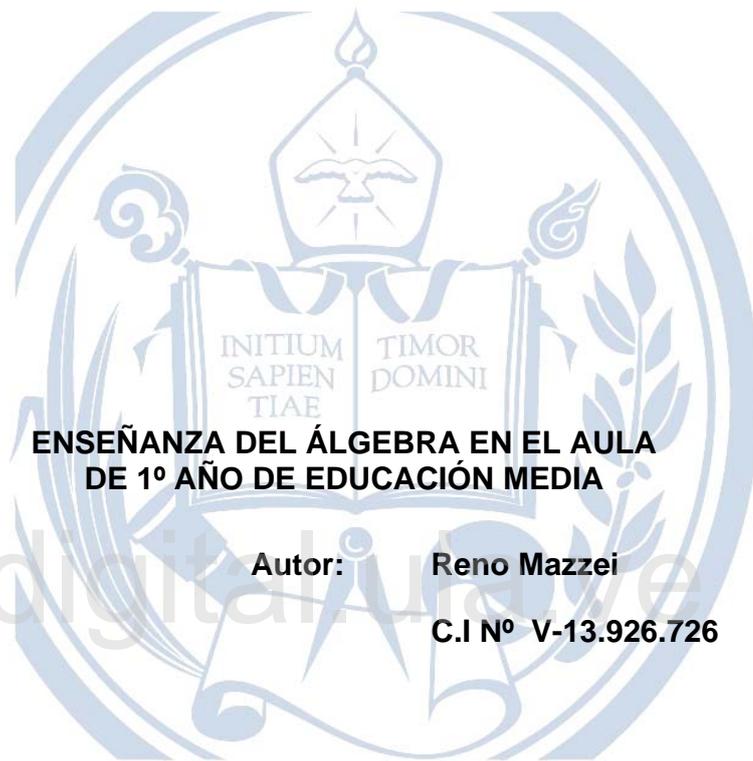


**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA,
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**



**ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA EN EL AULA
DE 1º AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA**

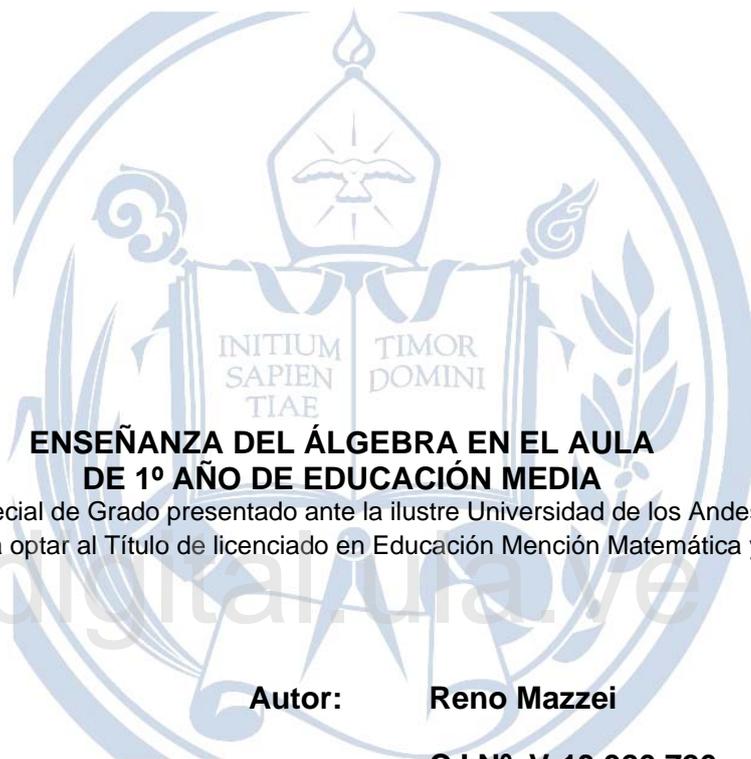
**Autor: Reno Mazzei
C.I N° V-13.926.726**

Tutora: Dra. Mariela Sarmiento

**UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES**

SEPTIEMBRE, 2012

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA,
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**



**ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA EN EL AULA
DE 1º AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la ilustre Universidad de los Andes como requisito para optar al Título de licenciado en Educación Mención Matemática y Física

Autor: Reno Mazzei

C.I N° V-13.926.726

**UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES**

Tutora: Dra. Mariela Sarmiento

SEPTIEMBRE, 2012

INTRODUCCIÓN

La educación como fenómeno social siempre se encuentra afectada por todos y cada uno de los componentes de la realidad de la cual forma parte. En este sentido, acoge vaivenes de los movimientos económicos, sociales y políticos y, al mismo tiempo afecta las condiciones sociales que la determinan; es decir, la educación, en un proceso que no ocurre aislado, ni unilateral, sino dialéctico.

Desde esta perspectiva, la escuela se convierte en el lugar para la adquisición y la transmisión de conocimientos y el medio para el crecimiento de las capacidades productivas. En este proceso de adquisición de conocimientos la matemática es concebida como la materia instrumental básica y por excelencia posibilita los demás aprendizajes, por lo tanto esta se convierte en la actividad esencial para la adquisición de nuevos conocimientos.

La enseñanza del Álgebra en la Educación Media, tiene como finalidad desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes para integrarlos en la sociedad actual. Por tanto se considera que el proceso de enseñanza aprendizaje se debe hacer partiendo de situaciones cotidianas que faciliten en el estudiante percibir, interpretar, comprender y tomar decisiones para resolver problemas matemáticos en la vida diaria.

Se considera que al aplicar estrategias de enseñanza del Álgebra se podrá obtener a corto y mediano plazo, resultados positivos en lo referente al rendimiento estudiantil, pues su aplicación permitirá a demás de logra en los estudiantes una nivelación académicas en el área de matemática, desarrollar sus habilidades de pensamiento lo cual llevara a que el estudiante tenga un aprendizaje significativo.

En este sentido se realiza la presente investigación la cual tiene como propósito: proponer un plan de estrategias de enseñanza del Álgebra para los docentes de Matemáticas del 1º año de Educación Media.

En consecuencia, la presente investigación está estructurado de la siguiente manera: Capítulo I se presenta el Planteamiento del Problema, el Objetivo General y los Objetivos Específicos de la Investigación, Justificación y Delimitación. El Capítulo II consta de los Antecedentes relacionados con la investigación, las bases teóricas. El Capítulo III contiene la metodología a utilizar para el buen desarrollo de la investigación, en ella se incluye el Tipo, el Diseño, Población y Muestra; Técnica, Instrumento, Validación y Confiabilidad de los mismos y el Mapa de Variable.

En el capítulo IV se hace un breve pero exhaustivo Análisis de los resultados obtenidos producto de la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección. Capítulo V, se presentan las conclusiones y las recomendaciones realizadas por el autor sobre la investigación. Capítulo VI aborda la propuesta Guía de aprendizaje enseñanza del Álgebra para los alumnos y alumnas que cursan el 1º año en los Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán, Estado Trujillo. Finalmente se presentan las referencias consultadas y los anexos que sirven de soporte a la presente investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. Planteamiento del Problema

La transición de la aritmética al Álgebra enfrenta a los estudiantes que se inician en la educación media del Sistema Educativo Nacional con nuevos conceptos, cuya comprensión demanda el desarrollo de nuevas habilidades. Al iniciar el aprendizaje del Álgebra, se presentan diversas dificultades que provocan errores al reducir expresiones, al agrupar términos semejantes, al operar signos, al factorizar, entre otros.

En el nivel de Educación Media, el aprendizaje del Álgebra presenta ciertas dificultades para los estudiantes. Varios autores han trabajado aspectos de su enseñanza-aprendizaje referido a diversas consideraciones sobre el uso y el significado que los alumnos atribuyen a las letras (Collís, 1975), el valor que los alumnos atribuyen al signo igual (Behr: 1980, Kieran: 1981, Palarea y Socas: 1999) y el uso del paréntesis (Kieran, 1981), encontrando la prevalencia de la Aritmética sobre el Álgebra.

Por su parte, Enfedaque (1990) llevó a cabo un estudio con alumnos de los antiguos 8° de Escuela General Básica (EGB), de 1° y de 2° de Bachillerato Diversificado Polivalente (BUP) en Barcelona-España, aportando algunas sugerencias sobre cómo introducir el uso de las letras en Álgebra para disminuir los errores, así como algunas cuestiones sobre la actitud del profesorado para en definitiva, mejorar la competencia Algebraica de los alumnos.

Por otra parte, el deficiente aprendizaje del Álgebra se expresa por el bajo rendimiento académico de los estudiantes, que según Tonconi (2010)

son producidos por diversos factores: bajos niveles de motivación, bajos ingresos económicos, falta de hábitos de estudio, estrategias de resolución de problemas y diversos estilos de aprendizaje desconocidos por el docente, entre otros. En este sentido, sus efectos se hacen presentes hasta en los niveles superiores de educación.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO (2009:69), "...son múltiples las causas de las deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria y secundaria, relacionadas con el nivel socio-económico, tanto del alumno como el de la región geográfica".

Santos (2000:5) agrega otra arista a esa lista de factores al señalar que "en la práctica de enseñar matemática generalmente el maestro adopta el modelo de enseñanza donde se reflejan elementos de su propia experiencia como estudiante". Desde este punto de vista, las matemáticas se muestran como un cuerpo de conocimientos ya elaborado, el cual debe ser transferido al alumno, que está fuertemente apoyado en la memorización y en la aplicación de reglas en forma rígida y sin ningún discernimiento (siguiendo un enfoque conductista).

Hoy las expectativas sobre la educación indican que la escuela debe contribuir al desarrollo de la capacidad de utilizar conceptos, representaciones y procedimientos matemáticos para interpretar y comprender el mundo real, tanto en lo referido a la vida en el entorno social inmediato, como a los ámbitos de trabajo y de estudio. En este orden de ideas, el Currículo Nacional Bolivariano (CNB: 2007) resalta, en su componente: *El desarrollo endógeno como medio dignificador en la sociedad que promueve la relación de los individuos entre sí para organizar la producción colectiva*, la actividad económica como resultado de las necesidades de supervivencia y reproducción articuladas con la comunidad, y en ello puede contribuir la enseñanza del Álgebra a través de la modelización.

El enfoque anterior plantea de manera general, la problemática que actualmente atraviesa la enseñanza del Álgebra en el nivel de educación media, sobre todo en los liceos Bolivarianos del Municipio Pampán, los cuales se han visitado con intención de desarrollar el presente estudio para contribuir con la mejora y actualización de la práctica educativa. Y por tanto, se hace necesario una actitud transformadora por parte de los docentes y la Universidad en cuanto a sus relaciones, el intercambio entre ambas contribuye a la implementación de nuevas estrategias para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes y considerar una serie de acciones innovadoras en la búsqueda del provecho educativo de los educandos, pues se pretende romper con la rutina, el conformismo, la inercia y el estancamiento del proceso de enseñanza y aprendizaje del área.

Al respecto Zemelman, Daniels y Hyde (2010) señalan que para enseñar matemática es necesario ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los estudiantes, que construyan, investiguen, resuelvan problemas y mejoren la comunicación. Se debe alentar a los estudiantes a formular y resolver problemas relacionados con su entorno para que puedan ver estructuras matemáticas en cada aspecto de sus vidas. Las experiencias y materiales concretos ofrecen las bases para entender conceptos y construir significados es el deber de los docentes y la escuela proporcionarlos a los estudiantes para que ellos traten de crear su propia forma de interpretar una idea, relacionarla con su propia experiencia de vida, ver cómo encaja con lo que ellos ya saben y qué piensan de otras ideas relacionadas.

Por otra parte, se pretende preparar al estudiante para que éste asuma, bajo la dirección del docente, una actitud de apertura permanente al cambio, fomentar el aprendizaje autónomo y ayudarlo a desarrollar su capacidad creadora y crítica.

Es evidente entonces, que el propósito de la presente investigación es establecer estrategias que permitan un aprendizaje significativo del Álgebra, considerando su aplicabilidad para la vida.

2. Objetivos de la Investigación

2.1. Objetivo General

Proponer un plan de estrategias de enseñanza del Álgebra para los docentes de Matemáticas del 1º año de Educación Media.

2.2. Objetivos Específicos

- Describir la situación actual en la enseñanza del Álgebra.
- Analizar el tipo de estrategias de enseñanzas utilizadas por los docentes.
- Diseñar un material didáctico para la enseñanza del Álgebra.

3. Justificación de la Investigación

La presente investigación se justifica en virtud que favorecerá a otros Liceos ubicados en otros municipios del Estado Trujillo y del país, ya que podrán usarse las estrategias propuestas como modelo, las cuales deberán ajustarse y adaptarse a las necesidades particulares de cada institución.

Asimismo, el estudio, significará un aporte teórico de consulta bibliográfica que podrá ser revisado y analizado en función de mejorar la calidad educativa y, en especial, el estudio del Álgebra, es decir, quien utilice esta investigación, podrá aclarar dudas y conocer las problemáticas de la enseñanza del Álgebra en un caso específico y diversas estrategias diseñadas para solventarlas.

Por otra parte, puede constituirse en una herramienta que fortalezca o incentive a las autoridades, organismos que dirigen la educación venezolana y docentes, a ser creativos y logren renovar sus ideas en relación con los esquemas tradicionales de educación que vienen realizando.

Desde un punto de vista práctico la investigación es relevante porque los recursos para el aprendizaje constituyen un inmenso potencial como generadores de experiencias de aprendizajes en un área difícil, como indican las investigaciones revisadas.

En lo metodológico, este estudio se puede considerar como una guía para la orientación de posteriores investigaciones que deban adaptarse a la metodología de la investigación científica aplicada al campo de las ciencias sociales, a los cambios en lo social y particularmente debido al enfoque de la educación Bolivariana, a la participación de la comunidad en los cambios educativos por los cuales debemos transitar y a las del campo educativo que siguen una línea de acción a favor de la formación de una mejor sociedad.

4. Delimitación de la investigación

La investigación se realiza con el personal docente que labora en los liceos Bolivarianos del Municipio Pampán, Estado Trujillo, en un lapso de tiempo comprendido desde Enero de 2011 hasta Mayo de 2012.

bdigital.ula.ve

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes de la Investigación

Gallo y Pichardo (2008), realizaron un trabajo de investigación titulado “Estrategias para propiciar el aprendizaje significativo del despeje de formulas matemáticas en el Liceo “Ignacio Carrasquero” cuyo objetivo general fue elaborar estrategias que propiciaran el aprendizaje significativo del despeje de fórmulas matemáticas en los estudiantes del tercer año del liceo mencionado, ubicado en el municipio Escuque, estado Trujillo.

Su basamento teórico estuvo centrado en la planificación escolar, algunas teorías relacionadas con el aprendizaje de las ciencias, enseñanza y aprendizaje de la matemática, mapas conceptuales y mentales, métodos de proyecto, resolución de problemas, exposiciones y juegos como estrategias de la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Esta investigación se efectuó bajo un diseño de campo no experimental, con una muestra formada por tres docentes de Ciencias I para el tercer año.

En esta investigación se evidenció que los docentes aplican diversas estrategias, según sus propias opiniones, pero en cuanto al proceso se detectaron deficiencias para aplicar mapas conceptuales, mapas mentales y resolución de problemas, escenario que pudiese afectar el rendimiento de los estudiantes en virtud de que su educación tiene que ser integral. Por tal motivo se elaboraron estrategias que coadyuvaran en el proceso del manejo de mapas mentales, mapas conceptuales y resolución de problemas con el propósito de solventar la situación planteada.

Urbina y Valecillos (2007) realizaron un trabajo denominado “Estrategias Metodológicas Utilizada por los Docentes en la enseñanza de la Matemática”.

Se plantearon como objetivo general analizar las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para la enseñanza de la matemática. El estudio fue descriptivo con un diseño no experimental, tomándose una muestra de 22 docentes de las unidades Educativas del Municipio Trujillo. Como instrumento se utilizó un cuestionario conformado por 12 ítems, el cual fue validado a través del juicio de tres expertos y la confiabilidad, a través de la prueba de Dos Mitades, fue de 0.88, indicando la confiabilidad del mismo.

Esta investigación expresa que es de suma importancia considerar las experiencias previas en los educandos, lo cual coadyuva en el fortalecimiento de la mediación del docente lo que permite enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje en el alumno. El aporte de ésta investigación al estudio es el procedimiento en forma secuencial de la metodología empleada y el estilo de la recolección de los datos.

De igual manera, Ayarza, Soto y Silva (2007), realizaron un estudio titulado "Renovación de la enseñanza del Álgebra elemental: un aporte desde la didáctica". Esta investigación destaca la baja calidad de la enseñanza actual del Álgebra elemental y muestra la factibilidad de su renovación sustentada en la didáctica como disciplina de base.

En esta ocasión se constituyó un grupo de investigación en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en torno a la problemática de la didáctica del Álgebra escolar, conformado por un doctor en Educación experimentado en formación de profesores de matemáticas y tres ayudantes de investigación, siendo dos de ellos además profesores de aula. Es decir, cuatro profesores de matemática participaron en la experiencia. Sólo dos fueron considerados en la muestra para los análisis que siguieron en este reporte.

Las dos profesoras realizaban clases en primero medio en colegios urbanos, de la Comuna de Viña del Mar. Ambas participaron de manera voluntaria en la experiencia y contaron con el apoyo de sus instituciones, las que formalizaron su adhesión al proyecto con un pequeño aporte económico.

El grupo asumió la existencia de conocimientos didácticos situados, que al ponerlos en juego el profesor, llevaron al alumno a involucrarse en una actividad cognitiva que disminuiría la distancia entre los aprendizajes establecidos en los programas de estudio y que favorecerían el pensamiento de orden superior y los aprendizajes que usualmente abordaban los profesores en las aulas centrados en el pensamiento reproductivo.

En ese contexto, se describe el apoyo otorgado a las profesoras en la preparación y conducción de actividades de clases con el fin de favorecer a sus alumnos en una comprensión profunda del Álgebra elemental, conforme a las metas de los programas de estudio. Entre las conclusiones destacamos: la caracterización del efecto de la estrategia de apoyo en el aprendizaje de los alumnos y la descripción del efecto de la experiencia en la percepción de las profesoras sobre el mejoramiento de sus habilidades y conocimientos en la didáctica del Álgebra elemental.

2.2. Bases Teóricas

Pensamiento Algebraico

El Álgebra es una rama de las matemáticas que emplea números, letras y signos para generalizar las distintas operaciones aritméticas. El término proviene del latín Álgebra que, a su vez, deriva de un vocablo árabe que significa “reducción” o “cotejo”; según Swokowski (2010).

En los cursos tradicionales de pre-Álgebra (en 7^{mo} grado) se hace énfasis en la manipulación de variables, resolución de ecuaciones lineales y simplificación de expresiones, ¿pero qué es el pensamiento Algebraico?, para Swafford y Langral (2000) el pensamiento Algebraico es la habilidad de operar con cantidades desconocidas como si fuesen conocidas.

En este sentido, el Álgebra, más que cualquier otra parte de las Matemáticas en la educación secundaria, representa la transición entre la Aritmética y la Geometría, elementales de la primaria, y las Matemáticas de grados superiores. Casi todas las Matemáticas de la educación primaria,

secundaria y la universidad requieren del lenguaje del Álgebra para modelar situaciones y resolver problemas, así como para expresar conceptos y operar con ellos en niveles cada vez más abstractos. Por ello, el aprendizaje del Álgebra es importante para todos los alumnos y no sólo para aquellos que van a continuar sus estudios en una carrera técnica y universitaria.

En nuestros días ha quedado atrás la vieja idea de que es suficiente aprender a leer y escribir, y un mínimo de conocimientos aritméticos y geométricos, junto con un adiestramiento para realizar determinadas tareas que permite desempeñar un trabajo o ejercer un oficio. En virtud que la mayoría de los empleos requieren de individuos con mayor preparación, capaces de asimilar nueva información y utilizarla para resolver problemas, así como de acceder al uso de nuevos instrumentos y técnicas. Aun actividades que se han vuelto tan cotidianas y necesarias para el trabajo, como llenar un formulario o leer un instructivo o manual de operación, necesitan que las personas conozcan y estén familiarizadas con los modos de expresión simbólica y pensamiento abstracto que se desarrollan por medio del estudio del Álgebra, como lo son poder extraer información de cuadros, tablas o gráficas y comprender fórmulas para luego utilizarlas.

Relación entre la Aritmética y el Álgebra: dificultades y errores

La transición de la Aritmética al Álgebra, ha sido y es un tema de investigación permanente, por ejemplo, ha sido desde el principio y lo es en la actualidad uno de los núcleos de trabajo del grupo de investigadores en Álgebra del International Group of the Psychology of Mathematics Education (Kieran, 2006).

Se puede afirmar que esta transición ha sido abordada, en un primer momento, tratando de entender la relación entre la Aritmética y el Álgebra, para poner énfasis más tarde en aquellos aspectos de esta relación que pueden mejorar la transición, ello ha originado en el desarrollo curricular dos propuestas: Pre-Algebra y "Early Algebra", condicionadas, entre otras

cuestiones, por los resultados obtenidos en las investigaciones desarrolladas sobre las dificultades y errores en la enseñanza y aprendizaje de la Aritmética y el Álgebra (Kieran, 2006)

En el estudio de las dificultades y errores podemos distinguir, a grandes rasgos, tres etapas. En una primera etapa la investigación consistía, prioritariamente, en hacer recuentos del número de soluciones incorrectas a una variedad de situaciones problemáticas y en hacer un análisis de los tipos de errores detectados, para proceder a una clasificación que permita examinar cómo éstos surgen a partir de la solución correcta, y, hacer inferencias sobre qué factores, especialmente del contenido matemático, pueden haber conducido al error (Radatz: 1980, Rico: 1995).

En una segunda etapa, a partir, aproximadamente, de la década de los ochenta, se toma conciencia de que el error es algo normal en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ello supone indagar sobre los errores, no únicamente desde cuestionarios generales, sino, además, profundizar en el mismo proceso de construcción de los objetos matemáticos por parte de los alumnos como recurso para saber en que están pensando.

Por ejemplo en Brousseau, Davis y Werner (1986), se describe que los errores que cometen los alumnos muestran, en algunos casos, un patrón consistente; los alumnos tienen con frecuencia concepciones inadecuadas (“misconceptions”) sobre los objetos matemáticos que a veces los conducen a usar procedimientos equivocados, no reconocidos como tales por sus profesores y utilizan, en algunos casos, métodos propios ignorando el método propuesto por el profesor. Esto les lleva a señalar posibles caminos en los que el error puede presentarse: los errores como consecuencia de concepciones inadecuadas, los errores como la aplicación correcta de un procedimiento sistematizado que es inapropiado, los errores como consecuencia del uso de métodos propios del estudiante, en general informales, entre otros.

Esta segunda etapa se caracteriza por reconocer que los errores son también producto de otras variables del proceso educativo: profesorado, currículo, contexto (sociocultural e institucional) y de sus interacciones (Mulhern: 1989), lo que pone de manifiesto la complejidad para analizar los errores en el aprendizaje de las Matemáticas y la necesidad de tener marcos teóricos para el análisis y la explicación de los mismos, como señala Radatz (1979).

De estos estudios sobre el análisis, clasificación y causas de los errores, se puede señalar, en primer lugar, que algunas investigaciones ponen de manifiesto la categorización de los errores fundamentándose exclusivamente en el conocimiento matemático; en segundo lugar, que en las investigaciones que combinan resultados empíricos con algunos supuestos sobre las estructuras mentales y ciertas leyes generales del procesamiento humano de la información y en tercer lugar, que a partir de estos informes sobre la clasificación de los errores y su frecuencia, desafortunadamente, no se puede explicar su origen y en consecuencia no podemos aportar un trato sistemático a los mismos.

Estrategias claves para la Enseñanza del Álgebra

Kieran (2007), aporta un amplio resumen de los trabajos de investigación llevados a cabo por los investigadores en Álgebra del “International Group of the Psychology of Mathematics Education”. El grupo tiene como objetivo caracterizar los cambios que se han producido en el pensamiento Algebraico y el papel que juega el simbolismo en este campo. Kieran organiza en tres grandes núcleos los trabajos realizados en los últimos treinta años:

- Transición de la Aritmética al Álgebra, variables e incógnitas, ecuaciones y resolución de ecuaciones, y planteamiento y resolución de problemas verbales de Álgebra (desde el principio hasta la actualidad).

- Uso de herramientas tecnológicas, representaciones múltiples y proceso de generalización (desde la década de los 80 hasta la actualidad).
- El pensamiento Álgebraico en los estudiantes de la escuela elemental, la enseñanza-aprendizaje del Álgebra y la modelización dinámica de situaciones físicas y en entornos Álgebraicos (desde los 90 hasta la actualidad).

Esta revisión de la enseñanza y el aprendizaje del Álgebra en la Educación Secundaria, muestran formas de construir significados respecto a los símbolos Álgebraicos y para su manipulación. El análisis de estos trabajos lo hace mediante el Modelo de conceptualización de las actividades Álgebraicas (GTG), que había propuesto en Kieran (1996), al desarrollar la idea del “Álgebra como actividad”. Este modelo sintetiza las actividades Álgebraicas en tres tipos: “Generational”, “Transformational” y “Global/Meta-Level”.

Las actividades de tipo “Generational” tienen: variables, expresiones y ecuaciones; el signo menos y los números negativos; el sentido de estructura, múltiples representaciones y conexiones; y problemas verbales que implican múltiples representaciones y resolución de ecuaciones. Las actividades de tipo “Transformational”, suponen en el alumno el reconocimiento de equivalencias, cierto control teórico del análisis de las expresiones y las ecuaciones, la resolución de ecuaciones y el uso de materiales manipulativos. Las actividades de tipo “Global/Meta-Level”, supone el uso del Álgebra como herramienta para la generalización, las pruebas o demostraciones y la modelización, en este caso analiza el impacto de la tecnología.

Kieran y Filloy (1989), señalan la falta de modelos teóricos paradigmáticos (en el sentido de Kuhn, 1962) en la investigación del Álgebra, y centran su atención en los fenómenos didácticos cuyas causas puedan atribuirse al lenguaje Álgebraico. Ponen de manifiesto que entre las nuevas

tendencias en Pensamiento Álgebraico destacan la influencia de la lingüística y la teoría del procesamiento de la información, como disciplinas relacionadas con la Didáctica de la Matemática. La psicolingüística y la Inteligencia Artificial permiten delimitar un modelo procesual de las habilidades humanas que explica la aparición de errores en los procedimientos sintácticos de los usuarios del lenguaje Álgebraico.

También prestan atención al significado, con preferencia al abstracto, que ha proporcionado un punto de vista pragmático, y ha conducido a un cambio de dirección en el interior del trabajo en Álgebra que se aparta de la "competencia" y va hacia la "actuación" del usuario del lenguaje Álgebraico. Se pretende que la gramática (el sistema formal abstracto del Álgebra) y la pragmática (principios del uso del lenguaje Álgebraico) sean dominios complementarios en el estudio de la psicología del aprendizaje del Álgebra.

Asimismo, Kieran (1992), presenta un informe donde adopta una perspectiva histórica-epistemológica y hace una revisión y reconceptualización de gran parte de las investigaciones existentes en Álgebra en términos de un modelo que llama "experimental-estructural", y lo propone como marco en el que analiza y trata de comprender mejor las dificultades que los estudiantes tienen al aprender el Álgebra y los problemas de su enseñanza.

Este análisis histórico del desarrollo del simbolismo Álgebraico y sus reglas de transformación le permite hacer distinción entre: usar letras para representar incógnitas, en resolución de ecuaciones; usar letras para representar datos, expresando soluciones generales, y usar letras como herramientas para proveer reglas que expresen las relaciones numéricas, que surgen en el lenguaje Álgebraico en momentos históricos diferentes.

Esta investigación propone que los estudios hagan énfasis en el análisis de la instrucción en el aula, creando bases sólidas para desarrollar concepciones estructurales del Álgebra por encima de concepciones procedimentales.

Por el contrario, Alsina, Burgués Fortuna, Jiménez y Torra (1998) afirman que los procedimientos tienen un papel relevante por encima de los conceptos matemáticos. Por un lado, son fundamentales para posibilitar el aprendizaje de los conceptos matemáticos, asegurando su comprensión, expresión y aplicación posterior. Y por otro lado, hacen posible que el aprendiz adquiera estrategias que le permitan enfrentarse a situaciones nuevas de manera eficaz y perseverante ante dificultades que se presenten.

Asimismo, expresan los autores que la mayoría de los procedimientos del área de matemática son genéricos, porque son aplicables a todos los bloques de contenidos conceptuales. Entre ellos:

Observación, consiste en el hecho de prestar atención a un objeto o a una situación para obtener información. Esta acción permite identificar la situación, describir sus elementos e identificar los cambios producidos, luego de relacionar los datos con otras experiencias previas.

Manipulación, forma parte importante de la observación y de la experimentación. Uno de los procedimientos más sencillos es la manipulación de objetos. Entre ellos tenemos: los objetos cotidianos, juegos y materiales hechos con el objetivo específico de facilitar el aprendizaje de conceptos y relaciones matemáticas. La manipulación, como otros procedimientos de aprendizaje de las matemáticas, no se da en un estado puro, es decir siempre se combina con observación, comunicación, experimentación y resolución de problemas. Siempre que se realice una actividad basada en la manipulación, debe completarse como mínimo, con la expresión oral, gráfica o escrita de lo que se ha encontrado, es decir, se debe completar el proceso de elaboración.

Experimentación, es el procedimiento que completa la observación y la manipulación. Es decir, se practica cuando el alumno está experimentando con un objeto o una situación que le permita aprender a utilizar la información que se deriva de los errores o las situaciones no deseadas.

Relación, este procedimiento se produce cuando se realizan experiencias de manipulación, observación o de experimentación, donde se proporciona la ocasión de recoger información sobre los objetos o las situaciones que se plantean. Este procedimiento es prioritario en la enseñanza de la matemática, en virtud que ayuda a promover el conocimiento matemático. Facilita al alumno elementos que le permiten afianzar y formalizar nociones matemáticas preexistentes.

Estimación, tiene el significado de valoración de una operación o de una medida en función de la situación, según quien emite el juicio. La estimación es un procedimiento que contribuye a la formación matemática y, al mismo tiempo, facilita el uso de la matemática en las situaciones cotidianas, por ejemplo: comprar, vender, hacer cálculos bancarios, entre otros. Así, la habilidad para hacer estimaciones y el contraste entre el valor estimado y el valor calculado desarrolla lo que se llama sentido común. En el caso de la resolución de problemas, la estimación es parte del procedimiento, ya que requiere haber entendido los datos, las relaciones entre ellos y la incógnita.

Tanteo, en algunas ocasiones no se tiene la capacidad de determinar de forma inmediata el método adecuado para resolver una situación dada. El hecho de hacer pruebas, es decir, de tantear, conduce desde encontrar una solución o más de una, hasta ser capaz de elaborar un plan de resolución. En tal sentido, el tanteo constituye un procedimiento de análisis que ayuda a la elaboración de un plan de resolución desde un punto de vista matemático y pedagógico. Además es un procedimiento de verificación y su práctica sistemática refuerza el hábito de comprobación de las resoluciones. Constituye una alternativa en la búsqueda de soluciones a la problemática de la enseñanza de la matemática.

Teoría Psicogenética de Piaget

La teoría Psicogenética de Piaget (1976) considera la existencia de ciertas estructuras innatas de naturaleza biológica que posibilitan la cognición, o mejor dicho que forman las bases sobre las cuales se desarrolla el dominio intelectual, gracias a la interacción con experiencias (Físico-Sociales) y la maduración de esas estructuras innatas, biológicas; que a su vez hacen posible la construcción de estructuras cognitivas superiores. Según este autor existen, a lo largo del desarrollo, estructuras lógicas coherentes que subyacen al razonamiento infantil y que difieren del razonamiento lógico del adulto.

De igual manera, según Piaget (1976), a lo largo de la elaboración y desarrollo de las estructuras mentales, el niño pasa por una serie de etapas únicas, y al mismo tiempo diferenciales, que caracterizan los distintos estadios de desarrollo cognoscitivo y aunque los fundamentos de desarrollo son de origen hereditario, biológico, el patrón o la secuencia que adoptan esos potenciales hereditarios en su proceso de maduración, están sujetos al control o influencia de las fuerzas ambientales.

Por otra parte, considera que las personas son organismos activos, quienes por sus propias acciones ponen en movimiento, construyen e inician los actos de desarrollo. Ahora bien, según su teoría del Desarrollo Cognitivo, el cambio es inherente a los seres humanos, es interno y externo al mismo tiempo, “el organismo tiende a cambiar sus estructuras internas hasta llegar a un equilibrio que será momentáneo hasta que se le presente otra situación que involucre al individuo activamente en su aprendizaje” (Piaget, 1976:60).

En tal sentido, partiendo de esta propuesta Piagetana, se admite que el conocimiento en su origen nunca proviene exclusivamente del objeto ni del sujeto, sino de las interacciones que tienen lugar entre uno y otro. Para Piaget, el individuo construye el conocimiento en forma activa a medida que va organizando la información proveniente del medio.

En el mismo contexto de la teoría del Desarrollo Cognoscitivo, el desarrollo intelectual es concebido como un proceso continuo tanto de organización como de reorganización de las estructuras, de forma tal que cada nueva etapa se genera en las anteriores. Este proceso sigue una secuencia definitiva, pero el ritmo con que cambia y los cambios que se originan permiten gran variabilidad en el patrón de desarrollo intelectual del individuo.

La Teoría Piagetana y la Formación del Pensamiento Matemático

Los niños de edades tempranas poseen una considerable cantidad de conocimientos y estrategias informales (intuitivas) de resolución de problemas matemáticos, que les capacitan para enfrentarse con éxito a diversas situaciones que implican las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división). Estos conocimientos informales son adquiridos fuera de la escuela sin mediación del aprendizaje formal (Alsina: 1998).

Cuando un individuo se enfrenta a una situación, en particular a un problema matemático, intenta asimilar dicha situación en esquemas cognitivos existentes. Es decir, intenta resolver tal problema mediante los conocimientos que ya posee y que se sitúan en esquemas conceptuales existentes. Como resultado de la asimilación, el esquema cognitivo existente se reconstruye o expande para acomodarse a la nueva situación. El binomio asimilación-acomodación produce en los individuos una reestructuración y reconstrucción de los esquemas cognitivos existentes. Estaríamos ante un aprendizaje significativo.

Piaget interpreta que todos los niños evolucionan a través de una secuencia ordenada de estadios:

- a) Período sensoriomotor (0-2 años).
- b) Período preoperacional (2-7 años).
- c) Período de las operaciones concretas (7-11 años).

d) Período de operaciones formales (11-15 años).

La interpretación que realizan los sujetos sobre el mundo es cualitativamente distinta dentro de cada período porque cambia su estructura cognitiva, alcanzando su nivel máximo en la adolescencia y en la etapa adulta (en la Tabla N° 1, se resume el tipo de conocimiento de los jóvenes). Es decir, el conocimiento no supone un fiel reflejo de la realidad hasta que el sujeto alcance el pensamiento formal.

A modo de resumen, para Piaget todo el proceso de desarrollo de la inteligencia es un proceso de estimulación entre los dos aspectos de la adaptación, que son: la asimilación y la acomodación.

En tal sentido, la Etapa de las operaciones formales, la cual abarca de los 11 a los 15 años, aproximadamente, se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. Por otra parte, Jean Piaget determinó que la adolescencia, es el inicio de la etapa del pensamiento de las operaciones formales, que puede definirse como el pensamiento que implica una lógica deductiva. Piaget asumió que esta etapa ocurría en los individuos sin tener en cuenta las experiencias educacionales o ambientales de cada uno. Sin embargo, los datos, de las investigaciones posteriores no apoyan esta hipótesis y muestran que la capacidad de los adolescentes para resolver problemas complejos está en función del aprendizaje acumulado (Petrosvki: 1981). Y de la modelización dinámica de situaciones físicas en entornos Álgebraicos (Kieran: 2007).

El alumno en el período de pensamiento formal tiene la capacidad de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones, superando la manipulación de objetos concretos únicamente, que hacía en el período anterior. Es capaz ahora de entender plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas del Álgebra, así como el uso de metáforas en la literatura.

Tabla N° 1
Adquisición del conocimiento matemático según Piaget:

Período	Años	Características
OPERACIONES FORMALES	12	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Operaciones físicas: nociones de conservación (sustancia, peso, volumen) ◆ Operaciones espaciales: espacio que ocupan los objetos y su desplazamiento (topológicas, proyectivas euclidianas, métricas) ◆ Operaciones temporales y cinéticas: orden de sucesión de los objetos en el espacio
	12-14	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comienza con un periodo de preparación y estructuración de las operaciones formales, de transición entre el pensamiento concreto y el formal ◆ Clasificar clasificaciones, seriar seriacioneshasta la combinatoria ◆ Se accede al grupo de las cuatro transformaciones o INRC, (identidad, negación, reciprocidad, correlatividad.)
	14 ...	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Dominio de la estructura de las operaciones formales que le permite movilidad de pensamiento y organización mental. ◆ Aquí se encuentran dos combinaciones la combinatoria (INRC), identidad, negación, reciprocidad, correlatividad y la estructura de retículo, que son las 16 operaciones binarias de la lógica proposicional. ◆ Realiza operaciones Álgebraicas, además de operaciones de variaciones, permutaciones y combinaciones, los esquemas de proporcionalidad, de doble referencia, de equilibrio mecánico, de probabilidad, de correlación, de compensaciones multiplicativas y de conservación que va más allá de la materia aplicándolas en todos los ámbitos, con lo que consigue una nueva forma de relacionarse con el mundo externo

Fuente: El Autor con datos de Piaget (1976).

La Teoría Constructivista

Piaget (1976), postula que la comprensión constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa, constituye la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas como:

- El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares.
- La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso de aprendizaje.
- El replanteamiento de los contenidos curriculares, orientados a que los sujetos aprendan a aprender contenidos que les sean significativos.
- El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar, dando una atención integrada a los componentes intelectuales, afectivos y sociales.
- La búsqueda de alternativas innovadoras para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociado al diseño y promoción de estrategias, de aprendizaje e instrucción, cognitivas.
- La importancia de proponer la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los alumnos, a través del manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.
- La revalorización del papel del docente, no solo en sus funciones de transmisión de conocimientos, guía o facilitador del aprendizaje, sino como mediador, enfatizando su papel de ayuda pedagógica al alumno.

La Teoría Constructivista y la Matemática

La Teoría Constructivista, realiza diversos aportes que son tomados en cuenta en el desarrollo de la enseñanza de la matemática en la educación secundaria. Por una parte, se considera el aprendizaje como producto de la integración de los significados que provienen del medio social externo y que son asimilados e interiorizados por el joven a partir de la experiencia que obtiene durante su relación con los elementos con los cuales interactúa; de allí la importancia que brinda en esta teoría la utilización de recursos y materiales como herramientas que permitan al joven ir contextualizando su propio aprendizaje. Por otra parte, de acuerdo con esta teoría, el ambiente de

aprendizaje está constituido por personas y elementos (recursos humanos y materiales), donde se da la práctica experiencial que facilita al joven obtener conocimientos requeridos para el aprendizaje de acuerdo con sus necesidades y expectativas.

En la enseñanza de la matemática, se requiere de un ambiente integrado por todos los elementos inherentes al medio donde el joven se desenvuelve, buscando el planteamiento de relaciones entre los mismos y promoviendo la vinculación de las experiencias del alumno con el contenido académico que le aporta la escuela; pues solo a partir de la vinculación de ambos significados (significado producto de la experiencia cotidiana, y significado aportado por el conocimiento escolar), él mismo llega al verdadero aprendizaje de la matemática, proceso por el cual pone todo su empeño en tanto que el objeto de conocimiento sea de su interés particular.

Factores Cognitivos que Influyen en el Razonamiento Álgebraico

Para Piaget (1976), existen tres factores generales que al ser considerados en conjunto explican el desarrollo cognitivo. Ellos son:

- *El crecimiento orgánico*, especialmente la maduración del sistema nervioso y los sistemas endocrinos. La maduración puede considerarse como una condición necesaria, pero no suficiente para la aparición de ciertas conductas, puesto que siempre será necesario que la maduración se acompañe de un ejercicio funcional y de un mínimo de experiencia.
- *El papel del ejercicio y de la experiencia adquirida* en la acción efectuada sobre los objetos. Son necesarias experiencias tanto físicas como lógico-matemáticas, por ejemplo la actuación que el sujeto ejerce cuando actúa sobre los objetos matemáticos, a fin de extraer sus propiedades. Específicamente en las experiencias Álgebraicas la actuación sobre los objetos tiene como meta conocer el resultado de la

coordinación de sus acciones, lo cual produce que el conocimiento se alcance a través de la acción ejecutada por el sujeto y no directamente del objeto.

- *La coordinación interindividual:* se asocia con todas las interacciones sociales que son procesos comunes en todas las culturas, puesto que en todos los ambientes es frecuente conseguir ideas que se asocian o se oponen.

Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel

Ausubel (1998), señala que el esquema tradicional de la enseñanza genera un aprendizaje muy poco eficaz, por consistir en la repetición mecánica de elementos difíciles de estructurar en un todo, si no se utilizan los conocimientos ya adquiridos, es decir, que se produce cuando no existen subsensores (nueva información que se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva) adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos previos, un ejemplo de ello sería el aprendizaje de ecuaciones lineales con una sola incógnita, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal sin relacionarlo con la asociación de términos semejantes.

Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo", puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues, éste facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

En tal sentido, es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje. El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento, con conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales (León: 2011).

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, se infiere que el aprendizaje significativo exige en primer lugar, que el contenido del aprendizaje sea potencialmente significativo y que el alumno tenga voluntad de aprender significativamente. Si el material informativo no tiene una estructura significativa (significatividad lógica) no es posible producir un aprendizaje significativo. En segundo lugar, es necesario, que el alumno tenga una disposición favorable a aprender significativamente, es decir, de relacionar lo nuevo con lo almacenado en su memoria.

En efecto, los contenidos del aprendizaje pueden ser declarativos (conocer qué), procedimentales (conocer cómo) y críticos (conocer por qué). Si se acentúan exageradamente los declarativos pueden llevar al verbalismo, si se exagera el pensamiento procedimental puede conducir a la actuación mecánica y si se exagera el pensamiento crítico puede conducir al solipsismo, es decir, que solo existe en nuestra imaginación. Además de los contenidos, el alumno puede adquirir procesos que son la verdadera actividad interna del aprendizaje. Los procesos hacen referencia a los sucesos internos que iniciados por el alumno o sugeridos por el profesor hacen posible el acto de aprender y señalan la verdadera calidad del aprendizaje escolar. Estos procesos se desarrollan mediante la puesta en marcha de estrategias o conjunto de actividades planificadas, intencionales

que el estudiante puede adquirir de forma estratégica o a través de la instrucción escolar.

En tal sentido, las estrategias cognitivas y metacognitivas, una vez aprendidas, quedan incorporadas en la estructura cognitiva del sujeto, permitiéndole organizar y elaborar el material informativo que recibe, así como planificar, regular y evaluar la propia actividad del aprendizaje. Estos son los verdaderos pilares del aprendizaje significativo, porque permiten relacionar lo que se va a aprender y lo ya aprendido, es decir, constituyen un verdadero aprender.

El aprendizaje así concebido, conduce al sujeto a una autonomía personal, al aprendizaje auto-regulado, al aprendizaje autónomo, si bien la construcción de un aprendizaje significativo exige que la actividad sea interpersonal y está insertada en el contexto de la interacción profesor-alumno y alumno-alumno. Aquí es donde radica el interés de lo que puede llamarse la ayuda educativa o interacción educativa como estímulo de la capacidad estructuradora del alumno en el aprendizaje, para favorecer la construcción del conocimiento. El maestro se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos, ya no es él quien simplemente los imparte, sino que los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación del alumno se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender.

De acuerdo con Ausubel (1998), el aprendizaje significativo es el que ocurre cuando, al llegar a nuestra mente un nuevo conocimiento lo hacemos nuestro, es decir, modifica nuestra conducta y así se distinguen los siguientes tipos:

- *Aprendizaje de representaciones*: es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él o cuando el joven aprende el lenguaje matemático (símbolos) o las características de los objetos matemáticos, sin embargo no los identifica como categorías.

- *Aprendizaje de conceptos*: el joven, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "Álgebra" puede ser usada también por otras personas refiriéndose a las matemáticas. También se presenta cuando los jóvenes se someten a contextos de aprendizaje y comprenden conceptos abstractos como "punto", "recta", "infinito". Los cuales son incorporados a la estructura cognitiva del aprendiz de manera no arbitraria; es decir, el aprendiz manifiesta una disposición a relacionar de manera sustantiva el nuevo material, potencialmente significativo en su estructura cognitiva.
- *Aprendizaje de proposiciones*: cuando el joven conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo.

Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos. Esta asimilación se da en los siguientes pasos:

- Por diferenciación progresiva: cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía.
- Por reconciliación integradora: cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía.
- Por combinación: cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos.

Ausubel (1998) concibe los conocimientos previos del alumno en términos de esquemas de conocimiento, los cuales consisten en la representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad. Estos esquemas incluyen varios tipos de conocimiento sobre la realidad, como son: los hechos, sucesos, experiencias, anécdotas personales, actitudes, normas, entre otros.

Así el maestro debe conocer los conocimientos previos del alumno, es decir, se debe asegurar que el contenido a presentar pueda relacionarse con

las ideas previas que conocen sus alumnos a la hora de planificar su clase. Además, debe organizar los materiales en el aula de manera lógica y jerárquica, teniendo en cuenta que no sólo importa el contenido sino la forma en que se presenta a los alumnos y considerar la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender Álgebra, ya que el hecho de que el alumno se sienta contento en su clase, con una actitud favorable y una buena relación con el maestro, hará que se motive para aprender. Para ello puede utilizar ejemplos, dibujos, diagramas o fotografías.

bdigital.ula.ve

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se consideran los aspectos metodológicos que guiarán el desarrollo de la presente investigación entre los cuales se incluyen:

Tipo de Investigación

La investigación planteada es de tipo descriptiva; Dankhe (1998) citado por Hernández, Fernández y Baptista (2006: 102) señala que “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a un análisis”. Por tanto se describirán y analizarán los hechos tal y como se presentan en los Liceos Bolivarianos ubicados en el Municipio Pampán, estado Trujillo (Ver la Tabla 2).

El estudio se ubica dentro de las investigaciones proyectivas, que según Hurtado (2000:325) son “todas aquellas investigaciones que conducen a inventos, programas, diseños o creaciones dirigidas a cubrir una determinada necesidad”. Este tipo de investigación también se llama “Proyecto Factible”, que según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (1998:7) “consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o instituciones; puede referirse a la formulación de políticas, estrategias, planes, diseño de programas, métodos o procesos, tecnologías”.

Es por ello, que la presente investigación no sólo pretende describir la variable enseñanza del Álgebra, sino aportar un material educativo que incentive a los alumnos que cursan el primer año de Educación Media, en

los Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán estado Trujillo, a su aprendizaje.

Diseño de Investigación

El diseño de investigación utilizado es de campo no experimental. Según Balestrini (2006) los diseños de campo no experimentales se ubican los estudios explorativos, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, los causales e inclusive los estudios factibles, donde se observan los hechos estudiados tal como se presentan en su ambiente natural, y en este sentido no se manipulan de manera intencional las variables. Por su parte, Hernández, Fernández y Baptista (2006:205), señalan que “en un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza”. Por tanto, el diseño de investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado (Arias, 2004).

Población y Muestra

La población según Chávez (1997:162) es “el universo de la investigación y está constituida por características o estratos que le permiten distinguir los sujetos, unos de otros”. Así, el universo poblacional de esta investigación está conformado por los doce (12) docentes que imparten la enseñanza de Matemáticas en el primer año de Educación Media en los Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán del Estado Trujillo. (Ver la Tabla 2)

Según, Hernández y otros (2006), la muestra es, en esencia un subgrupo de la población, es decir un subgrupo de elementos que pertenecen a ese conjunto al que se llama población. Por consiguiente, la muestra de la presente investigación corresponden a la totalidad de docentes de Matemática de los siete (7) Liceos Bolivarianos ubicados en el Municipio Pampán del estado Trujillo (Ver la Tabla 2), de los cuales se tomaron como

informantes claves a los Profesores que imparten la enseñanza de Matemáticas en el primer año de Educación Media, conformados por doce (12) individuos en total. Este personal docente maneja en su programa curricular todo lo relacionado con la resolución de problemas matemáticos utilizando métodos Álgebraicos.

Tabla 2
Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán

MUNICIPIO	PARROQUIA	LICEO	Nº DE DOCENTES
Pampán	Santa Ana	Liceo Bolivariano "Antonio Sánchez Pacheco".	1
		Liceo Bolivariano "Vitu".	1
	Flor de Patria	Liceo Bolivariano "Francisco Javier Urbina".	1
		Liceo Bolivariano "Elvia Montilla de Santos".	2
	La Paz	Liceo Bolivariano "Monay"	2
		Liceo Bolivariano "José Antonio Galue"	2
	Pampán	Liceo Bolivariano "Rafael María Urrecheaga"	3
TOTAL	4	7	12

Fuente: Mazzei: 2012

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para Arias (2004), las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información y los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Para esta investigación la información se recolectó utilizando como técnica la encuesta escrita, la cual se realizó a través de un cuestionario auto administrado (porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador), y estuvo dirigido a los docentes que imparten la enseñanza de Matemáticas en el primer año de Educación Media de los Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán del Estado Trujillo.

Asimismo, dicho cuestionario estuvo estructurado por trece (13) ítems, tipo escala de Likert, donde se responderán a las preguntas haciendo uso de las siguientes alternativas: Siempre, Casi Siempre, Algunas Veces y Nunca; con una ponderación de cuatro (4); tres (3); dos (2); uno (1); respectivamente (Hernández, Fernández y Baptista: 2006).

Validez

Para Hernández, Fernández y Baptista, (2006) la validez se refiere al grado en que el instrumento mide la variable que pretende medir. Por lo tanto, para validar el instrumento que medirá la variable enseñanza del Álgebra, se utilizará la validez de contenido del instrumento a través de la consulta a tres expertos, de acuerdo con Ávila (2008) se atienden los siguientes criterios: Correspondencia ítems–variables, correspondencia ítems–indicador, correspondencia ítems–contenido teórico, correspondencia ítems–objetivos, tipo de pregunta y redacción.

Análisis de los Datos

El análisis se establecerá bajo un sistema de tabulación y tratamiento estadístico específico, además se utilizarán categorías de análisis cualitativo.

Una vez aplicado el cuestionario a la muestra de los docentes que imparten la enseñanza de Matemáticas en el primer año de Educación Media de los Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán del Estado Trujillo, los datos se registraron en tablas de doble entrada, elaboradas respectivamente para cada escala. El propósito de esta tabulación consiste en describir organizada y objetivamente las opiniones seleccionadas por la muestra, registrando individualmente sus puntajes en la mencionada tabla, para luego interpretarlos de acuerdo a los datos establecidos.

En líneas generales, en cada una de estas tablas se procedió a realizar la siguiente distribución: En la primera fila se colocaron las alternativas a las que correspondieron dos columnas para cada una, en la primera columna se colocó el número de sujetos que contestaron cada alternativa y en la segunda, la relación porcentual absoluta.

Por otra parte, como las preguntas del cuestionario son abiertas, se hizo necesario codificarlas una vez que se conocen todas las respuestas de los sujetos a los cuales se le aplicaron. El procedimiento consiste en encontrar y darles nombres a los patrones generales de respuestas (respuestas similares o comunes), listar estos patrones y después asignarles un valor numérico o un símbolo. De igual manera, elegir las respuestas que se presentan con mayor frecuencia; y así asignarle el código a cada patrón general de respuesta. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Los enfoques mixtos parten de la base de que los procesos cuantitativo y cualitativo son únicamente “posibles elecciones u opciones” para enfrentar problemas de investigación, más que paradigmas o posiciones epistemológicas (Todd, Nerlich & McKeown, 2004). En este sentido, un método o proceso no es válido o inválido por sí mismo; en ciertas ocasiones la aplicación de los métodos puede producir datos válidos y en otras inválidos. La validez no resulta ser una propiedad inherente de un método o proceso en particular, sino que atañe a los datos recolectados, los análisis efectuados, y las explicaciones y conclusiones alcanzadas por utilizar un

método en un contexto específico y con un propósito particular (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

La interpretación de la información obtenida a partir del formato de la encuesta fue objeto de estadística descriptiva, considerando la naturaleza cuantitativa de los datos y la necesidad de llevar a cabo el cálculo de frecuencias absolutas y promedios a partir de las respuestas registradas por los docentes, organizándose esta información en cuadros.

Seguidamente para la ilustración de los resultados se realizaron diagramas circulares, para la visualización de los sujetos de acción con las tendencias de sus respuestas y según sus respectivos contenidos observando la relación con las dimensiones de las variables en estudio.

bdigital.ula.ve

Tabla 3
Mapa de Variables

Objetivo General: Proponer un plan de estrategias de enseñanza del Álgebra para los docentes de Matemáticas del 1° año de Educación Media.				
Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
Describir la situación actual en la enseñanza del Álgebra.		Enseñanza del Álgebra	Aprendizaje	1-2
			Pensamiento	3
Analizar el tipo de estrategias de enseñanzas utilizadas por los docentes.	Enseñanza del Álgebra	Estrategias claves	Razonamiento	4-5-6-7
			Esquemas	8
			Enunciados	9
			Estrategias	10
			Dinámicas	11
Diseñar un material didáctico para la enseñanza del Álgebra			Recursos	12-13
			Este será alcanzado al finalizar la investigación.	

Fuente: Mazzei: 2012

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Una vez recolectados los resultados obtenidos a través del criterio aplicado a los Docentes de Matemáticas del primer año de Educación Media de los Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán, Estado Trujillo, se analizaron aplicando tratamiento estadístico.

Por su parte, Selltiz, Jahoda y Cook (1996:430), señalan que “el propósito del análisis e interpretación de los resultados de una investigación es resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionen respuestas a las interrogantes de investigación”. En tal sentido, los resultados del análisis de la investigación pertinente, admite realizar inferencias de las relaciones estudiadas y extraer conclusiones en cuanto a los hallazgos encontrados.

En efecto, el análisis e interpretación se estableció bajo un sistema de tabulación y tratamiento estadístico específico en función de los objetivos planteados en la investigación en conexión con el conjunto de variables que han sido delimitadas (Balestrini, 2000).

A continuación, el análisis de los resultados a partir de la estadística descriptiva:

Análisis de los resultados; Instrumento aplicado a los docentes de Matemáticas del primer año de Educación Media de los Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán, Estado Trujillo

Ítem 1

1.- ¿Sugiere Usted la lectura de textos escritos contentivos de ideas matemáticas, para promover el aprendizaje del razonamiento del Álgebra?

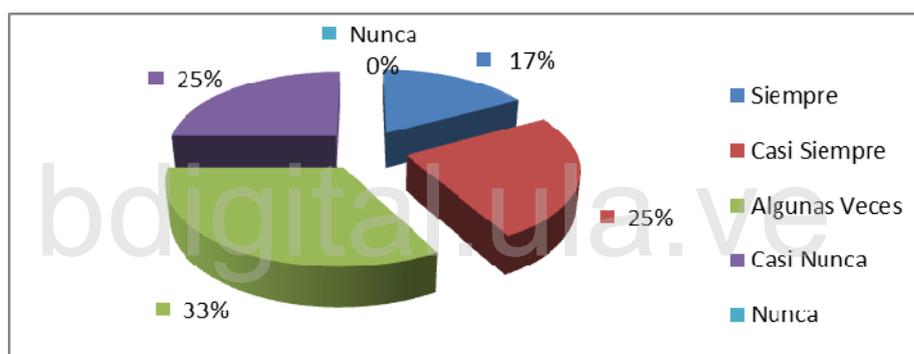
Cuadro 1
Lectura de textos escritos contentivos de ideas matemáticas

CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Siempre	2	17%
Casi Siempre	3	25%
Algunas Veces	4	33%
Casi Nunca	3	25%
Nunca	-	-
Total	12	100%

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor, 2012)

Gráfico 1

Lectura de textos escritos contentivos de ideas matemáticas



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor, 2012)

Tal como se puede observar en el gráfico 1, el 42% de los docentes encuestados respondió que “siempre”- “casi siempre”, utilizan textos escritos que contienen ideas Algebraicas, pero 58% poco lo usa. A la luz de estos resultados, es conveniente mencionar a Rodríguez (2008) quien establece la importancia de las matemáticas en nuestra vida diaria, debido a que estas permiten comprender y analizar la información que nos llega, generan en el ser humano la capacidad de pensar en forma abstracta tomar iniciativas y establecer criterios de verdad que otorgan confianza frente a muchas situaciones.

En tanto, el docente presta poca importancia a la utilización de textos contentivos de ideas matemáticas, para promover el aprendizaje del razonamiento del Álgebra, esto contradice en parte la Teoría Constructivista la cual sostiene que es necesaria la utilización de recursos y materiales como herramientas que permitan al joven ir contextualizando su propio aprendizaje.

Ítem 2

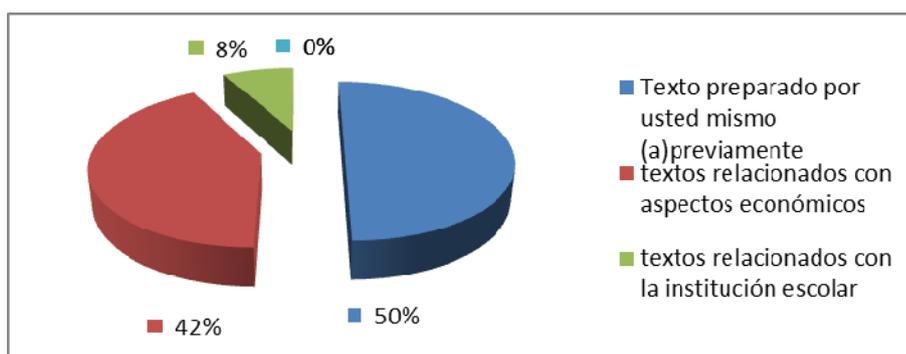
2.- ¿Qué tipo de texto utiliza con mayor frecuencia para el aprendizaje del Álgebra en el alumno?

Cuadro 2
Texto para el aprendizaje del Álgebra en el alumno

Categoría	Frecuencia	%
Textos preparados por usted mismo(a) previamente	6	50
Textos relacionados con aspectos económicos	5	42
Textos relacionados con la institución escolar	1	8
Todos los anteriores	-	-
Ninguna de las anteriores	-	-
Total	12	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 2
Texto para el aprendizaje del Álgebra en el alumno



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

El gráfico 2 muestra que el 92% de los profesores encuestados utiliza con mayor frecuencia, para el aprendizaje del Álgebra, textos de su autoría y

textos relacionados con aspectos económicos. No obstante, el 8% utiliza textos de la biblioteca de la institución.

De los datos arriba mostrados se puede inferir que el uso mayormente de textos de contenido económico se debe en un primer término a que el 41,6 % de los docentes son graduados en áreas de ciencias sociales (Administración y Contaduría), esto es de cuidado porque ofrece un solo punto de vista en cuanto a la aplicación de las matemáticas en la vida diaria, por ello, González (1997), indica que un maestro aprende a enseñar matemáticas propiciando un abordaje en aula desde las dimensiones cognitiva, metodológicas y afectivas, situación está ausente en la unidad de análisis estudiada.

Un aspecto relevante es que los docentes produzcan su propio material de enseñanza, porque constituye una ventaja en el aprendizaje del Álgebra por dos razones: porque el docente conoce las necesidades particulares de su grupo de estudio y porque el trabajo se puede hacer atractivo, divertido, satisfactorio, autorealizador y creativo, Guzmán (2007)

Por otro lado, Pérez (2009) opina hay que cambiar la manera de impartir conocimientos en lo que se refiere a la enseñanza de las matemáticas y las ciencias naturales, la manera tradicional no cumple a cabalidad el propósito de enseñar, por ello, la necesidad de cambiar e innovar a través de la herramienta digital

Ahora bien, en una sociedad cambiante que está involucrada desde cualquier punto de vista con las tecnologías de información y comunicación (TIC) la forma de enseñar matemática no escapa de esta realidad, por lo que se disponen de diversas herramientas que le pueden servir de apoyo en la enseñanza de la matemática.

En este orden de ideas, se infiere que la mayoría de los profesores utilizan las prácticas basadas en experiencias del alumno- alumna lo que facilita obtener conocimientos requeridos para el aprendizaje de acuerdo con sus necesidades y expectativas (Teoría Constructivista).

Ítem 3

3.- ¿Cómo introduce al joven en el conocimiento del Álgebra?

Cuadro 3

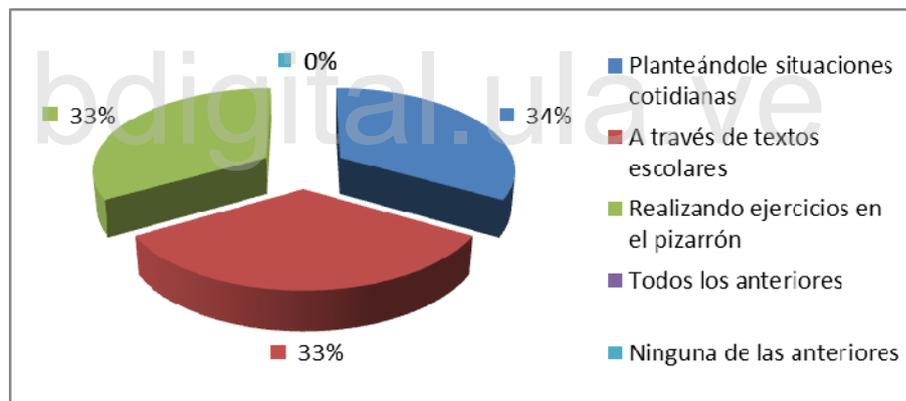
Motivación al estudio del Álgebra

Categoría	Frecuencia	%
Planteándole situaciones cotidianas	4	33,33
A través de textos escolares	4	33,33
Realizando ejercicios en el pizarrón	4	33,33
Todos los anteriores	-	-
Ninguna de las anteriores	-	-
Total	12	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 3

Motivación al estudio del Álgebra



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Esta pregunta abierta nos proporciona diversos caminos para motivar a los estudiantes en el estudio del Álgebra, que van desde situaciones de la vida cotidiana hasta estrategias de corte tradicional como el uso de la pizarra y el texto. De estos resultados, se observan dos escenarios, el primero favorece el uso de las situaciones cotidianas al utilizar esquemas mentales

del conocimiento personal del alumno, y del grupo para que tomen el control y la responsabilidad de su propio conocimiento.

En un segundo escenario, se encuentran estrategias tradicionales que chocan totalmente con la formación del pensamiento Álgebraico al no permitirle al alumno expresar claramente sus ideas matemáticas con sus propias palabras porque es el docente el centro de la actividad del aula, más bien el docente debe guiar al alumno para que se exprese usando también el lenguaje Álgebraico.

A continuación se agruparan los ítems que estén relacionados para hacer un análisis en conjunto

Ítem 4

4.- ¿Promueve usted discusiones para el razonamiento del Álgebra al alumno?

Cuadro 4

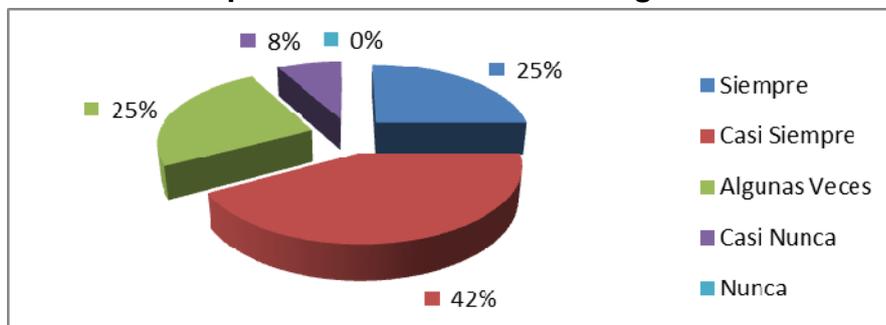
Discusiones para el razonamiento del Álgebra al alumno

CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Siempre	3	25%
Casi Siempre	5	42%
Algunas Veces	3	25%
Casi Nunca	1	8%
Nunca	-	-
Total	12	100%

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 4

Discusiones para el razonamiento del Álgebra al alumno



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Ítem 5

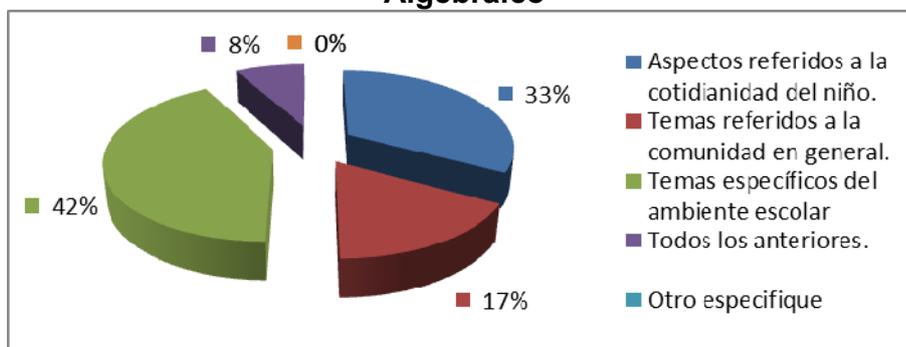
5.- ¿Qué aspectos conversa con mayor frecuencia, que permitan promover el aprendizaje del razonamiento Álgebraico?

Cuadro 5
Aspectos que permitan promover el aprendizaje del razonamiento Álgebraico

Categoría	Frecuencia	%
Aspectos referidos a la cotidianidad del niño.	4	33
Temas referidos a la comunidad en general.	2	17
Temas específicos del ambiente escolar.	5	42
Todos los anteriores.	1	8
Otro, especifique	-	-
Ninguno	-	-
Total	12	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 5
Aspectos que permitan promover el aprendizaje del razonamiento Álgebraico



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Del total de los docentes encuestados, un 92% promueve las discusiones en clase a través de la cotidianidad, aspecto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje pues permite al estudiante la vinculación de sus conocimientos y experiencias previas en la solución de problemas

Álgebraicos adaptados a su contexto. Sin embargo, el 8% de los docentes encuestados pocas veces promueve las discusiones en clase, siguiendo el enfoque conductista de la enseñanza, esta postura no permite al alumno construir sus saberes, por tanto se provocan conductas predeterminadas en el sujeto que aprende.

En este contexto es conveniente referirse al modelo filosófico constructivista de Vigotsky (1979), el cual considera al hombre no sólo un producto del ambiente, sino un agente activo en su creación. En este sentido, el papel del docente como mediador del aprendizaje debe estar orientado hacia la búsqueda de alternativas que impulsen el desarrollo integral del alumno, es decir, el docente debe involucrarse en el contexto sociocultural de la escuela y la comunidad para utilizar todos los recursos que ésta le provean para darle sentido y relevancia al hecho educativo.

Ítem 6

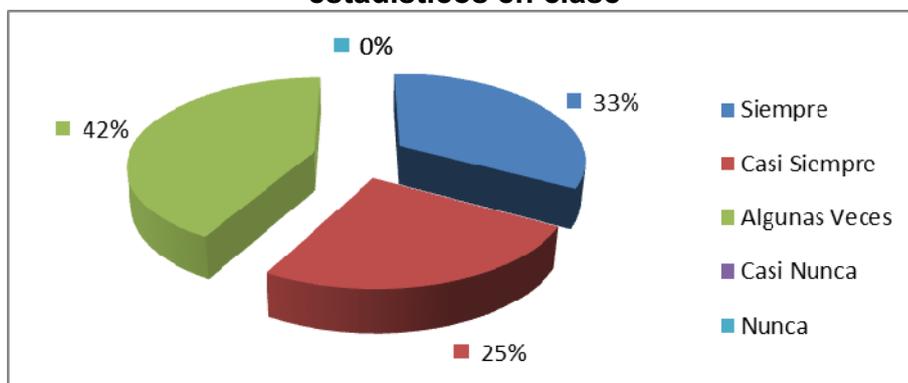
6.- ¿Utiliza usted en sus clases gráficos con enunciados Lógicos-matemáticos y estadísticos para promover el aprendizaje del razonamiento Algebraico del alumno?

Cuadro 6
Gráficos utilizados en clases con enunciados lógicos-matemáticos y estadísticos en clase

CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Siempre	4	33%
Casi Siempre	3	25%
Algunas Veces	5	42%
Casi Nunca	-	-
Nunca	-	-
Total	12	100%

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Grafico 6
Gráficos utilizados en clases con enunciados lógicos-matemáticos y estadísticos en clase



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Ítem 7

7.- Si la Pregunta anterior fue afirmativa, dé un ejemplo

Cuadro 7
Ejemplo de gráficos utilizados en clases con enunciados lógicos-matemáticos y estadísticos

Categoría	Frecuencia	%
Aspectos referidos a la cotidianidad del niño.	4	33
Temas referidos a la comunidad en general.	2	17
Temas específicos del ambiente escolar	5	42
Todos los anteriores.	1	8
Total	12	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

En lo que respecta a la utilización de gráficos con enunciados lógicos, matemáticos y estadísticos, se observó que la totalidad de los docentes los utilizan para promover el aprendizaje del razonamiento Álgebraico. Cabe señalar, que investigadores como Pimm D. y Anzano P. (1999) concuerdan que el aprendizaje visual es uno de los mejores métodos para enseñar las habilidades del razonamiento del Álgebra.

Las técnicas de Aprendizaje Visual (representaciones gráficas de situaciones matemáticas) enseñan a los estudiantes a clarificar su pensamiento y a procesar, organizar y priorizar la nueva información. Los

diagramas visuales revelan patrones, interrelaciones e interdependencias además de estimular el pensamiento creativo que favorece así una mejor comprensión del tema que se estudia. Pimm D. y Anzano P. (1999)

Ítem 8

8.- ¿Utiliza usted en sus clases esquemas con lineamientos lógicos-matemáticos para promover el aprendizaje del razonamiento Algebraico del alumno?

Cuadro 8

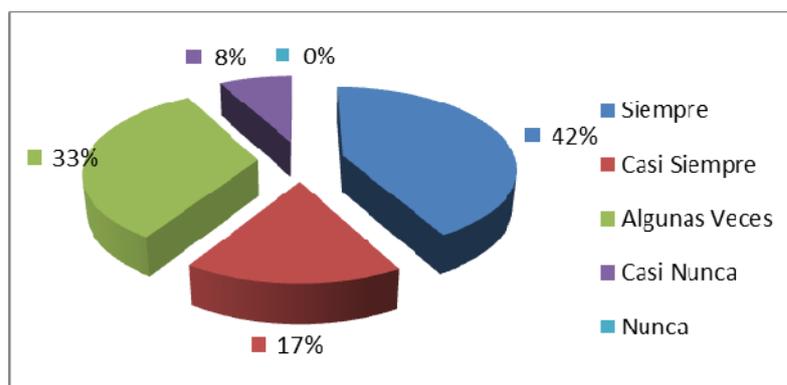
Ejemplo de gráficos utilizados en clases con enunciados lógicos-matemáticos y estadísticos

CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Siempre	5	42%
Casi Siempre	2	17%
Algunas Veces	4	33%
Casi Nunca	1	8%
Nunca	-	-
Total	12	100%

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Grafico 8

Ejemplo de gráficos utilizados en clases con enunciados lógicos-matemáticos y estadísticos



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Se observa en el gráfico 8 que el 59% de los profesores entrevistados manifestaron que “siempre”- “casi siempre” utiliza en sus clases esquemas con lineamientos lógicos-matemáticos para promover el aprendizaje del razonamiento Álgebraico mientras que un 41% poco lo utiliza.

Es conveniente acotar, que autores como González (1997), señala la utilidad de los esquemas con lineamientos lógico matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje tanto para el que enseña como para el que aprende, pues éstos reflejan características esenciales y no esenciales de los problemas Álgebraicos, Por su parte, Valiente (2000) establecen la importancia de los esquemas porque estimulan la apetencia de conocer, investigar, actuar y posibilitan al alumno la comprensión de sus necesidades de autosuperación y el sano afán por el trabajo.

Ítem 9

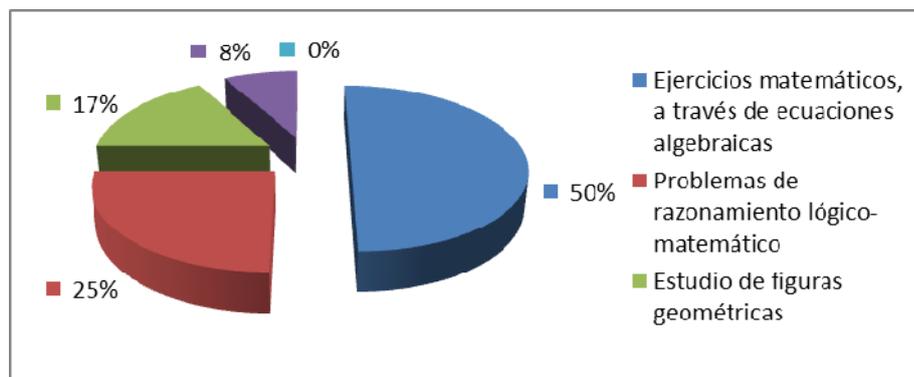
9- Cuando expone enunciados Álgebraicos para promover el aprendizaje lo hace a través de:

Cuadro 9
Exposición con enunciados Álgebraicos

Categoría	Frecuencia	%
Ejercicios matemáticos, a través de ecuaciones Álgebraicas	6	50
Problemas de razonamiento lógico-matemático	3	25
Estudio de figuras geométricas	2	17
Todas las anteriores	1	8
Ninguna de los anteriores	-	-
Total	12	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 9
Demostraciones con enunciados Álgebraicos



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

En el gráfico 9 deja en evidencia que los profesores que enseñan matemática utilizan diversas estrategias para exponer enunciados Álgebraicos y promover el aprendizaje como propone Ausubel (1998), que una vez aprendido, quedan incorporados en la estructura cognitiva del sujeto, permitiéndole organizar y elaborar el material informativo que recibe, así como planificar, regular y evaluar la propia actividad del aprendizaje. Estos son los verdaderos pilares del aprendizaje significativo, porque permiten relacionar lo que se va a aprender y lo ya aprendido, es decir, constituyen un verdadero aprendizaje. Pero hay que tener cuidado al uso exclusivo de ecuaciones (como lo afirma el 50% de los docentes) porque no favorece la transición del lenguaje Álgebraico.

Ítem 10

8- ¿Cuáles de las siguientes estrategias utiliza usted con mayor frecuencia para promover el aprendizaje del Álgebra?

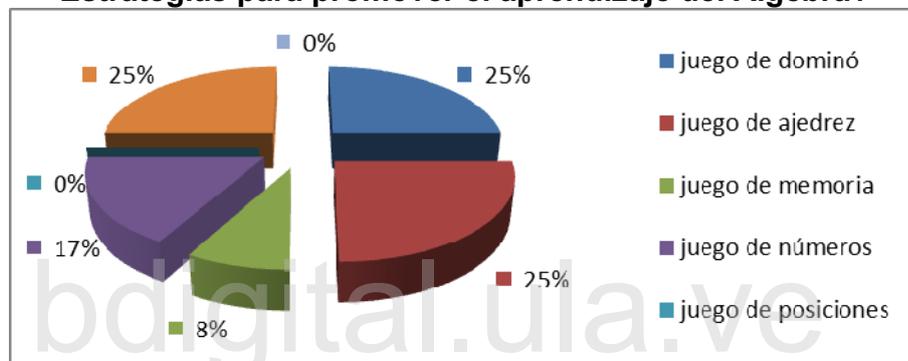
Cuadro 10
Estrategias para promover el aprendizaje del Álgebra

Categoría	Frecuencia	%
Juego de dominó	3	25
Juego de ajedrez	3	25
Juego de memoria	1	8
Juego de números	2	17
Juego de posiciones	-	-
Todos los anteriores	3	25
Ninguno de los anteriores	-	-

Total	12	100
--------------	-----------	------------

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 10
Estrategias para promover el aprendizaje del Álgebra?



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

En el gráfico 10, se observa que el 100% de los entrevistados usa como estrategia de enseñanza aprendizaje el juego. Ante este escenario cabe mencionar la gran utilidad que tienen los juegos educativos en el proceso enseñanza aprendizaje, ellos permiten desarrollar las habilidades cognitivas en el alumno, además de generarle aspectos sociales y espirituales. Por su parte Guzmán (1998; 108) considera “posiblemente ningún otro método acercará a una persona más a lo que constituye un quehacer interno de la matemática que un juego bien escogido”

Ítem 11

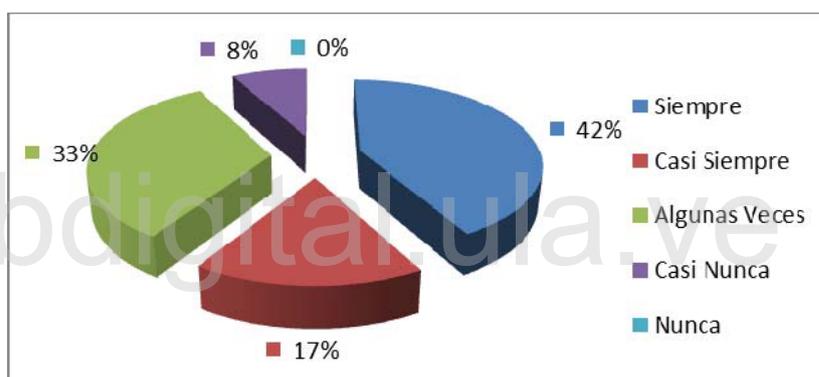
11- ¿Aplica usted dinámicas grupales para presentar situaciones de la cotidianidad del niño durante el aprendizaje del Álgebra?

Cuadro 11
Dinámicas grupales para presentar situaciones de la cotidianidad

CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Siempre	5	42%
Casi Siempre	2	17%
Algunas Veces	4	33%
Casi Nunca	1	8%
Nunca	-	-
Total	12	100%

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 11
Dinámicas grupales para presentar situaciones de la cotidianidad



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

El gráfico 11 señala que el 59% de los profesores encuestados afirmaron que “siempre”- “casi siempre” aplican dinámicas grupales para presentar situaciones de la cotidianidad del niño durante el aprendizaje del Álgebra. Sin embargo el 41% señaló que “Casi Nunca” -“algunas veces”, esto es propicio de la enseñanza tradicional y no favorece la construcción del conocimiento

Las actividades grupales fomentan el compañerismo el compartir ideas, conocimientos e inquietudes. Tal como lo señala Vigotsky (1979) el aprendizaje es un proceso dinámico por medio del cual el alumno se apropia no solo del conocimiento, sino también de nuevas formas de conocer la

realidad. El maestro, los compañeros, los padres y otros agentes culturalmente significativos, son mediadores de ese proceso.

El aprendizaje así concebido, conduce al sujeto, al aprendizaje auto-regulado, autónomo, y a la construcción de un aprendizaje significativo que exige que la actividad sea interpersonal y esté insertada en el contexto de la interacción profesor-alumno y alumno-alumno. Esto es lo que puede llamarse ayuda educativa o interacción educativa como estímulo de la capacidad estructuradora del alumno en el aprendizaje, para favorecer la construcción del conocimiento (Ausubel ,1998).

Ítem 12

12.- ¿Diseña o utiliza recursos elaborados por usted o algún otro miembro de la institución en sus clases de matemática?

Cuadro 12

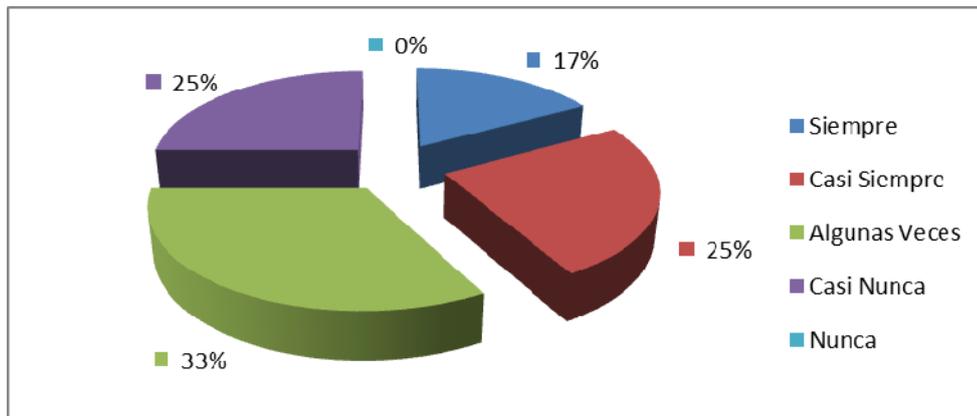
Recursos elaborados en clase de Matemáticas

CATEGORÍA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Siempre	2	17%
Casi Siempre	3	25%
Algunas Veces	4	33%
Casi Nunca	3	25%
Nunca	-	-
Total	12	100%

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 12

Recursos elaborados en clase de Matemáticas



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Ítem 13

13.- ¿Cuáles recursos diseña o utiliza?

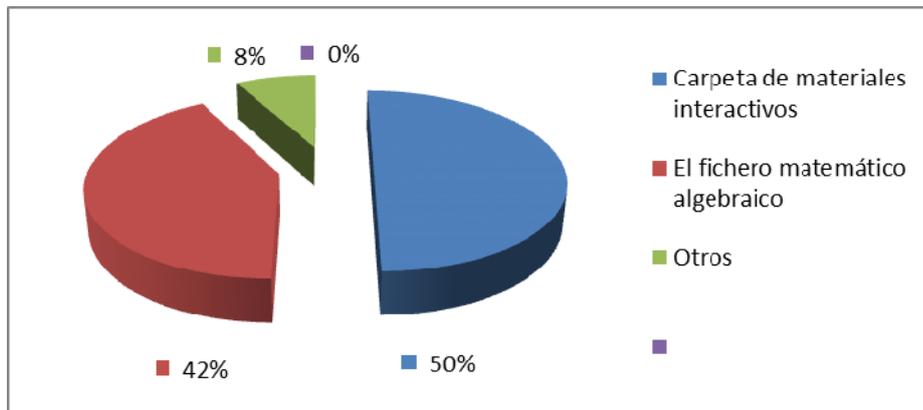
bdigitalula.ve
Cuadro 13
Recursos diseñados

Categoría	Frecuencia	%
Carpeta de materiales interactivos	6	50
El fichero matemático Álgebraico	5	42
Otros	1	8
Total	12	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Gráfico 13

Recursos diseñados



Fuente: Instrumento aplicado a los profesores (el autor 2012)

Se observa en el gráfico 13 que el 42% de los profesores entrevistados manifestaron que “siempre – casi siempre” diseña o utiliza recursos elaborados por ellos mismos en sus clases de matemática. Mientras que el 58% poco lo utiliza (cuadro 12), esto es de cuidado y contradice lo afirmado por Ausubel (1998), cuando expresa que el maestro se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos; ya no es él quien simplemente los imparte, sino que los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación del alumno se deben crear estrategias y recursos que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender.

Por otro lado, es importante señalar que si el docente elabora sus propios recursos educativos esto le permitirá una mejor adaptabilidad a su audiencia, además el éxito de estos recursos dependerá en gran medida de la manera en que el profesor oriente su uso.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los docentes de matemáticas del 1º año de Educación Media y en función del objetivo general planteado, el cual es proponer un plan de estrategias de enseñanza del Álgebra para los docentes de matemática del 1º año de Educación Media se tiene las siguientes conclusiones:

Haciendo mención al primer objetivo, describir la situación actual en la enseñanza del Álgebra, se tiene lo siguiente:

En cuanto al aprendizaje del Álgebra, los docentes generalmente no utilizan textos con ideas matemáticas, siendo utilizados con mayor frecuencia textos preparados por el mismo docente, pero con contenido de aspectos económicos. Por su parte el pensamiento Algebraico, está condicionado por el empleo de estrategias de corte tradicional y los ejercicios no se presentan con situaciones de la vida cotidiana.

Con respecto al razonamiento del Álgebra, pocas veces se realiza por discusiones en clases sobre aspectos referidos a la cotidianidad, no obstante, los docentes hacen uso de gráficos con enunciados lógicos matemáticos y estadísticos, lo que permite en el estudiante estimular su pensamiento creativo.

En cuanto al segundo objetivo de esta investigación, analizar el tipo de estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes, se observó y concluyó que:

Los esquemas con lineamientos lógico-matemáticos no son tomados en cuenta como estrategia en el proceso de aprendizaje del Álgebra, por su

parte, los enunciados Álgebraicos son realizados a través de ecuaciones matemáticas y problemas de razonamiento lógico matemático.

En referencia al tipo de estrategias se comprobó que sólo se utiliza el juego como estrategia de aprendizaje, no se diseñan estrategias relacionadas con la cotidianidad del alumno, desperdiciando de esta forma el conocimiento personal del alumno como referencia del aprendizaje. En cuanto a las dinámicas no son utilizadas como mecanismo para fomentar el compañerismo, el compartir ideas ni conocimientos. Además se evidenció que los recursos utilizados en las aulas de clases no son diseñados por los docentes, trayendo esto como consecuencia la inadaptabilidad a la audiencia estudiantil.

En conclusión general, se evidencia que los docentes de matemática del 1º año de Educación Media no poseen un plan claramente definido de estrategias de enseñanza del Álgebra. Razón por la cual se presenta, como respuesta al tercer objetivo, una guía de aprendizaje enseñanza del Álgebra para los alumnos y alumnas que cursan el 1º año de Educación Media.

Recomendaciones

Al Docente de Matemática.

- Se recomienda aplicar constantemente estrategias de enseñanza y aprendizaje innovadoras que generen aprendizaje significativo en los estudiantes.

Al Ministro del Poder Popular Para la Educación.

- Promover talleres de actualización y perfeccionamiento docente que permitan al docente se desenvuelva mejor en el aula de clase.

A las Instituciones Educativas

- Fomentar los círculos de acción docente en el área de matemática, centrándose principalmente en el diseño de estrategias que mejoren la calidad de la enseñanza.

CAPÍTULO VI

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Justificación

La propuesta presentada se fundamenta desde la perspectiva teórica, en el *Álgebra* elemental y muestra la factibilidad de su renovación sustentada en la didáctica como disciplina de base. En lo práctico, la propuesta sobre la enseñanza del *Álgebra* en el aula de 1º año de Educación Media General, implementa metodologías a partir del análisis de los problemas de la enseñanza-aprendizaje del *Álgebra*. Se busca así, para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje del *Álgebra*, en este contexto crítico en que se encuentra el estudiante, en el pasaje de lo concreto a lo abstracto, la propuesta es una salida metodológica para construir el conocimiento.

En el aspecto social, se pretende con este trabajo, contribuir al análisis de la Educación Matemática en general y en particular a la enseñanza del *Álgebra*. El propósito de ésta propuesta es que sirva de apoyo y de inspiración a profesores y alumnos a fin de tornar el proceso enseñanza-aprendizaje más significativo y reflexivo en nuestros liceos.

Por lo tanto, el desarrollo sistemático de esta propuesta en los Liceos Bolivarianos del Municipio Pampán permitirá el seguimiento, la evaluación y lo más importante la continuidad de la estrategia de enseñanza-aprendizaje del *Álgebra* que hará posible la evaluación del mismo hacia metas cada vez más elevadas con relación a la participación protagónica y activa del docente.

Objetivos de la Propuesta

Objetivo General

Diseñar una estrategia de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en ecuaciones lineales

Objetivos Específicos

- Describir la importancia del Álgebra en las relaciones entre el hombre y su contexto.
- Identificar los puntos de vista con respecto a los conceptos de construcción del conocimiento Algebraico y enseñanza-aprendizajes significativos.
- Facilitar la capacidad de razonar mediante la adquisición de destrezas de resolución de problemas del Álgebra.
- Resolver operaciones con expresiones Algebraicas.

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA EN ECUACIONES LINEALES

Uno de los problemas que, en general, se presenta en la enseñanza de las Matemáticas en todos los niveles educativos es el relativo al aprendizaje del lenguaje Algebraico, Por tener un lenguaje abstracto, por la utilización de símbolos para representarlo, sus características sintácticas, su notación, signos de operación, utilización de paréntesis, significado y uso de las letras, sus reglas de utilización y sus diferencias con el lenguaje aritmético.

En tal sentido, la posibilidad de utilizar una sola letra para representar y operar, de manera sencilla, un conjunto de valores numéricos es una de las principales características que dan utilidad al Álgebra y, a su vez, proporcionan un alto grado de complejidad a su aprendizaje.

En muchas ocasiones, la dificultad está en que los estudiantes no llegan a comprender la utilización de los símbolos Algebraicos porque no ven su relación con lo que representan en las situaciones que se estudian. Presuntamente, esto se debe a que se han estudiado de forma descontextualizada, lo que lleva a muchos estudiantes a aprender de memoria un conjunto de reglas y algoritmos de resolución, sin entender su sentido ni su significado, lo cual trae como consecuencia que a problemas similares el estudiante no pueda aplicarlos. La doble vinculación entre la situación concreta que se analiza y su expresión Algebraica, necesita que se dedique un tiempo importante a su aprendizaje que permita que los estudiantes interioricen el sentido de las letras, tales como: parámetros, variables, incógnitas, entre otras y los símbolos, como base para el tratamiento Algebraico de otros contenidos de estas materias en el Bachillerato.

En este orden de ideas, la guía de estudio para la enseñanza del Álgebra fue motivada por el método de la balanza que algunos grupos de investigación muestran, como www.rena.edu.ve, www.thales.cica.es, que

planteamos con ejemplos e ilustramos a través de un tablero rectangular en lugar de una balanza.

El método empieza por un problema que permite activar los conocimientos previos de los estudiantes, es decir, explicitar lo que saben y lo que no para resolverlo y detectar las necesidades de aprendizaje. El estudiante, guiado por el profesor, observa, fija lo que sabe y no sabe, busca, analiza, juzga, evalúa, reflexiona e intercambia. Se trata de una manera de proceder mucho más próxima a la vida real que los métodos tradicionales de enseñanza, que posibilita integrar los conocimientos de diferentes áreas y facilita su comprensión.

Por una parte, la Resolución de Problemas es una técnica que se centra más en el aprendizaje del alumno que en la tarea del profesor. Emplaza al estudiante en el centro del aprendizaje y el profesor se coloca estratégicamente en la periferia, desde donde aporta el apoyo y la ayuda apropiada. El cambio de rol supone en los profesores pasar de ser una fuente de conocimiento a ser un facilitador del conocimiento, un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. Por otra, pretende estimular en el estudiante el deseo de saber y dotarle de las herramientas necesarias para seleccionar la información relevante. Como punto de partida, se considera que es condición del aprendizaje que el alumno se responsabilice de él.

Instrucciones Generales

Esta unidad fue diseñada para resolver ecuaciones lineales con ayuda del método de la balanza, para lo cual es conveniente tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Una ecuación de primer grado o ecuación lineal significa que es un planteamiento de igualdad, involucrando una o más incógnitas a la primera potencia, que no contiene productos entre las incógnitas, es decir, una ecuación que involucra solamente sumas y restas de una incógnita la primera potencia.

2. Reglas del método de la balanza, El método no es más que un modelo o representación concreta de las ecuaciones. Las ecuaciones son relaciones de igualdad entre dos expresiones Algebraicas. En una ecuación los dos miembros, el de la derecha y el de la izquierda están balanceados por una relación de igualdad entre ellos.
3. Principios de cancelación, En una balanza en equilibrio, el lado derecho es igual al lado izquierdo. Este es el principio de la balanza.
4. Incógnitas, La incógnita permite describir una propiedad verificada por algún tipo de valor desconocido, por lo general números. En el caso de una ecuación, es un valor tal que, al sustituirlo por la incógnita, se verifica la igualdad; en este caso se le llama solución Collectif (2003). En el caso del método de la balanza representada por la ficha ■
5. Fracciones equivalentes, Las Fracciones Equivalentes tienen el mismo valor, aunque parezcan diferentes, Estas fracciones son en realidad lo mismo:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$$

¿Por qué son lo mismo? Porque cuando multiplicas o divide a la vez arriba y abajo por el mismo número, la fracción mantiene su valor.

$$\begin{array}{ccc} \times 2 & & \times 2 \\ \frac{1}{2} = & \frac{2}{4} = & \frac{4}{8} \\ \text{↖ ↗} & \text{↖ ↗} & \end{array}$$

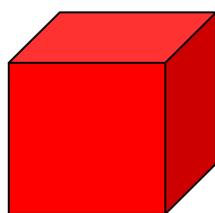
$$\times 2$$

A continuación las siguientes fases para el aprendizaje del Álgebra:

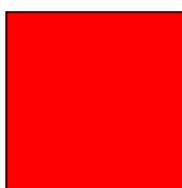
Expresiones Algebraicas:

Para las expresiones Algebraicas se utilizan los siguientes mosaicos que son elaborados del material que se desee pero estos deben ser pintados solo de dos colores, uno de los colores será positivo (rojo) y el otro negativo (amarillo).

- 5 o más cubos de color amarillo
- 5 o más cubos de color rojo
- 5 o más cuadrados de color amarillo
- 5 o más cuadrados de color rojo
- 5 o más rectángulos de color amarillo
- 5 o más rectángulos de color rojo
- 5 o más cuadrado pequeños de color amarillo
- 5 o más cuadrados pequeños de color rojo



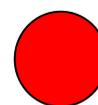
x^3



x^2



x

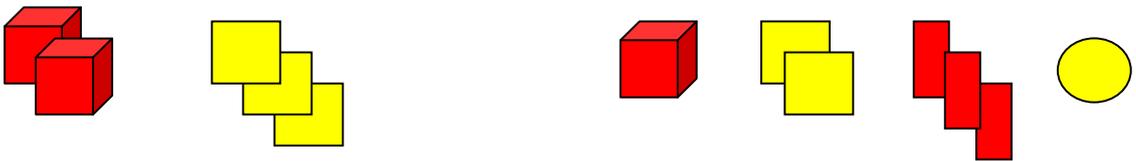


1

1. Representar con los mosaicos las siguientes expresiones:

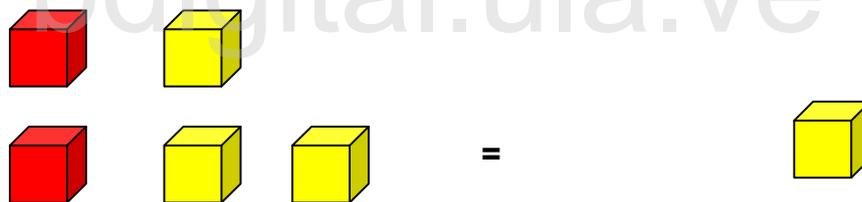
a) $2X^3 - 3X^2$

b) $X^3 - 2X^2 + 3x - 1$

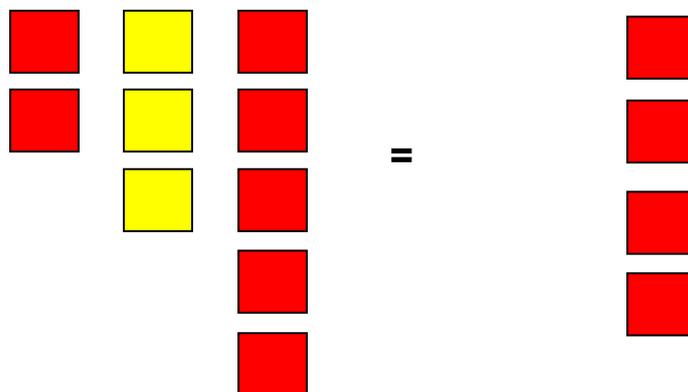


2. Reducción de términos semejantes:

a) $2X^3 - 3X^3 = -X^3$



b) $2X^2 - 3X^2 + 5X^2 = 4X^2$



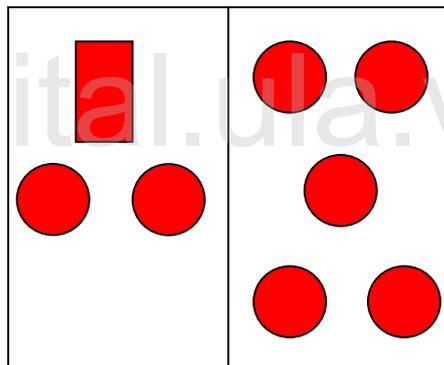
Modelo para Resolver Ecuaciones (Modelo Z)

Un modelo para resolver ecuaciones es el “modelo de la balanza” sirve para cubrir algunos aspectos del proceso de resolución de ecuaciones. Podemos dar una representación gráfica del modelo de la balanza considerando un tablero dividido en dos partes iguales.

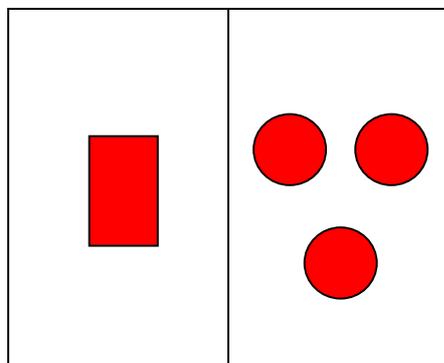
Por ejemplo, la ecuación:

$$x + 2 = 5$$

Viene representada en el tablero por:



Si ahora cancelamos fichas de igual forma a ambos lados (principio de la balanza), entonces nos queda el tablero de la siguiente forma:



Igualando las cantidades en ambos lados, se deduce que la incógnita debe ser igual a tres ($x = 3$), lo cual resuelve el problema planteado. Nótese que hemos resuelto el problema usando sólo las fichas y el tablero, sin necesidad de usar los símbolos escritos de la matemática (letras, numerales, entre otros). Este modelo concreto para la resolución de ecuaciones funciona bien para cierto tipo de ecuaciones, en donde no aparezca la operación de restar y además todas las cantidades involucradas, tanto los términos conocidos como las incógnitas, sean enteros positivos.

Podemos extender el modelo anterior para trabajar con números enteros en general y lo llamaremos modelo Z. En dicho modelo, los números enteros se representan mediante fichas en un tablero rectangular, dividido en dos zonas iguales: una para los positivos y otra para los negativos. Si tomamos dos tableros de los anteriores y los unimos, podemos formar un tablero dividido en cuatro partes, ver la figura:

+	+
-	-

Como se señaló anteriormente se usan fichas circulares sobre el tablero para representar cantidades y fichas rectangulares para representar las incógnitas.

Resolución de ecuaciones del tipo $a x + b = c x + d$

La expresión $a x + b = c x + d$, donde a , b , c y d son números enteros, se construye usando las reglas del modelo, es decir, en el lado izquierdo del

tablero se construye la expresión $a x + b$ y en lado derecho del tablero se construye la expresión $c x + d$.

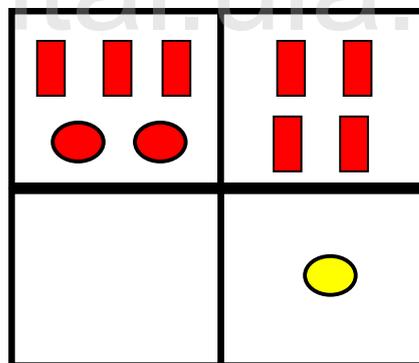
Para ilustrar el proceso de resolución de este tipo de ecuación, consideremos como ejemplo: $3x + 2 = 4x - 1$, y lo iremos indicando en

el tablero por una serie de pasos.

Paso 1. Representar las expresiones $3x + 2$; $4x - 1$ en el tablero.

Colocamos en el lado izquierdo tres fichas rectangulares incógnitas (de color rojo) por ser positiva y dos fichas circulares de (color rojo) por ser positivas para representar la expresión $3x + 2$. En el lado derecho

colocamos 4 fichas rectangulares incógnitas (de color rojo) por ser positivas y una ficha circular amarilla, en la parte de abajo por ser negativa, para representar la expresión $4x - 1$.



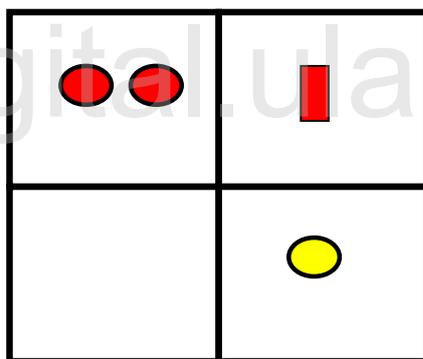
Paso 2. Aplicación de los principios de cancelación.

Ahora bien, para poder determinar el valor de la ficha rectangular o incógnita, debemos aplicar ciertos principios de cancelación en el tablero, que provienen tanto del “modelo de la balanza”, como del “modelo Z” para los números enteros. Estos principios los podemos enunciar de la manera siguiente

Principios de cancelación en el tablero:

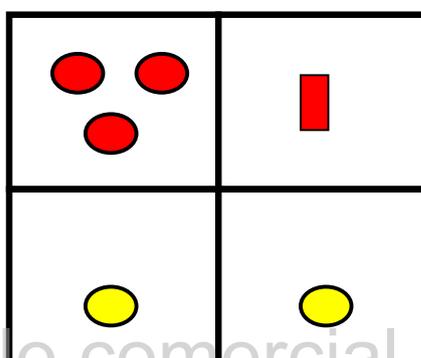
- Del lado derecho, las fichas en la parte superior se cancelan una a una con fichas de igual forma en la parte inferior.
- Del lado izquierdo, las fichas en la parte superior se cancelan una a una con fichas de igual forma en la parte inferior.
- En la parte de arriba, las fichas del lado derecho se cancelan una a una con fichas de igual forma del lado izquierdo.
- En la parte de abajo, las fichas del lado derecho se cancelan una a una con fichas de igual forma del lado izquierdo.

Siguiendo con nuestro ejemplo, procedemos a cancelar y nos queda el tablero de la forma siguiente:



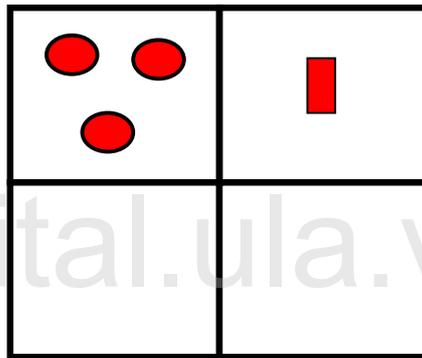
Paso 3. Aplicación de las propiedades de los números enteros.

Seguidamente y aplicando propiedades del tablero en el lado izquierdo, podemos agregar una ficha, tanto en la parte de arriba como abajo, (lo cual no altera “el equilibrio en el tablero”) con la finalidad de poder cancelar la ficha del lado derecho en la parte de abajo. Gráficamente se obtiene



Paso 4. Cancelación final y obtención de la solución.

Luego cancelamos las dos fichas de abajo para llegar a la siguiente posición



De acuerdo a las reglas de la balanza, se tiene entonces que la ficha rectangular roja debe ser igual a 3 fichas circulares rojas, y por lo tanto obtenemos la solución $x = 3$.

Establecemos una comparación entre las fases del modelo Z y el modelo tradicional.

Resolución de Ecuaciones de Primer Grado

El objetivo es hallar el valor de la incógnita (x, habitualmente) que haga que la igualdad dada sea cierta. Para ello se irá escribiendo la ecuación dada en otras equivalentes hasta llegar a una igualdad del tipo $X = \text{número}$

Por ello se deben, conocer las diferentes formas de obtener ecuaciones equivalentes, operar con monomios, operar con fracciones (incluyendo reducción a común denominador) y sacar factor común.

$$2x - \frac{2x - 5}{5} = 3x - \frac{7}{10} - \frac{3x + 1}{4}$$

Reducimos los siguientes términos: $\frac{2x-5}{5}, \frac{7}{10}, \frac{3x+1}{4}$ a común

denominador.

Primero debemos calcular el mínimo común múltiplo (m.c.m.) de los denominadores: 5, 10 y 4 para obtener un solo denominador que contenga las expresiones equivalentes

En este caso el m.c.m. (4, 5, 10) = 20

A continuación multiplicamos el numerador de cada fracción por el resultado de dividir el m.c.m. entre el denominador de cada fracción. Así en la primera se multiplicará $(2x - 5)$ por $\frac{20}{5} = 4$ en la segunda se multiplicará 7

por 2 y en la tercera se multiplicará $(3x + 1)$ por 5, resultando:

$$\frac{8x - 20}{20} - \frac{14}{20} - \frac{15x + 5}{20}$$

Estas son las fracciones equivalentes a las iniciales. Luego se multiplicarán por 20 los términos $2x$ y $3x$, obtenemos:

$$\frac{40x}{20} - \frac{8x - 20}{20} = \frac{60x}{20} - \frac{14}{20} - \frac{15x + 5}{20}$$

Eliminamos los denominadores al multiplicar todos los términos por 20

$$40x - (8x - 20) = 60x - 14 - (15x + 5)$$

Eliminamos paréntesis teniendo cuidado con el signo menos que los precede y obtenemos:

$$40x - 8x + 20 = 60x - 14 - 15x - 5$$

Sumamos o restamos los monomios semejantes

$$32x + 20 = 45x - 19$$

Restamos 45x a cada miembro lado de la igualdad

$$32x + 20 - 45x = -19$$

Restamos 20 a ambos lados de la ecuación:

$$32x - 45x = -19 - 20$$

Sumamos y restamos monomios

$$-13x = -39$$

Dividimos ambos miembros de la ecuación entre -13

$$x = \frac{-39}{-13}$$

Simplificamos la fracción (en este caso dividimos por 13):

$$x = 3$$

Ésta es la solución a la ecuación. Podemos **comprobar** la solución sustituyendo este valor en la ecuación inicial:

$$2.3 - \frac{2.3 - 5}{5} = 3.3 - \frac{7}{10} - \frac{3.3 + 1}{4}$$

Simplificamos ambas expresiones a ambos lados del igual y

obtenemos: $\frac{29}{5} = \frac{29}{5}$

Al ser cierta esta igualdad queda demostrado que la solución $x = 3$ es correcta.

bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J. Jiménez, J. y Torra, M. (1998). Enseñar matemáticas. Segunda Edición. España: Graó.
- Arias, F. (2004) Proyecto de Investigación. 4ta. Edición. Venezuela: Episteme.
- Ausubel, D. P. (1998). La educación y la estructura del conocimiento. Argentina: Ateneo.
- Ávila, R. (2008). Innovación tecnológica en las empresas de fabricación de envases de vidrio en Venezuela. Trabajo presentado como requisito para optar al grado de Magíster Scientiarum en Gerencia de Proyectos de I&D. Obra no publicada. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo.
- Ayarza, R., Soto, S., D. y Silva, C., H. (2007). Renovación de la enseñanza del Álgebra elemental: un aporte desde la didáctica. Estudio realizado por el Instituto de Matemáticas, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Estudios Pedagógicos XXXIII, 2: 81-100. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v33n2/art05.pdf>
- Balestrini, M. (2006). Como se elabora un proyecto de investigación. Venezuela: BL Consultores Asociados.
- Behr, M. Et All. (1980): How children view the equal sign. Mathematics Teaching, 92: 13-15.
- Brousseau, G., Davis, R. y Werner, T. (1986). Observing students at work. En Christiansen, B., Howson, A.G. & Otte, M. (Eds.). Perspectives on mathematics education. Holanda: Kluwer.
- Chávez, N. (1997) Introducción a la investigación educativa. Venezuela: Universal.
- Collectif (2003) Solución Collectif
- Collis, K. F. (1975). A study of concrete and formal operations in school mathematics: a Piagetian view point. Australian Council for educational research. Australia: El Autor.
- Enfedaque, J. (1990): De los números a las letras. España: Suma, 5: 23-34.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta Edición. México: McGraw-Hill.

- Kieran, C. (1981): Concepts associated with the equality symbol. *Educational Studies in mathematics*, 12: 317-326.
- Kieran, C. (1989). The early learning of Álgebra: A structural perspective. En Wagner, S. y Kieran, C. (Eds.). *Research issues in the learning and teaching of Álgebra* (pp. 3356). Estados Unidos de América.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school Álgebra. En Grows, D.A. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Estados Unidos de America: Macmillan Publishing Company. Pp. 390-419.
- Kieran, C. (1996). The changing face of school Álgebra. En Alsina, C., Álvarez, B., Hodgson; B. R., Laborde, C. y Pérez, A. (Eds.). *8th International Congress on Mathematical Education: Selected. Lectures*. España: S.A.E.M. Thales. Pp. 271-290.
- Kieran, C. (2006). Research the learning and teaching of Álgebra. En Gutiérrez, A. y Boero, P. (Eds.). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. Holanda: Sense Publishers. Pp. 11-49.
- Kieran, C. (2007). Learning and teaching Álgebra at the middle school through college levels. En Lester, F. K. (Ed.). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Estados Unidos de América: NCTM. Pp. 707-762.
- León, J. E. (2011). Aprendizaje Significativo. Disponible en: <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>.
- Ministerio de Educación (2007). *Currículo Básico Nacional*. Venezuela: Ediciones Ministerio de Educación.
- Mulhern, G. (1989). Between the ears: Making inferences about internal processes. En Greer, B. y Mulhern, G. (Eds.). *New Directions in Mathematics Education*. Inglaterra: Routledge.
- Olfos, A., Soto, S. y Silva C. (2007). Renovación de la enseñanza del Álgebra Elemental: Un Aporte desde La Didáctica. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v33n2/art05.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación -UNESCO. (2011). Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/>

- Palarea, M. y Socas, M. (1999): Procesos cognitivos implicados en el aprendizaje del lenguaje Álgebraico. Un estudio biográfico. *El Guiniguada*, 8/9: 319-336.
- Peña, M. (2004). Relación entre hábitos de estudio y razonamiento y cálculo matemático en alumnos de sexto grado de la Unidad Educativa Eloísa Fonseca. Trabajo especial para optar al título de Licenciada en Dificultad de Aprendizaje. Venezuela: UNA.
- Petrosvki, A. (1981) *Psicología Evolutiva y Pedagogía*. Cuba: Pueblo y Educación.
- Piaget, J. (1976). *El lenguaje y el pensamiento del niño*. (4ta. ed.). Argentina: Guadalupe.
- Radatz, H. (1979). Errors analysis in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 9: 163-172.
- Radatz, H. (1980). Students' Errors in the Mathematics Learning Process: A Survey. *For the Learning of Mathematics*, 1(1): 1-20.
- Research agenda for mathematics education: Vol. 4. Research issues in the learning and teaching of Álgebra,. Estados Unidos de América: Erlbaum. Pp.33-56.
- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. En Kilpatrick, J., Gómez, P. y Rico, L. (Eds.). *Educación Matemática*. Colombia: Grupo Editorial Iberoamérica. Pp. 69-96.
- Santos, L.M. (2000). *Principios y Métodos de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas*. Segunda Edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Rodríguez R. (2008) *Enjambre Matemáticas*. España. Universidad de la Laguna
- González M (1997) *la Enseñanza del Análisis Matemático*. Colombia Editorial Iberoamérica
- Guzmán L. (2007) *Manual para la enseñanza de las Matemáticas* México: McGraw-Hill
- Pérez A. (2009) *Historia de las matemáticas alternativas*. España
- Vigotsky, L. (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona
- Valiente, S (2000) *Didáctica de la matemática*. Madrid

Pimm D., Anzano P. (1999) el lenguaje Matemático en el Aula Madrid Ediciones Morata.

Guzmán (1998) Juegos matemáticos en la Enseñanza Madrid España.

Swokoswki E. (2010). Calculo con Geometría Analítica. Segunda edición. México

Hurtado J (2000) Metodología de la Investigación Holística. ediciones Colombia. Caracas Venezuela

Gallo y Pichardo (2008). Estrategias para propiciar el aprendizaje significativo del despeje de formulas matemáticas en el Liceo "Ignacio Carrasquero. Trabajo de grado de licenciado, no publicado. Universidad de los Andes

Urbina y Valecillos (2007). Estrategias Metodológicas Utilizada por los Docentes en la enseñanza de la Matemática. Trabajo de grado de licenciado, no publicado. Universidad de los Andes

bdigital.ula.ve

Anexos

bdigital.ula.ve



CUESTIONARIO PARA DOCENTES

Dirigidos a: Docentes de Primer Año de Educación Media

Objetivo: Proponer un plan de estrategias de enseñanza del Álgebra

Apreciado Docente:

La necesidad de contar con los datos confiables para lograr la ejecución de la investigación denominada: “Enseñanza del Álgebra en el Aula de 1º Año de Educación Media General” lleva a solicitar su valiosa colaboración, en el sentido de responder la totalidad de los ítems, cuyos resultados de la tabulación de las preguntas, se efectuarán de forma global, sin identificar persona alguna, por lo que se le garantiza la mayor reserva, en relación con la información que suministre, la cual contribuirá en parte, a resolver el problema que se plantea en el estudio que se pretende realizar.

Agradeciéndole altamente su gentil y valiosa colaboración que pueda aportar a este estudio, nos suscribimos de usted, a sus órdenes,

Atentamente,

Reno Mazzei

CUESTIONARIO

Datos de Identificación

Docente: Masculino _____ Femenino _____

Profesión: _____

Años de graduado: _____

Institución donde dicta clase: _____

Escuela, departamento o especialidad: _____

Asignatura que dicta: _____

INSTRUCCIONES

1.- Lea debidamente cada ítem del cuestionario. El cuestionario está conformado por un conjunto de ítems. Cada ítem tiene serie de alternativas, seleccione una sola y marque varias según su opinión con "X" la que se ajuste a su consideración.

1.- ¿Sugiere Usted la lectura de textos escritos contentivos de ideas matemáticas, para promover el aprendizaje del razonamiento del Álgebra?

- a) Siempre ____
- b) Casi siempre ____
- c) Algunas veces ____
- d) Casi Nunca__
- e) Nunca ____

2.- ¿Qué tipo de texto utiliza con mayor frecuencia para el aprendizaje del Álgebra en el alumno?

- a) Cuentos preparados por usted mismo(a) previamente.

- b) Textos relacionados con aspectos económicos.
- c) Textos relacionados con la institución escolar
- d) Todos los anteriores.
- e) Ninguna de las anteriores.

3.- ¿Cómo introduce al joven en pensamiento del Álgebra?

4.- ¿Promueve usted discusiones que permitan reflexionar sobre el pensamiento Álgebraico en el alumno?

- a) Siempre___
- b) Casi siempre___
- c) Algunas Veces___
- d) Casi Nunca__
- e) Nunca___

5.- ¿Qué aspectos plantea con mayor frecuencia que permitan promover el razonamiento Álgebraico?

- a) Aspectos referidos a la cotidianidad del niño.
- b) Temas referidos a la comunidad en general.
- c) Temas específicos del ambiente escolar.
- d) Todos los anteriores.
- e) Otro. Especifique_____
- f) Ninguno.

5.- ¿Utiliza Usted en sus clases gráficos con enunciados Lógicos-matemáticos y estadísticos para promover el aprendizaje del razonamiento Álgebraico del alumno?

- a) Siempre___
- b) Casi siempre___
- c) Algunas veces___

d) Casi Nunca___

e) Nunca ___

6.- ¿Utiliza usted en sus clases esquemas con lineamientos lógicos-matemáticos para promover el aprendizaje del razonamiento Algebraico del alumno?

a) Siempre___

b) Casi siempre___

c) Algunas veces___

d) Casi Nunca___

e) Nunca ___

7.- Si la respuesta anterior fue afirmativa, dé un ejemplo_____

8- Cuando desarrolla demostraciones con enunciados Algebraicos para promover el aprendizaje lo hace a través de:

a) Ejercicios matemáticos, a través de ecuaciones Algebraicas .

b) Problemas de razonamiento lógico-matemático.

c) Estudio de figuras geométricas.

d) Todas las anteriores.

e) Ninguno de los anteriores.

8- ¿Utiliza usted en sus clases esquemas con lineamientos lógico-matemáticos para promover el aprendizaje del razonamiento Algebraico del alumno?

a) Siempre___

b) Casi siempre___

c) Algunas veces___

d) Casi Nunca___

e) Nunca ____

9.- Cuando expone enunciados Álgebraicos para promover el aprendizaje lo hace a través de:

- a) Ejercicios matemáticos, que requieren ecuaciones Álgebraicas
- b) Problemas de razonamiento lógico-matemático.
- c) Estudio de figuras geométricas.
- d) Todas las anteriores.
- e) Otro. Especifique_____
- f) Ninguno de los anteriores.

9.- Cuáles de las siguientes estrategias utiliza usted con mayor frecuencia para promover el aprendizaje del Álgebra?

- a) Juego de dominó ____
- b) Juego de ajedrez ____
- c) Juego de memoria ____
- d) Juego de números ____
- e) Juego de posiciones ____
- f) Todos los anteriores ____
- g) Ninguna de las anteriores.

10.- ¿Cuáles de las siguientes estrategias utiliza usted con mayor frecuencia para promover el aprendizaje del Álgebra?

- a) Juego ____ Cuáles _____
- b) Uso de nuevas tecnologías.
- c) Resolución de problemas.
- d) Todos los anteriores _____
- e) Otro. Especifique_____

f) Ninguno de los anteriores_____

11.- ¿Aplica Usted dinámicas grupales para presentar situaciones de la cotidianidad del niño durante el aprendizaje del Álgebra?

- a) Siempre ___
- b) Casi siempre ___
- c) Algunas veces___
- d) Casi nunca___
- e) Nunca___

12- ¿Diseña o utiliza recursos elaborados por usted o algún miembro de la institución en sus clases de matemática?

- a) Siempre ___
- b) Casi siempre ___
- c) Algunas veces___
- d) Casi Nunca ___
- e) Nunca___

13.- ¿Cuáles recursos diseña o utiliza?

- a) La carpeta de materiales interactivos_____
- b) El fichero matemático Algebraico_____
- c) Otros _____Especifique_____

Cartas de Validación