida	()					
	- Técnica de exposición	()					
	- Lluvia de ideas	()					
	- Lectura de estudio	()					
	- Dictado e ilustración con carteles	()					
	- Resumen de texto	()					
	- Trabajo autónomo	()					
	- Utilización de las TIC	()					
	Otros							
5.	Para conseguir aprendizajes sign numéricos y sus conversiones, a signal de la motivación - La inteligencia - La disciplina - Los conocimientos previos - La utilización del material didác - Todas las anteriores	u cr	iterio	lo más	s impo () () ()			sistemas
6.	¿Utiliza talleres de ejercicios con las conversiones entre sistemas nu				es para	a la co	ompre	nsión de
7	SI () NO () ¿Con qué frecuencia? ¿Ha recibido capacitación sobre referente al tratamiento de sistema SI () NO ()	e s	su a	signatu	ura, e	specia	ılment	e en lo

8	¿Su	práctica	docente	está	en	concor	dancia	con	lo	que	propone	la
	actua	ılización y	fortalecin	niento	curr	icular d	e Educa	ación	Ge	neral	Básica?	
	SI ()	1	NO ())							
	Porqu	ué										

Gracias por su colaboración

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA AL ESTUDIANTE

Con el propósito de determinar la incidencia de la didáctica que emplean los docentes de Matemática, en el aprendizaje de las conversiones entre sistemas aprendizaje numéricos en estudiantes de octavo año de Educación General Básica, solicito a usted muy comedidamente se digne contestar con la mayor precisión el siguiente cuestionario.

Pic	ololon of olgalonic odcol	ionano.		
1		e de los sis	tem	eada por el docente en el proceso de as numéricos, es adecuada para el sistemas numéricos?
	SI ()	NO ()		
	¿Por qué?			
2	¿Cuál de los siguientes m para la enseñanza de las			n su docente en la clase de matemática tre sistemas numéricos?
	Método Ocasional		()
	Método deductivo		()
	Método heurístico		()
	Método Activo		()
	Método inductivo		()
	Método inductivo-dedu	ctivo	()
	Método Colectivo		()

3	De las siguientes estrategias metodológicas.	.¿Cu	ál utiliza	su do	cente en la	clase de
	conversiones entre sistemas numéricos?					
	- Trabajo Grupal	()			
	- Discusión dirigida	()			
	- Técnica de exposición	()			
	- Lluvia de ideas	()			
	- Lectura de estudio	()			
	- Dictado e ilustración con carteles	()			
	- Resumen de texto	()			
	- Trabajo autónomo	()			
	- Utilización de las TIC	()			
Ot	ros					
4	¿Cómo califica la didáctica del pro Matemáticas y Conversiones de Sistem		-		nseñanza	de las
	Excelente () Bueno ()	Reg	ular	()	Malo ()
5	¿Su profesor utiliza talleres de eje comprensión de las conversiones entre		-	-		nivel de
	SI () NO ()					
6	¿Entiende con facilidad la clase dictada numéricos y sus conversiones?	por	su doce	ente ad	cerca de s	sistemas
	SI () NO ()					
	Si su respuesta es negativa ¿Por qué?					

7	•	acitaciones adicionales por parte de un profesor particular nas Numéricos y sus conversiones?
	SI () ¿Por qué?	NO ()
8	¿Usted se conside	era un alumno con sólidos conocimientos para realizar con
	facilidad cualquie	er conversión dentro de los sistemas numéricos?
	SI () ¿Por qué?	NO ()
		Gracias por su colaboración

ÍNDICE

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	V
Ámbito Geográfica	vi
Esquema de Tesis	viii
a. Titulo	1
b. Resumen – Sumary	2
c. Introducción	6
d. Revisión de Literatura	10
e. Materiales y métodos	24
f. Resultados	26
g. Discusión	54
h. Conclusiones	57
i. Recomendaciones	59
j. Bibliografía	60
k. Anexos	62