

IPLAC
CIUDAD DE LA HABANA



Sede Universitaria Pedagógica Municipal
Cumanayagua

Tesis para optar por el grado de Master en Ciencias de la
Educación

Mención Preuniversitaria

Primera Edición

Título: Estrategia didáctica para el desarrollo de la
habilidad descomponer en factores en estudiantes del décimo
grado del IPVCE " Carlos Roloff".

Autora: Lic. Oslaida Isabel Zaldívar Puerta.

TUTOR: MSc. Arnaldo Macias Lima

2010

Año 52 de la Revolución

AGRADECIMIENTOS

A todos los que de una forma u otra han contribuido a la culminación del presente trabajo.

RESUMEN

En el desarrollo de esta investigación se aplicaron diferentes técnicas, observación a clases, encuestas a estudiantes y profesores, pruebas pedagógicas, análisis documental, detectándose las dificultades existentes en los estudiantes en la comprensión y aplicación del algoritmo para la descomposición factorial de polinomios en la asignatura Matemática en la Educación Preuniversitaria. Este trabajo se fundamenta en una Estrategia Didáctica para desarrollar la habilidad descomponer en factores y potenciar el desarrollo de esta, y así contribuir a la formación integral de los estudiantes del décimo grado del IPVCE "Carlos Roloff". Tiene su sostén en un profundo análisis del marco teórico referencial del tema objeto de la investigación, además del estudio empírico y de la experiencia profesional de la autora. Se caracteriza por ser un sistema de acciones para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores, la estrategia por su accionar no es de una forma rígida sino permite realizar ajustes en sus pasos durante su aplicación práctica a partir de las condiciones objetivas existentes. Su estudio fue en el curso escolar 2007-2008 en el grupo de 10^{mo} 3, se seleccionó dentro de los diseños experimentales de investigación el de series cronológicas de un grupo correspondiente al cuasiexperimento para realizar su validación, lo que permitió confirmar su pertinencia, factibilidad y posibilidades de transferencia al considerar las potencialidades que ofrece al estudiante para la toma de decisiones acertadas en la dirección y calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. ESTRATEGIA PARA SU DESARROLLO	10
1.1. <u>Antecedentes epistemológicos sobre el trabajo de descomponer en factores</u>	10
1.2. <u>El trabajo cognoscitivo. Fundamentos teóricos del aprendizaje</u>	16
1.3. <u>Estrategias de aprendizaje. Concepciones actuales</u>	25
1.4. <u>El desarrollo de habilidades en el aprendizaje de la matemática</u>	37
CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DESCOMPONER EN FACTORES	44
2.1. <u>Caracterización y diagnóstico del estado inicial del problema de descomposición factorial en los estudiantes del IPVCE Carlos Roloff</u>	44
2.2. <u>Estrategia didáctica. Fundamentos y principios básicos para su aplicación en la formación del bachiller en el IPVCE Carlos Roloff</u>	49
2.3. <u>Validación de la estrategia didáctica</u>	58
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La Matemática de la antigüedad no desapareció sin dejar huellas, sino que, por el contrario, a través de diferentes vías históricas logró un efecto que ha llegado a nuestros días.

Es indudable que como consecuencia de la Revolución Científico Técnica, el ritmo de desarrollo de la vida social es cada vez más acelerado y el hombre se enfrenta con frecuencia a situaciones antes no experimentadas. Por eso tiene que estar preparado para poder orientarse ante situaciones nuevas y resolver problemas que surjan en el desarrollo de su actividad.

No se puede negar la significación para la Matemática de las investigaciones de algunos problemas particulares, ni el trabajo de aquellos que se encuentran en un rincón de la Ciencia Matemática. El cauce fundamental de la Matemática, como el de un gran río, es alimentado en primer lugar, por los arroyuelos. Los grandes descubrimientos, la ruptura del frente de las investigaciones, con mucha frecuencia se garantiza y preparan mediante el trabajo metódico de muchos investigadores.

Todo lo dicho se refiere no solamente a toda la Matemática, sino también a una de sus ramas más amplias el Álgebra (específicamente el trabajo con variables).

Tradicionalmente, por Álgebra se entiende el estudio de los números, sus propiedades y de las estructuras que poseen los conjuntos numéricos en virtud de las operaciones sobre ellos definidas; con la particularidad de que ese estudio no se lleva a cabo sobre números concretos, sino representando a estos y a sus relaciones mediante letras y símbolos que permiten formular expresiones algebraicas en términos generales.

Los enunciados matemáticos, así como también buena parte de los enunciados científicos, están formulados en el lenguaje del Álgebra, con sus "frases" en forma de ecuaciones compuestas por "palabras" que nombran incógnitas, coeficientes y operaciones.

La potencia del lenguaje algebraico, que explica su papel dominante en la Matemática y la ciencia actual, procede de su capacidad para derivar, en términos abstractos y por métodos que le son propios, afirmaciones que proporcionan un conocimiento efectivo de cómo se comportan las cosas que dicho lenguaje representa simbólicamente.

En la Babilonia antigua en el fundamento de la técnica desarrollada de los cálculos

aritméticos aparecen ya rudimentos de Álgebra, aunque estos procesos se realizan en varios pueblos antiguos en una independencia total y paralelamente .La civilización de los sumerios, varios siglos a. n. e., dejó constancia del uso del trabajo con variables en su Álgebra escrita en las célebres tablillas de barro.

Por muchos siglos el nivel alcanzado en las teorías matemáticas (los “elementos” de Euclides, los “métodos infinitesimales” de Arquímedes, las “cónicas” de Apolonio, la “aritmética” de Diofanto, la “trigonometría plana y esférica” de Ptolomeo) resultó más que suficiente para la solución de los problemas concretos que el desarrollo feudal se imponía.

El Álgebra fue redescubierta por el matemático griego Diofanto de Alejandría (siglo III) en la solución de sus famosos problemas, donde para representar las variables y el trabajo con estas, utilizó cierto simbolismo; pese a ello los matemáticos que le sucedieron no lo conservaron y fueron creando sus propios símbolos.

En el tránsito del feudalismo al capitalismo el algebrista más importante fue el francés Francois Viéte, (1540 – 1603) convirtiéndose en símbolo del Álgebra en formación dando aportes notables a la Geometría y la Trigonometría ,él estaba conciente de la utilidad del difundido empleo de los símbolos ,el progreso logrado por Viéte fue considerable, aun cuando él no pudo solucionar todo problema matemático, pero sí desarrolló la técnica de conversión algebraica: resolución ,extracción de factores, conversión de expresiones indeterminadas en cuadrados perfectos, racionalización de denominadores y otras cuestiones más que se manejan virtuosamente.

Contrariamente a lo que muchas personas piensan, los antiguos griegos y otras civilizaciones anteriores no descubrieron toda el Álgebra que hoy conocemos pues hay varios ejemplos de importantes resultados en este campo en los siglos XIX y XX.

El análisis histórico-crítico de la enseñanza de las Matemáticas en Cuba, basado en la labor pionera de estudiosos de Historia de la Ciencia Cubana, aunque sea incipiente y bastante limitado, permite afirmar que la política científica llevada en todo este período revolucionario eliminó rezagos de subdesarrollo presentes en la actividad matemática antes de 1960 y ha obtenido logros evidentes como los siguientes:

1. La educación Matemática a todos los niveles es masiva y centralmente organizada, con planes sólidos y con fines diáfanos dirigidos a la elevación cultural de la población.

2. Su papel como ciencia juega un rol en el contexto del desarrollo científico, determinando las tendencias de la investigación, abarcando un espectro amplio de problemáticas tanto teóricas como aplicadas.

3. La actividad Matemática se desarrolla a lo largo de toda la isla, donde crece significativamente en todas las regiones del país la cantidad de profesionales con grado científico en Ciencias Matemáticas.

A pesar de todo el esfuerzo realizado por el estado cubano para lograr la Educación Matemática de los estudiantes aún persisten dificultades en el aprendizaje de esta asignatura tales como: los estudiantes no se sienten motivado para el estudio de la misma, el nivel de apropiación y aplicación de los conocimientos matemáticos no está acorde con los esfuerzos realizados en aras de la formación matemática.

La enseñanza de la Matemática contribuye a la formación integral del estudiante, como instrumento para el desarrollo del razonamiento lógico, donde debe aprender a formular el problema, a prever el resultado ayudándose de la intuición y de la experimentación (buscando ejemplos, haciendo gráficos) a expresar correctamente sus ideas, con precisión en el lenguaje y con el vocabulario correspondiente. Debe asimismo, aprender a deducir, a distinguir lo probado de lo admitido, a concluir, a abstraer. Los estudiantes son estimulados continuamente hacia la realización de actividades mentales y deben ser guiados gradualmente del pensamiento correcto espontáneo hacia el pensamiento correcto planificado.

La correcta enseñanza de ella a las nuevas generaciones a partir de habilidades afines con la descomposición en factores cobra vital importancia pues la utilización de una misma ecuación algebraica puede servir, por ejemplo, en problemas sobre contabilidad, problemas de los que se aprende a resolver en la clase, pero esa misma ecuación puede servir también para expresar el recorrido de un móvil, o las variaciones de una magnitud física como la temperatura.

El buen desempeño cognitivo de estos estudiantes dependen en gran medida, de los conocimientos, habilidades, y valores que estos adquieran durante su formación académica y del rol que los profesores desempeñen en ese proceso formativo; trabajando en el diseño de estructuras metodológicas, científicamente fundadas, que hagan cada vez más eficaz el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Las habilidades y hábitos son componentes que se desarrollan en el proceso de realización de las distintas actividades del hombre, y comprenden aspectos de su actividad intelectual y práctica. Las habilidades se refieren a la utilización de los conocimientos y de los hábitos que se poseen en la elección y realización de los procedimientos de la actividad en correspondencia con el fin que se proponen.

Las mismas se forman y perfeccionan mediante un entrenamiento continuo y por lo general, no aparecen aislados sino integradas en sistemas. Al seleccionar las diferentes actividades que han de realizar los estudiantes los profesores deben ser muy cuidadosos y tener en cuenta, no solo los conocimientos que estos deben asimilar, sino las acciones y operaciones componentes de la actividad que deben efectuar.

Para favorecer la estructuración y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje es importante tener en cuenta que la dirección de la actividad y de las acciones que comprende, deberán distinguirse dos pasos esenciales: la orientación y la ejecución. De las acciones la parte orientadora resulta fundamental, ya que sin saber qué hacer y cómo hacerlo, la ejecución resultaría una acción a ciegas; sin embargo, solamente una buena ejecución, sobre la base de la orientación puede propiciar una completa asimilación del contenido de la actividad.

El valor fundamental de la etapa de orientación reside en garantizar en el estudiante la comprensión de lo que va a hacer; en la medida que él sabe que va a hacer y el resultado que va a obtener, como ha de proceder, que medios debe utilizar, que acciones y operaciones realizarán y en que orden, mayor será la calidad de la ejecución y del producto que se alcance. Además se contribuirá a desarrollar la habilidad de planificar y a que tenga más posibilidades de llegar a la ejecución independiente.

La Educación Preuniversitaria es la etapa de profundización y, lógicamente las exigencias hacia los hábitos de trabajo escolar más complejas. Los estudiantes no se preparan desde el punto de vista metodológico para estudios superiores por lo que las características de la enseñanza en este nivel tienen sus especificidades.

El nivel de desarrollo de las habilidades debe alcanzar un alto grado y deben ser aprovechadas por los profesores para completar la formación general de los estudiantes, utilizando procedimientos que traten de acercarse, poco a poco, a los del trabajo del nivel superior.

En el IPVCE “Carlos Roloff” el estudiante debe penetrar profundamente en los fundamentos científicos del contenido que se les imparte, para lo cual debe ser capaz de pensar correctamente y poseer las formas de trabajo necesarias.

Entre los objetivos priorizados en el décimo grado se encuentra el desarrollo de la habilidad descomponer en factores, habilidad ésta que aún presenta dificultades en su materialización. La descomposición de un polinomio en factores facilita la resolución de las ecuaciones polinómicas, principal objetivo del Álgebra Elemental.

En la práctica escolar se manifiestan deficiencias en los estudiantes del décimo grado, en particular, el poco desarrollo de habilidades que alcanzan en el tecnicismo algebraico, limitado en lo fundamental por el no dominio ante diferentes situaciones de la habilidad descomponer en factores, la cual es de amplia aplicación en toda la Educación Preuniversitaria y en las siguientes educaciones; tales limitaciones no permiten la utilización racional que ello exige.

Se tomaron como referentes tesis de maestría y doctorales que tratan sobre estrategias de aprendizaje y didácticas, entre ellas: González. J, (2009), López. M, (2008), Castellanos .D, (2002), González. O, (2002), Silvestre. M, (2000), Díaz -Barriga, (1999), Monereo .C, (1997), Chadwick.C, (1987).

Aplicándose diferentes instrumentos entre ellos la observación a clases (**anexo 1**), encuesta a estudiantes y profesores, (**anexo 2, 3**) prueba pedagógica inicial (**anexo 4**). Se detecta insuficiente dominio de la habilidad descomponer en factores, el estudiante no sabe como aplicar las reglas, aunque sí las reconoce.

Esta situación reafirma la necesidad de crear y organizar un sistema de acciones para el aprendizaje que garantice que los estudiantes asimilen la materia de forma activa y un sólido desarrollo de la habilidad en el saber y poder matemático, afín de que sean en el futuro, profesionales más útiles a la sociedad. Esta idea se consultó con varios especialistas y profesores con experiencia en la enseñanza de dicha asignatura, los cuales mostraron su coincidencia con lo planteado y la necesidad de realizar esta investigación.

Evidenciándose como **situación problemática:**

1. Insuficiente dominio de los elementos teóricos en la formación de la habilidad

descomponer en factores.

2. La habilidad descomponer en factores, de vital importancia para el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, presenta dificultades en el algoritmo a seguir al aplicar las reglas.

Por lo que se asume como **problema científico** ¿cómo desarrollar la habilidad descomponer en factores en los estudiantes del décimo grado del IPVCE “Carlos Roloff “?

Como **objeto de investigación** el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el décimo grado y como **campo de acción** la descomposición en factores en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de décimo grado del IPVCE “Carlos Roloff “.

Para darle cumplimiento al problema de la investigación se plantea como **objetivo** diseñar una estrategia didáctica, para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores en los estudiantes del décimo grado del IPVCE “Carlos Roloff “.

Idea a defender: el diseño de una estrategia didáctica para el tratamiento de la descomposición factorial, puede contribuir a perfeccionar el desarrollo de esta habilidad en los estudiantes de décimo grado del IPVCE “Carlos Roloff “.

Durante la investigación se realizaron las siguientes **tareas de investigación:**

1. Sistematización de los fundamentos teóricos del tratamiento de los aspectos relacionados con la formación de habilidades y capacidades sobre la descomposición factorial de polinomios en los que se sustenta la estrategia.
2. Diagnóstico del estado inicial, intermedio y final sobre el desarrollo alcanzado por los estudiantes en la habilidad descomponer en factores.
3. El diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores en los estudiantes de décimo grado del IPVCE “Carlos Roloff “.
4. Validación de los resultados alcanzados después de la aplicación práctica de la estrategia didáctica mediante la aplicación del coasiexperimento.

Se parte de los métodos teóricos y empíricos así como los estadísticos.

Del Nivel Teórico:

Histórico-Lógico: Para resumir los aspectos esenciales que aparecen en la literatura y

la documentación relacionada con los aportes de investigaciones realizadas sobre el desarrollo de la habilidad descomponer en factores y la historia y desarrollo de este contenido en función de las dificultades que ha presentado su asimilación.

Analítico – sintético: Se utiliza para analizar los enfoques, tendencias, criterios científicos así como los contenidos referidos en la bibliografía consultada para sintetizar los aspectos y regularidades que intervienen en las dificultades de los estudiantes al enfrentarse ante una descomposición factorial de polinomios.

Inductivo- deductivo: Se utiliza para razonar como a partir del análisis de casos particulares, se evidencian los factores que inciden en el insuficiente desarrollo de la habilidad descomponer en factores. Así podemos llegar a determinar de forma general, cuales son las causas que originan esta dificultad, desde el punto de vista del desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del décimo grado.

Del Nivel Empírico:

Observación: Se utilizó para conocer cómo los estudiantes utilizan la descomposición en factores para la asimilación de los nuevos contenidos y la forma de su extensión en el trabajo independiente. Se realizó la observación a clases de otros profesores para comprobar la solidez de estos conocimientos en los grados precedentes.

Encuesta: Se aplica para conocer las opiniones de los profesores con experiencia y en los estudiantes para verificar cuáles son las dificultades al aplicar el algoritmo y dentro de los casos de descomposición factorial estudiados, los que presentan mayor dificultad.

Análisis documental: Posibilitó obtener información acerca de los resultados alcanzados por los estudiantes en los diferentes instrumentos aplicados, en los cuales se midió el desarrollo de la habilidad descomponer en factores y se revisaron planes de clases de otros profesores de la asignatura para comprobar la forma de utilizar este contenido en los grados precedentes.

Pruebas Pedagógicas: Se utilizaron para comprobar el estado inicial del desarrollo de esta habilidad en los estudiantes que ingresaron al décimo grado del IPVCE "Carlos Roloff", en un segundo momento para comprobar la solidez de estos conocimientos y al finalizar el curso se evaluó la aplicación de este contenido en unidades posteriores.

Del Nivel Estadístico - Matemático: Se utilizaron tablas de frecuencias, gráficos y estadígrafos descriptivos mediante el paquete estadístico SPSS en su versión 15 y el

cálculo porcentual.

Constituyen fuentes teóricas de esta investigación los documentos sobre política educacional del PCC, documentos normativos y metodológicos del MINED, textos de pedagogía y tesis de diploma así como los que abordan el Álgebra Elemental (trabajo con variables) en el área nacional e internacional.

Se utilizó como diseño experimental el cuasiexperimento el cual permitió llevar a la práctica la aplicación de una estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores en los estudiantes del décimo grado, destacándose en el mismo su validez interna y la posibilidad de ser aplicada en otros contextos y con otros sujetos (validez externa).

Se tomó como universo los 487 estudiantes matrícula del centro, población los 180 estudiantes del décimo grado del IPVCE “Carlos Roloff” y como muestra los 30 estudiantes del grupo 3, los cuales provienen de diferentes municipios , Cumanayagua (6), Palmira (2), Lajas (2), Aguada (2), Cienfuegos, (18). Esta selección obedece a que la matrícula de este grupo está conformada por estudiantes de los municipios que denotaron en la caracterización inicial tener más dificultades en la cobertura docente de la asignatura y se agrega a ello un considerable número de docentes con carencias referidas a su preparación metodológica.

Novedad Científica: El diseño y aplicación de una estrategia didáctica con estas características en el desarrollo de la habilidad descomponer en factores resulta una experiencia sin precedente en el centro educacional que, sin dudas, contribuirá al perfeccionamiento de la preparación de los estudiantes, así como, fomentará su acercamiento al estudio de temas algebraicos con mayor profundidad.

Aporte Práctico: La aplicación de esta estrategia garantiza el desarrollo de la habilidad descomponer en factores ya que posibilita elevar la calidad y el nivel científico de los estudiantes, garantiza la asimilación de este contenido y posibilita el cumplimiento de los objetivos generales de la enseñanza de la Matemática, específicamente en la Unidad 1:”Trabajo con Variables” en el décimo grado.

La tesis está conformada en dos capítulos:

Capitulo I: “EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. ESTRATEGIA PARA SU DESARROLLO”

Donde se abordan los antecedentes epistemológicos sobre el trabajo de descomponer en factores, el trabajo cognoscitivo, los fundamentos teóricos del aprendizaje, las estrategias de aprendizaje y sus concepciones actuales, y el desarrollo de las habilidades en el aprendizaje de la Matemática.

Capitulo II: “ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DESCOMPONER EN FACTORES”

En este capítulo se realiza la caracterización y el diagnóstico del estudio inicial del problema de descomponer en factores en los estudiantes de décimo grado; se fundamenta la estrategia didáctica y los fundamentos y principios básicos para su aplicación en la formación del bachiller en el IPVCE “Carlos Roloff” y se incluye su validación práctica.

CAPÍTULO 1: EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. ESTRATEGIA PARA SU DESARROLLO

En el presente capítulo se hace un estudio de las concepciones que han existido respecto al aprendizaje, sus estrategias y el modo de conducirlo por el profesor. Además las especificidades del proceso de enseñanza – aprendizaje en el desarrollo de la habilidad descomponer en factores.

1.1. Antecedentes epistemológicos sobre el trabajo de descomponer en factores

La palabra epistemología se deriva de los términos griegos “episteme” – conocimiento y “logía” – estudio, que es común traducirse como conocimiento científico, cuyos rasgos característicos son su lógica y su método. El problema fundamental de la epistemología es la relación sujeto – objeto, el sujeto es el ser cognoscente (quien conoce) y el objeto es “todo proceso o fenómeno sobre el cual el sujeto desarrolla su actividad cognoscitiva” (lo que es cognoscible). Trata la naturaleza, carácter y las propiedades específicas de la relación cognoscitiva y las particularidades de los elementos que intervienen en esta relación.

El significado de episteme, a pesar de que ha cambiado a lo largo de los siglos, se mantiene vigente en las ciencias y en la filosofía por su aspiración de alcanzar un conocimiento cierto, verdaderamente explicativo, bien fundamentado, organizado sistemáticamente y en lo posible riguroso y exacto.

El Álgebra, su origen

La palabra Álgebra proviene del nombre de un tratado del matemático y astrónomo Mohamed ibn Musa al – Kharizmi, quién vivió en el siglo IX. Su tratado llevaba por título “Al – yabr wa – I – muqabala”, que contiene los métodos generales de solución de problemas, los cuales se reducen a las ecuaciones de primero y segundo grado.

A mediados del siglo XVII fue establecido, en lo principal, el simbolismo algebraico contemporáneo. Hasta el siglo XVIII bajo el término de Álgebra se entendía la ciencia sobre los cálculos con letras, idénticas a las transformaciones de las fórmulas con letras (en el Álgebra, a diferencia de la aritmética se examinan no los números, sino las expresiones con letras, denominándolas como expresiones algebraicas).

En los siglos XVIII y XIX el Álgebra tenía por objeto, el estudio de los polinomios, la teoría de las ecuaciones algebraicas con una incógnita, la teoría de los sistemas de

ecuaciones lineales con varias incógnitas, así como la teoría de las matrices y determinantes.

La etapa (moderna) del desarrollo del Álgebra como ciencia de las operaciones algebraicas comenzó a mediados del siglo XIX y está relacionada con la aparición de los distintos ejemplos de operaciones algebraicas con objetos de naturaleza muy distinta a los números reales.

Descomposición factorial

La descomposición factorial desempeña un papel importante para expresar nuestros conocimientos e ideas. Es una manera de comunicación, un lenguaje para expresar los conocimientos algebraicos cuando expresamos un polinomio como un producto de factores.

No siempre es posible factorizar una expresión algebraica, para que lo sea, la expresión puede ser o no una combinación de casos de factorización. En general, para factorizar una expresión algebraica debe observarse primero si es posible extraer algún factor común de todos los términos que la integran, luego de extraído habrá que ver si la expresión restante es una diferencia de cuadrados, una suma o diferencia de potencias de cubos, o si es un cuadrado o un cubo perfecto, o bien si es posible separarla en grupo de modo que pueda aplicarse un segundo caso de factorización. Al descomponer en factores un polinomio esto facilita la resolución de ecuaciones polinómicas, principal objetivo del Álgebra Elemental.

Fundamentos psicológicos

Durante muchas décadas, han sido diversos los intentos por parte de los psicólogos de dar forma a la enseñanza de la Matemática, de descubrir y explicar la naturaleza de los procesos de aprendizaje y del pensamiento en ese campo. En sentido más amplio, intenta determinar cómo se lleva a cabo el pensamiento matemático, cómo se desarrolla esa experiencia y cómo la enseñanza puede mejorar el proceso de su aprendizaje. Nos parece oportuno y necesario abordar entonces algunas concepciones psicológicas relacionadas con las conductas del razonamiento y pensamiento que contribuyen a sustentar los cambios y los procesos cognitivos ante diferentes situaciones metodológicas. Aspectos que, de manera general; son abordados en este trabajo, por cuanto trata algunas recomendaciones para la enseñanza de la habilidad

descomponer en factores, centrada en sistema de acciones.

El ingreso a la Educación Preuniversitaria ocurre en un momento crucial de la vida del estudiante, es el período de tránsito de la adolescencia a la juventud. Es conocido que los límites entre los períodos evolutivos no son absolutos y están sujetos a variaciones de carácter individual, de manera que el profesor puede encontrar en un mismo grupo escolar, estudiantes que ya manifiestan rasgos propios de la juventud, mientras que otros mantienen todavía un comportamiento típico del adolescente. Esta diversidad de rasgos se observa con más frecuencia en los grupos de décimo grado y de primer año de la ETP, pues en los estudiantes de años posteriores comienzan a revelarse mayoritariamente las características de la edad juvenil.

Es por esta razón que se centra la atención en algunas características de la etapa juvenil, cuyo conocimiento resulta de gran importancia para los profesores de este nivel. Muchos consideran la juventud como el segundo nacimiento del hombre; entre otras cosas, ello se debe a que en esta época se alcanza la madurez relativa de ciertas formaciones y algunas características psicológicas de la personalidad.

Desde el punto de vista de su actividad intelectual, los estudiantes están potencialmente capacitados para realizar tareas que requieren una alta dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa, independencia cognoscitiva y creatividad. Estas posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula, como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana del joven. Resulta necesario precisar que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática, sino siempre bajo el efecto de la educación y la enseñanza recibida, tanto en la escuela como fuera de ella.

En relación con lo anterior, la investigación dirigida a establecer las regularidades psicológicas de los escolares cubanos; tomado de la investigación comenzada en el quinquenio 1985 – 1990 por el Departamento de Psicología Pedagógica del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Esteva. M, (2000), en especial de la esfera clásicamente considerada como intelectual, ha revelado que en el desempeño intelectual, los estudiantes en la Educación Preuniversitaria alcanzan índices superiores a los de niveles anteriores, lo que no significa, desde luego, que ya en este nivel los estudiantes no presentan dificultades ante tareas de carácter intelectual, pues durante

la investigación se pudo constatar la existencia de estudiantes que resuelven de un modo correcto los problemas lógicos, en situaciones que exigen la aplicación de procedimientos racionales y el control conciente de su actividad. No obstante, fue posible establecer que si la enseñanza se organiza de forma correcta, esos estudiantes pueden superar muy rápido sus deficiencias, gracias a las reservas intelectuales que han desarrollado.

En la Educación Preuniversitaria, como en los niveles precedentes, resulta importante el lugar que se le otorga al estudiante. Debe tenerse presente que, por su grado de desarrollo, pueden participar de forma mucho más activa y conciente en este proceso, lo que incluye la realización más cabal de las funciones de autoaprendizaje y autoeducación. Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés para el joven y se convierte en una tarea no grata para él. Gozan de particular respeto aquellas materias en que los profesores demandan esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y crean condiciones para que el estudiante participe de modo activo.

El estudio solo se convierte en una necesidad vital y, al mismo tiempo, es un placer si el joven desarrolla, en el proceso de obtención de conocimiento, la iniciativa y la actividad cognoscitiva independiente. En estas edades es muy característico el predominio de la tendencia de realizar apreciaciones sobre todas las cosas, apreciación que responde a un sistema y enfoque de tipo polémico, que en los estudiantes se conforman.

En la etapa juvenil se alcanza una mayor estabilidad de los motivos, intereses, puntos de vista propios, de manera tal que los estudiantes se van haciendo más conscientes de su propia experiencia y de la de quienes lo rodean; tiene lugar así la formación de convicciones morales que el joven experimenta como algo personal. El papel de los profesores como orientadores del estudiante, tanto a través de su propia conducta, como en la dirección de los ideales y las aspiraciones que el individuo se plantea, es una de las cuestiones principales a tener en consideración, de gran importancia para que los educadores, familiares y profesores puedan ejercer una influencia positiva sobre los jóvenes, es el hecho de que mantengan un buen nivel de comunicación con ellos, que los escuchen, los atiendan y no les impongan criterios o den solamente

consejos generales, sino que sean capaces de intercambiar con ellos ideas y opiniones. Resulta importante, para que el maestro tenga una representación más objetiva de cómo son sus estudiantes, para que pueda aumentar el nivel de interacción con ellos y, al mismo tiempo, ejercer la mejor influencia formadora en las diferentes vertientes que lo requieran, que siempre esté consciente del concepto histórico en el que viven sus estudiantes. La función de los educadores es exitosa sobre todo si poseen un profundo conocimiento de sus estudiantes.

En el caso específico de la comunicación óptima con los estudiantes, es fundamental el conocimiento acerca de sus preferencias comunicativas, del tema que ocupan el centro de sus intereses y constituyen el objeto de las relaciones de los estudiantes entre sí, y con otras personas. El joven siente una fuerte necesidad de encontrar su lugar en la vida, con lo cual se incrementa su participación en la actividad socialmente útil (estudio, deporte, trabajo, político-organizativa, cultural), en la que se mantiene gran valor para él la comunicación con su grupo de coetáneos, las relaciones con sus compañeros, la aceptación y el bienestar emocional que logre obtener.

No obstante, la importancia de la opinión del grupo, el joven busca fundamentalmente, con compañeros hacia los que siente confianza, y a los que le unen afinidad de intereses y criterios sobre diferentes aspectos. Por esto surgen subgrupos, parejas de amigos y también, sobre esta base, relaciones amorosas con un carácter más estable que las surgidas en la adolescencia. De gran importancia son, entre las relaciones con los compañeros y amigos, las relaciones amorosas.

En este sentido, la influencia de los educadores puede resultar muy importante y se logra al promover conversaciones y discusiones, si aconseja con tacto y visión de futuro al se presentar conflicto y dificultades.

Es preciso partir de la relación afectiva en que se encuentran los estudiantes en estos momentos, llegar a ellos y comprenderlos, para poder entonces orientarlos y encauzarlos sin que se sientan censurados y criticados, lo que implicará un alejamiento del adulto. Esto es particularmente importante al abordar temas como el del alcoholismo, tabaquismo, las drogas, la promiscuidad y la prostitución.

El joven necesita ayuda, comprensión, pero también busca autonomía, decisión propia y debe permitírsele que lo haga. El joven encuentra una forma de manifestarse y de

canalizar sus preocupaciones a través de las organizaciones estudiantiles. Solo a partir de su toma de conciencia en relación con las dificultades existentes en el proceso docente – educativo y de su participación activa en la toma de decisiones, es posible lograr las transformaciones que se aspiran en este nivel de enseñanza.

Un objetivo esencial será lograr la autodirección por parte de los propios jóvenes, en lo cual desempeñará una función esencial la emulación estudiantil. Todo esto exige del educador plena conciencia de su labor orientadora y la necesidad de lograr buenas relaciones con el joven, basadas en el respeto mutuo, al tener en cuenta que este es ya un individuo cercano al adulto con criterios relativamente definidos.

En todo este proceso el adolescente y el joven, necesitan una adecuada dirección. Corresponde a los adultos que los rodean ofrecer todo eso en forma conveniente, para que redunde en beneficio de su personalidad en formación y con ello se logre uno de los objetivos de la educación socialista: la formación comunista de las nuevas generaciones.

Fundamentos pedagógicos

Es necesario que el proceso pedagógico incluya a su vez dos procesos: el de enseñanza y el de educación, organizados en conjunto y dirigidos a la formación de la personalidad, en los que se establecen relaciones sociales activas entre los sujetos implicados.

La pedagogía se estructura en realidad como un sistema de ciencias pedagógicas donde la metodología de la enseñanza de la Matemática forman una parte integrante del mismo y se encuentra estrechamente unida a la Didáctica, a todas las disciplinas pedagógicas y cada una de las ciencias cuyos fundamentos se enseñan. Independientemente de que la pedagogía se relaciona con otras ciencias, esta disciplina es la que responde a interrogantes como: ¿qué enseñar?; ¿cuáles son las cualidades que han de formarse en el individuo y cómo lograrlo?

Fundamentos de la dirección educativa

Al dirigir el proceso enseñanza-aprendizaje, la libertad aparece como una necesidad conocida. La dirección de la formación de los conocimientos y habilidades, debe hacerse con las vías de control de la actividad cognoscitiva, como un proceso y no sólo de los resultados. El estudio además de elementos de carácter instructivo forma

valores, convicciones, actitudes que deben promoverse en la dirección del mismo.

Para dirigir este proceso deben asumirse las exigencias planteadas por Talízina. N, (1988).

- 1) Indicar el objetivo de la dirección.
- 2) Establecer el estado de partida del proceso dirigido.
- 3) Determinar el programa de influencias que prevea los principales estados transitorios del proceso.
- 4) Asegurar la recepción de la información según un determinado sistema de parámetros sobre el estado del proceso dirigido, o sea, el aseguramiento del enlace de retorno sistemático.
- 5) Garantizar el tratamiento de la información obtenida por el canal de enlace del retorno, la elaboración de las influencias correctoras y su realización.

Exigencias a la teoría de la enseñanza derivadas de la teoría general de la dirección. Talízina. N, (1988).

- 1) Indicación precisa del objeto proceso de la dirección.
- 2) Indicación del sistema de características variables independientes del objeto de la acción.
- 3) Indicación de los principales estados transitorios del proceso dirigido.

Para formar las habilidades de estudio no solo deben considerarse estas, sino establecer la relación necesaria entre las habilidades de estudio y las habilidades particulares de las asignaturas, lo que constituye una condición indispensable, pues el objetivo final de la formación de las habilidades de estudio es optimizar tanto el proceso de aprendizaje del sujeto en todas las áreas del conocimiento y asignaturas, como las formas de actuación profesional.

1.2. El trabajo cognoscitivo. Fundamentos teóricos del aprendizaje

La teoría del conocimiento explica las regularidades del proceso cognoscitivo, de los métodos, medios y procedimientos generales de que se vale el hombre para conocer el mundo que le rodea. El conocimiento es el reflejo, en el cerebro humano, de los objetos y fenómenos del mundo material, de sus propiedades, nexos y relaciones que se producen sobre la base de la práctica social. Por tal motivo la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico es la base que sirve de fundamento al proceso de

enseñanza-aprendizaje.

El conocimiento que el hombre tiene de la realidad objetiva comienza con las sensopercepciones y de ellas pasa al pensamiento. Esto sobrepasa lo sensorial intuitivo y amplía el conocimiento gracias a su carácter mediato y permite descubrir lo que no está dado inmediatamente en la percepción.

El pensamiento relaciona las sensaciones y las percepciones, las contrapone, las compara y las distingue, revela conexiones y mediaciones entre ellas. El descubrimiento de las relaciones y las conexiones entre los objetos y los fenómenos de la realidad es una tarea esencial del pensamiento. Este no solo refleja relaciones y conexiones, sino también las cualidades y el carácter de los fenómenos, Rubinstein .S .L, (1982).

La cognición sensorial no puede, por sí sola, descubrir la naturaleza interna de las cosas, su esencia y las leyes de su desarrollo. Sólo el conocimiento de las leyes, de la esencia de las cosas puede servir al hombre de guía en su actividad práctica. La cognición en el nivel mental es una cualidad nueva, superior, del desarrollo del conocimiento.

Su oficio consiste en descubrir las propiedades y los rasgos principales del objeto. Es la etapa del pensamiento lógico, es el conocimiento sensorial y el pensamiento que van unidos en un mismo proceso y reflejan un mismo material.

Todas las modificaciones esenciales de la actividad y la conducta de los sujetos en su proceso de desarrollo, que tiene su origen en una actividad precedente y que no son ocasionadas de forma directa por manifestaciones fisiológicas innatas, se consideran aprendizaje.

El aprendizaje es un proceso dialéctico de cambio, mediante él la persona se apropia de la cultura social construida y tiene una naturaleza multiforme, la que se expresa en la diversidad de sus contenidos, procesos y condiciones. Castellano .D y otros, (1999).

Así estas últimas consistirán en la búsqueda activa del conocimiento, en la aplicación de él y de las habilidades ya adquiridas, a la solución de los problemas que se le planteen, en la autovaloración y la autoevaluación del propio proceso.

Dado el carácter plural y multifacético del aprendizaje es que se explica la diversidad de paradigmas, teorías, corrientes y enfoques que se proponen para su entendimiento. La

falta de existencia de una sola teoría que unifique los criterios sobre dicho proceso, está directamente relacionada con las variadas posiciones que se sustentan sobre el ser humano, en lo que influye la subjetividad social e individual de cada investigador en el problema, sin ignorar los múltiples tipos de aprendizaje.

En los últimos años se ha hecho diferentes intentos para modelar dicho proceso, entre ellos se destacan los que se refieren al aprendizaje como la formación por etapas de las acciones mentales, el aprendizaje por problemas y por vía algorítmica.

La concepción del aprendizaje como *acción mental*: se basa en la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico, confirma la relación entre pensamiento y lenguaje. La teoría de Galperin. P, (1986), orienta al profesor hacia la indisoluble unidad del conocimiento lógico y sensorial, diferenciando tres fases de la acción:

1. La creación de una base de orientación, constituida por el total de condiciones que el estudiante debe considerar en la realización de la acción.

2. El desarrollo de la acción, tiene lugar en varias etapas:

1 La de la acción material o materializada. La acción debe ejecutarse primero en el plano externo; debe realizarse con los propios objetos y si es apropiado, con los modelos y esquemas correspondientes. Contribuye a detectar las características no esenciales y a generalizar las esenciales.

2 La del lenguaje exterior. Surge como un reflejo de la acción material o materializada; el contenido se convierte en el contenido del pensamiento. No se trabaja con los objetos sino con el lenguaje.

3 La del lenguaje exterior para sí. En esta etapa se altera la función del lenguaje; este se transforma de medio de comunicación en medio de pensamiento. Se va reduciendo el transcurso de la acción.

4 La del lenguaje interior. Tan pronto la acción alcanza un cierto grado de dominio, se continúa la automatización, transcurre en el plano mental.

3. La acción de control, que abarca, tanto cada una de las etapas, como el resultado.

El aprendizaje *por problema*: desarrolla la creatividad de los estudiantes, garantiza la participación activa de estos en el proceso de aprendizaje y los estimula para el trabajo independiente.

El aprendizaje *por vía algorítmica*: contribuye a racionalizar la enseñanza y a elevar la

independencia cognoscitiva aunque ha de tenerse en cuenta que una gran parte de las actividades de aprendizaje no pueden ser algoritmizada.

Las diferentes corrientes psicológicas y tendencias pedagógicas que existen sobre aprendizaje constituyen, en su mayoría, modelos obtenidos en situaciones experimentales, que intentan explicarlo, bajo determinadas condiciones fijadas. Al estudiarlas se hace evidente que de una forma u otra tienen algún fundamento racional, pues han sido confirmadas en mayor o menor extensión en algún contexto particular, a pesar de haber sido refutadas en otros. Por ello resulta difícil que una teoría sea totalmente errónea y que además no contenga propuesta de acción razonable. Ausubel y otros, (1991).

Actualmente existen alrededor de una docena de tendencias pedagógicas que intentan explicar, desde las concepciones filosóficas que asumen de base, el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cada una de ellas fundamentadas en sus posiciones filosóficas y socio-psicológicas, aportan reflexiones, ideas y experiencias de aplicación práctica digna de ser estudiadas como parte constitutivas del pensamiento pedagógico. González. O, (2000).

Por su estrecha relación con el problema científico a resolver y el objeto de investigación, se particularizará en cómo es visto, en esencia, el proceso de enseñanza – aprendizaje a la luz de la pedagogía cognoscitiva, la pedagogía operativa y el enfoque histórico – cultural.

La educación debe desarrollarlos, por lo que los estudiantes deben aprender a aprender, emplear habilidades de autorregulación del aprendizaje y del pensamiento, así como promover la curiosidad, la duda, la creatividad, el razonamiento y la imaginación, Carlos. J, (1993).

El criterio sistematizador sobre el cual puede llevarse a cabo la clasificación de las concepciones sobre el aprendizaje, es la concepción intrínseca acerca del fenómeno. Caracteriza dos grandes grupos de concepciones que se distinguen por la consideración – o el desconocimiento - de las llamadas variables intermedias o mediacionales que actúan entre las influencias recibida por el aprendiz y su aprendizaje como cambio, Pérez, A, (1992).

Cada una de estas formas de entender el aprendizaje se sustenta en determinada

concepción epistemológica que matiza singularmente el enfoque del fenómeno, el papel otorgado al estudiante, la comprensión del origen y la naturaleza del cambio, así como de sus procesos. En este sentido, existen dos grandes perspectivas o culturas en el estudio psicológico del aprendizaje: el mecanicismo / asociacionismo y el organicismo / estructuralismo. Pozo. J .I, (1996).

El profesor debe presentar el material de estudio de manera organizada, interesante y coherente a partir de haber identificado los conocimientos que los estudiantes tienen para relacionarlos con lo que van a aprender, el estudiante es un activo procurador de información y responsable de su propio aprendizaje.

El aprendizaje es concebido como el resultado de un proceso complejo, dialéctico, diversificado, subjetivo, resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otros, de apropiación activa, creadora de la cultura, que produce cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse y transformar la realidad y crecer como personalidad.

La pedagogía cognoscitiva otorga especial significación a lo que ocurre dentro del sujeto, pero algunos didactas que lo asumen, consideran que la interacción con el medio ocurre a partir del acomodo de estructuras prefijadas en el sujeto o de etapas determinadas, por lo que la enseñanza debe esperar que ocurran los procesos de desarrollo que están preestablecidos genéticamente; algunos, incluso, llegan a negar la enseñanza y por lo tanto sólo reconocen el aprendizaje.

El aprendizaje es válido en la medida que los estudiantes tomen parte activa en la apropiación del conocimiento; por lo tanto el que enseña ha de tener en cuenta las regularidades y condiciones específicas que operan en los estudiantes para ponerlos en condiciones de aprender. El profesor es quien dirige y estimula el aprendizaje de los mismos.

Entre los aspectos de mayor aplicación enfatiza la propuesta y el desarrollo de estrategias de aprendizaje para fomentar el autoaprendizaje, otorgándole gran importancia al aprender a aprender, lo que traducen en adquisición de habilidades de búsqueda y empleo de la información, pues plantean que ante el rápido envejecimiento del conocimiento se precisa dominar estrategias que resalten el como pensar en lugar de qué pensar. Así, la enseñanza deberá estar encaminada a promover el dominio de

estrategias cognitivas, metacognitivas, autorregulatorias y la inducción de representaciones del conocimiento (esquemas).

Para Piaget. J, (1896), el pensamiento es la base en que se asienta el aprendizaje. El aprendizaje consiste en el conjunto de mecanismos que el organismo pone en movimiento para adaptarse al medio ambiente. Afirma que el aprendizaje se efectúa mediante dos movimientos simultáneos o integrados, pero de sentido contrario “la asimilación y la acomodación”:

1 Para la asimilación: el organismo explora el ambiente y toma parte de este, los cuales transforma e incorporan a sí mismo. Para ello, la mente tiene esquema de asimilación (acciones previamente realizadas, conceptos previamente aprendidos que configuran esquemas mentales que permiten asimilar nuevos conceptos).

2 Para la acomodación: el organismo transforma su propia estructura para adecuarse a la naturaleza de los objetos que serán aprendidos. Por la acomodación, la mente acepta las impresiones de la realidad.

A partir de los trabajos desarrollados por colaboradores y continuadores de Piaget quedó demostrada la posibilidad de activar el desarrollo intelectual mediante un aprendizaje dirigido a nociones operatorias y es así que en la década del setenta surge la pedagogía operatoria, cuya esencia radica en considerar que el conocimiento es una construcción que realiza el individuo a través de su actividad con el medio, se destaca que el conocimiento de la realidad será más o menos comprensible para el sujeto en dependencia de los instrumentos intelectuales que posea, de las estructuras operatorias de su pensamiento. Desde esta concepción se considera que la educación debe estar encaminada a favorecer el desarrollo de estas estructuras operatorias y ayudar a los individuos a que construyan sus propios sistemas de pensamiento.

El profesor como promotor del conocimiento asume la función de orientador, guía o facilitador del aprendizaje creando condiciones para que se produzca la interacción constructiva entre el estudiante y el objeto del conocimiento, hace comprender al estudiante que no solo puede aprender mediante otros, sino además por sí mismo. El estudiante se considera un activo constructor de sus conocimientos, a partir de la maduración natural y espontánea de sus estructuras cognitivas.

Si bien uno de los logros de pedagogía operatoria es la asunción de la función activa y

protagónica del sujeto que aprende, a partir del desarrollo de sus estructuras cognitivas, ella insiste en exceso en lo cognitivo, considerándose a la sociedad como mediatizadora del desarrollo individual y no la responsable directa de él. Por ello no comprende que la enseñanza tiene un carácter esencialmente desarrollador y no solo facilitador de los procesos intelectuales del individuo.

El enfoque histórico-cultural, como fundamento de una concepción pedagógica, sustentando en el materialismo dialéctico e histórico, revela amplias posibilidades de ser aplicado en las sociedades que potencian desarrollo individual de todos sus miembros, insertándolos socialmente como sujeto de la historia. Dicho enfoque, iniciado a partir de la escuela histórico-cultural de Vigotsky. L. S, (1896-1934), y continuado por sus seguidores, ha rebasado las fronteras de su país de origen, (Canfux. V y otros, 1996).

La esencia de la tendencia pedagógica del enfoque histórico-cultural centrada en Vigotsky es una concepción dirigida en lo fundamental a la enseñanza, facilitadora del aprendizaje desarrollador, en dinámica interacción entre el sujeto cognoscente y su entorno social, de manera tal que se establece y desarrolla una acción sinérgica entre ambos, promotora del cambio cuantitativo del sujeto que aprende a punto de partida de la situación histórico-cultural concreta del ambiente social donde él se desenvuelve.

Para Vigotsky. L, (1987), resultó medular el estudio de las relaciones existentes entre el desarrollo y el aprendizaje. En este sentido planteó que, cuando el niño asimila distintas operaciones en la escuela, al parecer de un modo puramente externo, vemos en realidad que la adquisición de cualquier operación nueva es el resultado del proceso de desarrollo.

Según él debe limitarse a la simple determinación de los niveles evolutivos del desarrollo, contrario a lo expresado por Piage.J, (1986), sino revelarse las relaciones de ellos con las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes. Así revela como mínimo dos niveles evolutivos: el de sus posibilidades reales y el de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás.

A la diferencia entre estos dos niveles lo denominó Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), que es la distancia que existe entre el nivel de desarrollo actual del niño, determinado con tareas que él puede solucionar de forma independiente y el desarrollo posible,

potencial, que se determina con ayuda de tareas a solucionar bajo la dirección de los adultos y la colaboración de los condiscípulos más inteligentes.

Asumir la concepción histórico-cultural supone una enseñanza en función de promover el desarrollo psíquico. Así ella estará dirigida al estudio de las posibilidades y al aseguramiento de las condiciones que propicie una elevación del estudiante a niveles superiores mediante la colaboración, para lograr de esta manera el dominio independiente de sus funciones.

El profesor desempeña funciones directivas en los diferentes momentos, actúa como el experto que guía y mediatiza los conocimientos que debe aprender el estudiante, debe promover la ZDP ya que esta le da posibilidad de comprender el curso o proceso de desarrollo, predecirlo y conducirlo, estimulando la participación activa del estudiante en la apropiación del contenido de la enseñanza.

El estudiante constituye el centro de atención, como sujeto consciente, activo y orientado hacia un objetivo, en interacción con otros sujetos, ejecuta acciones sobre el objeto y utiliza los diferentes medios en las condiciones socio-históricas concretas.

El aprendizaje es considerado como una actividad social y no únicamente como proceso de realización individual. Así es entendido como actividad de reproducción y producción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad y de interacción, primeramente, y luego en la escuela, las bases del conocimiento científico en condiciones de orientación e interacción social, Canfux. V, (1996), Silvestre. M, (2000), Zilberstein. J, (2000), Castellanos. D, (2002).

Resulta necesario estudiar algunas definiciones de aprendizaje aportadas por investigadores de la temática que se enmarcan dentro de este enfoque pedagógico, el que constituye además el sustento teórico en el que la autora de la tesis fundamenta su propuesta.

Silvestre. M, (2000), trata el aprendizaje como un proceso en el que participa activamente el alumno, dirigido por el profesor, apropiándose el primero de conocimientos, habilidades y capacidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores.

Para Bermúdez. R, (1996), es proceso de modificación de la actuación, por parte del individuo el cual adquiere experiencia en función de su adaptación a los contextos en los

que se concreta el ambiente con el que se relaciona.

Al efectuar el análisis de los rasgos de esencia contenidos en ambas definiciones no aparecen discrepancias significativas, aunque Silvestre. M. incluye un elemento que a juicio de la autora circunscribe el aprendizaje a la escuela, al identificarlo como dirigido por el profesor. Ello limita la real comprensión de dicho proceso, el aprendizaje es permanente y se concreta en las relaciones que el individuo establece en su medio; en él tiene marcada influencia de las relaciones interpersonales, pero se caracteriza por ser individualizado.

Una definición más explícita y completa que facilita al profesor la comprensión de dicho proceso y lo pone en mejores condiciones para dirigirlo con mayor efectividad en la escuela: "es el proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser, construidos en la experiencia socio-histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformándola y crecer como personalidad", (Castellanos. D y otros, 2002).

Dicha conceptualización se enmarca en los postulados del aprendizaje desarrollador, declarados por la autora citada anteriormente, y precisados entre dimensiones generales que se manifiestan en interacción dialéctica: activación-regulación, significatividad y motivación para aprender.

Considera que el desarrollo de habilidades no puede darse al margen del aprendizaje desarrollador, sino que está comprendido en él y aunque el desarrollo de habilidades es un proceso complejo, es también resultado de aprender un concepto, el estudiante transita por las etapas de aprehensión, interiorización y fijación-aplicación, visto así solamente es un proceso, pero si el estudiante es capaz de utilizarlo para solucionar eficientemente una tarea, sea docente o de la vida, entonces se habla de resultado, algo ya obtenido, de lo que puede disponer para actuar.

El aprendizaje de diferentes conceptos, con fundamento en el estudio realizado, como el proceso y el resultado de la ejecución integrada a las habilidades tales como: definición, ejemplificación y aplicación de su contenido a la solución de problemas. A partir de comprender la necesidad de su estudio y tener la disposición para enfrentarlo,

moviliza sus recursos personales en función de un aprendizaje caracterizado por la búsqueda y un procesamiento consciente, activo y reflexivo de la información que le permita utilizarla en la solución de problemas, actúa sobre el objeto del conocimiento en condiciones de intercambio con otros sujetos.

De esta manera se logrará un aprendizaje activo y reflexivo si en el proceso educativo de los estudiantes se emplean estrategias que les permitan aprender conceptos, a partir de la elaboración de su contenido, en condiciones de colaboración e intercambio. Para este fin se requiere que el profesor conozca qué son las estrategias de aprendizaje y cómo puede aplicarlas en la dirección del referido proceso. En tal sentido se analizarán en el siguiente epígrafe las concepciones que en la actualidad se debaten sobre estrategias de aprendizaje.

1.3. Estrategias de aprendizaje. Concepciones actuales

Para la mayoría de los autores la construcción y el desarrollo de estrategias están incluidas en sus concepciones de aprendizaje, los que conciben a este no solo como la adquisición de conocimientos, sino además, de las vías, de los medios y de las formas para arribar a los contenidos que se estudian.

Donde las estrategias ayudan al estudiante a adquirir el conocimiento con mayor facilidad, a retenerlo en el momento necesario, lo cual ayuda a mejorar el rendimiento escolar.

Definidas de una manera amplia, las estrategias de aprendizaje son conductas o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Las mismas van desde las simples habilidades de estudio, hasta los procesos de pensamiento complejo como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información, Weinstein, Ridley, Dahl y Weber, (1988-1989).

Una actuación estratégica en una actividad de enseñanza-aprendizaje está caracterizada por la capacidad de tomar decisiones conscientes en la regulación de las condiciones que delimitan la actividad y de esa manera lograr el objetivo propuesto, Monereo. C, (1997).

Es criterio de la autora que entre la enseñanza y el aprendizaje de estrategias existe una relación muy estrecha por cuanto enseñarlas implica entrenar al estudiante para que decida de forma consciente las acciones que realizará, y enseñarle a regular y a

evaluar su actuación.

Ello supone que el que las enseña sea estratégico en su actuación. De esta manera enseñar estrategias de aprendizaje comprende, según Monereo. C, (1997):

1. Enseñar a reflexionar sobre la manera de aprender.
2. Enseñar a conocerse como aprendices.
3. Enseñar a dialogar internamente, activa los conocimientos previos y relacionándolos con los nuevos.
4. Enseñar a ser propositivo e intencional en el aprendizaje.
5. Enseñar que se estudia para aprender.
6. Enseñar a actuar de forma científica.

Así las “estrategias de enseñanza se consideran “procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos “Díaz-Barriga. F, (1999).

Aunque la autora de la tesis coincide con los elementos generales planteados por Díaz-Barriga, sobre los aspectos a tener en cuenta para enseñar estrategias de aprendizaje, considera necesario precisar, desde la concepción histórico-cultural que asume como fundamento, que estrategias de enseñanza son secuencias de acciones conscientes e intencionadas que el que enseña planifica, ejecuta, controla y evalúa con el fin último de que los estudiantes aprendan un contenido haciendo uso de sus recursos personales en actividad y comunicación.

Ambos tipos de estrategias de enseñanza y de aprendizaje, están dirigidas al logro de aprendizajes activos y reflexivos del contenido objeto de estudio. En lo adelante se profundizará en las concepciones actuales sobre estrategias de aprendizaje como vía de apropiación de la concepción teórica que se defiende.

Las estrategias apuntan al uso deliberado y planificado de una secuencia compuesta por acciones o procedimientos, dirigida a alcanzar una meta establecida, Pozo. J. I, (1998).

Si como premisa se toma que cualquier manera de manifestar los conocimientos de una persona, respecto al medio en que actúa, se entiende por desarrollo cognitivo, entonces podrá comprenderse fácilmente que las destrezas de control de sí mismo, que la persona adquiere durante un período de tiempo más o menos largo para dirigir su

proceso de atención, aprendizaje, pensamiento y solución de problemas, sean denominadas estrategias cognitivas.

En la literatura son abundantes las clasificaciones de estrategias cognitivas. Para Chadwick .C. B, (1987), las mismas se subdividen en dos grupos, de acuerdo con la finalidad para la que se utilicen:

- 1 Estrategias de procesamiento: grupo de destrezas que el individuo utiliza para atender a, y guardar, de manera exitosa, información en su memoria.
- 2 Estrategias de ejecución: conjunto de destrezas que el individuo pone en práctica con la finalidad de utilizar una información, brindar una respuesta, identificar, generalizar, resolver problemas y aportar respuestas creativas.

Para Pozo. J. I, (1998), las estrategias de aprendizaje se clasifican en tres grupos con un mismo criterio, así las revela como:

- 1 Estrategias de adquisición de la información.
- 2 Estrategias de análisis e interpretación de la información.
- 3 Estrategias de planificación, supervisión y control.

Se observa cómo ambos centran sus clasificaciones, esencialmente, en la obtención y el procesamiento de la información, lo que a criterio de la autora de la tesis, limita el aprendizaje solo a la ejecución de estas acciones, con poco espacio para el desarrollo del conocimiento que los estudiantes tienen sobre lo que hacen y por qué y de las motivaciones por aprender.

El Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, Castellanos. D y otros, (2002), adoptan la clasificación hecha por González y Tourón, (1998). De esta manera las reporta como:

- 1 Estrategias Cognitivas: dirigidas al procesamiento de la información, y se encuentran conformadas básicamente por acciones y procedimientos tales como: adquirir nueva información, analizarla, interpretarla, prepararla para su posterior recuperación. Es decir, son aquellas estrategias que el estudiante puede utilizar con el objetivo de adquirir, comprender, fijar la información en función de determinadas metas de aprendizaje.
- 2 Estrategias Metacognitivas: garantizan la regulación del proceso de aprendizaje sobre la base de la reflexión y el control de las acciones del aprendizaje, se basan en el

conocimiento del sujeto acerca de las variables referentes a su propia persona, tareas y las estrategias, susceptibles de afectar la marcha de los resultados del proceso de aprendizaje. Incluyen la orientación, planificación y supervisión y evacuación del proceso, así como rectificación cuando es necesario. Las estrategias metacognitivas son el componente esencial del aprendizaje autorregulado.

De una manera u otra las clasificaciones y las definiciones sobre estrategias de aprendizaje, que han aportado los investigadores de la temática, parecen coincidir en que son acciones que requieren de la participación consciente del sujeto y que le sirven de procedimientos para la ejecución de una actividad deseada.

Según Chadwick C .B, (1987), las estrategias de aprendizaje son las diferentes técnicas, destrezas, habilidades afectivas y cognitivas y de metacognición que la persona usa consciente o inconscientemente para manejar, controlar, mejorar y dirigir sus esfuerzos en el aprendizaje.

La autora de la tesis considera que aunque los estudiantes que utilizan estrategias de aprendizaje, en determinados momentos ejecuten operaciones de forma inconsciente, el proceso general de construcción y puesta en práctica de dichas estrategias, tiene que caracterizarse por un nivel consciente de ejecución, perfeccionamiento y evaluación de las acciones y los procedimientos que pone en práctica, solo así obtendrá un mejor desempeño en su actividad. Por otra parte las estrategias que utilicen, no solo deberán propiciar el aprendizaje como proceso, sino además como producto, es decir, que se arribe a un resultado correcto y deseado.

A continuación se analizarán algunas definiciones de estrategias de aprendizaje dadas por otros investigadores de la temática:

“aquellas formas de proceder que le sirven al estudiante para aprender diferentes tipos de contenidos “, González. O, (2002).

“secuencias de acción dirigidas a la obtención de metas de aprendizaje”.Molla. M. (s. a).p.2.

“procedimientos que incluyen técnicas, operaciones o actividades que persiguen un propósito determinado”. Castillo. J. (s. a).p.7.

“proceso de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para

cumplimentar una determinada demanda u objetivo, depende de las características de la situación educativa en que se produce la acción”. Monereo. C, (1997).

“procedimiento conjunto de pasos o habilidades que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas”. Díaz Barriga. F, (1999).

“conjunto de procesos, acciones y actividades que los aprendices pueden desplegar intencionalmente para apoyar y mejorar su aprendizaje”. Castellano. D y otros, (2002).

Según González. J, (2009), citando a López. M. M, (2007),”se asume que las estrategias de aprendizaje deben ser identificadas atendiendo a una perspectiva de análisis, lo cual no excluye la presencia de otras al mismo tiempo”.

Las diversas conceptualizaciones aportadas por los autores citados, aunque no coinciden en todos sus aspectos, pues se refieren indistintamente a procesos, actividades, acciones, procedimientos, técnicas o destrezas, si coinciden en plantear que el alumno las utiliza para mejorar su aprendizaje y que dicha utilización está marcada por una actividad consciente.

El trabajo de los profesores en el aula, en muchas ocasiones, consiste en explicar conceptos, brindar información y solucionar ejercicios como una vía de comprobar si los conocimientos tratados se entendieron. En pocos momentos se propicia que el estudiante trabaje con estrategias de manera explícita, para que las utilicen sistemáticamente en su proceso de aprendizaje y se conviertan en modos de actuación para su vida futura.

De forma general, cuando a los estudiantes no se enseñan a trabajar con estrategias de aprendizaje durante las clases, ocurre que algunos, sin necesidad de ayuda, desarrollan estrategias adecuadas, con éxito en su aprendizaje. Sin embargo, otro grupo de estudiantes trabajan, se esfuerzan y no consiguen resultados satisfactorios, ellos son casos representativos de estudiantes que carecen de estrategias o las que poseen son inadecuadas.

La mayoría de las veces esos estudiantes con dificultades, y los propios profesores, no son conscientes de que el problema radica en la utilización de estrategias inadecuadas y lo atribuyen a la falta de inteligencia o desatención, lo que les crea un clima de frustración y de derrota ante el aprendizaje. Unido a ello aparece la visión de que la

inteligencia es una cualidad innata y no algo que se puede desarrollar, por tanto se consideran incapaces y dejan de esforzarse e intentarlo de nuevo.

Existe la costumbre de pensar que la inteligencia no se desarrolla, Castellanos.D, (1996), Silvestre. M, (2000), plantea que: "los estudiantes son de una determinada forma y no pueden cambiar. Muchas veces se identifican estudiantes como talentosas o poco inteligentes, lo que provoca que no se plantee la necesidad de trabajar de otra manera, ni enseñarles a esos estudiantes a trabajar de otra forma o intentarlo por otra vía".

Actualmente no existe suficiente claridad acerca de qué es lo que hace que unos estudiantes desarrollen estrategias adecuadas y otros no, de lo que no queda dudas es que las estrategias se aprenden, y que un estudiante con estrategias inadecuadas puede cambiarlas si se le dan las indicaciones necesarias y llega a interiorizarlas.

La utilización adecuada de una estrategia, por parte del individuo, supone el cumplimiento de determinados requerimientos, Castellanos. D, (2002), tales como:

- 1 Tener un nivel de desarrollo de determinados procesos psicológicos implicados en la actividad de aprendizaje.
- 2 Poder planificar y controlar su ejecución.
- 3 Usar de forma selectiva sus propios recursos y capacidades sobre la base de la autorregulación.
- 4 Dominio técnico (grupo de hábitos, habilidades y procedimientos de apoyo al aprendizaje).
- 5 Poseer conocimientos previos de la materia que estudia.

Se ha podido comprobar por la autora de esta investigación que el trabajo con las estrategias de aprendizaje en el aula supone la ejecución ordenada de los siguientes momentos:

- 2 Identificación de la estrategia o las estrategias más adecuadas a los objetivos de la tarea a desarrollar.
- 3 Diagnóstico de las estrategias empleadas por los estudiantes en ese momento.
- 4 Presentación de las estrategias que se consideran adecuadas.
- 5 Puesta en práctica de las estrategias presentadas.
- 6 Evaluación y perfeccionamiento sistemático de las estrategias empleadas.

Todo lo planteado anteriormente por la autora admite que el conocimiento de dichos

momentos presupone crear los espacios necesarios, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las distintas materias, para la construcción, la aplicación, la generalización y la extrapolación de las estrategias de aprendizaje a contextos nuevos. Desde la posición asumida por la autora, resulta imprescindible, no solo estimular y potenciar el desarrollo de las operaciones del pensamiento en el sujeto, con la finalidad de hacer más eficiente su proceso de aprendizaje, sino además hacerlo consciente de su actuación, del por qué actúa de una manera y no de otra y qué puede hacer para lograr mejor desempeño de sus funciones.

Lo anteriormente reseñado constituye una de las expresiones de la función cognitiva de la personalidad, que está contenida en el funcionamiento ejecutor de ella y que se conoce como metacognición. Algunos autores la definen como autoconocimiento o conocimiento de sí, Rodríguez. M, (1996).

Rodríguez. M, (1996) y Bermúdez. R, (1994), refieren que: el estado metacognitivo abarca cualquier tipo de manifestación de las nociones del sujeto acerca de su propia actuación con respecto a un contexto y de su propia ejecución en dicho contexto, así como de sus conocimientos acerca de las cualidades que matizan su actuación.

El mismo requiere de determinado entrenamiento, con la finalidad de hacerlo más efectivo, si se tiene en cuenta su complejidad y el grado de implicación del sujeto en dicho conocimiento. La función de los profesores debe estar encaminada al entrenamiento de los estudiantes en el conocimiento de sí mismos y de su propia ejecución, aportándoles las condiciones para que en todo momento puedan reflexionar sobre su actuación.

No basta con adiestrar a los estudiantes en el dominio de determinadas habilidades, sino que hay que lograr que ellos sean capaces de ejecutar por sí mismos dos acciones metacognitivas básicas:

- 1 Planificar la ejecución de las actividades, decidir cuáles de ellas son más adecuadas en cada caso y en qué orden las ejecutará.
- 2 Durante y después de su ejecución, evaluar el éxito o el fracaso e indagar en las causas, Pozo. J. I, (1990).

Una de las vías para lograrlo con efectividad es a partir de las actividades que se conciben para el aprendizaje de los conceptos en el aula, si se tiene en cuenta que este

proceso debe caracterizarse por un trabajo intelectual de búsqueda, de análisis y síntesis, de comparación, de abstracción, de generalización, de comprobación y de evaluación, de manera que permita la reflexión, la individualización del error y sus causas, así como la selección de las vías más adecuadas para alcanzar resultados satisfactorios.

En una de las partes de su estudio Bruner. J, (1956), identificó las características que aparecen en la conducta de los sujetos, al ser enfrentados a tareas de solución de problemas con la finalidad de adquirir conceptos, y con posibilidades de determinar la estrategia a utilizar. De esta manera constató que los sujetos pueden seleccionar estrategias de cuatro tipos básicos, a las que denominó: de exploración simultánea, de exploración sucesiva, de foco conservador y de foco al azar.

No obstante, se puede comprobar que en la mayoría de los casos, los sujetos no aplicaban estrategias puras, sino formas modificadas de las mismas, en las que prevalecen la vinculación entre exploración sucesiva y foco conservador. En sus estudios, del problema de la conciencia, o no, del sujeto respecto a la estrategia empleada, donde la misma carece de valor.

Desde la concepción asumida por la autora de la presente investigación, se coincide con Labarrere. A, (1996), en la importancia que tiene la conciencia del sujeto, respecto a la estrategia que emplea, para la solución de un problema, en particular, el desarrollo de la habilidad, así podrá perfeccionarla y regularla junto a los resultados que obtiene y al desarrollo de su metacognición. De esta manera entiende las estrategias de aprendizaje, a la luz de las definiciones analizadas y con fundamento en el enfoque histórico-cultural que asume, como el conjunto de acciones conscientes y flexibles que el individuo planifica, ejecuta, controla y evalúa sus posibilidades personales y la experiencia adquirida en su relación con otros sujetos, con la intención de aprender.

Todo lo anterior presupone que los profesores, en la planificación, la ejecución, el control y la evaluación que hacen del proceso de enseñanza- aprendizaje, tengan claridad de las acciones que ejecutarán sus estudiantes y él, en cada momento, para alcanzar los objetivos propuestos, lo que se traduce en el desarrollo de ellos.

Pero: ¿qué ha sucedido en la enseñanza y el aprendizaje de la habilidad descomponer en factores?, ¿se han aplicado estas concepciones de enseñanza y aprendizaje?, ¿qué

características han tenido estos procesos en la enseñanza de la Matemática?

Como se expresa en el programa de décimo grado, la enseñanza-aprendizaje de la Matemática se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, que persigue que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral, competencia y aptitudes necesarias para ser hombre y mujeres plenos, útiles a la sociedad, sensibles y responsables ante los problemas sociales, científicos, tecnológicos y ambientales a escala local, nacional y mundial, los cambios en la asignatura Matemática deben dirigirse a:

- 1 La contribución a la educación política e ideológica, económica – laboral y científica ambiental de los estudiantes, muestra que la Matemática permite la obtención y aplicación a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y aptitudes en correspondencia con los principios de la revolución.
- 2 Potenciar el desarrollo de los estudiantes hacia niveles superiores de desempeño a través de la realización de tareas cada vez más complejas, independencia y la creatividad.
- 3 Plantear el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de resolver nuevas clases de problemas de modo que la resolución de problemas no sea solo un medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos, sobre la base de un concepto amplio de problema.
- 4 Propiciar la reflexión, la comprensión conceptual junto con la búsqueda de significados, el análisis de que métodos son adecuados y la búsqueda de los mejores, proporciona posibilidades para que los estudiantes elaboren y explique sus propios procedimientos, de modo de alejar todo formalismo en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- 5 Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, trata, además que se integre el saber de los estudiantes procedentes de las distintas áreas de las matemáticas.
- 6 Realizar el diagnóstico sistemático de los conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental, y de las formas de sentir y actuar de los estudiantes, valora en cada caso cuales son las potencialidades y las causas de las dificultades de los estudiantes.

7 Planificar, orientar y controlar el trabajo independiente de forma sistemática, variada y diferenciada que les permita desarrollar habilidades para la lectura, la búsqueda de información, la interpretación de diversas fuentes, el trabajo cooperado y la argumentación y comunicación de sus ideas en un adecuado clima afectivo donde haya margen para el error.

8 Proyectar la evaluación en correspondencia con los objetivos del nivel, el grado y las unidades, y como proceso continuo que promueva la discusión de alternativas y procedimientos para la solución de tareas docentes, con el empleo de la crítica y la autocrítica como método habitual para la evaluación de los compañeros y la propia autoevaluación.

9 Utilizar las Tecnologías de la Informática y la Comunicación con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo, pero también con fines heurísticos.

Objetivos generales de la asignatura Matemática en el nivel medio superior

El estudiante debe ser capaz de:

1 Demostrar una concepción científica del mundo y una cultura político – ideológica a través del modo en que se argumentan los contenidos matemáticos, la consecuencia con que se sostienen los principios de la batalla de ideas y las ideas de Martí, el Che y Fidel, la forma en que se defienden las conquistas del socialismo cubano la profundidad con que se rechaza el capitalismo y al poder hegemónico del imperialismo yanqui.

2 Adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social sobre la base de la comprensión de las necesidades vitales del país, la aplicación de procesos del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo, y la utilización de conceptos, relaciones y procedimientos de la Estadística Descriptiva, la Aritmética, el Álgebra, la Geometría y la Trigonometría.

3 Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social, local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico – ambientales que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permita ser útil a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y

responsables ante la vida.

4 Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de las informáticas y las comunicaciones que le permitan la superación permanente y la orientación en el entorno, productivo y social donde se desenvuelve.

5 Exponer sus argumentaciones de forma precisa, coherente, racional y convincente, a partir de la simbología y terminología matemáticas, como base para su mejor desenvolvimiento, en todos los ámbitos de su actividad futura.

El dominio de los términos matemáticos, la formulación exacta de las circunstancias y una demostración clara entre otras cosas, se requiere en todas las disciplinas matemáticas. El análisis de un teorema requiere, al igual que la formulación de una ley, claridad y precisión en la expresión. Pero, en realidad no siempre se debe pensar en la Matemática, en otras asignaturas se requiere del pensar lógico para tener éxito. En esto radica la importancia del estudio de la lógica para el profesor, él debe dominar estas leyes para poder aplicarlas conscientemente. En la clase, se trata también de guiar a los estudiantes hacia su aplicación consciente. Se debe desarrollar en el estudiante el espíritu de investigación y propiciarle confianza en sí y en su razonamiento. Lo que implica un rigor extremo en el desarrollo de la materia (nunca debe invitarse al estudiante a aceptar sin entender).

El estilo matemático de pensar es una forma racionalizada de pensamiento, y con ello la educación en este tipo de pensamiento es de una importancia extraordinaria para todas las esferas de la ciencia y de la vida diaria. En otras palabras, los estudiantes deben trabajar consecuentemente y aprender a pensar. Para esto es imprescindible que piense en conceptos claros y aprenda a expresarse en forma lingüística exacta; lo que solo es posible con un profesor que tenga esa capacidad.

Es de destacar la importancia del trabajo con la lógica matemática; sus elementos se incluyen muy temprano en la enseñanza de la asignatura, ya que en la introducción de las variables, los estudiantes aprenden a sustituir una variable por un número natural y a pensar y hablar en el sentido de la implicación lógica y que mediante determinadas formulaciones hay que lograr que los estudiantes conozcan algunas relaciones lógicas y la comprendan correctamente desde el punto de vista idiomático.

La enseñanza del Álgebra es una de las áreas de las Matemáticas en las que hay más puntos de desencuentro entre matemáticos y profesores, no solo en relación con sus propósitos y contenidos sino también con la manera de enseñarla. Es probable que esto ocurra debido a los aspectos que abarca, por un lado es considerada como una herramienta para el entendimiento, tal vez la parte de la Matemática más intuitiva, concreta y ligada a la realidad. Por otra parte, como disciplina se apoya en un proceso extenso de formalización, el cual se ha venido desarrollando por más de dos mil años en niveles crecientes de rigor, abstracción y generalidad. Frente a la dificultad y complejidad de la temática abordada, la escasa difusión de propuestas metodológicas de la enseñanza del Álgebra, considera las diferencias existentes entre los niveles educativos a los que se dirige este material, su intención es brindar un panorama que dé cuenta de algunos de los componentes que se encuentran presentes en la enseñanza de esta disciplina, desde diferentes posturas teóricas. Los contenidos del Álgebra no han cambiado de manera importante en las últimas décadas; lo que se intenta ofrecer en este material es una forma diferente de enseñarlos. Así, por ejemplo, se presentan actividades que permitan que el estudiante busque relaciones y propiedades para desarrollar el razonamiento lógico. Lo mismo sucede con el uso del material concreto y con las diferentes actividades que se proponen.

Los profesores encontrarán en esta propuesta el cómo comenzar a cambiar sus prácticas, con el objetivo de que sus estudiantes desarrollen habilidades propias de la asignatura, desarrollen el razonamiento algebraico y encuentren el sentido de los conocimientos que aprenden. Al estudiar este material y llevar al aula las actividades que aquí se proponen, profesores y estudiantes tendrán la oportunidad de disfrutar sus clases. Se invita a que, junto con sus compañeros de trabajo, comience a introducir algunos cambios en su enseñanza y pueda compartir con ellos los logros y las dificultades encontradas; ésta es la mejor manera de aprender y desarrollar habilidades para mejorar sus conocimientos.

1.4. El desarrollo de habilidades en el aprendizaje de la Matemática

El desarrollo integral de la personalidad del estudiante, determinado fundamentalmente por la experiencia socio-histórica, es el eje fundamental y sustento, originado a partir de la escuela y del enfoque histórico - cultural creado por. Vigotsky.L.S,(1987), y sus

seguidores, cuya base filosófica es el materialismo dialéctico e histórico, asumido en la investigación, por centrar su interés en el desarrollo de la personalidad como se aclara al inicio del informe, supera las tendencias tradicionalistas, dirigidas a la esfera cognoscitiva del estudiante, utiliza todas las interacciones posibles del mismo para propiciar un mayor interés y grado de participación en las tareas propuestas durante el proceso docente educativo, constituye un aspecto fundamental del contenido como, " aquella parte de la cultura que debe ser objeto de asimilación por los estudiantes en el aprendizaje; para alcanzar los objetivos propuestos" Álvarez de Zayas, (1999), y que se agrupará en un sistema de habilidades que en esta investigación está basado en descomponer en factores, que constituye una de las actividades fundamentales a desarrollar desde el punto de vista cognoscitivo en décimo grado, teniendo en cuenta que, las actividades son los procesos mediante los cuales los estudiantes responden a sus necesidades, se relacionan con la realidad, adoptan determinada actitud ante la misma, cada actividad está estructurada en acciones, las cuales constituyen elementos relativamente independientes dentro de ellas, relacionadas con un motivo. De ahí la importancia de la estructuración adecuada de todas las actividades que ellos realizan y su vinculación con las situaciones de la vida práctica en todas las asignaturas.

En la teoría de Vigotsky.S.L,(1987),se analiza acerca del origen y desarrollo de las funciones psíquicas, equivalentes a todos los procesos cognoscitivos conscientes, donde incluye lo cognoscitivo-instrumental, o sea las habilidades; estas funciones psíquicas y su contenido tienen su origen en lo social; para él, lo social es cultura expresada en productos, objetos, instrumentos materiales o espirituales, y a su vez se expresan en conocimientos, valores, creencias, sentimientos y la forma de operar en los mismos.

Al analizar su teoría acerca del origen y formación de habilidades en el estudiante, se puede plantear que estas se conforman, se estructuran y se dirigen, modelan tanto en un sistema de actividades de diferente género, como el proceso comunicativo que se va a establecer con él, en función de este fin instructivo y social, por su naturaleza y dimensión.

Por lo que las funciones psíquicas superiores se desarrollan en cada etapa de la vida de los estudiantes de forma diferente, según el tipo de interacciones que haya tenido,

así como los problemas y contradicciones que en cada uno de esos momentos de la vida fue superando. En las actividades o tareas encaminadas al desarrollo y formación de habilidades deben tenerse presente la edad, experiencia que posee y el nivel alcanzado por el estudiante y establecerlas a partir de estas exigencias antes mencionadas.

Vigotsky.L,S,(1987), analiza que las acciones mentales, se construyen y desarrollan a través de procesos de interiorización y de planos interrelacionados, al ser el punto de partida para poder precisar el tipo de acción y su secuencia, así como las diferentes actividades que deben ser desarrolladas según las etapas por las que atraviesa la acción mental.

La diferenciación de las acciones de acuerdo al plano intrapsíquico permite establecer interrelaciones entre las acciones mentales y las prácticas de las distintas habilidades y clasificarlas de acuerdo al tipo de acción que predomine y el plano en el que se produce.

También Talízina. N, (1978), precisa estas etapas a través de las cuales se forman las acciones mentales, las que la misma la define y le da un complemento a lo anterior analizado por Vigotsky.L.S,(1987),

En lo anteriormente planteado se debe destacar la importancia relevante, que tiene para la autora, uno de los conceptos más trascendentales, aplicables y vigentes en el sistema de educación: el de Zona de Desarrollo Próximo, que es “la distancia entre el nivel de desarrollo actual, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial alcanzado; a través de la solución del mismo, bajo la orientación de un profesor o en elaboración con otro compañero más capaz”, Vigotsky.L.S, (1987), o sea, se constata cómo el estudiante se encuentra en un estadio intermedio de sus posibilidades, asume el rol protagónico en la formación y desarrollo de sus habilidades; enfrentándose para ello a contradicciones entre el nivel cognitivo que posee y las nuevas exigencias de las tareas que debe resolver, para las cuales debe aportar elementos que le permitan su solución satisfactoria, siempre se trata que lo haga individualmente y que la evaluación la realice en el colectivo.

Se puede plantear que las habilidades deben ser consideradas generales o específicas

al atender el significado que tenga para el desarrollo de la actividad a la que estén referidas, por lo que algunos autores las denominan: generales si se utilizan en varias asignaturas y específicas si se usan particularmente en algunas asignaturas.

Por lo que el término habilidad se utiliza para indicar un dominio que ya poseen, que puede expresarse en conducta en cualquier momento, porque ya se ha desarrollado a través del entrenamiento y la práctica, teniendo un carácter práctico, en otras ocasiones se realizan en el plano mental y entonces se habla de habilidades intelectuales. Por supuesto que existe relación entre ellas: las habilidades prácticas presuponen trabajo intelectual y las intelectuales generalmente son precedidas, en el proceso de su formación, por acciones externas con los objetos o sus representaciones.

En las condiciones actuales de desarrollo, la toma de conciencia de la importancia de enseñar a los estudiantes a pensar, a aprender, ha determinado que se haga énfasis en las actividades generales de carácter intelectual: observación, descripción, clasificación, demostración. También existen un grupo de habilidades de gran interés por su implicación en la calidad de la enseñanza son las llamadas habilidades para el trabajo docente, entre las que se cuentan:

2 Habilidades de organización.

3 Habilidades para el uso del libro de texto y otras fuentes de conocimiento.

Estas habilidades encuentran formas de asimilación de la actividad, poniéndose de manifiesto la habilidad independientemente de las distintas acepciones de la literatura psicológica y pedagógica moderna, es generalmente utilizada como un sinónimo de saber hacer. Las mismas permiten al estudiante poder realizar una determinada tarea. Así en el transcurso de una actividad (ya sea como resultado de una repetición o de un ejercicio), el mismo no solo se apropia de un sistema de métodos y procedimientos que puede posteriormente utilizar en el marco de variadas tareas, sino que también comienza a dominar paulatinamente acciones, aprende a realizarlas de forma cada vez más perfecta y racional, apoyándose para ello en los medios que ya posee.

La actividad siempre se refiere a las acciones que el sujeto debe asimilar, y por lo tanto dominar en mayor o menor grado, estas le permiten desenvolverse adecuadamente en la realización de determinadas tareas. En este sentido la habilidad incluye, tantos elementos que le permiten al sujeto orientarse en las condiciones en que se realiza la

actividad, en los objetivos y en los métodos a emplear, como aspectos determinados a poner en práctica por el mismo y a controlar su ejecución. Sobre este tema Petrovsky.A, (1976), refiere que “las habilidades constituyen el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad con la ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee”.

Las habilidades resultan de la sistematización de las acciones subordinadas a un fin consciente. Para que se produzca con plena efectividad el proceso de formación de las habilidades, la sistematización debe llevar implícita, como se sabe, no solo, una repetición de las acciones y su reforzamiento, sino también el perfeccionamiento de las mismas. Solo al tener en cuenta esta exigencia es que se puede garantizar el logro de aquel nivel de asimilación de la actividad, que caracteriza en este caso a las habilidades. Para una correcta formación de las habilidades es necesario estructurar los pasos a seguir en el terreno pedagógico, en correspondencia con las características que debe lograr la acción para devenir en habilidad.

En este sentido está comprobado que, de la forma en que se organiza este proceso, de las condiciones específicas que se creen para llevar a cabo el mismo, depende su resultado final, es decir, depende la calidad de las acciones que se formen, la calidad de los conocimientos y de las habilidades logradas. Por lo tanto se requieren de requisitos fundamentales para la formación de habilidades entre ellos:

- 1 Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de los elementos deseados, en este caso de las acciones.
- 2 Garantizar el carácter, plenamente activo, consciente de este proceso de aprendizaje. La esencia de la habilidad está dada precisamente por el hecho de que el sujeto sea capaz de seleccionar de forma racional los conocimientos, métodos y procedimientos y de llevarlos a la práctica, en correspondencia con los objetivos y condiciones de la tarea. La consecuente regulación racional de la actividad que se produce, exige por lo tanto, la clara comprensión de los fines perseguidos.
- 3 Llevar a cabo el proceso de forma gradual, programada. La formación de una habilidad debe pasar por todo un sistema de etapas progresivas en el transcurso de las cuales las acciones deben sufrir determinados cambios hasta adquirir las cualidades idóneas que la caracterizan como habilidad.

Son numerosas y variadas las habilidades que utilizan los estudiantes cuando procesan y asimilan la información de una asignatura o disciplina. Para el éxito del proceso de enseñanza - aprendizaje, el profesor debe contribuir a que las habilidades las utilice el estudiante lo más eficaz posible, para lo cual, debe supervisar y orientar la forma en que el estudiante procese la información, estimular la práctica procurando su sistematización.

Es por ello que según Galperin. P, (1986), y Talízina. N, (1997), en la formación de habilidades, desde el punto de vista psicológico se tiene como una de las más difundidas, la Teoría de la formación por Etapas de las Acciones Mentales, la que considera el estudio como un sistema de determinados tipos de actividad, cuyo cumplimiento conduce al estudiante a los nuevos conocimientos y habilidades. Donde la acción para Galperin.P,(1986),de acuerdo a sus funciones se divide en: orientadora, ejecutora y de control. La primera se caracteriza por la utilización de un conjunto de condiciones que entran en el contenido de la Base Orientadora para la Acción (BOA), esta etapa tiene un papel decisivo para la ejecución correcta de la acción y una elección racional de uno de los posibles cumplimientos.

Esta teoría se destaca porque el eslabón central es la acción, como unidad de cualquier actividad humana incluye un conjunto de operaciones, cuyo cumplimiento consecutivo, forma el proceso de adquisición o desarrollo de la acción; donde el conocimiento de la estructura, de las funciones y de las características fundamentales de la acción permiten modelar los tipos más racionales de la actividad cognoscitiva. Se distingue también por la formación de las acciones mentales como un proceso gradual y programado que transcurre a través de etapas con cambios cualitativos en todas las características fundamentales, sustentándose en la concepción de la (BOA) como un sistema de condiciones en que se basa el estudiante para cumplir la acción, que transita desde ejemplificar el modelo a los estudiantes hasta la elaboración independiente por parte de estos; juega el lenguaje un papel decisivo, con funciones determinadas en cada etapa.

Es tarea de los profesores dotar a los estudiantes de las condiciones necesarias y suficientes para el proceso de formación de una habilidad, lo que exige una correcta planificación, orientación y control de la actividad del estudiante. Por otra parte, para el

trabajo con las habilidades, entre otros aspectos, es necesario tener en cuenta su clasificación según su estructura, donde las habilidades matemáticas, serían específicas para esta materia y para el dominio exitoso de una actividad.

En las orientaciones metodológicas(O.M) de décimo grado, 1991, se citan las habilidades básicas a trabajar, las cuales son: calcular, evaluar, simplificar, resolver ecuaciones, descomponer en factores, relacionar gráficos y propiedades de funciones, e incorporar, la discusión de varias vías de solución, lo que conduce al pleno dominio de la habilidad. En las propias O.M. se señala que dentro de las líneas directrices más importantes en la enseñanza de la Matemática en el décimo grado está la línea directriz “trabajo con variables”, al tratar todo lo concerniente al tecnicismo algebraico. Donde el trabajo con variables no se reduce solo a esta unidad, ya que estos conocimientos constituyen la base para el desarrollo de las restantes unidades del grado, retomando todos los elementos estudiados en grados precedentes, haciéndose una sistematización y profundización del trabajo con variables, de ahí la importancia de que los estudiantes posean estos conocimiento desde el punto vista de su formación Matemática básica.

La identificación de conceptos o sea reconocer o no al concepto es otros de los procedimientos lógicos de mucha aplicación en la enseñanza de la Matemática, en el décimo grado, utilizandose con frecuencia, al reconocer expresiones algebraicas (monomios, binomios. trinomios, polinomios); al identificar tipos de descomposición a aplicar y cuántas admite; al reconocer la relaciones de los distintos casos de descomposición factorial.

Por eso se propone que la enseñanza del Álgebra en la Educación Preuniversitaria debe fomentar el desarrollo de otras habilidades que pueden ser más prácticas y que tengan una naturaleza claramente algebraica.

Conclusiones del capítulo:

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Preuniversitaria sujeta a un proceso de perfeccionamiento continuo que supera las expectativas que plantean las trasformaciones, para insistir en una profundización de los problemas del aprendizaje al utilizar estrategias como herramientas auxiliares .para el estudiante. En el caso de la presente investigación los estudiantes presentan

deficiencias en la habilidad descomponer en factores. Por tanto, se presenta como un reto la necesidad de que se aprovechen todas las posibilidades del sujeto y del entorno para corregir y compensar sus deficiencias, rectificándose procesos o funciones con dificultades. Para cumplir con lo anterior debe tenerse en cuenta la necesidad de actuar según lo planteado por Vigotsky.L.S,(1987), desde las (ZDP), mediante la utilización de una estrategia que motiven a este tipo de estudiante, dentro y fuera del contexto del aula para el desarrollo de habilidades donde el estudiante logra aprender y en esta misma medida se puede colegir las causas que faltan en este proceso .El estudio realizado en este capítulo permite diseñar las ideas de la propuesta, al proyectar que en este proceso se debe tomar lo concerniente a criterios que tiene el estudiante sobre cómo apropiarse de los conocimientos que adolece para su aprendizaje y el resultado de su empleo en correspondencia con el nivel de desempeño cognitivo en que se encuentra.

CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DESCOMPONER EN FACTORES

En el presente trabajo se da a conocer la descripción de una estrategia didáctica para potenciar los conocimientos de los estudiantes del décimo grado en el IPVCE “Carlos Roloff”, a través de su concepción general, las acciones a desarrollar desde la preparación para el trabajo y las acciones específicas para facilitar la comprensión de la importancia que tiene socializar el resultado científico de los contenidos relacionados con su estudio, así como los resultados alcanzados con su aplicación.

2.1. Caracterización y diagnóstico del estado inicial del problema de descomposición factorial en los estudiantes del IPVCE Carlos Roloff

Si se tienen presentes los presupuestos teóricos de la Metodología de la Investigación Educativa se percibirá que, toda vez que se han obtenido los indicadores de los elementos teóricos y definido el diseño de la investigación se hará necesario estructurar las técnicas de recolección de datos correspondientes para así poder armonizar los instrumentos que permitan obtener los datos de la realidad objetiva.

Donde los retos actuales para lograr una mayor eficiencia en el aprendizaje del Álgebra en los estudiantes de la Educación Preuniversitaria, es convertir la descomposición en factores en un elemento clave para implementar las estrategias a seguir en función del logro de los objetivos planteados, el mismo trasciende los marcos estrechos de la caracterización del sujeto y su entorno.

Considerando que siempre que se caracteriza, surge en consecuencia la delineación predictiva de lo que potencialmente se descubre en el objeto de caracterización; de este modo no solo se descubre lo que el objeto es, sino lo que puede ser, se contempla el posible movimiento, la dinámica de los parámetros que se explican, las tendencias del desarrollo.

Una vez establecidos los fundamentos teóricos, se cotejó el estado actual de los conocimientos sobre el desarrollo de la habilidad descomponer en factores en estudiantes del décimo grado del IPVCE “Carlos Roloff” para ello se aplicó un conjunto de instrumentos que permitieron constatar el problema y que se exponen en este capítulo.

Ello conllevó a la selección de una muestra intencional que permitió obtener la

información que se requería en correspondencia con el objetivo trazado:

1 Dominio que tienen los estudiantes en el desarrollo de la habilidad descomponer en factores, expresados en conocimiento sobre problemática de aprendizaje, que contenga tanto las dificultades como las potencialidades, motivación hacia las actividades de estudio.

2 Niveles de intervención coherente con la caracterización realizada.

3 Estabilidad de los docentes y permanencia en el centro de al menos tres cursos y que transiten con sus estudiantes, organización e higiene escolar, a partir de una concepción adecuada del horario del día con los requerimientos establecidos al efecto.

Las características de estos estudiantes y la importancia que para Cuba tiene formar un bachiller con una personalidad que le permita actuar en correspondencia con el medio social en que se desarrolla, por lo que una correcta interacción entre la escuela, la familia y la comunidad donde los profesores son los máximos responsables en esta tarea, de modo que una vez graduados estos estudiantes, puedan continuar estudios superiores y profundizar en los conocimientos que poseen, fortalecer el desarrollo de habilidades y destrezas que son necesarias para la preparación profesional.

Es función de la escuela garantizar mayor cantidad de ingreso a las carreras de ciencia técnicas que representen el relevo en la labor profesional en industrias, fábricas, a partir de un trabajo de orientación profesional y utilizar la Matemática como ciencia pura y a través de la habilidad descomponer en factores contribuirá a elevar las posibilidades, intereses, motivos, necesidades de los estudiantes.

Para el logro de esta orientación se propone una estrategia didáctica que se prevé ayudará a un mejoramiento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La selección intencional responde a la necesidad de preparar a los estudiantes en la habilidad descomponer en factores en el logro de su formación y experiencias en la realización de los ejercicios.

Para conocer el conocimiento que poseen sobre la habilidad descomponer en factores se aplicaron diferentes instrumentos como observación a clases (**anexo 1**), encuesta a estudiantes y profesores, (**anexo 2, 3**) prueba pedagógica inicial (**anexo 4**); se aplicó la encuesta a 8 profesores de experiencia en el grado.

Al aplicar los diferentes instrumentos se arribaron a interesantes conclusiones las

cuales se exponen a continuación.

La aplicación de la Guía de Observación de Clases muestra los resultados que se exponen en el **(anexo 1)**. Para este instrumento se aplicó el cálculo porcentual obtenido en la totalidad de cada aspecto vista en la guía de 10 clases visitadas en la Unidad 1: "Trabajo con variables", en la descomposición en factores en los estudiantes de forma resumida, al revisar los datos de porcentaje de las diferentes categorías se llega a los siguientes resultados ,el 46,7 % de los estudiantes saben realizar un razonamiento aceptable de la orden del ejercicio a primera vista, lo que supone una diferencia apreciable en la rapidez del razonamiento y el 53,3 % algunas veces, en el segundo aspecto se pudo constatar que un 16,7 % se apropian del uso de la teoría necesaria, un 76,7 % algunas veces saben aplicar la teoría y 6,7 % de ellos presenta dificultades en este aspecto; de esta misma forma se comportó en el tercer aspecto referido al dominio del algoritmo a utilizar. En cuanto a si poseen habilidades en la identificación del tipo de factorización y la utilización de esta en su solución se pudo apreciar que un 6,7 % siempre son capaces de utilizar esta habilidad, un 40 % no siempre la utilizan y el 53,3 % nunca pueden utilizar la habilidad y con respecto a la variedad de vías para resolver el ejercicio y si han consolidado el hábito de la descomposición en su solución se obtuvo que el 16,7 % siempre aplican varias vías de solución, un 63,3 % algunas veces y el 20 % no pueden aplicar distintas vías.

A partir de estos resultados se puede afirmar lo siguiente:

- 1 Generalmente los estudiantes realizan un aceptable razonamiento de la orden del ejercicio a primera vista, lo que supone una diferencia apreciable en la rapidez del razonamiento.
- 2 Los estudiantes no dominan completamente la teoría necesaria. Ello está acorde con el señalamiento de los demás profesores que han trabajado en el grado.
- 3 Predomina la consideración acerca de que los estudiantes no cuentan con un dominio amplio del algoritmo a utilizar para resolver un ejercicio de esta índole.
- 4 No se aprecia un criterio unánime acerca de la posesión por parte de los estudiantes de habilidades y el algoritmo a utilizar en el planteamiento del problema y la utilización de la descomposición en factores en su solución, lo que constituye un elemento que hay que potenciar para lograr su desarrollo. Sin embargo, existe un

criterio mayoritario de que saben aprovechar la información contenida en el libro de texto. Esto representa un detalle valioso, ya que al fortalecer el uso del mismo se puede alcanzar una alternativa para el desarrollo de habilidades en la resolución del ejercicio.

5 No todos los estudiantes saben aplicar diferentes vías para resolver ejercicios y no en todos se ha consolidado el hábito de descomponer en factores en la solución del ejercicio. Los porcentajes también indican mayoritariamente la falta de capacidad de emoción y sensibilidad frente a la solución del ejercicio, al igual que la falta de motivos para resolver todo lo interpretado. Ello está en consonancia con los problemas de interpretación y la falta de captación de los distintos significados.

Sin embargo, el análisis de un conjunto de aspectos positivos y negativos que podrán tomarse en consideración para la aplicación de la estrategia didáctica son:

- 1 Los estudiantes muestran interés por aprender (75%).
- 2 Están motivados con la asignatura. (50%).

Como aspectos negativos aparecieron los siguientes:

- 1 Escasa base de teoría.
- 2 Falta de hábitos de factorizar.
- 3 Falta de vías de solución.
- 4 Dificultades con el algoritmo para resolver ejercicios algebraicos.

Al revisar la encuesta realizada a los estudiantes (**anexo2**) se pudo constatar los siguientes resultados (**anexo2.1**). Al preguntar a los estudiantes si conocen acerca del trabajo con la descomposición total en factores de expresiones algebraicas, respondieron de forma satisfactoria un 6,67% y un 93.3 % insatisfactoria. Al preguntarle si saben aplicar el algoritmo a seguir para descomponer diferentes expresiones algebraicas el 3,33 % respondió de forma satisfactoria y un 96.7% insatisfactoria. Al indagar sobre la profundización y asimilación de los contenidos que los estudiantes logran con la descomposición factorial respondieron de forma satisfactoria un 10 % y el 90 % insatisfactoria ya que no ven que le ayuda a la resolución del ejercicio. Al preguntar sobre la orientación que recibes por parte de los profesores de tareas en las que tengas que aplicarla sin dificultades el 6,67 % respondió satisfactoria mientras que un 93,3% fue insatisfactorio. Sobre la variedad de vías para resolver los ejercicios aplicando la descomposición en factores, respondieron

de forma satisfactoria el 13,33% y el 86,7 fue insatisfactorio.

En la encuesta realizada a los profesores (**anexo 3**) se pudo corroborar (**anexo 3.1**) que en la pregunta relacionada con la utilización de los métodos específicos para utilizarlos en función del proceso de enseñanza – aprendizaje el 100 % respondieron que si. Al responder la segunda pregunta relacionada con la sistematicidad de la habilidad descomponer en factores en los programas de Matemática en la Educación Preuniversitaria, el 25 % respondió que si se trabaja y el 75 % que no se trabaja. Al analizar la tercera pregunta sobre el desarrollo del pensamiento lógico en el trabajo con la habilidad el 100 % respondió que si, de esta misma forma se constató de la existencia de barreras que impiden el uso adecuado de la habilidad descomponer en factores en la Educación Preuniversitaria.

En todo este proceso resulta imprescindible valorar la situación precedente de la muestra que se va a utilizar en la aplicación de cualquier modelo teórico. En este sentido, a partir de las pruebas pedagógicas realizadas que arrojaron un carácter homogéneo con el trabajo en la población señalada, considerándose que los estudiantes se encuentran en un nivel bajo.

Se trabajó con una muestra de 30 estudiantes del 10-3, desarrollándose a través de las clases, en el sentido que los estudiantes que participaron en la experiencia pertenecían a un mismo grupo docente. Esto facilitaría el trabajo de seguimiento de la experiencia por el investigador.

La prueba pedagógica inicial (**Anexo 4**) consta de una pregunta con dos incisos, que permitieron evaluar el nivel de conocimiento acerca del trabajo algebraico específicamente al descomponer en factores identificando el tipo de factorización a realizar.

El primer momento de todo este proceso de evaluación comenzó con la realización de la prueba pedagógica inicial y se siguieron los siguientes pasos:

Análisis de todas las potencialidades que presentaban los estudiantes encuestados del 10- 3, donde se consideró aplicar la experiencia, por razones antes expuestas.

Al analizar los resultados de la escala evaluativa en la prueba pedagógica inicial se obtuvo que en los incisos:

a) saben identificar el método a seguir para descomponer en factores 8 para un 26,7 %

y 22 no saben para un 73,3 %.

b) saben identificar el método a seguir para descomponer en factores 5 que representan un 16,7 % y 25 no saben para un 83,3 %.

Una vez aplicada la comprobación se verificó que de los estudiantes encuestados en el trabajo con variables (específicamente con el de descomponer en factores), solo 5 lograron realizar ambos incisos lo que significa que conocen la descomposición factorial de manera correcta.

En sentido general tenemos que la situación no es favorable y de hecho hay limitaciones marcadas por parte de los estudiantes, se valoran en un bajo nivel, de 30 estudiantes solo 5 conocen el trabajo algebraico objeto de estudio lo que indica que un 83,3% presentan dificultades (**anexo # 4.1**). En este análisis es importante destacar que los indicadores más afectados son precisamente el no saber trazar un método a seguir para descomponer en factores mientras sea posible, expresiones algebraicas.

Esta prueba pedagógica inicial permitió que se conociera la situación real que tenía cada estudiante en el dominio de los aspectos planteados (es decir el nivel de desarrollo alcanzado), donde se determinó específicamente lograr que utilice la descomposición factorial en las diferentes situaciones de carácter algebraico.

Se constató que más del 80% de los estudiantes presentan dificultades, resultado que es avalado al analizar los resultados de la prueba pedagógica inicial, por tanto podemos considerar que los estudiantes tienen serias limitaciones con relación a los procedimientos algebraicos dentro del trabajo con variables. Por lo que se resuelve el diseño de una estrategia didáctica con el objetivo de compendiar un sistema de acciones encaminados a la corrección de las dificultades detectadas.

2.2. Estrategia didáctica. Fundamentos y principios básicos para su aplicación en la formación del bachiller en el IPVCE Carlos Roloff

La propuesta de la estrategia didáctica tendrá su seguimiento mediante acciones para ser desarrolladas extracurricularmente.

La estrategia, es un término que ha sido extrapolado a diversas esferas de la vida social, entendida, en su definición más elemental, como “arte de dirigir las operaciones...” se identifican dos componentes, uno cognitivo visto como (arte) conjunto de reglas y principios y otro interventivo (operaciones) dado en el conjunto de

medios para alcanzar un resultado o acción que produce un efecto. El término estrategia ha trascendido con ímpetu al campo de las Ciencias de la Educación.

Según Bruguera.M.M,(2009) se asume como estrategia a un conjunto de acciones que permite alcanzar objetivos a largo plazo, concentrar la fortaleza de la organización y menguar sus debilidades para enfrentar las oportunidades y amenazas que le presenta el entorno, que ocupa como acción general el impulso hacia la organización , hacia el futuro deseado.

Para esto ante que exista un encadenamiento de acciones orientadas hacia un fin, no implica un único curso de los procedimientos sino que las repeticiones, marchas y contramarchas atestiguan las múltiples decisiones que el sujeto adopta en el intento de resolver el problema.

Como rasgos generales, la estrategia cuenta con una corrección en el que predominan las relaciones de coordinación sin discriminar las de subordinación y dependencia. Una estructuración dividida en fases relacionadas con las acciones de orientación, ejecución y control.

Donde en los momentos actuales, la enseñanza en la Educación Preuniversitaria, ha cobrado una gran importancia y la profundidad con que se ha trabajado desde grados precedentes en los diferentes procedimientos algebraicos garantizando el trabajo con el desarrollo de habilidades y una sólida asimilación de los conocimientos por parte de los estudiantes, de ahí que resulte completamente necesario trabajar por lograr que el proceso de enseñanza – aprendizaje se enriquezca con un tipo de enseñanza en la que el trabajo metodológico permita que se muevan los resortes más adecuados y efectivos para estimular el aprendizaje de los estudiantes, es decir, que con la implementación de métodos productivos(estrategias didácticas) se logre que la actividad en la que estén inmerso sea tal que le permita un aprendizaje conciente, en el que adquieran un papel protagónico en la adquisición de sus conocimientos así como la independencia cognoscitiva.

La autora de esta investigación define como estrategia didáctica al conjunto de actividades previamente organizadas que se utiliza para elaborar acciones encaminadas a lograr una correcta asimilación del contenido que se imparte y la independencia cognoscitiva por parte de los estudiantes .Tiene como objetivo ofrecer

los fundamentos básicos que deben tener en cuenta a la hora de descomponer en factores , para lograr un correcto desarrollo de esta habilidad en los estudiantes y que sean capaces de utilizarlos de manera independiente.

La propuesta de la estrategia didáctica tendrá su seguimiento mediante acciones para ser desarrollada extracurricularmente.

La estrategia didáctica cuenta con una estructura basada en la siguiente lógica:

1. Introducción- fundamentación: contexto y observación de la problemática a resolver. Ideas y fuentes de partida que fundamenta la estrategia.

2. Diagnóstico.

3. Planteamiento del objetivo general.

4. Planeación estratégica: metas u objetivos a corto y mediano plazo, que permitan la transformación del objeto desde su estado real hasta su estado deseado, planificación por etapas de las acciones, recursos, medios y métodos que corresponden a este objetivo.

5. Instrumentación: modo de aplicación, condiciones, distribución temporal, responsable y participantes.

6. Evaluación: determinación de los logros u obstáculos que se han ido venciendo. Valoración de la aproximación lograda al estado deseado.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje se debe estimular la aplicación de estrategias didácticas que permitan elaborar actividades para lograr en los estudiantes el desarrollo de capacidades, habilidades y asegure la solidez necesaria en la adquisición de conocimientos.

A partir de la estructura de la estrategia didáctica la autora hace un análisis de los elementos que le fueron útiles en la confección de la misma y propone su ordenación con las fases siguientes:

1. Identificar la situación problémica.

2. Formulación de las necesidades.

3. Diseño de la estrategia didáctica.

4. Implementación de la estrategia didáctica.

5. Validación de la estrategia didáctica.

A continuación se describen las fases citadas:

Identificación de la situación problemática

Esta situación se identificó a partir del diagnóstico y caracterización de la muestra y de los instrumentos aplicados, encuestas a los profesores y estudiantes, observaciones de clases y por la propia experiencia acumulada en el ejercicio de la docencia. De esta situación se derivan las necesidades que se formulan a continuación.

Formulación de las necesidades

Al fundamentar la existencia de la situación problemática se formulan las siguientes necesidades:

1. Mayor profundización en el trabajo con variables (factorización) en cuanto a su estructuración metodológica.
2. La aplicación de una estrategia didáctica encaminada a lograr que los estudiantes desarrollen habilidades en la descomposición en factores.

Diseño de la estrategia didáctica

Para el diseño de la estrategia didáctica se tuvo en cuenta los objetivos de la misma y para quién fue dirigida esta, por lo que es fundamental diagnosticar las características principales de los estudiantes en cuanto a lo cognitivo y lo afectivo, lo cual propicia el cumplimiento del fin que se persigue.

El diseño consta de las siguientes *etapas*:

1. Análisis de las condiciones iniciales, la que se subdivide en aspectos relacionados con la caracterización del estudiante.
2. Elaboración de un plan de acciones para los estudiantes relacionados con la descomposición en factores.
3. Luego rediseñar los elementos principales de la estrategia didáctica que procede con la aplicación de la misma.

Descripción de la muestra y los métodos de investigación aplicados.

Aplicar el proceso metodológico es llevar a efecto el mismo, es decir, el cumplimiento de lo diseñado en la fase anterior.

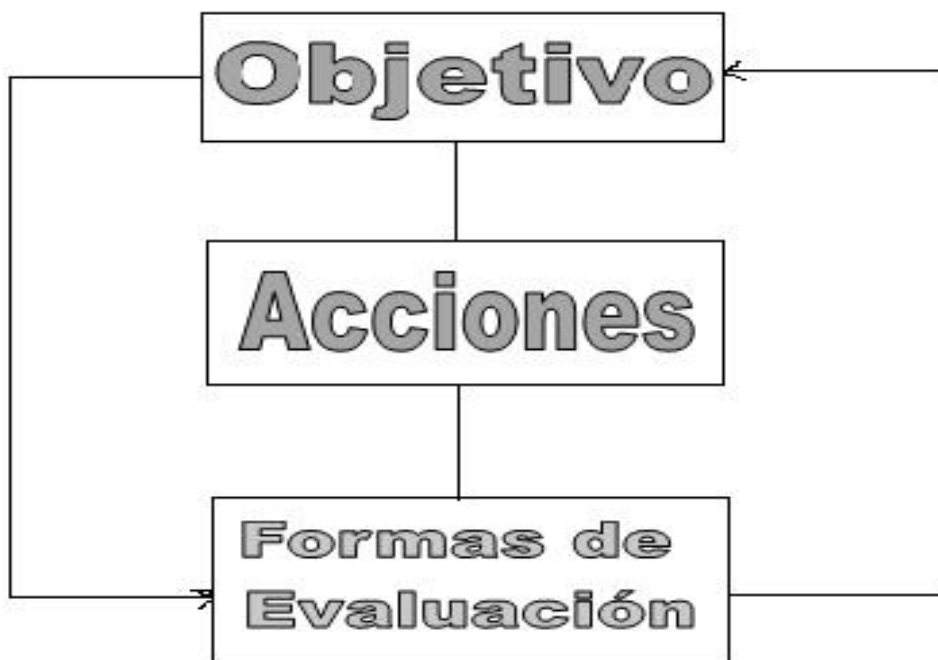
Mediante los resultados de la aplicación de instrumentos tales como encuestas, entrevistas, pruebas pedagógicas, así como el estudio de los documentos normativos como son planes y programas de estudio, indicaciones metodológicas y otros de

interés, se sustenta la caracterización de las condiciones iniciales previstas en el diseño.

Para propiciar su puesta en práctica es recomendable, entre otros aspectos los que se proponen a continuación:

- 1 Propiciar que los estudiantes se relacionen más con el trabajo con variables.
- 2 Estructurar actividades prácticas sobre la base de la teoría correspondiente.
- 3 Enseñar a los estudiantes a trabajar con la descomposición en factores

.En el diseño se parte del objetivo del mismo para conformar un plan de acciones que contemplan desde la caracterización de los elementos que intervienen en el proceso, hasta la evaluación



La estrategia didáctica tiene como:

Objetivo general

Contribuir al desarrollo de la habilidad descomponer en factores en los estudiantes del décimo grado en el IPVCE “Carlos Roloff”.

Objetivos específicos

- 1 Que los estudiantes aprendan a identificar, formular y resolver situaciones dadas en contextos diferentes, de modo que los conocimientos , habilidades, modos de la actividad mental y actitudes que se desean formar en los mismos se adquieran mediante el trabajo con variables y en función de resolver estos.
- 2 Que los estudiantes desarrollen su capacidad de aplicar los conceptos, definiciones, teoremas y procedimientos; de forma tal que se acostumbren a usarlos y aprendan a reaccionar frente a diferentes situaciones.
- 3 Potenciar el desempeño de los estudiantes hacia niveles superiores, mediante la realización de tareas cada vez más complejas que le permita utilizar formas de trabajo racional y la terminología y símbolos matemáticos en forma concreta.
- 4 Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modo de actividad mental incluyendo dentro de estos últimos los procedimientos del Álgebra Elemental; base del pensamiento algebraico.

Acciones de la estrategia didáctica

Para descomponer en factores se plantea el problema de la siguiente forma:

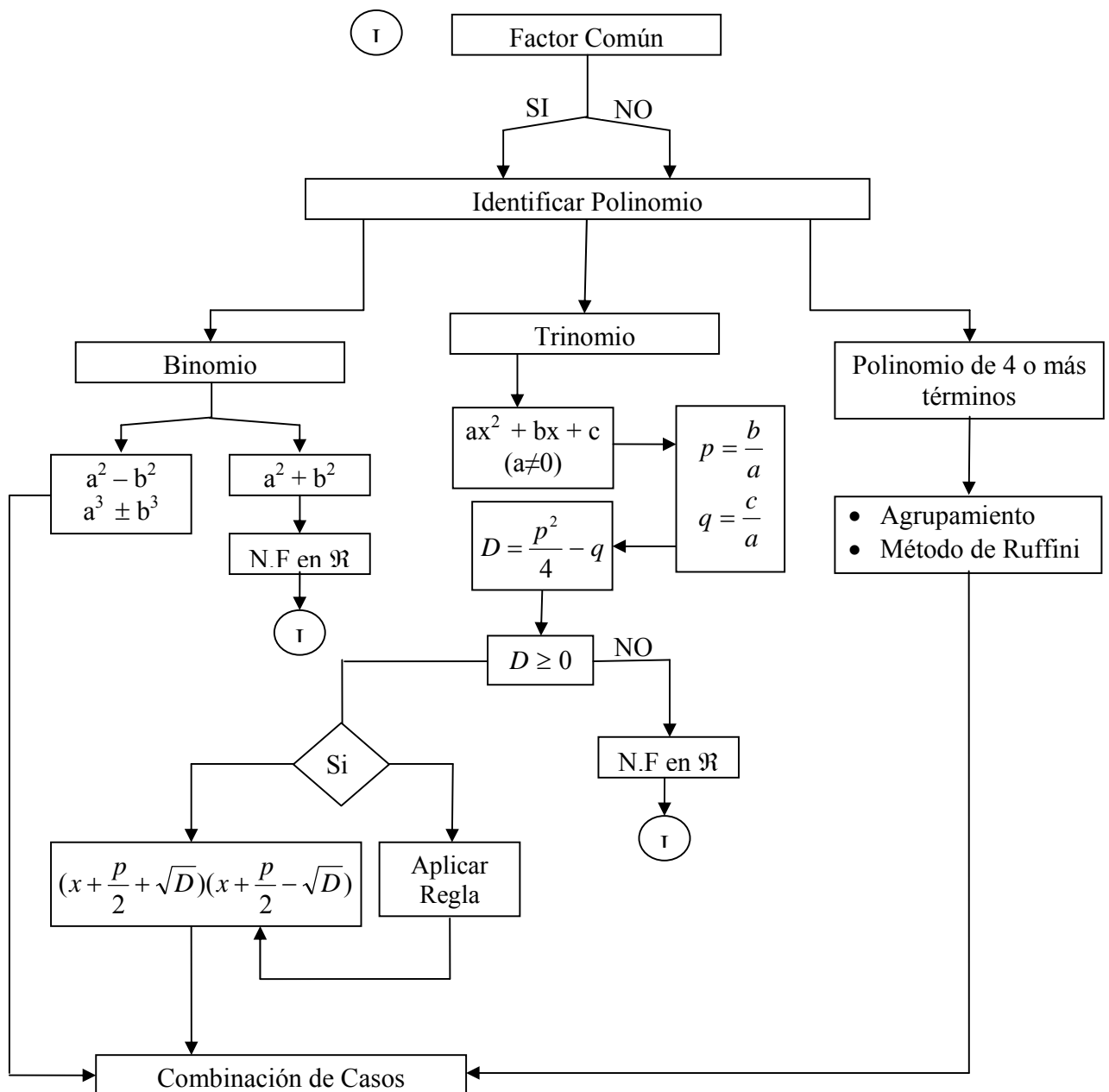
- 1 Cómo identificamos el polinomio a descomponer.
- 2 Qué método utilizar para descomponer el polinomio identificado.

Para adquirir desarrollo en la habilidad descomponer en factores se le presenta al estudiante la estrategia didáctica como una secuenciación de acciones o pasos que el profesor propone debe aplicar:

1. Analizar cuidadosamente el *objeto* a descomponer.
2. Separar lo *necesario* de lo *accidental*.
3. Analizar las *características del objeto* a descomponer.
4. Alcanzar a través de la descomposición en factores la situación que se les propone (aplicar reglas).

A continuación se explica el recorrido por cada una de las acciones ante la presencia de

un ejercicio de factorización. Como primer paso el estudiante debe analizar cuidadosamente el polinomio o expresión algebraica que se le presente, familiarizándose, para así poder separar lo necesario (organizarlo de forma descendiente respecto a los exponentes) de lo accidental (ver la existencia de términos semejantes para agrupar o ver la posibilidad de desdoblar algún término convenientemente), después analizar las características de la expresión obtenida identificándola según la cantidad de términos y si es posible realizar el procedimiento directamente o no, para llegar a la última acción y seguir el algoritmo que muestra el esquema siguiente:



Implementación de la estrategia didáctica

Requerimientos para la implementación de la estrategia didáctica.

Al Tener en cuenta el procedimiento, se describen algunos requerimientos desde el punto de vista metodológico a tener en cuenta en el proceso de su puesta en práctica, los que se citan a continuación:

- 1 Determinar el nivel de preparación de los estudiantes en los contenidos indispensables para su puesta en práctica.
- 2 Estimular el éxito del estudiante en cada etapa de la aplicación de los procedimientos, como medio de motivación e influir en el aspecto psicológico del mismo.
- 3 Conocer la diversidad para lograr que los estudiantes se sientan estimulados por el trabajo realizado.
- 4 Los estudiantes se orientan oportunamente según las necesidades individuales.
- 5 Evaluar el grado de independencia del estudiante en el proceso de resolución de ejercicios relacionados con el Álgebra y la descomposición factorial.

6 Plan de acciones para la implementación de la estrategia didáctica.

1. Realizar una caracterización de los estudiantes, por el interés hacia el Álgebra Elemental:
 - Nivel de motivación e interés por el estudio sobre el Álgebra Elemental, específicamente descomposición factorial.
 - Aplicación de una prueba pedagógica sobre el desarrollo alcanzado por los estudiantes.
 - En la asignatura (temas relacionados con la descomposición factorial).
 - Objetivos instructivos y educativos, sistema de habilidades, contenidos a impartir y utilidad en la vida práctica de cada tema.
2. Planificar, orientar y controlar sistemas de ejercicios en los que sea necesario el trabajo con la descomposición factorial.
3. Evaluar los resultados en función del desarrollo alcanzado por los estudiantes.

El sistema de evaluación de este procedimiento debe estar en correspondencia con el trabajo realizado en la ejecución del plan de acciones, se concibe en todo momento de la aplicación del procedimiento para analizar la calidad en el cumplimiento de los

objetivos y en dependencia de los resultados se realizan las correcciones pertinentes, las evaluaciones se proyectan según sus distintas funciones.

Para evaluar los resultados del procedimiento se tendrá en cuenta:

1. Grado de satisfacción que produce en el estudiante la descomposición factorial.
2. Grado de aceptación por parte de los estudiantes.
3. Análisis de los resultados académicos de los estudiantes (mediante preguntas escritas, orales, tareas extractadas, trabajos de control parcial, prueba final, trabajos investigativos).

Es preciso que en la valoración de los conocimientos que se adquieran por parte de los estudiantes, así como en el desarrollo de sus habilidades se tenga presente en todo momento de la aplicación del procedimiento, en un primer paso saber qué es lo que se evalúa sobre la base de los objetivos propuestos, a quién se va a evaluar y para qué se va a evaluar ese contenido, la determinación de estos aspectos conduce a revelar la importancia de la evaluación como un proceso.

La descomposición factorial tiene como objetivo expresar un polinomio “completamente” en factores aplicando los diferentes algoritmos particulares para cada uno de los casos o donde se combinan los casos.

A continuación presentamos ejemplo de ejercicios complementarios utilizados en clases para la implementación de la estrategia.

1. Transforma en producto.

1.1- $x^3 - 4x$

1.2 - $x^3(x+5) - 8(x+5)$

1.3- $a^3 b^2 + b^2 c^2 - a^3 d^2 - c^6 d^2$

1.4 - $27 a^5 + 54a^4 + 36a^3 + 8a^2 - 3ab^2 - 2b^2$

2. Factoriza.

2.1- $y^5 - y^4 - y^3 - y + y^2 - 1$

2.2 - $2x^3 + 3x + 3x^2 + 1$

2.3 - $3x^3 + 2x^2 + 2x - 1$

2.4 - $5x^2 + 8ax + 20x + 32a$

2.5 - $4ab^3 - 16ab^2 + 3b - 12$

3. Descomponer en factores aplicando completamiento cuadrático.

3.1- $x^2 + 4x - 5$

3.2 - $x^4 + x^2 + 2x$

3.3 - $16 - 9c^4 + c^8$

3.4 - $4x^4 + 11x^2 - 2x + 8$

2.3. Etapa de Validación de la estrategia didáctica

Desde la concepción dialéctica de la investigación educativa es demandante que en la práctica se considere como parámetro de rigor para validar las propuestas. En este caso se considera un criterio esencial para identificar las restricciones, fortalezas y los cambios que esta promueve al tomar como espacio de comprobación un contexto representativo del estudio.

La autora de esta investigación asume lo planteado por González, J. (2009), en su Tesis de Maestría donde él hace referencia que para que el informe tuviera una mayor solidez se debía seleccionar dentro de los diseños experimentales de investigación el de series de análisis cronológicos de un grupo correspondiente al cuasiexperimento dado por Hernández Sampiere. R, (1991), en su libro Metodología de la investigación I. Se puede expresar que en los diseños cuasiexperimentales existen al igual que en los experimentos verdaderos manejo deliberado de al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes. Sin embargo este tipo de diseño difiere de los experimentos "verdaderos" en cuanto al grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia de los grupos. Además en el cuasiexperimento los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni emparejados; sino que ya estos estaban conformados antes del experimento, son grupos intactos en la que su creación no tiene nada que ver con el experimento.

En este tipo de experimento la falta de aleatorización le introduce posible problemas de validez interna y externa.

No obstante, a pesar de las diferencias existentes entre estos dos tipos de diseños experimentales tienen en común varios aspectos, tales como: la interpretación es similar, las comparaciones son las mismas y los análisis estadísticos iguales (salvo que a veces se consideran las pruebas para no correlacionados).

En el diseño experimental series cronológicas de un grupo se aplican prepruebas, después se aplica el tratamiento y finalmente se aplican postpruebas. La cantidad de

mediciones está sujeta a las necesidades específicas de la investigación que se esté realizando.

El cuasiexperimento puede producir diversos patrones de resultados. En tal sentido el objetivo del cuasiexperimento en esta investigación es el siguiente: instrumentar en la práctica pedagógica una estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores en estudiantes del décimo grado del IPVCE "Carlos Roloff".

Una vez concebida la idea del proceso se negoció con los profesores del grado incluido el Jefe de Departamento de Ciencias Exactas del centro y el profesor principal de la asignatura para enmarcar el estudio en el grupo donde trabaja el profesor investigador, como criterio de rigor se asumió la socialización de los resultados en cada etapa a nivel del colectivo de profesores de la asignatura, aprobándose la idea de incluirlos como observadores en algunos momentos para asegurar la posibilidad de transferencia de las decisiones del investigador. Se decidió que se realizara con los 30 estudiantes del grupo 3 del décimo grado.

Luego de realizar un análisis sobre el experimento pedagógico a utilizar, se fue al objetivo fundamental de esta etapa que es la validación de la estrategia didáctica donde se identificó diferentes tareas preparatorias para el proceso:

1. Una vez que se determinó la unidad temática en la que se iba a investigar.
2. Se determinaron los ejercicios que debían trabajarse en el grado.
3. Se diseñaron las acciones.

Previamente a la explicación del modelo teórico se prepararon a los estudiantes, que continuaron en el proceso. En este período se siguieron los siguientes pasos:

1. Se les explicó detalladamente la caracterización para el trabajo con variables y específicamente el trabajo con la descomposición factorial.
2. Se les explicó que parámetros había que tener en cuenta para determinar el nivel de desarrollo en el trabajo con la descomposición factorial, objeto de estudio en sentido general.
3. Se les explicó en que consistía las acciones previstas.
4. Se confeccionaron los instrumentos a aplicar con el objetivo de valorar y evaluar el nivel desarrollo que se alcanzarían mientras transcurriera el procedimiento.

Valoración de los resultados de la prueba pedagógica intermedia

El cuestionario **(Anexo 5)** elaborado para la realización de esta prueba pedagógica tenía características similares al aplicado en la Prueba Pedagógica Inicial, perseguía medir el nivel de conocimiento en el trabajo con expresiones algebraicas a partir de la aplicación de las acciones propuestas en la estrategia didáctica.

En el dominio del trabajo con expresiones algebraicas se tiene que 12 estudiantes aún no dominan de manera correcta, como aplicar a la solución de ejercicios la combinación de casos de descomposición factorial que representa un 40%; pero esto significa que hay un desplazamiento de 13 estudiantes que ya conocen el algoritmo de resolución. Esto indica según los resultados obtenidos solo 18 estudiantes conocen como aplicar los métodos de descomposición factorial, es decir, el 60% del total de estudiantes han alcanzado un nivel superior en la solución de ejercicios. **(Anexo 5.1).**

Valoración de la prueba pedagógica final

Para determinar la efectividad de la aplicación de la estrategia, lo que debía redundar, desde luego, en niveles cualitativamente superiores de desarrollo, aplicándose la Prueba Pedagógica Final **(Anexo 6)** con características similares a las Pruebas Pedagógicas Inicial y a la Intermedia que habían realizado, aunque las preguntas en esta oportunidad eran completamente integradoras.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

De un total de 30 estudiantes lograron asimilar los conocimientos a través de los turnos de consulta 28 lo que representa el 93,3% de la muestra inicial por lo que se considera que los resultados son satisfactorios **(anexo 6.1).**

En sentido general la situación es muy favorable, si se analiza estos resultados que expresan la relación existente con la dificultad presentada en la investigación, pues aunque se obtienen resultados superiores en esta última Prueba Pedagógica se demuestra el nivel de desarrollo alcanzado en la habilidad descomponer en factores por los estudiantes.

En la comparación con las Pruebas Pedagógicas Intermedia y Final sucede de forma similar; es decir, es mayor la cantidad de estudiantes que se concentran con dificultades en la Prueba Pedagógica Intermedia que en la Prueba Pedagógica Final, lo que revela que hay un aumento progresivo de los resultados de la Prueba Pedagógica Final respecto a la Intermedia y de la Intermedia respecto a la Inicial, hay una mayor

proporción de estudiantes con resultados positivos estables.

Todas las acciones planteadas en la estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores resultaron interesantes para los participantes y el valor que ha tomado el trabajo sistemático así como el control que se ha realizado por parte de los máximos responsables. De acuerdo con sus criterios, la orientación recibida con la aplicación de la estrategia obedece:

- 1 A la incorporación activa y creadora de los estudiantes en el desarrollo y cumplimiento de las acciones de la estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores.
- 2 A la efectividad de los debates para erradicar las irregularidades presentadas en los ejercicios sobre descomposición factorial.
- 3 A la unidad entre los estudiantes representativos de la muestra, donde se observó la colectividad al resolver las tareas.
- 4 A que cada acción propiciara vivencias y experiencias positivas hacia la aplicación de la descomposición factorial a partir de una comprensión de la misma con la utilización de los diferentes métodos ante cada situación.
- 5 A que la relación directa entre la actividad y la comunicación que debía presidir éstas; no solo implica al profesor, sino también a los propios estudiantes.
- 6 A instruirlo y capacitarlo en el conocimiento sobre la habilidad descomponer en factores.

En tal sentido se puede apreciar mayor comprensión, sensibilidad e interés por apoyar, combatir las irregularidades que se presentan; posibilitó el surgimiento de una relación afectiva, positiva entre los estudiantes, se evidenció lo positivo que resulta la atención directa e individualizada y el conocimiento sobre el vínculo afectivo con el trabajo con variables (descomponer en factores) mediante las acciones mostradas.

Finalmente puede plantearse que la propuesta de la estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores, de acuerdo con los resultados iniciales y finales ha mostrado un estadio superior de efectividad, por cuanto se ha hecho evidente la mejoría del nivel de conocimientos que tienen ahora los estudiantes para llevar adelante una correcta solución de los ejercicios.

Procedimiento empleado para el procesamiento de los datos

El paquete estadístico empleado para el procesamiento de los datos, en los tres momentos fue SPSS en su versión 15. El procesamiento de la información obtenida se realizó para determinar el comportamiento de los estadígrafos la moda, mediana y media aritmética y las diferencias significativas en cada momento, con la aplicación de las pruebas pedagógicas **(anexo 4,5 y 6)**.

La variable analizada fue el conocimiento sobre la descomposición en factores como elemento principal unido a otras habilidades necesarias para la resolución de ejercicios como el razonamiento, aplicaciones de teoremas, definiciones entre otras. Para procesar los datos se tuvo en cuenta la escala evaluativa que se encuentra en **(anexo 4)**, se consideró un nivel de conocimiento que se explica posteriormente en el análisis de los estadígrafos que se obtuvieron con los resultados **(anexo 7, tabla 2; 3 y 4)**. En las tablas **(2; 3 y 4 del anexo 7)** se reflejan las calificaciones obtenidas en los tres momentos (inicio, intermedio y final), que permitieron comparar los estadígrafos **(anexo7; tabla 5)** así como los por cientos de los aprobados **(tabla 2; 3 y 4)** según la escala establecida. Si se realiza una comparación de los resultados de estas tablas, se aprecia que se obtienen conocimientos en la medida en que se aplicaron las acciones al cumplir los requerimientos que se establecieron en la estrategia didáctica, se aumentó la cantidad de aprobados aunque en el segundo momento no se logró el aumento deseado ya que el por ciento de los aprobados solo alcanza el 60 %, no así después de abordar con mayor profundidad y control la realización de las acciones donde se alcanzó el 93,3 %, solo quedaron con dificultad dos estudiantes en el resultado de la habilidad evaluada.

Resultados obtenidos a partir del análisis de los estadígrafos

Con el objetivo de comparar la validez de la prueba, se distribuye el intervalo de puntaje en tres partes. Se precisaron los niveles de aciertos y concordancias respecto al conocimiento obtenido, por lo que quedó establecido, que los estudiantes cuyos puntajes se encuentran entre:

- (0)– Se consideran sin dominio de cómo descomponer en factores.
- (1-5) – Se consideran con insuficiente dominio sobre cómo descomponer en factores.
- (6-8) - Se consideran con dominio sobre cómo descomponer en factores.
- (9-10) -Se consideran con suficiente dominio sobre cómo descomponer en factores.

Puntajes obtenidos en calificación del cuestionario de los tres momentos. (Anexo 7; Tabla 2; 3 y 4). Nótese que al tomarse en consideración los resultados de la tabla 2; 3 y 4 se observa un avance entre la aplicación del cuestionario en los tres momentos, en cuanto a la calidad de notas. Así según los puntajes obtenidos, constituyen normas para ser utilizados con criterio probabilístico en el establecimiento de la prueba.

Como puede apreciarse de 30 estudiantes evaluados en la prueba pedagógica de inicio se encontraban sin dominio de cómo descomponer en factores 25 estudiantes, 1 con algún dominio y 4 con suficiente dominio sobre cómo descomponer en factores, ya en un segundo momento se observa un ligero avance pues la cantidad de estudiantes que se encontraban con insuficiente dominio sobre cómo descomponer en factores decreció a 12 estudiantes, y en cuanto a los que poseen dominio aumentó a 10 estudiantes y con suficiente conocimiento para descomponer se llegó a 7, de estos 4 con la categoría de excelente. En la etapa final se puede apreciar que los estudiantes terminaron ubicados entre los que tienen dominio sobre cómo descomponer en factores (10) y con suficiente dominio para descomponer en factores con toda la calidad requerida (18), pero dos de ellos no lograron ser aprobados en la habilidad descomponer en factores.

Para el caso de estos estudiantes que lograron una calificación de cinco puntos se hará una atención más diferenciada a través de las consultas, a pesar de no lograr el aprobado se encuentran casi con algún dominio, se le presentó dificultades en la identificación del método a utilizar; éste es un elemento muy necesario en el logro de esta habilidad descomponer, o sea es preciso indagar con mayor profundidad y establecer ayuda con los estudiantes de mayor rendimiento académico.

Como se explicó anteriormente la segunda y tercera prueba pedagógica se realizó sobre la base del mismo cuestionario que se aplicó en la prueba pedagógica de Inicio donde se comprobó el estado inicial del problema de la investigación estructurado a través de un ejercicio algebraico. Como resultado se alcanzó la matriz de frecuencias (**anexo 7; tabla 5**), de las respuestas de los docentes. Se puede apreciar que la distribución de las respuestas obtenida en el primer momento la nota más repetitiva fue la de 5 puntos, en el intermedio de 7 y al final fluyó en la nota de 10 puntos. Al realizar el procesamiento (**anexo 7; tabla 5**), donde se muestra el resultado estadístico que se

realizó, se evidencia un aumento en la mediana, se aprecia que en la prueba de inicio la medida central se ubica en la nota de 5 puntos, esto indica que de 30 estudiantes se tiene que al menos quince de ellos obtuvieron nota por debajo de 4 puntos, no quiere decir esto que los estudiantes con notas ubicadas a la derecha estén aprobados, en el intermedio la medida central tiene el valor de 7 puntos, en este se infiere que al menos 15 estudiantes están aprobados, ya en la prueba pedagógica final el valor central es de 9 puntos lo que indica un incremento en la calidad de las notas ya que al menos 15 estudiantes obtuvieron notas entre 9 y 10 puntos, al analizar la media aritmética se observa que en la prueba pedagógica intermedia se obtuvo un ligero avance con respecto a la inicial ya que esta aumentó de 5,23 a 6,67 con una diferencia de 1,44, sin embargo en la prueba pedagógica final el conjunto de los estudiantes oscilan con notas de 8,57.

Con respecto a la ubicación de los estudiantes en los diferentes Niveles de Desempeño Cognitivo (NDC) se tuvo en cuenta lo siguiente:

(S/n)_los que tuvieron un solo paso lógico correcto o todo incorrecto.

(IN)_los que tuvieron dos pasos lógicos correctos.

(IIN)_los que tuvieron tres pasos lógicos correctos.

(IIN)_los que resolvieron el ejercicio correctamente.**(Anexo 8)**.

A partir de estos resultados se resume que:

La solución de los ejercicios planteado en las pruebas a los estudiantes una vez implementada la estrategia evidenciaron que se obtuvo un incremento en los resultados de las Pruebas Pedagógicas. Se aprecia una modificación sustancial en los conocimientos que tenían para descomponer en factores, al mostrar sus habilidades con confianza, firmeza en el cuestionario que se abordó, se pudo constatar, que valoran al conocimiento del Álgebra como elemento necesario para alcanzar un nivel elevado en la enseñanza y muy especial en las carreras de Ciencias Técnicas. En general el resultado de la aplicación del experimento, aporta un resultado satisfactorio que corrobora la pertinencia y la factibilidad de la aplicación de la estrategia didáctica en la preparación sobre cómo descomponer en factores como aspecto importante en el proceso de aprendizaje del Álgebra Elemental. La investigadora considera que la estrategia didáctica unida con sus acciones brinda una vía eficaz en el logro de la

habilidad descomponer en factores. La aplicación de las acciones permitió a la autora establecer las posibilidades objetivas para contribuir a la coherencia de los conocimientos en función de las insuficiencias detectadas, así como propiciar el desarrollo de las potencialidades de los estudiantes que intervienen desde las dimensiones del proceso, en cada contexto formativo durante el proceso de enseñanza -aprendizaje, y se garantiza un proceso de aprendizaje con eficiencia, donde el estudiante sepa de dónde partir, qué debe aplicar y cómo llegar a lo que se busca.

Conclusiones del segundo capítulo

La aplicación de las acciones para la armonización del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática sobre la base del Álgebra Elemental, al tomar como referencia a un grupo de treinta estudiantes del décimo grado(10-3), permitió determinar particularidades y potencialidades que ratifican su eficacia y posibilidades de éxito en su introducción en las clases de Matemática. La posibilidad de la autora de esta tesis de implementar esta estrategia didáctica a los estudiantes, permitió emplear procedimientos y métodos de la investigación en la acción participativa, con el fin de introducir resultados parciales, y validar de forma preliminar su efectividad, perfeccionar la propuesta y de nuevo llevarlas a la práctica para su validación definitiva, se logró un alto grado de socialización, se seleccionó dentro de los diseños experimentales de investigación el de series cronológicas de un grupo correspondiente al cuasiexperimento de Roberto Hernández Sampiere, (1991), de los resultados de la investigación entre los estudiantes, propició a la investigadora el perfeccionamiento de la propuesta sobre la base del razonamiento colectivo y a la vez reorientar las vías para el aprendizaje del Álgebra Elemental en la Educación Preuniversitaria.

CONCLUSIONES.

El proceso de investigación desarrollado permitió concluir que la implementación de una estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad descomponer en factores en estudiantes del décimo grado en el IPVCE "Carlos Roloff" logra el desarrollo de sus potencialidades en la Unidad: Trabajo con variables, siendo realizable en las condiciones de la práctica escolar, donde los profesores puedan orientar de manera adecuada su intervención didáctica en el proceso enseñanza - aprendizaje. Al confirmar la validez práctica de la estrategia didáctica propuesta en esta investigación avala la importancia que tiene y la utilización de sus acciones a partir de las condiciones objetivas existentes y la preparación de los sujetos implicados. Desde este referente la oportunidad, factibilidad y transferibilidad de la misma descansa en que el proceso permite preparar a los estudiantes para atender las necesidades de su aprendizaje con más claridad y así potenciar la participación activa de ellos en el proceso de aprendizaje, además la valoración de los resultados confirmó que la estrategia didáctica se convierte en una herramienta de trabajo para el profesor al conocer la situación de cada estudiante y llegar a incidir en la potenciación de las estrategias de aprendizaje que poseen cada uno de ellos.

RECOMENDACIONES.

1. Profundizar en la habilidad descomponer en factores, al poner en práctica la estrategia didáctica propuesta.
2. Divulgar la estrategia didáctica propuesta para el tratamiento de la habilidad descomponer en factores.
3. Elaborar un folleto con la metodología elaborada para los contenidos fundamentales sobre descomponer en factores.
4. Elaborar artículos científicos sobre la caracterización histórica y las variantes metodológicas más usadas en el tratamiento de la descomposición en factores.

BIBLIOGRAFÍA

- ALSINA, CLAUDI; BURGUÉS, C. Y FORTUNY JOSEPH M.(1996). Enseñar Matemáticas. Barcelona: Grao, de Serveis Pedagógies.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. (1999). La escuela en la vida. Didáctica. La Habana: Pueblo y Educación.
- _____. (s.a). La investigación científica en la sociedad del conocimiento En soporte electrónico.
- _____. (1995). Hacia una escuela de excelencia. La Habana: Academia
- _____. (1995a). Metodología de la investigación científica. Santiago de Cuba: Centro de estudios de la Educación Superior "Manuel F Gran".
- AMADOR MARTÍNEZ, A. (1989). Conoces a tus alumnos. La Habana: Pueblo y Educación.
- AUSUBEL, D (1991). Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo. México: Trillas.
- AVENDAÑO OLIVERA, R y LABARRERE, A. F. (1989). Sabes enseñar a clasificar y comparar. La Habana: Pueblo y Educación.
- BALLESTER, S. (1982). Metodología de la enseñanza de la Matemática. La Habana: Pueblo y Educación.
- BERMÚDEZ SARGUERA, R. (1994). Un enfoque personológico en la metodología de la enseñanza y del aprendizaje, Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana.
- _____. (1996b). Teoría y Metodología del aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- BERNARD, J. A. (1999). Estrategias de aprendizaje-enseñanza: Evaluación de una actividad compartida en la escuela, Universidad de Zaragoza: I. C. E
- BLANCO PÉREZ, A. (1997). Introducción a la Sociología de la Educación. En soporte electrónico. La Habana: ISPEJV, Facultad de Ciencias de la Educación.
- _____. (2003). Filosofía de la educación. Selección de lecturas. La Habana. Pueblo y Educación.

- BRUECKNER J, L. (1975). Diagnóstico y tratamiento de las dificultades en el aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- BRUGUERA RODRIGUEZ, M, M. (2009).Estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la habilidad esbozar figuras geométricas. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Educación, Universidad "Carlos Rafael Rodríguez .Cienfuegos.
- BRUNER. J. S. (s.a). Las estrategias de selección en la obtención de conceptos. Apuntes para un libro de texto. En Psicología General III, (2ª Parte). La Habana: MES.
- CABALLERO DELGADO , E. Y GARCÍA BATISTA,G. (2002).Preguntas y respuestas para elevar la calidad del trabajo en la escuela. La Habana: Pueblo y Educación.
- CAMPISTROUS PÉREZ, L (1999). Indicadores e investigación educativa. Desafío Escolar. La Habana: Pueblo y Educación.
- CANFUX, V. (1996). Tendencias pedagógicas contemporáneas. Ibagué: Corporación Universitaria de Ibagué.
- CASTELLANOS SIMONS, B. (1999). Perspectivas contemporáneas entorno al aprendizaje, material de consulta de Maestría en Educación.La Habana.
- CASTELLANOS SIMONS, D. (2003). Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar, Curso 16, Pedagogía 2003, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- _____ (2002). Aprender y Enseñar en la escuela. La Habana: Pueblo y Educación.
- _____ (2001). Educación, aprendizaje y desarrollo, Curso 16, Pedagogía 2001, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- _____ (1999). Estrategias de enseñanza y aprendizaje: los caminos del aprendizaje autorregulado, Curso pre Congreso Pedagogía 99, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- _____ (1997) ¿Puede ser el maestro un facilitador? Una reflexión sobre la inteligencia y su desarrollo, D. Castellanos e I. Grueiro, Curso pre Congreso Pedagogía 97, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- CASTILLO, J. (s.a). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. En

<http://www.monografias.com>.

CHADWICK. C. B. (1987). Estrategias cognitivas, Santa Fé de Bogotá, Pontífica Universidad Javeriana: Facultad de Educación

COLL, C. (s.a). Estrategias de aprendizaje en Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación. Madrid: Alianza.

_____ (1991). Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Paidós.

Compendio de pedagogía. (2002). Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.

CÓRDOVA LLORCA, M. D.(1996). La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Psicológicas, ISPEJV.La Habana.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACION. (2005). V Seminario Nacional para Educadores . La Habana : Pueblo y Educación.

_____. _____.(2006). VI. Seminario Nacional para Educadores . La Habana : Pueblo y Educación.

_____. _____.(2007). VII. Seminario Nacional para Educadores . La Habana : Pueblo y Educación.

_____. _____.(2008). VIII. Seminario Nacional para Educadores . La Habana : Pueblo y Educación.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACION. INSTITUTO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. (2005). Fundamentos de la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Mención Preuniversitaria, Módulo 1(2 partes). La Habana: Pueblo y Educación.

_____. (2005). Fundamentos de la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Mención Preuniversitaria, Módulo II(2 partes). La Habana : Pueblo y Educación.

DAVÝDOV. V. V. (s.a). Tipos de generalización en la enseñanza. La Habana: Pueblo y Educación.

DE VEGA, M. (1994). Introducción a la Psicología Cognitiva.(2 tomos).Madrid: Alianza.

DÍAZ- BARRIGA ARCEO, F. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje

- significativo. Una interpretación constructivista. México: Graw-Hill Interamericana Editores.
- DORADO PEREA, C. (s.a). Aprender a aprender. Estrategias y Técnicas. En Internet Universidad Autónoma de Barcelona.
- Enciclopedia Autodidacta Interactiva.Océano: tomo 3 .(2000).Barcelona: Océano.
- ESTEVA BORONAT, M. (2000). Las Tendencias pedagógicas contemporáneas. Valoración desde la perspectiva del Proyecto Pedagogía Cubana del ICCP. La Habana: ICCP.
- GALPERIN,P,YA.(1986)..En:Antología de la psicología pedagógica y de las edades. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- GARCÍA GARCÍA, M. (2003). Procedimientos didácticos para un aprendizaje productivo, Curso pre-evento 39, Pedagogía 03, Palacio de las Convenciones, La Habana.MINED.
- GAYLE MOREJÓN, A; GAYLE, A; Y RUÍZ C. (s.a). El estilo de aprendizaje, un espacio para el ajuste de la respuesta pedagógica, la modificación y el crecimiento personal. La Habana: Pueblo y Educación.
- GONZÁLEZ BOLAÑO, J. (2009).Una Metodología para la evaluación de las estrategias de aprendizajes de los estudiantes de 10mo grado de la Educación Preuniversitaria en la asignatura Matemática.Tesis presentada en opción al título académico de Master en Educación,UCP"Conrado Benítez".Cienfuegos.
- GONZÁLEZ PACHECO, O. (2002), Aprendizaje e instrucción. La Habana: Pueblo y Educación.
- Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado Grijalbo: Todos los secretos del idioma. Todo el universo del saber a su alcance. Barcelona: Grijalbo.
- GUTIÉRREZ, J. N. (2000). El estilo de aprendizaje y su evaluación. Disponible en <http://www.aedes-nacional.com>.
- GUZMÁN, J. C. (s.a). Implicaciones educativas de seis teorías psicológicas. División de Estudios Profesionales.Mexico.Universidad autónoma.
- HERNÁNDEZ DÍAZ, A. (2002). Las estrategias de aprendizaje como un medio de apoyo en el proceso de asimilación. Revista Cubana de Educación Superior, 22(3), 65-77.

- HERNÁNDEZ MUJICA, J.L. (2003). La enseñanza de las ciencias por contradicciones o contrariedades, Curso 62, Pedagogía 03, Palacio de las Convenciones, La Habana.MINED.
- HERNÁNDEZ SAMPIERE, R. (1991). Metodología de la Investigación (I). México: Graw- Hill
- KLINBERG, L. (1978). Introducción a la Didáctica General. La Habana: Pueblo y Educación.
- LABARRERE REYES, G. (1988). Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
- LABARRERE SARDUY, A. F. (1996). Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. La Habana: Pueblo y Educación.
- Lecciones de Filosofía Marxista- Leninista, (2000).Dirección de Marxismo- Leninismo, Ministerio de Educación Superior,(Tomo II).La Habana: Pueblo y Educación.
- LLIVINA LAVIGNE, M J. (2000). Aproximación al aprendizaje desarrollador de la Matemática, Revista Varona, 30, 66-72.
- LÓPEZ, J. M. (1996). Los estilos de aprendizaje y los estilos de enseñanza. Un modelo de categorización de estilos de aprendizaje de los alumnos de enseñanza secundaria desde el punto de vista del profesor. Anales de la Psicología. Disponible en Internet.
- MALDONADO, M. A. (2002). Perspectiva, ventajas y requisitos del aprendizaje Significativo. Disponible en <http://www.contexto educativo.com>.
- MÁRQUEZ RODRÍGUEZ, A. (2003). El sistema diagnóstico-pronóstico como instrumento para lograr la dirección eficiente del aprendizaje, Curso pre-evento 10, Pedagogía 03, Palacio de las Convenciones, La Habana.MINED.
- MENA, E. (2003). La autoevaluación en el proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollador, Curso pre-evento 38, Pedagogía 03, Palacio de las Convenciones, La Habana.MINED.
- Orientaciones metodológicas,Matemática(1991).Décimo grado. La Habana: Pueblo y Educación
- MOLLA, M. (s.a). Aprendizaje significativo. Disponible en <http://www.ispo.cec.be>.
- MONEREO. C. (1997). Estrategias de enseñanza y aprendizaje, Formación del

profesorado y aplicación en el aula. Barcelona: Graó de Serveis Pedagogies,
MOREIRA, M. A. (2002). Aprendizaje significativo: teoría y práctica. Disponible en
<http://www.heraldo.es>.

MORENO, G, L. (1989). Psicología del aprendizaje. Caracas: Italgráfica.

NOCEDO DE LEÓN, I.(2001).Metodología de la Investigación Educativa,(2partes) .
La

Habana: Pueblo y Educación.

PETROVSKY, A (1976). Psicología general. Moscú: Progreso.

PIAGET, J. (1996). Psicología y pedagogía. Barcelona: Oriel.

PILLAR GROSSI, E. (1992). Un nuevo paradigma sobre el aprendizaje. Revista
Paixao.3,15-19.

POZO, J. I. (1998). Aprendices y maestros. Una nueva cultura del aprendizaje.
Madrid: Alianza.

_____ (1990). Estrategias de aprendizaje. Desarrollo Psicológico y
Educación II, Psicología de la Educación. Madrid: Alianza.

RÍBNIKOV,K.(1987). Historia de las Matemáticas. Moscú. Mir.

RICO MONTERO, P. (1996). Reflexión y aprendizaje en el aula. La Habana:
Pueblo y Educación.

RODRÍGUEZ REBUSTILLO, M. (2003). Diagnóstico psicológico para la educación.
La Habana: Pueblo y Educación.

RUBINSTEIN. S. L. (1979.a). El ser y la conciencia. La Habana: Pueblo y
Educación.

_____ (1982). Principios de Psicología General. La Habana: Pueblo y
Educación.

_____ (1979.b). El pensamiento en el desarrollo de la Psicología. Principios de
Métodos. La Habana: Pueblo y Educación

SILVESTRE ORAMAS, M y ZILBERSTEIN, J (2000a). ¿Cómo hacer más eficiente
el aprendizaje? México: CEIDE.

_____ (2000b). Enseñanza y aprendizaje desarrollador. México: CEIDE.

TALÍZINA, N. (1988). Psicología de la enseñanza. Moscú: Progreso.

TSIPKIN, A .G. (1985).Manual de Matemática para la enseñanza media Moscú. Mir

TURNER MARTÍ, L y Chávez, J. (1989). Se aprende a aprender. La Habana: Pueblo y Educación.

VALERA ALFONSO, O. (1999). El debate teórico en torno a la Pedagogía. Santa Fe de Bogotá: EDITEMAS.

VIGOTSKY. L. S. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Científico- Técnica.

_____ (1982). Pensamiento y Lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.

ZILBERSTEIN TORUNCHA, J. (2004). Estrategias de aprendizaje en cursos en CD ROOM, desde una didáctica desarrolladora, Ponencia X Congreso Informática en la Educación (INFOREDU 2004).

_____ (2002). Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje. Curso pre-evento del II Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias. La Habana: IPLAC.

Anexo 1: Guía de observación de clases.

Objetivo: Comprobar el desarrollo que poseen los estudiantes en la habilidad descomponer en factores.

Aspectos a tener en cuenta en la descomposición en factores en los estudiantes:	Siempre	Algunas veces	Nunca
Realizan un razonamiento aceptable de la orden del ejercicio a primera vista, lo que supone una diferencia apreciable en la rapidez del razonamiento.	14	16	0
Se han apropiado del uso de la teoría necesaria como teoremas, definiciones.	5	23	2
Dominan el algoritmo a utilizar para resolver un ejercicio de esta índole, suficiente para la interpretación y desarrollo del pensamiento lógico que le permita por si solo el disfrute de la resolución del ejercicio.	5	23	2
Poseen habilidades en la descomposición en factores y la utilización de esta en ejercicios y su solución.	2	12	16
Tienen variedad de vías para resolver el ejercicio y han consolidado el hábito de la descomposición factorial.	5	19	6

Anexo 2: Encuesta a estudiantes.

Objetivo: Comprobar el nivel de conocimientos de los estudiantes sobre la descomposición en factores para el logro de los objetivos previstos en los programas de la Matemática en la Enseñanza Preuniversitaria.

Estimado estudiante:

Se le pide que colabore respondiendo las preguntas que se formulan a continuación, las cuales persiguen como objetivo enriquecer el trabajo con el Álgebra.

1. Conoces los métodos existentes para factorizar expresiones algebraicas:

Si_____

No_____

2. Sabes aplicar el algoritmo a seguir para descomponer en factores expresiones algebraicas:

Si_____

A veces _____

No_____

3. Con el dominio de la descomposición factorial podrías:

a) Profundizar tus conocimientos_____

b) Asimilar mejor los contenidos_____

c) No te ayudan a nada_____

4. La orientación que recibes por parte de los profesores para las tareas en las que tengas que aplicar diferentes factorizaciones son suficientes:

Si_____

A veces_____

No_____

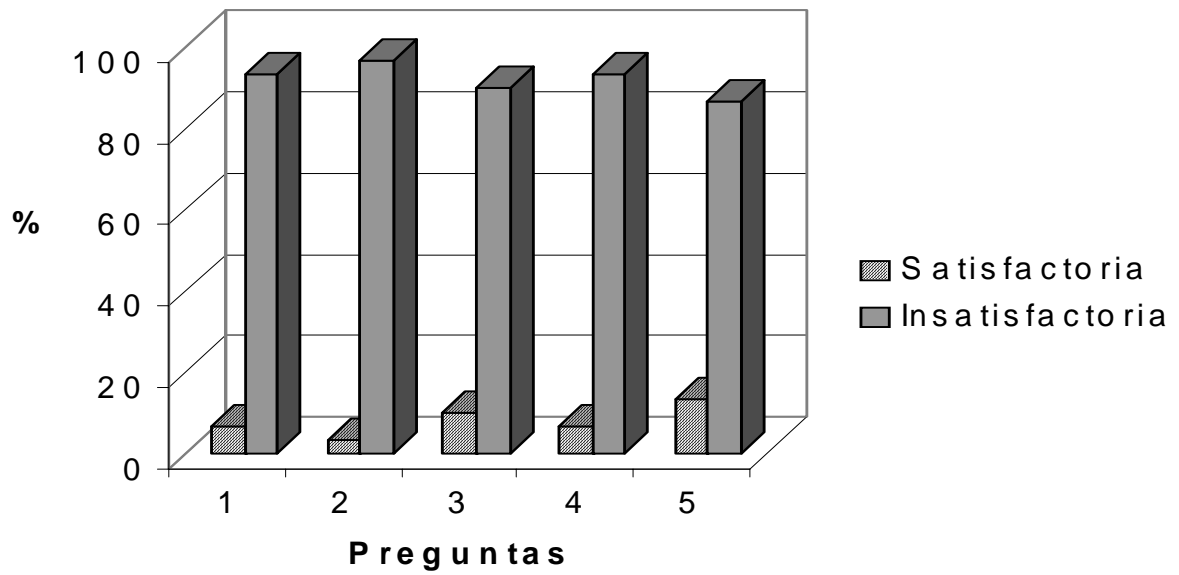
5. ¿Tiene variedad de vías para resolver los ejercicios aplicando la descomposición en factores?

Si_____

No_____

Anexo 2.1: Resultados de la encuesta a los estudiantes.

	Respuesta			
	Satisfactoria		Insatisfactoria	
	#	%	#	%
1	2	6,67	28	93,3
2	1	3,33	29	96,7
3	3	10,00	27	90,0
4	2	6,67	28	93,3
5	4	13,33	26	86,7



Anexo 3: Encuesta a profesores.

Objetivo: Conocer opiniones sobre el empleo de la descomposición en factores para el logro de los objetivos previstos en los programas de la Matemática en la Enseñanza Preuniversitaria.

Compañero profesor:

Pedimos que colabore con nosotros respondiendo las preguntas que formulamos a continuación.

Años de experiencia en la docencia_____

1. Conoce usted algunos métodos específicos para utilizarlos en función del proceso de enseñanza – aprendizaje del Álgebra Elemental en esta enseñanza.

Si_____ No_____

2. ¿Considera que los programas de Matemática en la Enseñanza Preuniversitaria trabajan de manera sistemática la habilidad descomponer en factores?

Si_____ No_____

3. ¿Cree usted que el trabajo con la habilidad descomponer en factores propicia el desarrollo del pensamiento lógico?

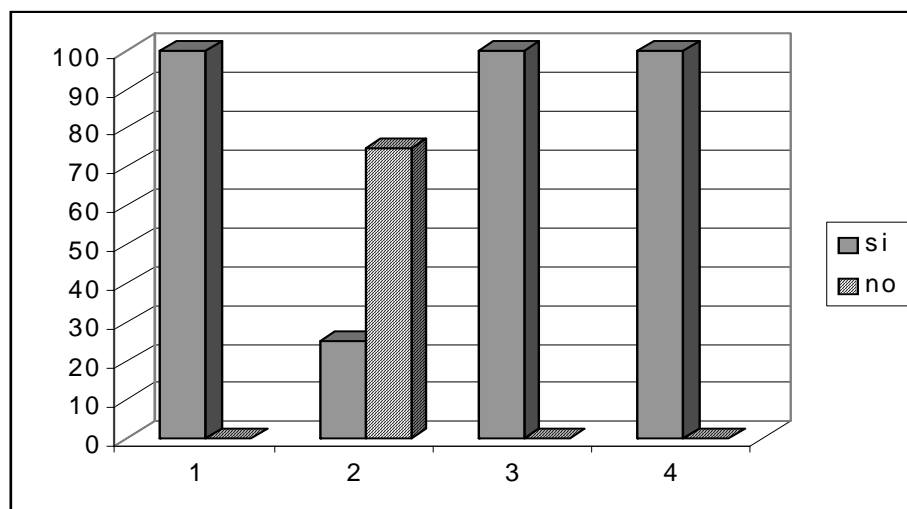
Si_____ No_____

4. Según su criterio. ¿Existen barreras que impiden el uso adecuado de la habilidad descomponer en factores en la enseñanza del Álgebra en la Enseñanza Preuniversitaria? En caso afirmativo ponga ejemplos.

Si_____ No_____

Anexo 3.1: Resultados de la encuesta a los profesores.

	Respuesta			
	Si		No	
	#	%	#	%
1	8	100	0	0
2	2	25	6	75
3	8	100	0	0
4	8	100	0	0



Anexo 4: Prueba Pedagógica Inicial.

Objetivo: Comprobar la capacidad de los estudiantes en el trabajo con habilidades algebraicas, específicamente “descomponer en factores”.

1. Factoriza completamente las siguientes expresiones:

1.1 $a^3 - 7a^2 - 30a$

1.2 $0,09(y+2) - x^2(y+2)$

Escala evaluativa

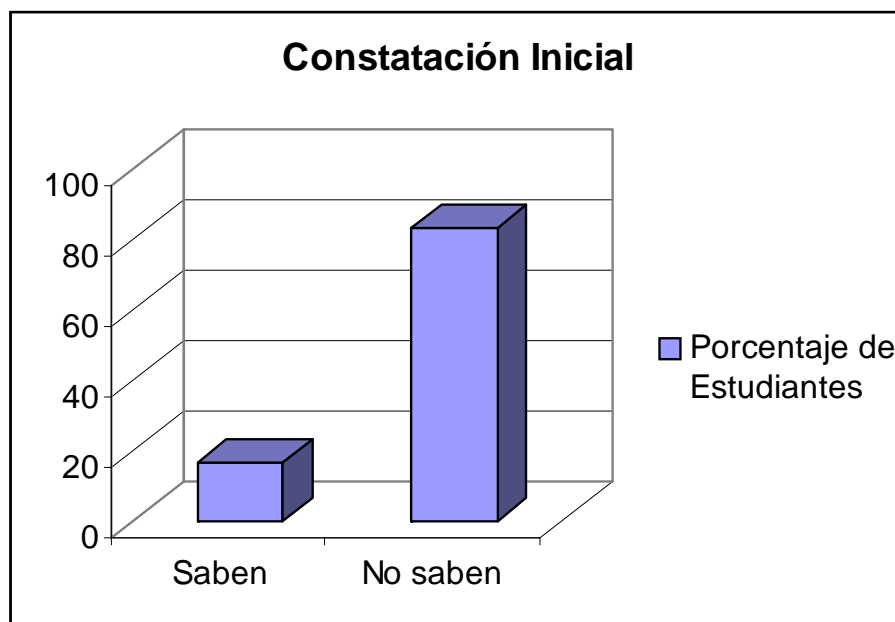
Hacer la descomposición completa de ambos incisos se considerará que saben.

Hacer la descomposición incompleta se considerará que no saben.

Se tendrá en cuenta cada inciso por separado lo cual sumarán en los resultados finales con una totalidad de 60 estudiantes

Anexo 4.1: Resultados Prueba Pedagógica Inicial.

Habilidad Descomponer en factores	Porcentaje de Estudiantes
Saben	16,7
No saben	83,3
Total	100



Anexo 5: Prueba Pedagógica Intermedia.

Objetivo: Comprobar la capacidad de los estudiantes en el trabajo con habilidades algebraicas, específicamente “descomponer en factores”.

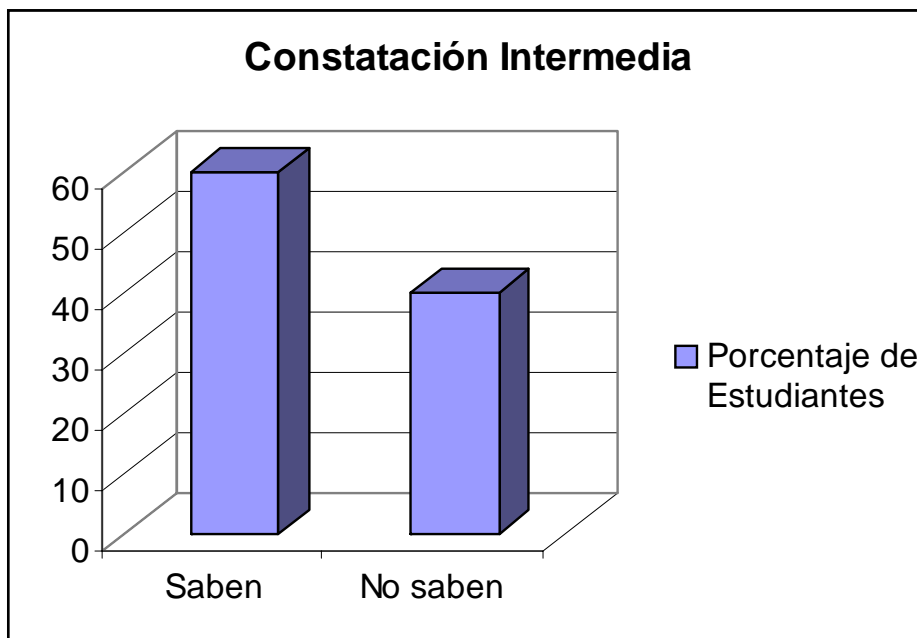
1. Expresa como productos las sumas siguientes:

1.1 $25x^2 - 9 - 15xy + 9y$

1.2 $27a^4 + 6b^2 - 3a^6 + 7a^3b + 18ab$

Anexo 5.1: Resultados Prueba Pedagógica Intermedia.

Habilidad Descomponer en factores	Porcentaje de Estudiantes
Saben	60
No saben	40
Total	100



Anexo 6: Prueba Pedagógica Final.

Objetivo: Comprobar la capacidad de los estudiantes en el trabajo con habilidades algebraicas, específicamente “descomponer en factores”.

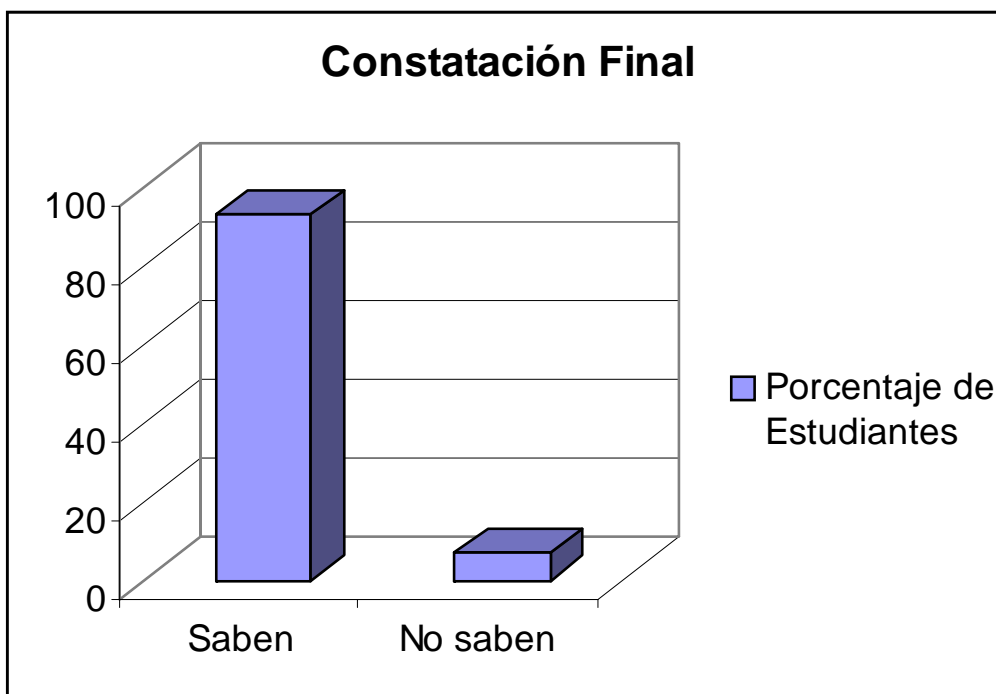
1. Sean las expresiones algebraicas $A = b^3 + 15 - 13b - 3b^2$, $B = b^4 - 9 + 2b^3 + 6b$ y $C = x^4 - 9 - 2x^3 + x^2$.

1.1 Simplifica la expresión $\frac{A}{B}$.

1.2 Reduce la expresión C a un producto de factores.

Anexo 6.1: Resultados de la Prueba Pedagógica Final.

Habilidad	Porcentaje de Estudiantes
Descomponer en factores	
Saben	93
No saben	7
Total	100



Anexo 7

Estadísticos

Tabla 1

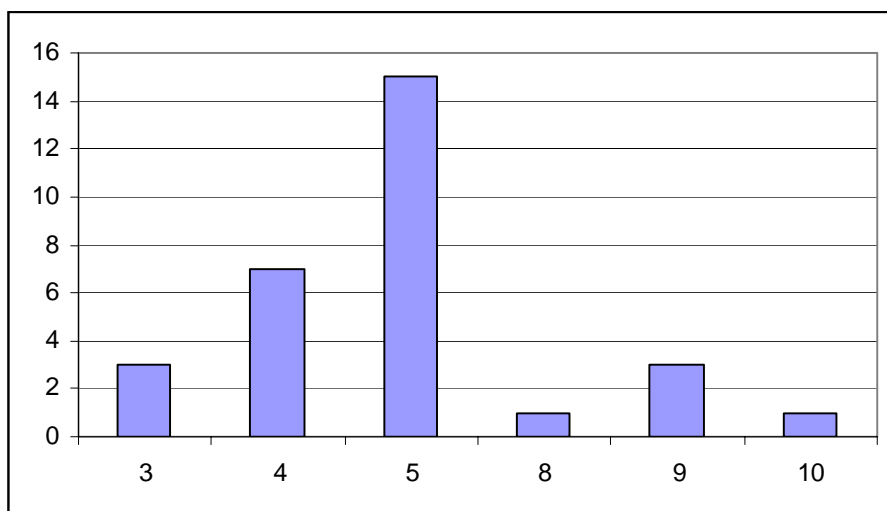
	Inicio	Intermedio	Final
N Válidos	30	30	30
Perdidos	0	0	0

P.P.Inicial

Tabla 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 3	3	10,0	10,0	10,0
4	7	23,3	23,3	33,3
5	15	50,0	50,0	83,3
8	1	3,3	3,3	86,7
9	3	10,0	10,0	96,7
10	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Frecuencia



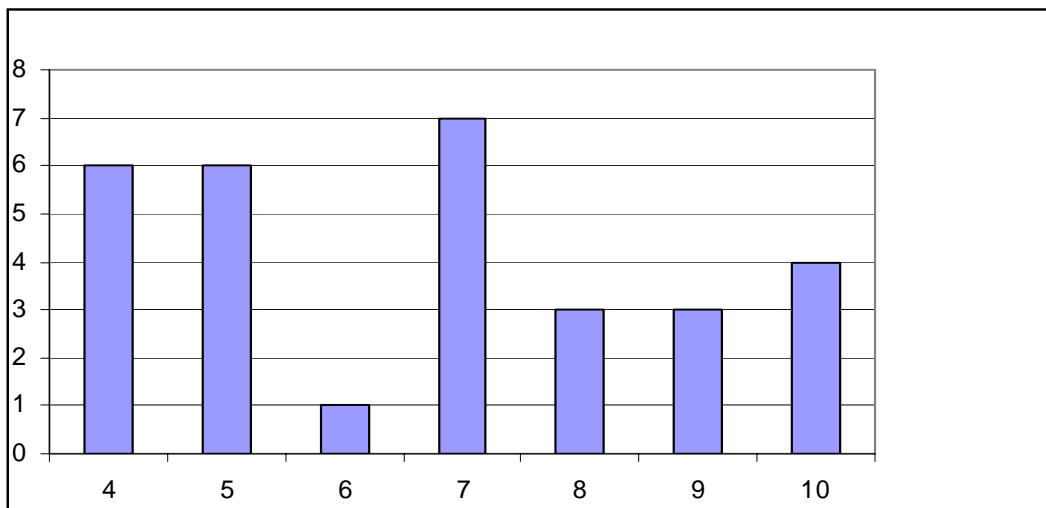
Nota recibida

Anexo 7.1

P.P.Intermedia Tabla 3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 4	6	20,0	20,0	20,0
5	6	20,0	20,0	40,0
6	1	3,3	3,3	43,3
7	7	23,3	23,3	66,7
8	3	10,0	10,0	76,7
9	3	10,0	10,0	86,7
10	4	13,3	13,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Frecuencia



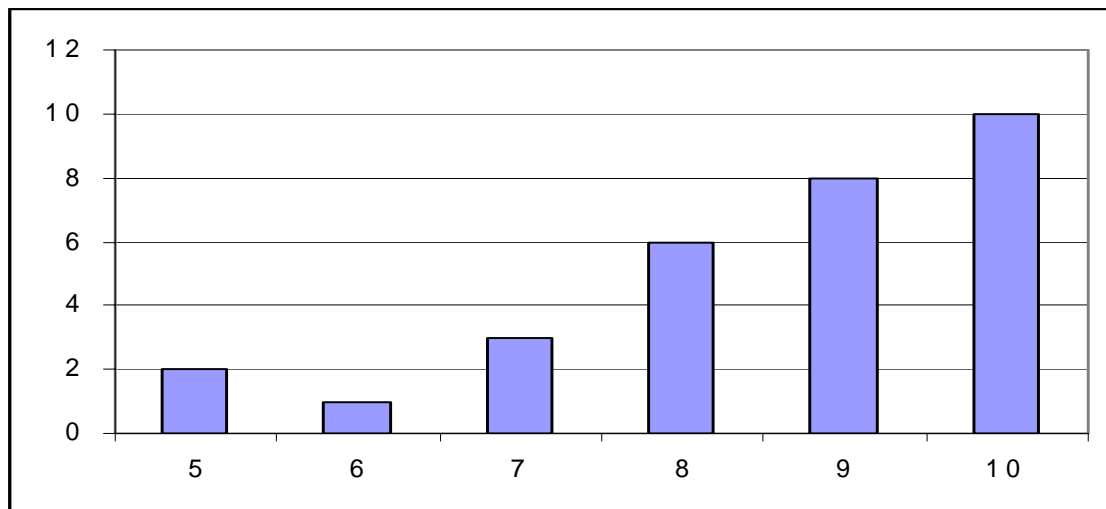
Nota recibida

Anexo 7.2

P.P.Final Tabla 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5	2	6,7	6,7	6,7
	6	1	3,3	3,3	10,0
	7	3	10,0	10,0	20,0
	8	6	20,0	20,0	40,0
	9	8	26,7	26,7	66,7
	10	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Frecuencia

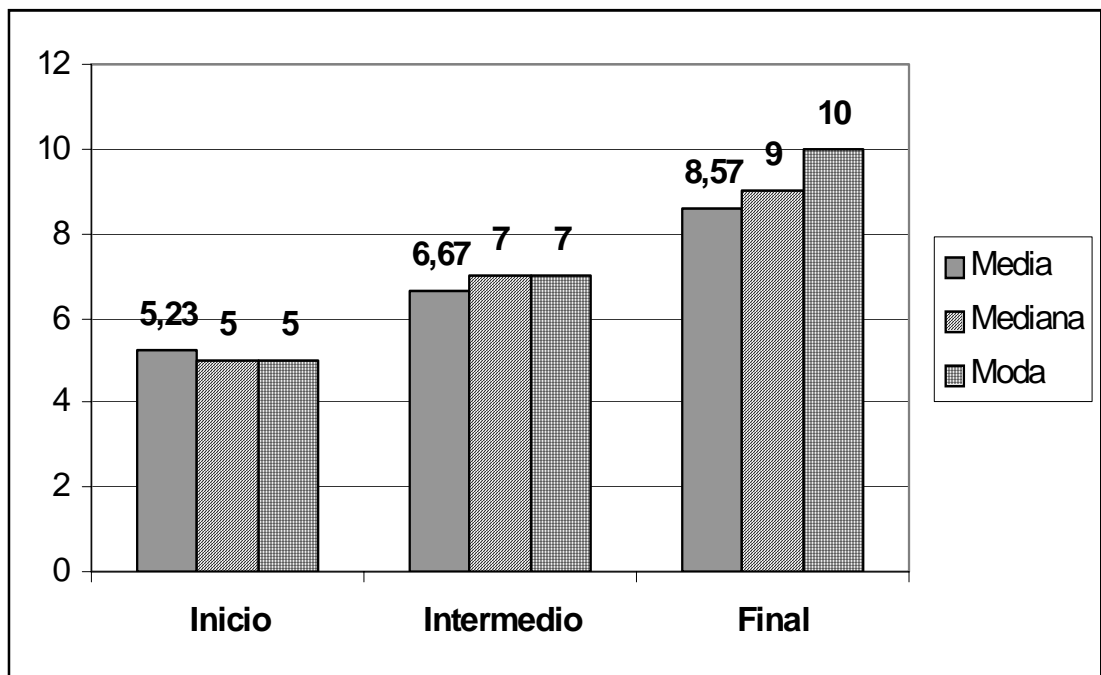


Nota recibida

Anexo 7.3

Estadígrafos Tabla 5

		Inicio	Intermedio	final
N	Válidos	30	30	30
	Perdidos	0	0	0
Media		5,23	6,67	8,57
Mediana		5,00	7,00	9,00
Moda		5	7	10



Anexo 8: Ubicación por NDC.

Prueba pedagógica	S\ N	IN	IIN	IIIN
Inicial	10	15	3	2
Intermedia	3	9	11	7
Final	-	2	10	18

