

UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS
DECANATO DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA
MATEMÁTICA

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO
DE LA FACTORIZACIÓN, A TRAVÉS DEL
RECURSO DIDÁCTICO ALTERNATIVO: PÁGINA
WEB**

Por:
RODRÍGUEZ QUIEL, CARMEN O. 9-700-538

Trabajo final para optar por el título de
Maestría en Dificultades en el Aprendizaje de
la Matemática

Veraguas, Panamá
Febrero de 2009

DEDICATORIA

De manera muy especial, dedico esta investigación a mi hija Paola Danish, quien es mi fuente de inspiración y superación.

A mis padres Francisco José y Otilia, a quienes les debo mi vida y me dieron, en todo momento, una voz de aliento para que no desmayara en mi objetivo.

A ustedes: los amo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco, ante todo, a DIOS por haberme concedido salud, sabiduría y disposición para ver realizado este proyecto.

Mi profunda gratitud al profesor Raúl Dutari y a la profesora Edilma Mendieta, por sus atinadas direcciones, paciencia, esfuerzo y sacrificio sin los cuales no hubiese sido posible la culminación de este trabajo.

A mi hija y mis padres por la paciencia de compartir sus vidas con mi trabajo y estudios.

Gracias a todos

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA..... | II |
| AGRADECIMIENTO..... | III |
| TABLA DE CONTENIDOS | IV |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | X |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | XII |
| ÍNDICE DE GRÁFICAS | XIII |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1. EL PROBLEMA..... | 4 |
| 1.1 ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA | 7 |
| 1.2 ANTECEDENTES | 8 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN | 11 |
| 1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 13 |
| 1.5 ALCANCES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES DE LA PROPUESTA..... | 14 |
| 1.5.1 ALCANCE | 14 |

| | | |
|-------|--|----|
| 1.5.2 | LIMITACIONES..... | 17 |
| 1.5.3 | PROYECCIONES | 18 |
| 1.6 | SUPUESTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 18 |
| 1.7 | OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... | 19 |
| 1.7.1 | OBJETIVOS GENERALES | 19 |
| 1.7.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 19 |
| 1.8 | HIPÓTESIS DE TRABAJO | 20 |
| 2. | FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA EL ESTUDIO DE LA FACTORIZACIÓN, A TRAVÉS DEL RECURSO PÁGINA WEB..... | 22 |
| 2.1 | CONCEPTOS | 22 |
| 2.1.1 | FACTORIZACIÓN..... | 22 |
| 2.1.2 | INTERNET | 23 |
| 2.1.3 | PÁGINA WEB | 23 |
| 2.2 | TEORÍAS DE APRENDIZAJE, FUNDAMENTALES PARA EL ESTUDIO DE LA FACTORIZACIÓN CON PÁGINAS WEB..... | 24 |
| 2.2.1 | APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL..... | 24 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.2.2 | EL CONSTRUCTIVISMO DE PIAGET | 27 |
| 2.2.3 | EL CONSTRUCTIVISMO DE PAPERT | 31 |
| 2.2.4 | LA PERSPECTIVA CONDUCTISTA DE SKINNER | 32 |
| 2.2.5 | TEORÍA SOCIO-HISTÓRICO CULTURAL DE VYGOTSKY | 35 |
| 2.2.6 | PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE GAGNÉ | 38 |
| 2.3 | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS | 41 |
| 2.3.1.1 | CICLOS DE APRENDIZAJE | 41 |
| 2.3.1.2 | MÉTODO DEDUCTIVO | 43 |
| 2.3.1.3 | MÉTODO INDUCTIVO..... | 44 |
| 2.3.1.4 | ANÁLISIS SÍNTESIS..... | 45 |
| 2.3.1.5 | EXPOSICIÓN MAGISTRAL | 46 |
| 3. | MARCO METODOLÓGICO | 51 |
| 3.1 | TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 51 |
| 3.2 | FUENTES DE INFORMACIÓN..... | 56 |
| 3.2.1 | MATERIALES | 57 |
| 3.2.2 | SUJETOS | 57 |

| | | |
|---------|-------------------------------------|----|
| 3.3 | VARIABLES | 58 |
| 3.3.1 | VARIABLE INDEPENDIENTE..... | 58 |
| 3.3.1.1 | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | 58 |
| 3.3.1.2 | DEFINICIÓN OPERACIONAL..... | 58 |
| 3.3.2 | VARIABLE DEPENDIENTE | 59 |
| 3.3.2.1 | DEFINICIÓN CONCEPTUAL..... | 59 |
| 3.3.2.2 | DEFINICIÓN OPERACIONAL..... | 59 |
| 3.4 | RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN | 59 |
| 4. | ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN | 66 |
| | CONCLUSIONES..... | 74 |
| | RECOMENDACIONES | 76 |
| 5. | PROPUESTA..... | 78 |
| 5.1 | INTRODUCCIÓN DE LA PROPUESTA..... | 78 |
| 5.2 | JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA..... | 79 |
| 5.3 | OBJETIVOS DE LA PROPUESTA..... | 81 |
| 5.3.1 | OBJETIVO GENERAL | 81 |

| | | |
|---------|--|----|
| 5.3.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 81 |
| 5.4 | DESCRIPCIÓN DEL RECURSO DIDÁCTICO ALTERNATIVO | 82 |
| 5.5 | METODOLOGÍA DE USO DEL RECURSO DIDÁCTICO PÁGINA WEB | 88 |
| 5.5.1 | DENTRO DEL AULA DE CLASES..... | 88 |
| 5.5.1.1 | FASE DE EXPLORACIÓN DEL RECURSO | 89 |
| 5.5.1.2 | FASE DE INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA..... | 89 |
| 5.5.1.3 | FASE DE EJERCITACIÓN | 89 |
| 5.5.1.4 | FASE DE EVALUACIÓN..... | 90 |
| 5.5.1.5 | FASE DE APROVECHAMIENTO DE ENLACES EXTERNOS | 90 |
| 5.5.2 | FUERA DEL AULA DE CLASES..... | 90 |
| 5.5.2.1 | FASE DE EXPLORACIÓN DEL RECURSO | 91 |
| 5.5.2.2 | FASE DE REPASO DE TAREAS..... | 92 |
| 5.5.2.3 | FASE DE ASIGNACIÓN DE TAREAS | 92 |
| 5.5.2.4 | FASE DE EVALUACIÓN..... | 93 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 5.5.2.5 | FASE DE INTERACCIÓN | 93 |
| 5.5.2.6 | FASE DE ENLACES EXTERNOS | 93 |
| 5.5.3 | EJEMPLO DEL RECURSO DIDÁCTICO ALTERNATIVO PAGINA WEB | 94 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 97 |
| | LIBROS CONSULTADOS | 97 |
| | ARTÍCULOS DE INTERNET | 98 |
| | ENTREVISTAS..... | 101 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Calificaciones de los estudiantes en el primer bimestre. | 60 |
| Tabla 2: Calificaciones de los estudiantes en el segundo bimestre..... | 62 |
| Tabla 3: Promedio de las calificaciones de los estudiantes en el primer y segundo bimestre. | 64 |
| Tabla 4: Resultado de los cálculos de la diferencia de varianzas en el primer bimestre..... | 66 |
| Tabla 5: Resultado de medidas estadísticas por grupo para el primer bimestre. | 67 |
| Tabla 6: Resultado de las medidas estadísticas globales para el primer bimestre. | 68 |
| Tabla 7: Resultado de los cálculos de la diferencia de varianzas en el segundo bimestre..... | 69 |
| Tabla 8: Resultado de medidas estadísticas por grupo para el segundo bimestre. | 70 |
| Tabla 9: Resultado de las medidas estadísticas globales para el segundo bimestre..... | 70 |
| Tabla 10: Resultado de los cálculos de la diferencia de varianzas en el promedio del primer y segundo bimestre. | 71 |
| Tabla 11: Resultado de medidas estadísticas por grupo para el promedio del primer y segundo bimestre. | 72 |

| | |
|---|----|
| Tabla 12: Resultado de las medidas estadísticas globales para el promedio del primer y segundo bimestre. | 73 |
|---|----|

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1: Modelo de aprendizaje significativo de Ausubel..... | 26 |
| Ilustración 2 : Modelo de la teoría constructivista de Piaget. | 29 |
| Ilustración 3 : Fases del aprendizaje, según Gagné, tomado de [GALV92]. | 39 |
| Ilustración 4: Fase de Exploración del Recurso Didáctico Alternativo Página Web. | 95 |
| Ilustración 5: Estructura del Recurso Didáctico Alternativo Página Web, basada en [CISN04] y el autor. | 96 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|--|----|
| Gráfica 1: Calificaciones de los estudiantes durante el primer bimestre | 61 |
| Gráfica 2: Calificaciones de los estudiantes durante el segundo bimestre | 63 |
| Gráfica 3: Calificaciones promedio de los estudiantes durante el primer y segundo bimestre | 65 |

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la humanidad ha traído consigo el avance de nuevas tecnologías, su impacto repercute en diferentes ámbitos sociales y la Educación Matemática no es la excepción. Las Nuevas Tecnologías Informáticas (NTI) como las calculadoras graficadoras y algebraicas, que tienen incorporado un potente sistema computacional, con las cuales se realizan rápidamente cálculos de expresiones algebraicas, como factorizar, son un ejemplo palpable de su presencia.

A pesar de esto, la incorporación y uso de las NTI en la escuela sigue siendo objeto de resistencia, especialmente por parte de aquellos profesores de matemática aferrados a la creencia que, la esencia del conocimiento matemático, está en los procedimientos y conceptualizaciones algebraicas tradicionales.

La factorización es uno de esos contenidos víctima de este tipo de creencia, ya que su enseñanza, y por consiguiente, su aprendizaje, se ha reducido a la aplicación de reglas para ejecutar manipulaciones algorítmicas a través de ejercicios que se ajustan a ellas.

Estas metodologías han derivado en un aprendizaje descontextualizado y poco significativo, ya que los estudiantes aprenden de memoria los algoritmos, sin la interpretación y la comprensión necesaria de lo que efectúan y sin la conexión de conocimientos previos, tan necesario para lograr un **“aprendizaje significativo”** y efectivo del tema [AZAR93].

Es claro que, en la actualidad, el volumen de información que el hombre recibe aumenta vertiginosamente, por lo que los alumnos deben desarrollar el interés por actualizar, ampliar y perfeccionar constantemente sus conocimientos; ya que, en el curso del desarrollo histórico-social, se amplía cada vez más el círculo de hechos y fenómenos objeto de la actividad práctica y cognoscitiva del hombre.

Día a día se hace mayor la cantidad de elementos que se transforman de **“cosas en sí”** en **“cosas para nosotros”**, de naturaleza no conocida, en hechos y fenómenos conocidos con más exactitud y profundidad. Es por ello que la escuela debe propiciar, en el proceso de enseñanza aprendizaje, que los alumnos logren asimilar, no solo conocimientos acabados, sino su aplicación creadora.

Este desarrollo social ha provocado que la fuerza laboral del mundo requiera hoy de mayor profundidad en sus análisis, razonamientos, reflexiones, y que sea capaz de seguir aprendiendo día a día. En otras palabras, el aprendizaje de la matemática debe ser **“teórica – activa”** acorde a la edad e intereses del estudiante, garantizando así el desarrollo de habilidades matemática.

Si no se logra que los alumnos aprendan a aplicar sus conocimientos en la solución de situaciones prácticas, en el campo extra-matemático, entonces serán conocimientos **“muertos”** y una gran parte del tiempo utilizado para explicarlos y adquirirlos será tiempo **“perdido”**.

Por éstas y muchas otras razones, es que se considera que el aprendizaje de la factorización, a través de páginas Web será un recurso didáctico alternativo, de gran utilidad y que además, despierta el entusiasmo para que los estudiantes, en general, logren alcanzar el interés por usar este explosivo fenómeno llamado Internet y aplicarlo a su propio aprendizaje; que de hecho, están utilizando para tareas menos productivas, tales como las redes sociales, MSN y los blogs, entre otras actividades.

En este trabajo se diseña una propuesta de enseñanza y aprendizaje de la factorización, haciendo uso de páginas Web como recurso didáctico alternativo, que con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los alumnos en el proceso de resolución de casos de factorización en noveno grado de Educación Básica General, en el distrito de Santiago de Veraguas.

1. EL PROBLEMA

Actualmente el fracaso de los estudiantes en la asignatura de matemática es motivo de preocupación en todos los niveles de escolaridad, debido a que este proceso de aprendizaje de la matemática en el nivel primario, se realiza sin tomar en cuenta la adecuación de los contenidos al desarrollo lógico mental del estudiante; razón ésta que lo lleva al suspenso en la asignatura, según José Manuel Serrano, quien participó en el Congreso Internacional sobre Lógico-Matemática en Educación Infantil. Expresó, además, que muchos estudiantes retiran esta materia, pero, sin embargo, son capaces de aprobar al mismo tiempo el resto de las signaturas matriculadas. En su opinión, esto se debe a que en los niveles bajos, se inicia el proceso de aprendizaje de la matemática con un lenguaje inadecuado [SERR06].

El estudio de la matemática se hace más difícil debido a la complejidad e interdisciplinariedad en este campo. Una dificultad en matemática va desde un déficit en la destreza para realizar procesos necesarios en una o varias áreas de la matemática como aritmética, geometría álgebra, trigonometría, entre otras ramas de la matemática; hasta la dificultad en los dominios específicos es decir, las deducciones de teoremas y gráficos, según [AGUI06].

Rafael Lucio Gil plantea que: para una mejor comprensión de la enseñanza – aprendizaje de la matemática, se realice una evaluación holística de los siguientes eslabones:

- a) *“Primer eslabón -Perspectiva epistemológica del conocimiento matemático que presenta el currículum de matemáticas y las concepciones del profesorado: Estudios e investigaciones en el campo de la Filosofía de las Ciencias y Matemáticas invitan a un cambio radical en la perspectiva tradicional de los currículos y del profesorado. La*

investigación en Didáctica de las ciencias y matemáticas ha demostrado que, las concepciones filosóficas sobre el conocimiento matemático que tienen las instituciones educativas, los currículos y el profesorado, guarda relación directa con las creencias, valores y actitudes que se reflejan en la enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas. La selección de contenidos y su enfoque sirve más a la matemática misma que al interés de la sociedad, razón por la cual se trata de un conocimiento poco útil y relevante para el desarrollo del país. Se trata de dogmas difíciles, indiscutibles, inequívocos, perfectos.

- b) Segundo eslabón -Valores, actitudes y prácticas pedagógicas y didácticas que presiden la enseñanza de las matemáticas: la investigación relativa a las concepciones del profesorado de matemáticas refleja que sus valores, actitudes y prácticas responden a una perspectiva de un conocimiento dogmático, impositiva, autoritaria y autosuficiente.*
- c) Tercer eslabón -Formación y actualización permanente del profesorado en matemáticas: numerosas investigaciones muestran que, el enfoque de la formación se centra en transmitir conocimientos, aplicar algoritmos mecánicos, repetir procedimientos, sin despertar capacidades de curiosidad, iniciativa, pensamiento lógico, analítico y sintético; el contexto, la reflexión, la meta cognición y autorregulación están ausentes.*
- d) Cuarto eslabón -Material didáctico y libros de texto: un riguroso examen de los libros de texto y material didáctico que se proporcionan puede constatar que, el enfoque del contenido matemático está alejado del contexto histórico en que se desarrolló, del contexto del país y del de los estudiantes.*
- e) Quinto eslabón -Las creencias de los estudiantes sobre el aprendizaje de las matemáticas: las concepciones y prácticas del profesorado respecto al conocimiento matemático y su enseñanza alimentan pre concepciones en los estudiantes, alejándolos cada vez más del “mito” de las matemáticas, considerándolas muy difíciles y sin utilidad. Estas pre concepciones están profundamente arraigadas y se resisten a cambiar ante la enseñanza.*

- f) *Sexto eslabón -Perspectiva predominante de evaluación que preside la elaboración de pruebas: la evaluación es sancionadora, no formadora, atiende a resultados y no a procesos y capacidades. El modelo reduccionista de pruebas universitarias (test de selección múltiple, fuertemente objetados), está determinando el modelo de evaluación de educación Secundaria con las consecuencias que ello implica.*
- g) *Séptimo eslabón -La cultura y creencias sociales respecto a las matemáticas: los centros educativos han promovido una cultura negativa discriminadora de las matemáticas, volviéndola compleja, destinada a mentes inteligentes, e inaccesible para la mayoría, particularmente para las mujeres” [LUCI06].*

Otras aristas del problema de aprendizaje de la Matemática son: la memorización de contenidos para: calcular, resolver ecuaciones, entre otros procesos; la ausencia del pensamiento crítico y analítico que se manifiesta en el discernimiento al momento de una toma de decisiones para determinada situación. Sin darse cuenta que lo realmente importante es que aprenda esta asignatura con la finalidad de sintetizar, organizar, comprender hacer producciones escritas propias que materializan todas las aptitudes desarrolladas a través de la consolidación del pensamiento lógico matemático, tal como lo plantea [CEDI06].

En consecuencia, existen muchos puntos de vista distintos que evidencian la existencia de un problema en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Esta investigación se concentrará en la problemática relacionada con el material didáctico, como una vía para actuar positivamente frente al fracaso de los estudiantes en ésta asignatura, vital para el desarrollo integral del individuo.

1.1 ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

En **Panamá** se cuenta con una matrícula de 256 224 alumnos en premedia y media, de escuelas particulares, públicas, urbanas, rurales e indígenas; de los cuales 21 537 reprobaron para el año escolar 2005, según **[MEDU05]**.

En la provincia de **Veraguas** se cuenta con una matrícula de 21 504 alumnos en premedia y media, de los cuales 1 452 alumnos reprobaron en el 2005, según **[MEDU05]**.

En el **Centro de Educación Básica General José Santos Puga**, se cuenta con una matrícula total de 1 667 alumnos, de los cuales 620 han reprobado, para el año 2006, plantea **[GONZ07C]**.

En la asignatura de **matemática de noveno grado**, el total de alumnos matriculados para el C. E. B. G. José Santos Puga es de 483 y el 25.8% de esta matrícula ha reprobado el curso, es decir 125 alumnos, para el mismo año, informa **[GONZ07C]**.

Debido a que el porcentaje de reprobados en el curso de noveno grado en la asignatura de matemática es elevado, surge la necesidad de presentar un recurso didáctico alternativo como lo es el uso de páginas Web en el tema de factorización, que ayude a minimizar este elevado porcentaje de alumnos reprobados y contribuir a enfrentar, con mayor éxito, las situaciones que se les presenten a futuro; en especial para aprobar satisfactoriamente los cursos en el bachillerato, al resolver sus pruebas de admisión y culminar con éxitos sus carreras universitarias.

1.2 ANTECEDENTES

El tema de educación ha sido un tema que desde la década del 90 y lo que va del siglo XXI, es objeto de reflexiones discusiones y acuerdos, por diversos sectores de la vida panameña, desde las instituciones del Estado (Ministerio de Educación, Universidades), así como de los empresarios, educadores y otras fuerzas vivas de la sociedad panameña. En síntesis, se puede mencionar que:

1. En 1992, se realizó un intento de formular el ***Plan Nacional de Acción de Educación para Todos***. Los documentos producidos en este plan, reconocen la necesidad urgente de disponer de una educación que responda de manera eficiente y efectiva al requerimiento de las presentes y futuras generaciones, y destacar las acciones tendientes a elevar la calidad de la Educación y encarar el déficit y estancamiento que para entonces existía en la educación. El Plan Nacional de Educación para Todos, fue evaluado en el año 1999, sin que se divulgaran sus resultados [HERR07].
2. En 1994 Panamá participó en la primera ***Reunión de Directores de Planeamiento Educativo y Directores de Estadística***. En dicho evento, el representante del Gobierno señaló que, en el cumplimiento de las políticas públicas para el Desarrollo Integral, se asignó al sector Educación el objetivo de generar, en la población panameña, capacidades intelectuales para que participen eficazmente en el mundo globalizado, con el propósito de aprender y adaptarse a las exigencias de la ciencia y tecnología actual y futura [HERR07].
3. Bajo el gobierno de la señora Mireya Moscoso, se establecieron nuevas políticas que fueron expresadas en la ***Agenda Educativa 2000 – 2004***,

planteando, a grandes rasgos, los siguientes proyectos: Establecer propuestas de transformaciones del sistema educativo, renovando la comisión coordinadora de Educación Nacional, enfatizando como áreas de interés gubernamental el currículo, capacitaciones de personal, programa de Internet popular: infoplazas, construcción y rehabilitación de la infraestructura escolar, dotación de materiales educativos, becas para estudiantes, programas compensatorios, canasta escolar básica, alimentación escolar, aprobación de la ley de carrera docente. Estos proyectos fueron medianamente ejecutados [HERR07].

4. El gobierno actual, bajo la dirección del Prof. Juan Bosco Bernal, Ministro de Educación, elaboró el plan estratégico 2005 – 2009 denominado: **“Calidad y Modernidad de los Aprendizajes”**, que toma en cuenta la era del conocimiento y la competencia global, obligando al sistema educativo a incorporar, creativamente, el saber científico, los instrumentos y la tecnología, indispensable para hacer el tránsito al primer mundo; con la intención de mejorar la calidad y modernidad de los aprendizajes de la matemática y la tecnología [GARC06]. Este plan impulsa entre otras actividades:

El proyecto de **Olimpiadas de Matemática** que representa para las esferas académicas un acontecimiento de singular relevancia, porque exalta las cualidades intelectuales de la juventud. Para este compromiso internacional, en el 2007, el gobierno nacional asignó una partida de B/64,000.00 con la finalidad de alentar a los estudiantes para que se superen, logrando un nivel de competitividad acorde con las exigencias del mercado actual; más sin embargo, este proyecto no es de perfeccionamiento, ni capacitación para los docentes en la enseñanza de la matemática, sino un proyecto dirigido a estudiantes sobresalientes en ésta área de estudio [GARC06].

El proyecto **Conéctate al Conocimiento** que al 2006 llevaba 200 centros educativos incorporados y se prevé que para el 2009 se debe tener una red de tecnología y comunicaciones de 1 000 centros educativos, beneficiando a 75 000 estudiantes, capacitando a los docentes que estarán a cargo de los laboratorios, mas no al resto del personal de las escuelas beneficiadas con este proyecto **[GARC06]**.

El Programa de Asistencia, contenido en el acuerdo de cooperación firmado entre los gobiernos de Panamá y Japón, para la capacitación docente en ésta rama y el mejoramiento de la enseñanza de la matemática **[GARC06]**.

Seminarios de enseñanza básica de la aritmética, geometría, probabilidad y estadística, para el verano del 2007 en la Universidad de Panamá de las distintas provincias, pero solo para los niveles de primaria y hasta séptimo grado, dejando rezagados a los profesores de media y hasta premedia **[GARC06]**.

Pero, aún hace falta mucho, pero mucho para lograr que el país encuentre la forma de ofrecer mejores alternativas de desarrollo a los estudiantes y jóvenes, como base del desarrollo del país; pues se hace necesario que el conocimiento y las estrategias de enseñanza de la información que se desea transmitir a los jóvenes, sea apropiada por los docentes que imparten las asignaturas de matemática e informática.

En el Centro de Educación Básica General José Santos Puga, de la ciudad de Santiago de Veraguas, lugar seleccionado para éste estudio, se ha evidenciado en entrevista realizada al Director del colegio, que no existe ninguna estrategia del Centro de Educación tendiente al mejoramiento de los resultados de los aprendizajes de la enseñanza de la matemática. La misma depende del

planteamiento y habilidades individuales de cada uno de los docentes; el Director plantea que, por parte del Ministerio de Educación es muy poca la oferta de capacitación o perfeccionamiento a los docentes de matemática, por lo que ellos tienen que trabajar con las mismas estrategias que aprendieron en las universidades **[GONZ07A]**.

También se destaca, la falta de vinculación de la enseñanza de la matemática con el uso de la tecnología, en este caso, el uso de páginas Web; pues a pesar de que el docente tiene acceso al laboratorio de informática con Internet, solo utilizan los software incluidos en los libros y no acceden a páginas Web, que pueden brindarles otras formas de recursos didácticos alternativos autoinstruccionales tanto para ellos como para sus estudiantes **[GONZ07B]**.

1.3 JUSTIFICACIÓN

No se puede evitar que las ciencias informáticas y las ciencias educativas; se relacionen para aprovechar el potencial que puede tener el uso de computadoras en las escuelas, en los distintos niveles escolares y distintas áreas de estudio; esta es una preocupación real del sistema educativo. No obstante, se debe acertar en la forma de aplicarlos para mayor enriquecimiento de la labor educativa, ya que son recursos que se disponen en los colegios y que deben aprovecharse al máximo.

El costo elevado de las herramientas informáticas, ha sido un factor determinante en su escaso ingreso a los sectores sociales populares, pero desde hace muchos años, las sucesivas mejoras en eficiencia y la reducción en los costos de las computadoras, han incrementado la posibilidad de contar con ellas en gran escala, en el sector educativo y a nivel personal, sobre todo con la aparición comercial del microcomputador en 1977, según **[GALV92]**.

También, según [GALV92], los precios de los recursos informáticos disminuyen en un 30% por año y esta tendencia se mantendrá por una década o quizás dos, facilitando así, el acceso a esta tecnología.

Si se incluyen las donaciones de equipos a las escuelas, y la estrategia de incorporación de laboratorios de informática en las mismas, por parte del gobierno nacional, es entonces una realidad que la incorporación de este recurso se hace cada vez más significativa dentro del sector educativo; con lo que se puede decir que el recurso Internet se hace cada día más real y accesible al estudiante.

El crecimiento explosivo de Internet ha hecho que se planteen importantes cambios a la educación actual, ya que este recurso despierta un gran interés en el estudiante. Esta situación presenta nuevos retos al sector educativo. Incluir el uso de las páginas Web y utilizarlas como un recurso didáctico alternativo a la enseñanza y aprendizaje de algunos temas se convierte en un gran desafío tanto para la actual como para las futuras generaciones.

El acceso a Internet y el uso de las páginas Web son realidades en muchas escuelas del país, pero se tienen que aprovechar al máximo y atinar en la forma de usarlos para sacar el mayor enriquecimiento de la labor educativa, tanto como "**objeto de estudio**", es decir, para aprender acerca de la computación, y como "**medio de aprendizaje**", es decir, páginas Web destinadas a la enseñanza y aprendizaje; contribuyendo así, a que los docentes y alumnos se beneficien de este explosivo fenómeno llamado Internet.

El aprendizaje del tema: *Factorización* de noveno grado de educación básica general, con páginas Web puede contribuir de manera exitosa a disminuir el elevado índice de reprobados. Su puesta en práctica, mejorará la disponibilidad, entusiasmo y el interés de los estudiantes por aprender, de manera voluntaria,

con una herramienta que se puede utilizar desde su casa, su escuela, un café-Internet, entre otros lugares de acceso.

Por esto, la necesidad de contar con recursos y planes de acción didáctica, entre otros, justifica en parte esta investigación, ya que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática podrían verse beneficiados con éstas aplicaciones.

El uso de materiales educativos computarizados facilitará a los docentes la explotación del gran potencial educativo y a los estudiantes les ofrece una nueva posibilidad de aprendizaje con recursos didácticos no tradicionales que aumenten su motivación y rendimiento. De igual manera, uno de los aportes más grandes que puede hacer Internet a la sociedad, está en el hecho de brindar la posibilidad para que puedan utilizar estos recursos didácticos, los usuarios de las distintas posiciones geográficas del globo terráqueo y lo más importante a su propio ritmo.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La descripción que se ha hecho del fracaso en Matemática y el papel que debe jugar la didáctica como una alternativa para mejorar estos indicadores escolares, lleva a postular la siguiente interrogante:

¿De qué manera el uso de las páginas Web, como recurso didáctico, puede influir positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado, en la asignatura Matemática, en la temática de factorización?

Con el propósito de darle respuesta a este problema, se presentará una propuesta metodológica para el estudio de la factorización, a través del recurso didáctico página Web.


1.5 ALCANCES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES DE LA PROPUESTA


Se presenta, en esta sección, un desglose de los alcances, las limitaciones y las proyecciones de la propuesta.

1.5.1 ALCANCE

En el desarrollo de la investigación, se identificaron tres páginas Web, las cuales fueron sometidas a una evaluación informal, por parte de la investigadora.

En esta evaluación informal, se tomaron en cuenta los siguientes elementos, basados en [KAPO98] y [OCAÑ05], pero con algunas modificaciones del autor:

-  **Autoría:** Permite identificar si el autor es individual o miembro de una asociación. La relación del autor con la institución que publicó la página, la forma de contactar su currículum, la relevancia de la organización donde se hospeda la página Web, para definir si el sitio Web es de un aficionado, un alumno, un profesional, de una universidad o institución académica, un curso on-line de e-learning, directorio, periódico o revista, entre otros sitios Web.

-  **Objetividad:** Implica conocer los objetivos de la página, si es de tipo educativa, comercial, de entretenimiento y si brinda información precisa con publicidad limitada y su imparcialidad al presentar la información.

- ✚ **Actualización:** se refiere a la fecha de producción de la página Web, cuando fue actualizada, que los enlaces sean funcionales y sobre todo que la información de la página no esté desactualizada.
- ✚ **Facilidad de uso:** Para que una página sea de provecho, tanto para estudiantes como para alumnos, debe ser fácil de utilizar. Es decir, que no presente dificultad para llegar a cualquier parte del sitio, que los botones de navegación sean claros y sus enlaces también, visibles y con un orden lógico. Si son páginas muy complejas, deben incluir mapas de sitios, ayuda o buscador del sitio Web. al momento de ver la información proporcionada por la página Web.
- ✚ **Interactividad:** Que tanto alumnos como profesores puedan interactuar en la página a través de: correos electrónicos, cuestionarios, votaciones, juegos, ejercicios, foros de discusión, entre otras posibilidades.
- ✚ **Diseño gráfico:** Los colores de fondo o fuentes utilizadas deben motivar al visitante a navegar en el sitio Web, además de las animaciones de la página con software, applets o los elementos multimedia como los archivos de audio o de vídeo que se ejecutan automáticamente al acceder a la página Web.

A la fecha de la selección del recurso didáctico alternativo página Web, no se pudo identificar una página Web que cumpliera con los elementos antes planteados. En consecuencia, se dispuso utilizar tres páginas Web que, en conjunto, cumplen moderadamente con los antes mencionados.

Con la intención de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado de la escuela de Educación Básica General José Santos Puga, se realizó la investigación de la siguiente manera:

- ✚ La muestra de estudiantes se dividió en dos grupos: un grupo control y un grupo experimental.
- ✚ El grupo experimental G_1 y el grupo control G_2 fueron seleccionados aleatoriamente de la población.
- ✚ Una primera selección aleatoria suministró al candidato que representará la muestra de la población.
- ✚ Una segunda selección aleatoria indicó si pertenecía al grupo experimental o al grupo control.
- ✚ Al estudiante, aleatoriamente seleccionado, perteneciente al grupo experimental, se le preguntó si deseaba participar en la investigación; en caso que no deseara participar, se eliminaba y se consultaba al siguiente estudiante, reuniendo así la cantidad de 39 estudiantes para el grupo experimental
- ✚ A los estudiantes que integraban el grupo control, no se les informó que formaban parte del experimento, ni a los docentes que les impartían sus clases. La selección inicial también fue de 39 participantes, que posteriormente disminuyó a 31 para el grupo control, pues en la lista se encontró individuos que se cambiaron de jornada, se retiraron, que no asistieron al primer y segundo bimestre, entre otros motivos.

- ✚ Al grupo control se le suministraron los contenidos de la asignatura, a través de metodologías activas de aprendizaje¹ (no usan el recurso propuesto). Y los alumnos del grupo experimental, recibieron los contenidos, a través de las mismas metodologías activas, pero además se les incorporó el recurso didáctico alternativo página Web como medio significativo en su preparación para las evaluaciones.
- ✚ Al final del proceso, los alumnos se evaluaron con las mismas pruebas sumativas colocadas por los docentes de cátedra, tanto los que se educaron con las metodologías activas, antes mencionadas; como los que se educaron con el recurso didáctico alternativo página Web.

1.5.2 LIMITACIONES

En el desarrollo de ésta investigación se encontraron algunas limitaciones, tales como:

- ✚ La disponibilidad horaria limitada, del laboratorio de informática del colegio, sólo podía utilizarse durante un mes dentro de la rotación de asignaturas del plantel educativo.
- ✚ El tiempo de duración en la presentación de los contenidos, de los casos de factorización, obligó a incluir calificaciones de otros temas.

¹ Las metodologías activas de aprendizaje, se analizan en el apartado: 2.3 Estrategias Metodológicas, página 41.

- ✚ La deserción de los estudiantes, una vez incluidos en alguno de los grupos (experimental o control).
- ✚ No poder localizar una página Web que cumpliera completamente con los elementos de evaluación informal descritos en el alcance de este documento.
- ✚ La ausencia de una evaluación formal de las páginas Web utilizadas en la investigación, que valide su pertinencia.

1.5.3 PROYECCIONES

Como proyecciones de esta investigación, se plantean las siguientes acciones:

- ✚ Realizar una evaluación formal a las páginas Web seleccionadas, con miras a garantizar un verdadero recurso didáctico alternativo.
- ✚ Repetir el experimento a lo largo del tiempo sería otra proyección de mucha utilidad para toda la sociedad, ya que se asegura la funcionalidad de este recurso, con el pasar de los años.
- ✚ Extrapolar el experimento a otros temas que presente dificultad en el aprendizaje de la matemática, incluso en otras áreas de conocimiento.

1.6 SUPUESTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

En términos generales, se supone que los fracasos en la asignatura de matemática, en el tema de factorización, se pueden disminuir con la puesta en práctica del recurso alternativo en el uso de página Web, entendiendo que, con ésta práctica, mejorará la disponibilidad, entusiasmo y el interés de los



estudiantes por aprender de manera voluntaria, con una herramienta que pueden utilizar desde su casa, su escuela, un café-Internet, entre otros puntos de acceso y de manera grupal y / o individual.

Además, por ser una escuela con laboratorio informático en red y poseer clases semanales de informática, los estudiantes tienen el conocimiento, el dominio y la práctica del uso de computadoras; así como del recurso Internet.


1.7 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para esta investigación, se proponen los siguientes objetivos:

1.7.1 OBJETIVOS GENERALES

-  Demostrar que el uso de página Web como recurso didáctico alternativo, mejora el rendimiento académico de los alumnos en el proceso de resolución de casos de factorización en noveno grado de Educación Básica General.
-  Ofrecer una propuesta metodológica de uso de páginas Web en los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro y/o fuera del entorno escolar.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-  Identificar una página Web cuya temática sea la factorización de expresiones algebraicas adecuada al nivel cognitivo de los estudiantes de noveno grado de Educación Básica General.

- ✚ Organizar los grupos control y experimental con los que se desarrollará la investigación.
- ✚ Ejercitar a los alumnos del grupo experimental en el manejo de la página Web que se utilizará como recurso didáctico alternativo en la enseñanza y aprendizaje de la factorización.
- ✚ Recolectar la información, a través de las pruebas colocadas por el (la) docente de cátedra, tanto para el grupo experimental como para el grupo control.
- ✚ Validar estadísticamente, que el recurso página Web es significativo o no en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental.
- ✚ Redactar la propuesta metodológica del recurso didáctico alternativo página Web para el proceso de enseñanza y aprendizaje, detallando su estructura y aplicación, dentro y/o fuera del aula escolar.

1.8 HIPÓTESIS DE TRABAJO

Las hipótesis de trabajo de esta investigación son:

H_1 : El rendimiento académico de los estudiantes sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados en el uso de páginas Web, como recurso de aprendizaje (G_1); es superior al de los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas de aprendizaje (G_2).

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

De aquí que la hipótesis nula es:

H_0 : No hay diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados el uso de páginas Web, como recurso de aprendizaje (G_1) y los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas de aprendizaje (G_2).

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA EL ESTUDIO DE LA FACTORIZACIÓN, A TRAVÉS DEL RECURSO PÁGINA WEB

Con el propósito de fundamentar teóricamente este estudio, se proponen las definiciones conceptuales a utilizar en la investigación, las teorías de aprendizajes que sustentan las concepciones y elementos que influyen en la selección de la página Web; así como también las estrategias metodológicas usadas en el desarrollo de la investigación.

2.1 CONCEPTOS

Se toman las concepciones de algunos términos como: **“factorización”**, **“página Web”** e **“Internet”**, y se contextualizan dentro del marco de esta investigación.

2.1.1 FACTORIZACIÓN

Se asume la definición dada por el Profesor de Matemática Jesús Del Valle Sierra, de la universidad de Antioquia, donde plantea:

“Sea $P(x)$ un polinomio de grado mayor o igual a 2; entonces, existen polinomios únicos irreducibles: $P_1(x), P_2(x), \dots, P_n(x)$ tales que: $P(x) = P_1(x) \cdot P_2(x) \cdot \dots \cdot P_n(x)$ es decir, la factorización de un polinomio no constante, como un producto de polinomios irreducible, es única, excepto por el orden de los factores” [VALL07].

La factorización representa una parte de los temas de estudio de esta investigación.

2.1.2 INTERNET

De acuerdo a [KAPO98], se plantea la definición de Internet:

“El Internet, algunas veces llamado simplemente "La Red", es un sistema mundial de redes de computadoras, un conjunto integrado por las diferentes redes de cada país del mundo, por medio del cual un usuario en cualquier computadora puede, en caso de contar con los permisos apropiados, acceder información de otra computadora y poder tener inclusive comunicación directa con otros usuarios en otras computadoras”.

Desde el punto de vista educativo, Internet establece un imponente acervo de información, un espacio de comunicación, enlace de enorme diversidad y crecimiento a nivel mundial.

Por lo tanto se convierte en el medio a través del cual las personas pueden hacer uso del recurso didáctico alternativo propuesto.

2.1.3 PÁGINA WEB

De igual forma, se utiliza la definición de Página Web, según [KAPO98]:

“Una página de Internet o página Web es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet, de tal forma que este documento pueda ser consultado por cualesquier persona que se conecte a esta red mundial de comunicaciones y que cuente con los permisos apropiados para hacerlo, una página Web es la unidad básica del World Wide Web y tiene la característica peculiar de que el texto se combina con imágenes para hacer que el documento sea dinámico y permita que se puedan ejecutar diferentes acciones, una tras otra, a través de la selección de texto remarcado o de las imágenes, acción que nos puede conducir a otra sección dentro del documento, abrir otra

página Web, iniciar un mensaje de correo electrónico o transportarnos a otro Sitio Web totalmente distinto a través de sus hipervínculos.

Estos documentos pueden ser elaborados por los gobiernos, instituciones educativas, instituciones públicas o privadas, empresas o cualquier otro tipo de asociación, y por las propias personas en lo individual”.

Página Web, representa el recurso didáctico alternativo por medio del cual se da el proceso de aprendizaje de la factorización, a los estudiantes del noveno grado de Educación Básica General del José Santos Puga.

2.2 TEORÍAS DE APRENDIZAJE, FUNDAMENTALES PARA EL ESTUDIO DE LA FACTORIZACIÓN CON PÁGINAS WEB

En esta sección, se explican las concepciones y elementos básicos de las teorías de aprendizaje, que influyeron en los procesos de selección de la página Web que se utilizó, para la enseñanza y aprendizaje del tema factorización, en el noveno grado de educación básica general y en la redacción de la propuesta.

Se tomarán en cuenta las teorías de aprendizaje relevantes para Educación, pues el estudio de su origen epistemológico le compete a psicólogos y psiquiatras.

2.2.1 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL

Ausubell se ocupa del aprendizaje escolar, según [GALV92] un tipo de aprendizaje que alude a cuerpos organizados de material significativo, centrando su análisis, en la explicación del aprendizaje de cuerpos de conocimientos que incluyen conceptos, principios y teorías.

El aprendizaje significativo por recepción es opuesto al aprendizaje mecánico, repetitivo, memorístico y comprende la adquisición de nuevos significados; siendo la clave del aprendizaje significativo la vinculación sustancial de las nuevas ideas y conceptos con el bagaje cognitivo del individuo.

Según **[GALV92]** para que se produzca un aprendizaje significativo, deben darse dos condiciones: la potencialidad significativa del material y las disposiciones subjetivas para el aprendizaje.

La potencialidad significativa del material de aprendizaje incluye:

- ✚ Significatividad lógica: coherencia en la estructura interna del material, secuencia lógica en los procesos y consecuencia en las relaciones entre sus elementos componentes.
- ✚ Significatividad psicológica: que sus contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende.

Las disposiciones subjetivas para el aprendizaje

- ✚ Se refieren a una disposición psicológica afectiva coyuntural, momentánea, permanente o estructural, con componente motivacional, emocional, actitudinal.

La siguiente ilustración muestra que el aprendizaje significativo requiere condiciones precisas respecto dimensiones lógica, cognitiva y afectiva, donde el núcleo central reside en la comprensión del ensamblaje del material novedoso con los contenidos conceptuales de la estructura cognitiva del sujeto.

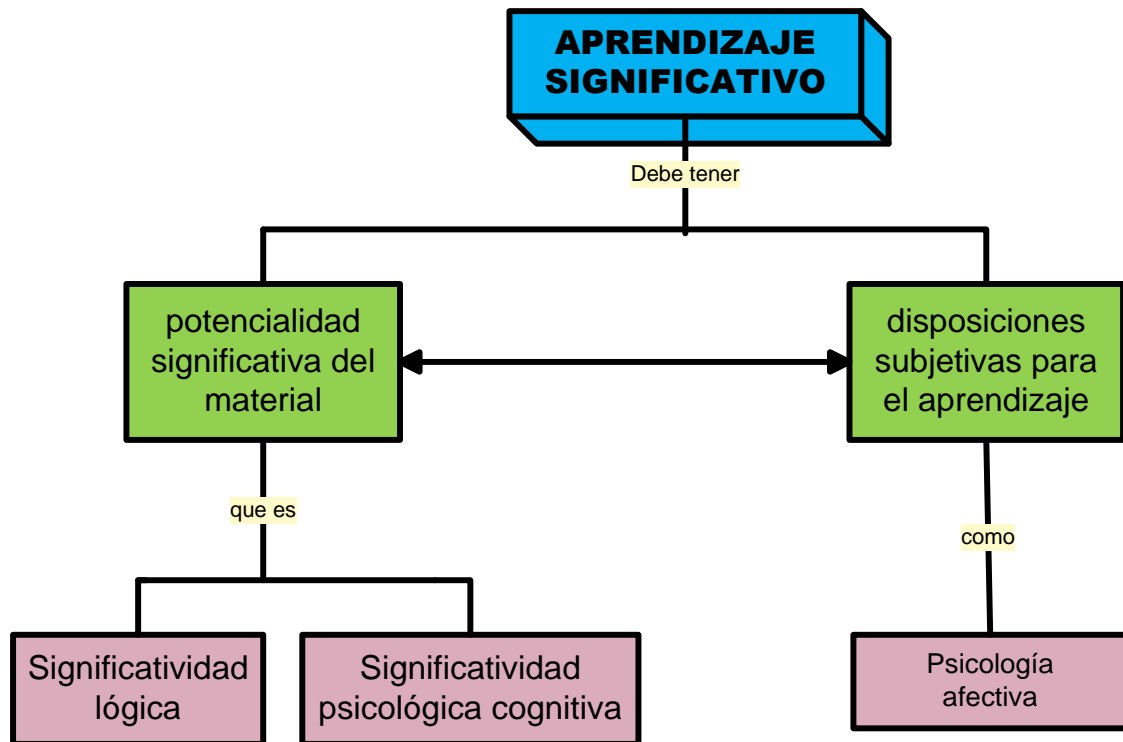


Ilustración 1: Modelo de aprendizaje significativo de Ausubel.

De este modo, la planificación didáctica de todo proceso de aprendizaje significativo debe comenzar por conocer la peculiar estructura ideativa y mental del individuo que ha de realizar las tareas de aprendizaje, para luego enriquecerlo y modificarlo sucesivamente con cada nueva incorporación.

El aprendizaje significativo produce con el tiempo la estructuración del conocimiento previo y la extensión de su potencialidad explicativa y operativa. Provoca su organización, su afianzamiento o su reformulación en función de la estructura lógica del material que se adquiere, siempre que existan las condiciones para su asimilación significativa.

El material aprendido de forma significativa es menos sensible a las interferencias a corto plazo y mucho más resistente al olvido, por cuanto no se

encuentra aislado, sino asimilado a una organización jerárquica de los conocimientos referentes a la misma área temática.


El modelo de estrategia didáctica que sugieren los planteamientos de AUSUBEL, es excesivamente racionalista, estático y receptivo, por lo que se plantean importantes problemas, especialmente cuando la intervención educativa tiene lugar en contextos culturales muy alejados de las exigencias conceptuales de las disciplinas del saber, y el principal reto didáctico consiste en interesar activamente a los alumnos/as en los contenidos del currículum; por lo tanto, la enseñanza asistida por computador no proporciona interacción de los alumnos entre sí, ni de los alumnos con el docente [URBI99] y en consecuencia los planteamientos que estable esta teoría no serán considerados para la selección del recurso didáctico alternativo página Web y tampoco en la redacción de la propuesta.

2.2.2 EL CONSTRUCTIVISMO DE PIAGET

Según [URBI99], el enfoque de la teoría constructivista de Piaget, se basa en la epistemología genética para conocer el mundo, a través, de los sentidos y según su evolución.

Esta teoría de la inteligencia es una adaptación del individuo al medio y se da a través de dos atributos básicos:

Adaptación: entrada de información, por medio de un equilibrio que se desarrolla a través de: la asimilación de elementos del ambiente y de la acomodación de esos elementos por esquemas y estructuras mentales existentes.

 Asimilación: Es el proceso cognoscitivo por el cual se integran nuevas experiencias a los esquemas existentes, provocando así, el crecimiento

en número de dichos esquemas. Es un proceso continuo y constante, pues es el mecanismo con el que las personas adaptan los conocimientos al medio ambiente.

✚ Acomodación: Es el proceso por el cual se modifican o cambian las estructuras cognoscitivas existentes por la incorporación de nuevos elementos que se asimilan. Es una adaptación intelectual que explica el desarrollo de la inteligencia.

Organización: estructuración de la información. Quiere decir que la inteligencia está formada por estructuras cognoscitivas o esquemas de conocimiento cada una de las cuales conduce a conductas diferentes en situaciones específicas. Desde conductas concretas y observables (sensomotor), pasando por esquemas cognoscitivos más abstractos (operaciones) y con un proceso de internalización.

La teoría de Piaget nos dice que la inteligencia funciona por su propio dinamismo y por el proceso de equilibración que se produce cuando surgen situaciones de desequilibrio o conflicto cognoscitivo entre la asimilación y acomodación, cuando las estructuras intelectuales que posee el estudiante no sirven para manejar las nuevas informaciones que recibe de su entorno. Estas estructuras avanzan a nuevos estadios más altos y complejos en donde desaparece el desequilibrio.

La siguiente ilustración explica las condiciones necesarias en las cuales se desarrolla la inteligencia, al pasar por sucesivos estadios de equilibrio y desequilibrio, unos más complejos y estables que los anteriores.

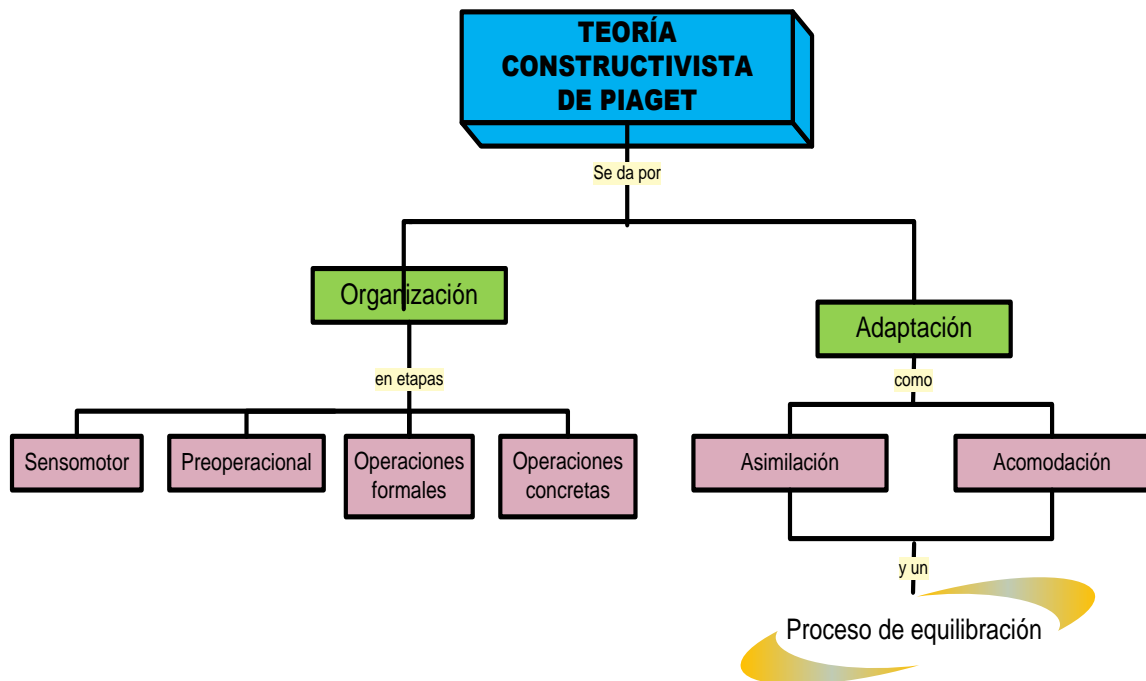


Ilustración 2 : Modelo de la teoría constructivista de Piaget.

Este proceso continuo de construcción de esquemas mentales es elaborado en un proceso de reconstrucción constante, donde Piaget propone las siguientes etapas, según [GALV92]:

- ✚ Etapa sensomotor (0 - 2 años): En ella el instante responde a la base de esquemas sensomotores innatos, como reflejos y se da a través de: Aprendizaje por discriminación, aprendizaje por reacciones circulares secundarias, aprendizaje por resolución de problemas, aprendizaje por significado simbólico, aprendizaje por reacciones circulares terciarias y aprendizaje por esquemas.
- ✚ Etapa pre operacional (2 - 7 años): Aparecen acciones internalizadas que son reversibles en el sentido, que el niño puede pensar en una acción, o verla y a continuación pensar lo que ocurriría si esa acción fuese anulada:

el niño ejecuta experimentos mentales en los cuales recorre los símbolos de hechos como si él participara realmente en éstos.

- ✚ Etapa de las operaciones concretas (7 - 11 años): El niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente; aquí se desarrolla la base lógico matemática bajo la forma de una serie de esquemas lógicos discretos como la comprensión de que modificar la apariencia de algo no modifica sus restantes propiedades (conservación), aunque en esta etapa necesita aun de la experiencia sensorial directa.
- ✚ Etapa de operaciones formales (11 - 15 años): Posee la capacidad para utilizar operaciones abstractas internalizadas, basadas en principios generales o ecuaciones para predecir los efectos de las operaciones con objetos tornándose un proceso de ensayo y error interno así como un proceso más complejo cognitivo de asimilaciones recíprocas de esquemas.

Para **[URBI99]** esta teoría en un planteamiento de secuencia por instrucción, debe estar ligada al nivel de desarrollo del individuo, debe ser flexible en sus pasos, el aprendizaje es considerado como un proceso, la actividad es de gran importancia para el desarrollo de la inteligencia, los medios debe estimular al niño descubrir o inventar.

En consecuencia y por lo antes expuesto, esta teoría no es partidaria de la instrucción por ordenador **[URBI99]**, y por lo tanto no será considerada para la selección del recurso didáctico alternativo página Web y tampoco en la redacción de la propuesta.

2.2.3 EL CONSTRUCTIVISMO DE PAPERT

Papert, creador del lenguaje LOGO, establece un cambio en los objetivos escolares de la mano del ordenador, que es el elemento innovador.

Según **[URBI99]** LOGO es el primer lenguaje de programación diseñado para niños; el mismo tiene instrucciones muy sencillas para desplazar por la pantalla una tortuga y lograr los objetivos de conocer los conceptos básicos de geometría.

Papert toma dos aspectos que no fueron desarrollados por su compañero de estudio Piaget: las estructuras mentales potenciales y los ambientes de aprendizaje **[URBI99]**.

Papert plantea que, con el uso del ordenador, el niño realice planteamientos sobre su propio pensamiento; lo que resulta difícil de realizar sin la ayuda de un orientador.

Establece además, que por la programación el niño podrá pensar sobre sus procesos cognitivos, sobre sus errores y aprovecharlos para reformular sus programas; en otro contexto favorece las actividades meta cognitivas, como lo plantea Martí en palabras de **[URBI99]**.

Para Papert la utilización adecuada del ordenador puede implicar un importante cambio en los proceso de aprendizaje del niño, convirtiéndose en un medio revolucionario que puede llegar a modificar las formas de aprender.

Sin embargo, el ordenador no debe limitarse a un uso escolar tradicional, éste debe ser una herramienta con la que los estudiantes realicen sus proyectos y que sea tan funcional como un lápiz.

Los ordenadores en la escuela, según [URBI99]:

- ✚ Responden a un modelo de ejercicios rutinarios y repetitivos, de poco interés.
- ✚ Parte de diferencias concretas y conocidas, por lo tanto las diferencias individuales para esta situación pueden ser muy notables.
- ✚ Reflexionar sobre los errores resulta muy beneficioso, pero es posible no encontrar solución a los mismos, con lo que se produce resultados contrarios a los esperados, haciéndose necesaria la existencia de un guía para resolver la situación problemática.
- ✚ Papert no plantea propuestas concretas sobre el contexto educativo en el que se puede utilizar el lenguaje LOGO.

Por las razones antes expuestas, en los planteamientos que estable esta teoría, no será considerada para la selección del recurso didáctico alternativo página Web y tampoco en la redacción de la propuesta.

2.2.4 LA PERSPECTIVA CONDUCTISTA DE SKINNER

Al hablar de conductismo, se está haciendo referencia al comportamiento humano, base para el desarrollo de esta teoría, y como plantea [GALV92] en palabras de Skinner:

“El aprendizaje es un cambio observable y permanente de conducta y la enseñanza es la disposición de contingencias de reforzamiento que permiten acelerar el aprendizaje.”

Bajo esta concepción, un maestro exitoso es aquel que realiza repetidos reforzamientos con la intención de cambiar las respuestas existentes en el repertorio del aprendiz.

La informática, tiene un enfoque conductista, pues existe un camino por el cual se lleva al alumno de donde está a donde deseamos, a través del reforzamiento y la programación de pequeños pasos.

Los principios básicos de la teoría del reforzamiento y que sirven de pilares para la enseñanza programada, según **[GALV92]** son:

- ✚ Las consecuencias de los actos, sólo observándolas es como un individuo aprende.
- ✚ Los refuerzos, son las consecuencias de la repetición de una acción.
- ✚ Constancia y frecuencia en la ejecución del reforzamiento para lograr la conducta deseada.
- ✚ Reforzar la ejecución de las conductas deseadas y no las conductas indeseables.

La teoría del reforzamiento dice que un tema puede descomponerse en sus partes más pequeñas y enseñárselas a los estudiantes, con el reforzamiento o no de las respuestas.

La secuencia de preguntas y sus respectivas sanciones, responden a la enseñanza programada de Skinner, estas fueron las primeras utilidades educativas de los ordenadores, conocidos como CAI (Computer Assisted

Instruction) y cuyas bases eran los programas de ejercitación y práctica muy precisos basados en la repetición.

La existencia de material programado, no sugiere suplantar al maestro, aunque puede encargarse de buena parte de las instrucciones, éste solo se encarga de brindarles a los alumnos la información básica y necesaria para luego dedicarse a los ejercicios repetitivos, planificados en tareas más creativas y que permitan que los alumnos avancen a su propio ritmo.

Desde este punto de vista, la educación se convierte en una simple tecnología para programar refuerzos en el momento oportuno. Para ello, es necesario seccionar analíticamente las conductas que se pretenden configurar, hasta llegar a identificar sus unidades operacionales más básicas. De esta manera, los programas de modelado por reforzamiento sucesivo de las respuestas, que suponen aproximación a tales unidades, son el objeto y responsabilidad de la tecnología de la educación.

Desde la perspectiva didáctica es el conductismo, o mejor el condicionamiento operante de SKINNER con los programas de refuerzo, el que ha tenido una incidencia más significativa en la enseñanza programada. Las máquinas de enseñar, los programas de economía de fichas en el aula, el análisis de tareas, los programas de modificación de conducta... son aplicaciones directas de los principios de SKINNER a la regulación de la enseñanza.

Dos son los supuestos fundamentales en que se asientan las diferentes técnicas y procedimientos didácticos del conductismo: por una parte la consideración del aprendizaje como un proceso ciego y mecánico de asociación de estímulos, respuestas y recompensas; por otro, la creencia en el poder absoluto de los reforzadores siempre que se apliquen adecuadamente sobre unidades simples de conducta.

Según **[URBI99]** si el material ha sido bien diseñado, el estudiante no debe tener dificultades, destacando de esta manera las siguientes ventajas:

- ✚ Es fácil de usar, pues no necesita de conocimientos previos.
- ✚ Se da cierto grado de interacción de educador – alumno, alumno – alumno.
- ✚ La secuencia lógica del aprendizaje, puede programarse de acuerdo a las necesidades individuales.
- ✚ Los reforzadores actúan inmediatamente sobre cada respuesta.
- ✚ Se destaca la importancia de los buenos programadores de material.

Debido a la descomposición de la información en pequeñas unidades básicas de estudio, al diseño de actividades que requieren de preguntas, respuestas y recompensas, la repetición de programas de ejercitación y práctica y los reforzadores inmediatos es que se consideró esta teoría para la selección del recurso didáctico alternativo página Web y para la redacción de la propuesta..

2.2.5 TEORÍA SOCIO-HISTÓRICO CULTURAL DE VYGOTSKY

Para Vygotsky, según **[GALV92]**, la actividad mental es la característica principal que distingue al hombre como ser humano, es el resultado de un aprendizaje socio – cultural que implica la internalización de elementos culturales como el lenguaje, los símbolos matemáticos, los signos de escritura, entre otros símbolos que tienen algún significado definido socialmente.

Unos conceptos importantes en la teoría de Vygotsky son:

- ✚ Mediación: Nos manifiesta que la conducta humana está mediada por herramientas materiales o técnicas que proporcionan los medios para actuar y modificar el ambiente que lo rodea; y por herramientas psicológicas o signos que son mediadores simbólicos de nuestra conducta que tiene una orientación hacia dentro de la persona, para auto regularse y señalar qué debe hacer en ciertas circunstancias sociales o frente a tales o cuales señales, pues ellos tienen significados.
- ✚ Zona de desarrollo próximo: Vygotsky sostiene que el desarrollo cognitivo del estudiante es provocado por el aprendizaje y la forma de hacerlo es llevar al estudiante a una zona de desarrollo próximo que Vygotsky define como la distancia que existe entre el nivel real de desarrollo, el cual está determinado por la capacidad de resolver un problema sin ayuda, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o de otro compañero más capaz.

Las orientaciones metodológicas siguientes, nos muestran los pasos pedagógicos que debe presentársele al estudiante para que su actividad mental se acerque a la zona de desarrollo próximo correspondiente, según **[GALV92]**

- ✚ Brindar modelos para la imitación: Diariamente los estudiantes desde pequeños aprenden por imitación muchas actividades que realizan sus padres, hermanos (as) y educación no es la excepción. De manera que el docente debe actuar positivamente para que su conducta en la resolución de ciertas tareas pueda ser imitado.
- ✚ Gratificación: Se refiere al conjunto de técnicas con las que se premian las acciones positivas realizadas por los estudiantes. Estas recompensas

y elogios refuerzan las conductas de avance hacia la zona de desarrollo próximo.

- ✚ Realimentación: Es indispensable para el desarrollo mental del estudiante, el mismo debe ir acompañado de estándares respecto de los cuales pueda comparar su conducta o rendimiento
- ✚ Instruir: Implica la instrucción o ayuda que el docente debe prestar a los estudiantes en las tareas que tiene dificultades de aprendizaje.
- ✚ Preguntas: Son orientaciones pedagógicas en forma de preguntas hechas al estudiante y que provocan reacciones en ellos, pero no debe confundirse con preguntas sumativas.
- ✚ Estructuración cognoscitiva: Son recomendaciones nemotécnicas, claves para leer comprensivamente, para nombrar a conjunto de objetos que tiene ciertas características comunes, son explicaciones o indicaciones claras del tema que se está tratando; es decir, estructuras para pensar y actuar.

Para Vygotsky, el rol del adulto en los procesos de aprendizaje, es decir, en la construcción de su andamiaje de aprendizaje juega un papel muy importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto cultural donde se realiza el proceso **[URBI99]**.

Siendo así, el docente ofrece al alumno la ayuda necesaria para solventar por sí mismo una situación de aprendizaje y determinar su aplicabilidad en las situaciones de aprendizaje por computador, convirtiéndose en una importante teoría a considerar para la selección del recurso didáctico alternativo página Web y también para la redacción de la propuesta.

2.2.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE GAGNÉ

Este psicólogo comparte los enfoques del conductismo y cognoscitivismo y agrega, como producto de sus investigaciones, una taxonomía y teoría que liga los tipos de estímulos con tipos de respuestas y las fases sobre las que se deben apoyar par los distintos logros, según [GALV92].

Para Gagné, la información es transformada, a medida que se presenta las diversas fases o etapas que son, según [GALV92]:

- ✚ Motivación: externa o interna que crea una expectativa que mueve al estudiante a lograr la meta.
- ✚ Comprensión: Se llama la atención del estudiante a lo que es realmente importante, percibiendo aquello que interesa que aprenda.
- ✚ Adquisición: esta fase es esencial en el aprendizaje, pues se pasa de no aprendido a aprendido, de no ser capaz a serlo; se sugieren esquemas para codificar.
- ✚ Retención: Lo aprendido se integra a la nueva información con la estructura existente, acumulándose en la memoria a largo plazo.
- ✚ Recordación: Esta fase exige recuperar lo aprendido, por medio de esquemas o claves.
- ✚ Generalización: Transfiere lo aprendido a una variedad de contextos para encadenar lo aprendido.

- Desempeño: Las respuestas a la aplicación de lo aprendido en los diferentes contextos con ejercicios.
- Realimentación: permite afirmar lo aprendido mediante el refuerzo o la reorientación que resulta de confrontar la expectativa con lo logrado por medio de verificación o comparación.

El acrecentamiento, la estructuración y el afinamiento son vistos por Gagné en ocho componentes que explican el aprendizaje, tal y como se muestra en la siguiente ilustración

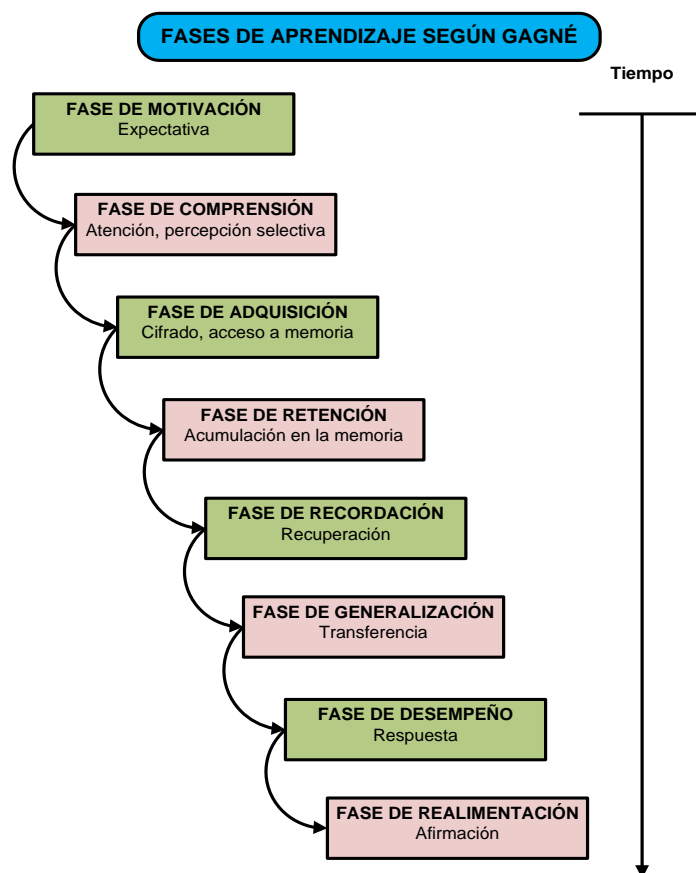


Ilustración 3 : Fases del aprendizaje, según Gagné, tomado de [GALV92].

Gagné, además, clasifico los distintos tipos de aprendizaje en: información verbal, habilidades intelectuales (discriminación, conceptos, uso de reglas, solución de problemas), estrategia cognoscitiva, actitudes, habilidades motoras; conocidas como la taxonomía de resultados del aprendizaje de Gagné.

Según [URBI99], un diseño instructivo debe considerar los siguientes pasos:

- ✚ identificar el tipo de resultado que se espera de la tarea a ejecutar, posibilitando descubrir las condiciones internas precisas y las condiciones externas convenientes.
- ✚ Luego identificar los procesos que componen las tareas, o sea los requisitos previos, de manera que apoyen a los estudiantes en su nuevo aprendizaje.
- ✚ La fase de realimentación debe ser informativa y no sancionadora, con el propósito de orientar hacia futuras respuestas.

Proporciona esta teoría, una pauta de trabajo para la selección - ordenación de los contenidos y las estrategias de aprendizaje, siendo así de gran utilidad para la selección del recurso didáctico alternativo página Web y también para la redacción de la propuesta.

En conclusión, se descartan las teorías de Ausubel, Piaget y Papert; en tanto que se utilizan las teorías de Skinner, Vygotsky y Gagné en el desarrollo de esta investigación.

2.3 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Las estrategias metodológicas usadas en el desarrollo de esta investigación son las siguientes:

Al grupo control, se le tratará usando metodologías activas de aprendizaje, con las que se han dictado los cursos de manera general.

Al grupo experimental además de las metodologías antes mencionadas se les incorpora el recurso didáctico alternativo página Web. Este recurso está sujeto a las metodologías que establecen los autores de la página Web².

Las metodologías activas de aprendizaje para la factorización se refieren a la participación activa e integración de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, en la dinámica general del aula y en la adquisición y configuración de los aprendizajes; así como en el diseño y desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre las cuales se pueden enunciar de manera general la forma en la que operan estas metodologías, compartiendo los aportes de [LÓPE03] y [FÁCI08]:

2.3.1.1 CICLOS DE APRENDIZAJE

Se fundamenta en teorías constructivistas del aprendizaje con nuevas y variadas formas de evaluar. Esta metodología favorece la transferencia de las habilidades

² El detalle de la forma de usar el recurso didáctico alternativo página Web se considera a fondo en apartado 5 Propuesta, página 77.

y el vocabulario utilizado por los científicos en una experiencia de aprendizaje para los estudiantes.

Los ciclos de aprendizaje se basan en tres etapas, siendo cada ciclo generador del siguiente.

- ✚ Fase Exploratoria: Centrada en los estudiantes. En ella, el docente juega un rol de facilitador. Éste observa, plantea preguntas, y asiste a los alumnos que lo requieran. Niños y niñas interactúan con los materiales y entre sí.
- ✚ Fase de Desarrollo Conceptual: Está centrada en el profesor. En esta etapa se nombran cosas, eventos, procesos. La función del docente es ordenar la información recopilada por niños y niñas en la fase exploratoria. El docente guía a los estudiantes para que éstos desarrollen un vocabulario pertinente y los estimula a que formulen definiciones y expliquen conceptos con sus propias palabras, a la vez que hacen definiciones formales y explicaciones.
- ✚ Fase de Aplicación: Esta centrada en los estudiantes. Éstos utilizan los conceptos, definiciones, explicaciones y nomenclaturas formales en situaciones parecidas. Proponen preguntas y soluciones, toman decisiones, diseñan experimentos y sacan conclusiones a partir de la evidencia recogida, comparándola con la de sus compañeros.

La Evaluación es un componente presente en cada una de las fases.

2.3.1.2 MÉTODO DEDUCTIVO




Es el razonamiento que parte de un marco general de referencia hacia algo en particular. Para inferir de lo general a lo específico, de lo universal a lo individual.

Deducir: Del latín *deducere*. Sacar consecuencias (Concluir). Obtener conclusiones de un principio o supuesto.

Mediante este método de razonamiento se obtienen conclusiones, partiendo de lo general, aceptado como válido, hacia aplicaciones particulares. Este método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etc., de aplicación universal y, mediante la deducción, el razonamiento y las suposiciones, entre otros aspectos, se comprueba su validez para aplicarlos en forma particular.

La inferencia deductiva nos muestra la forma en que un principio general (o ley) se apoya en un conjunto de hechos que son los que lo constituyen como un todo.

Las reglas del método de inducción-deducción son:

-  Observar cómo ciertos fenómenos están asociados y por inducción intentar descubrir la ley o los principios que permiten dicha asociación.
-  A partir de la ley anterior, inducir una teoría más abstracta que sea aplicable a fenómenos distintos de los que se partió.
-  Deducir las consecuencias de la teoría con respecto a esos nuevos fenómenos.

- ✚ Efectuar observaciones o experimentos para ver si las consecuencias son verificadas por los hechos.
- ✚ Dicho método considera que entre mayor sea el número de experimentos realizados, mayores serán las probabilidades de que las leyes resulten verídicas.

2.3.1.3 MÉTODO INDUCTIVO

Es un procedimiento de inferencia que se basa en la lógica para emitir su razonamiento; su principal aplicación se relaciona de un modo especial con las matemáticas puras.

Del latín *inductio*, de *in*: en, y de *ducere*: conducir. Acción de inducir. Modo de razonar que consiste en sacar de los hechos particulares una conclusión general

Inducción: es un razonamiento que analiza una porción de un todo; parte de lo particular a lo general. Va de lo individual a lo universal.

La característica de este método es que utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares, aceptados como válidos para llegar a conclusiones cuya aplicación es de carácter general. El método se inicia con la observación individual de los hechos, se analiza la conducta y características del fenómeno, se hacen comparaciones, experimentos, etc., y se llega a conclusiones universales para postularlas como leyes, principios o fundamentos.

2.3.1.4 ANÁLISIS SÍNTESIS

Es un método que consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual (Análisis), y la reunión racional de elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad. (Síntesis)

Análisis

Del griego *analizas*: descomposición, fragmentación de un cuerpo en sus principios constitutivos. Método que va de lo compuesto a lo simple.

Proceso cognoscitivo por medio del cual una realidad es descompuesta en partes para su mejor comprensión; la separación de un todo en sus partes constitutivas con el propósito de estudiar éstas por separado, así como las relaciones que las unen.

Síntesis

Del griego *síntesis*: método que procede de lo simple a lo compuesto, de las partes al todo, de la causa a los efectos, del principio a las consecuencias; composición de un todo por la reunión de sus partes.

Reunión de las partes o elementos para analizar, dentro de un todo, su naturaleza y comportamiento con el propósito de identificar las características del fenómeno observado.

Las reglas del método de análisis-síntesis son:

- 🌈 Observación de un fenómeno, sus hechos, comportamiento, partes y componentes.

- ✚ Descripción de todos sus elementos, partes y componentes para poder entenderlo.
- ✚ Examen crítico de cada uno de los elementos de un todo.
- ✚ Descomposición. Análisis exhaustivo de todos los detalles, comportamientos y características de cada uno de los elementos constitutivos de un todo; estudio de sus partes.
- ✚ Enumeración de los componentes a fin de identificarlos, registrarlos y establecer sus relaciones con los demás.
- ✚ Ordenación es reacomodar cada una de las partes del todo descompuesto a fin de restituir su estado original.
- ✚ Clasificación de cada una de las partes por clases, siguiendo el patrón del fenómeno analizado, para conocer sus características, detalles y comportamiento.
- ✚ Conclusión del analizar los resultados obtenidos, estudiarlos y dar una explicación del fenómeno observado.

2.3.1.5 EXPOSICIÓN MAGISTRAL

La lección magistral es un método de enseñanza centrado básicamente en el docente y en la transmisión de unos conocimientos. Se trata principalmente de una exposición continua de un conferenciante. Los alumnos, por lo general, no hacen otra cosa que escuchar y tomar notas, aunque suelen tener la oportunidad de preguntar.

Es, por consiguiente, un método expositivo en el que la labor didáctica recae o se centra en el profesor. El docente es el que actúa la casi totalidad del tiempo, y por lo tanto, a él corresponde la actividad, mientras que los alumnos son receptores de unos conocimientos. Casi siempre, en la enseñanza universitaria el acento se ha puesto de una forma exclusiva en el docente, siendo el responsable de enseñar a un auditorio de estudiantes.

Por tanto, la lección magistral se caracteriza fundamentalmente por ser un proceso de comunicación casi exclusivamente unidireccional entre un profesor que desarrolla un papel activo y unos alumnos que son receptores pasivos de una información. Es el docente el que envía la información a un grupo generalmente numeroso de discentes, y estos se limitan a recibir esa comunicación, y sólo en ocasiones, intervienen preguntando.

Las características esenciales de la lección magistral como forma expositiva son: la transmisión de conocimientos, el ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que lleve a los alumnos a reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos, el formar una mentalidad crítica en la forma de afrontar los problemas y la existencia de un método.

Pero, generalmente, la práctica docente suele olvidar los dos últimos puntos y se centra en la transmisión de conocimientos, en impartir información; por lo que a nivel práctico, las características de la lección magistral pueden reducirse a las siguientes:

- ✚ Predominio total o casi total de la actividad del profesor en el proceso didáctico.
- ✚ El proceso didáctico consiste en enseñar. El aprendizaje queda relegado a un segundo plano, y predomina la finalidad informativa.

- ✚ La mayor parte del saber simplemente consiste en transmitir una serie de temas, limitándose el alumno tan sólo a memorizarlos.

Siendo las desventajas del método evidentes, algunas inevitables e inherentes al propio método, sin embargo, otras muchas le son atribuidas y proceden de la deficiente aplicación del método. Para que la lección magistral sea efectiva, al igual que ocurre con otras muchas actividades, es preciso saber utilizar sus técnicas específicas. En muchas ocasiones se le atribuyen aspectos negativos que no proceden del método en sí, sino por el contrario de una inadecuada utilización del mismo.

De entre los principales argumentos sostenidos por los profesores a favor de la clase magistral pueden ser destacados los siguientes:

- ✚ El ahorro de tiempo y recursos que supone el impartir una clase a un grupo numeroso dada la demanda de personal docente.
- ✚ Es un buen medio para hacer accesibles a los estudiantes aquellas disciplinas cuyo estudio les resultaría desalentador si las abordaran sin la asistencia del profesor.
- ✚ Permite a través de una primera y sintética explicación, capacitar al estudiante para la ampliación de la materia.
- ✚ El profesor puede ofrecer una visión más equilibrada que la que los libros de texto suelen presentar.

- ✚ En numerosas ocasiones es un medio necesario porque existen demasiados libros de una materia, y otras veces porque hay muy pocos.
- ✚ Los estudiantes suelen aprender más fácilmente escuchando que leyendo.
- ✚ Las lecciones magistrales ofrecen al estudiante la oportunidad de ser motivado por quienes ya son expertos en el conocimiento de una determinada disciplina.

Es esta última función motivadora de una especial relevancia, ya que es el principal valor en el marco académico de la lección magistral en la actualidad.

De tal manera, que un buen profesor puede mostrar más fácilmente y con mayor vivacidad que una obra escrita, una asignatura. Es un medio correcto de comunicación si se imparte a aquellos que quieren escuchar por personas que tienen algo nuevo y original que decir en una materia.

Una buena lección magistral, debe incluir los siguientes aspectos:

- ✚ El profesor deberá introducir bien las lecciones.
- ✚ Organizarlas convenientemente.
- ✚ Desarrollarlas con voz clara y confiada; variar el enfoque y la entonación.
- ✚ Acompañarla con abundantes contactos visuales con los que escuchan.
- ✚ Ilustrarla con ejemplos significativos.

🌈 Resumirlas de manera apropiada.

La utilización eficaz del método de la clase magistral requiere una adecuada preparación y conocimiento de las técnicas de enseñanza, así como atención a las distintas etapas de este método. En la realización de la lección magistral pueden distinguirse una serie de etapas, como son: la preparación, el desarrollo y la evaluación.

Estas metodologías activas conforman el marco sobre el cual se desarrollan la mayoría de las clases de factorización, situación planteada por **[DALV07]** y **[EMIL07]** que son los docentes de cátedra del Centro de Educación Básica General José Santos Puga de la ciudad de Santiago, Veraguas.

3. MARCO METODOLÓGICO

Se establece el enfoque y tipo de investigación seleccionado para el desarrollo del proyecto estableciendo; las fuentes de información, tanto materiales como sujetos, las variables utilizadas (dependiente e independiente) con sus respectivas definiciones conceptuales y operacionales y finalmente la manera en la que se recolecta la información.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque utilizado en esta investigación es de tipo cuantitativo, pues usa la recolección y análisis de datos para probar las hipótesis establecidas, basados en la medición numérica, el conteo y el análisis estadístico como fundamento científico para la predicción de los resultados finales de la investigación [SAMP02].

Según la dimensión temporal, planteada por [BARR01], la investigación en cuestión es de tipo experimental, pues se introducen cambios a un grupo con la finalidad de observar las diferencias que se producen en un tiempo determinado.

También es considerada de tipo experimental porque las muestras son escogidas al azar³, se da una manipulación de variables y a través de modelos estadísticos se define la relación causal entre los factores manipulados y los factores observados [BARR01].

³ Consultar el apartado: 1.5.1 Alcance de la propuesta, página 14.

La investigación se desarrolla de acuerdo al siguiente plan:

I. **Selección de grupos:** Grupo experimental (G_1)

Grupo control (G_2)

II. **Manipulación de la variable independiente:** Implica que se expone un grupo a la presencia de la variable independiente⁴, es decir que los alumnos estudian con metodologías activas y además, se les incorpora el recurso didáctico alternativo “*página Web*” y el otro grupo sólo estudia con las metodologías activas, es decir, “*Sin página Web*”.

III. **Medición de la variable independiente sobre la dependiente:** Se realizará a través de pruebas, colocadas por los docentes de cátedra, las cuales se considerarán acumulativas para el expediente de los estudiantes.

Esta investigación, plantea la realización de pruebas de hipótesis estadísticas sobre los promedios obtenidos a partir de los resultados del experimento, basadas en la distribución t – student.

⁴ Consultar el apartado: 3.3 Variables, página 58.

Las hipótesis estadísticas para comprobar lo antes señalado son las siguientes [LEVI88]:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Donde:

H_0 Representa la hipótesis nula

H_1 Represente la hipótesis alternativa

μ_1 Representa la media poblacional del grupo experimental

μ_2 Representa la media poblacional del grupo control

La hipótesis alternativa H_1 establece que el promedio del grupo experimental es mayor al promedio del grupo control, es decir esta hipótesis nos permite demostrar si el rendimiento de los estudiantes del noveno grado de Educación Básica General del José Santos Puga quienes fueron sometidos a metodologías activas y además, la metodología en estudio, tienen rendimientos superiores al grupo que recibió únicamente las metodologías activas de aprendizaje.

Para comprobar esta hipótesis es necesario conocer si las varianzas de ambos grupos son iguales. Esta comprobación se hace necesaria debido a que el estadístico a utilizar en la prueba sobre los promedios es diferente, dependiendo de si las varianzas son iguales o no.

De acuerdo con [LEVI88], [SPIE76] y [TRIO04], las hipótesis estadísticas para probar la igualdad de varianzas son:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

El estadístico para esta prueba de hipótesis es:

$$F_c = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Y se rechaza H_0 si:

$$F_c > F(n, d, \alpha), \text{ con } \alpha = 0.05$$

El estadístico para la prueba de promedio para varianzas iguales es el siguiente:

$$t_c = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad \text{con } S_p^2 \text{ como varianza conjunta; donde}$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Y ν grados de libertad, donde $\nu = n_1 + n_2 - 2$

Si las varianzas son diferentes, el estadístico a utilizar cambia a:

$$t_c = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Éste estadístico sigue una distribución t-Student con ν grados de libertad, donde ν se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$\nu = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}} - 2$$

En los dos casos el criterio de rechazo es: $t_c > t_{\alpha, \nu}$, donde el nivel de significación de la prueba considerado es $\alpha = 0.05$.

Dentro de las fórmulas antes mencionadas, se utiliza la nomenclatura que se menciona a continuación:

μ_1 y μ_2 Representa la media poblacional del grupo experimental y control respectivamente

\bar{X}_1 y \bar{X}_2 Son las medias muestrales del grupo experimental y control respectivamente

σ_1^2 y σ_2^2 Son las varianzas poblacionales de los grupos experimental y control respectivamente

S_1^2 y S_2^2 Son las varianzas muestrales de los grupos experimental y control respectivamente

S_1 y S_2 Representa las desviaciones estándares de los grupos experimental y control respectivamente

- n_1 y n_2 Son los tamaños de las muestras del grupo experimental y control respectivamente
- ν Representa los grados de libertad del estadístico utilizado
- t_c Representa el estadístico t-Student calculado, con base a los parámetros previamente señalados.
- $t_{\alpha, \nu}$ Define al estadístico t-Student tabular con base a nivel de significancia α o error tipo I y ν grados de libertad.
- F_c Define al estadístico F calculado.
- $F(n, d, \alpha)$ Define al estadístico F tabular con n grados de libertad en el numerador, d grados de libertad en el denominador y α nivel de significación.

Estas pruebas brindarán evidencias de la funcionalidad o no del recurso didáctico alternativo página Web para el aprendizaje de la factorización en el noveno grado de Educación Básica General José Santos Puga, basándose en las calificaciones del primer y segundo bimestre, así como de su promedio.

3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Este apartado se divide en fuentes de información: materiales y sujetos, de suma importancia para extraer los datos necesarios para la investigación.

3.2.1 MATERIALES

Dentro de los recursos tecnológicos, se puede citar el hecho de que en las escuelas de premedia y media, el 71% de los alumnos tienen acceso a una computadora, según [MEDU05], es decir tienen contacto con las herramientas tecnológicas actuales de apoyo al aprendizaje, como lo es la computadora.

Dentro de los recursos humanos, se puede decir que el 87.7% de los docentes de premedia y media en la provincia de Veraguas tienen un grado de escolaridad igual o superior a la requerida para el nivel educativo en que se desempeñan, según [MEDU05].

Con esta información se puede afirmar que existe una gran cantidad de escuelas y alumnos con acceso a computadoras, incrementando, de esta manera, la posibilidad de acceder al recurso didáctico alternativo página Web.

3.2.2 SUJETOS

Representan las personas físicas que brindan información para el desarrollo de la investigación, siendo:

Área de estudio: La selección de estudiantes que cursan el noveno grado de Educación Básica General del colegio José Santos Puga.

Población: Está compuesta por 480 estudiantes del colegio.

Muestra: Esta formada por 70 estudiantes de los cuales 39 pertenecen al grupo experimental G_1 y 31 al grupo control G_2 .

El procedimiento de muestreo utilizado esta expresado en el alcance de la propuesta⁵, de acuerdo a [QUIE07].

3.3 VARIABLES

Se definen las variables independientes y dependientes, con las cuales se trabajó en esta investigación, detallando cual es la información que se recolectó.

3.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable Independiente: (X) “*Página Web*”.

3.3.1.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Es un documento situado en una red informática, al que se accede mediante enlaces de hipertexto.

3.3.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL

Es un espacio en la red informática donde los estudiantes consultan la teoría sobre de factorización, ejercitan sus conocimientos y resuelven problemas de aplicación del tema en estudio. Esta variable se midió en términos de su

⁵ Consultar el apartado: 1.5.1 Alcance de la propuesta, página 14.

ausencia o presencia dentro de la acción de los estudiantes en sus labores de estudio.

3.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Variable Dependiente: (Y) ***“Rendimiento Académico”***.

3.3.2.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Representa las calificaciones obtenidas por los alumnos en la asignatura de matemática.

3.3.2.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL

La calificación se asignó como resultado de la evaluación sumativa realizada por los docentes que dictaron la cátedra de matemática a noveno grado en el Centro de Educación Básica General José Santos Puga, para los grupos experimental y control; la misma es de 1.0 a 5.0, siendo 1.0 la calificación mínima y 5.0 la calificación máxima obtenida.

3.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Esta sección asegura que la información que se proporcionó es confiable y viable; es decir se garantizó la depuración de los datos.

Los docentes en el momento de la evaluación, garantizaron que los estudiantes no cometieron actos ilícitos durante la aplicación de las pruebas, así como tampoco falsearon la información obtenida en las calificaciones de las pruebas.

Para recolectar la información, se tomó en cuenta las calificaciones obtenidas por los estudiantes tanto del grupo experimental (G_1) como los del grupo control (G_2).

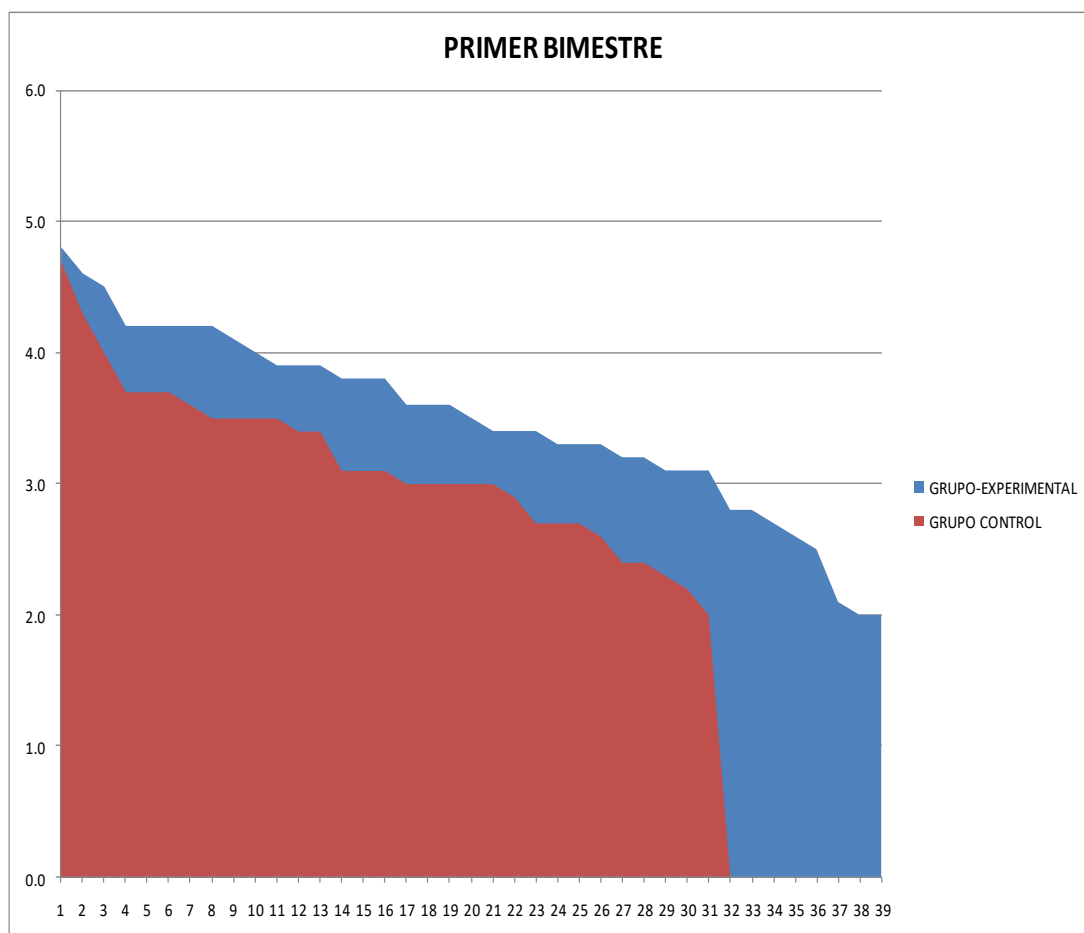
Las calificaciones de las evaluaciones del grupo experimental (G_1) y del grupo control (G_2) están contempladas en los registros académicos de los docentes, los cuales proporcionaron la información del primer y segundo bimestre.

La siguiente tabla nos muestra las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y del grupo control durante el primer bimestre:

| GRUPO-1: EXPERIMENTAL | | GRUPO-2: CONTROL | |
|-----------------------|-----|------------------|-----|
| 4.8 | 3.4 | 4.7 | 2.9 |
| 4.6 | 3.4 | 4.3 | 2.7 |
| 4.5 | 3.4 | 4.0 | 2.7 |
| 4.2 | 3.3 | 3.7 | 2.7 |
| 4.2 | 3.3 | 3.7 | 2.6 |
| 4.2 | 3.3 | 3.7 | 2.4 |
| 4.2 | 3.2 | 3.6 | 2.4 |
| 4.2 | 3.2 | 3.5 | 2.3 |
| 4.1 | 3.1 | 3.5 | 2.2 |
| 4.0 | 3.1 | 3.5 | 2.0 |
| 3.9 | 3.1 | 3.5 | |
| 3.9 | 2.8 | 3.4 | |
| 3.9 | 2.8 | 3.4 | |
| 3.8 | 2.7 | 3.1 | |
| 3.8 | 2.6 | 3.1 | |
| 3.8 | 2.5 | 3.1 | |
| 3.6 | 2.1 | 3.0 | |
| 3.6 | 2.0 | 3.0 | |
| 3.6 | 2.0 | 3.0 | |
| 3.5 | | 3.0 | |

Tabla 1: Calificaciones de los estudiantes en el primer bimestre.

La siguiente gráfica nos muestra las diferencias entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes del Centro de Educación Básica General José Santos Puga, durante el primer bimestre.



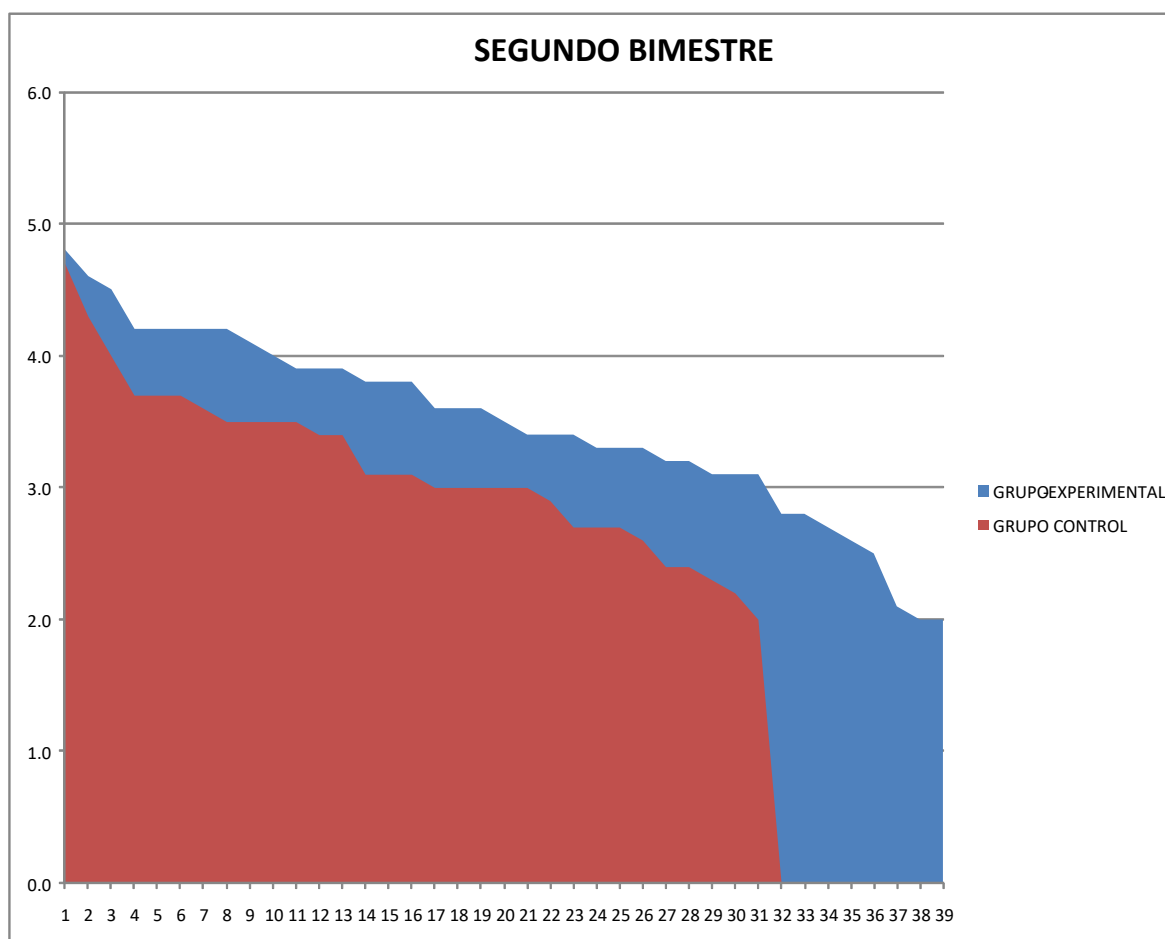
Gráfica 1: Calificaciones de los estudiantes durante el primer bimestre

Se aprecia en seguida, las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y del grupo control durante el segundo bimestre de ese mismo nivel:

| GRUPO-1: EXPERIMENTAL | | GRUPO-2: CONTROL | |
|-----------------------|-----|------------------|-----|
| 4.8 | 3.1 | 4.6 | 2.6 |
| 4.7 | 3.0 | 4.5 | 2.5 |
| 4.5 | 3.0 | 3.9 | 2.5 |
| 4.4 | 3.0 | 3.8 | 2.4 |
| 4.0 | 3.0 | 3.7 | 2.4 |
| 4.0 | 3.0 | 3.7 | 2.4 |
| 4.0 | 3.0 | 3.4 | 2.3 |
| 4.0 | 3.0 | 3.2 | 2.3 |
| 3.7 | 3.0 | 3.2 | 2.0 |
| 3.7 | 2.9 | 3.0 | 2.0 |
| 3.6 | 2.8 | 3.0 | 2.8 |
| 3.6 | 2.8 | 3.0 | |
| 3.6 | 2.7 | 3.0 | |
| 3.5 | 2.7 | 2.9 | |
| 3.5 | 2.6 | 2.8 | |
| 3.4 | 2.5 | 2.8 | |
| 3.4 | 2.3 | 2.7 | |
| 3.3 | 2.1 | 2.7 | |
| 3.3 | 2.0 | 2.7 | |
| 3.1 | | 2.7 | |

Tabla 2: Calificaciones de los estudiantes en el segundo bimestre

A continuación, la representación gráfica de las diferencias entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes del Centro de Educación Básica General José Santos Puga, durante el segundo bimestre.



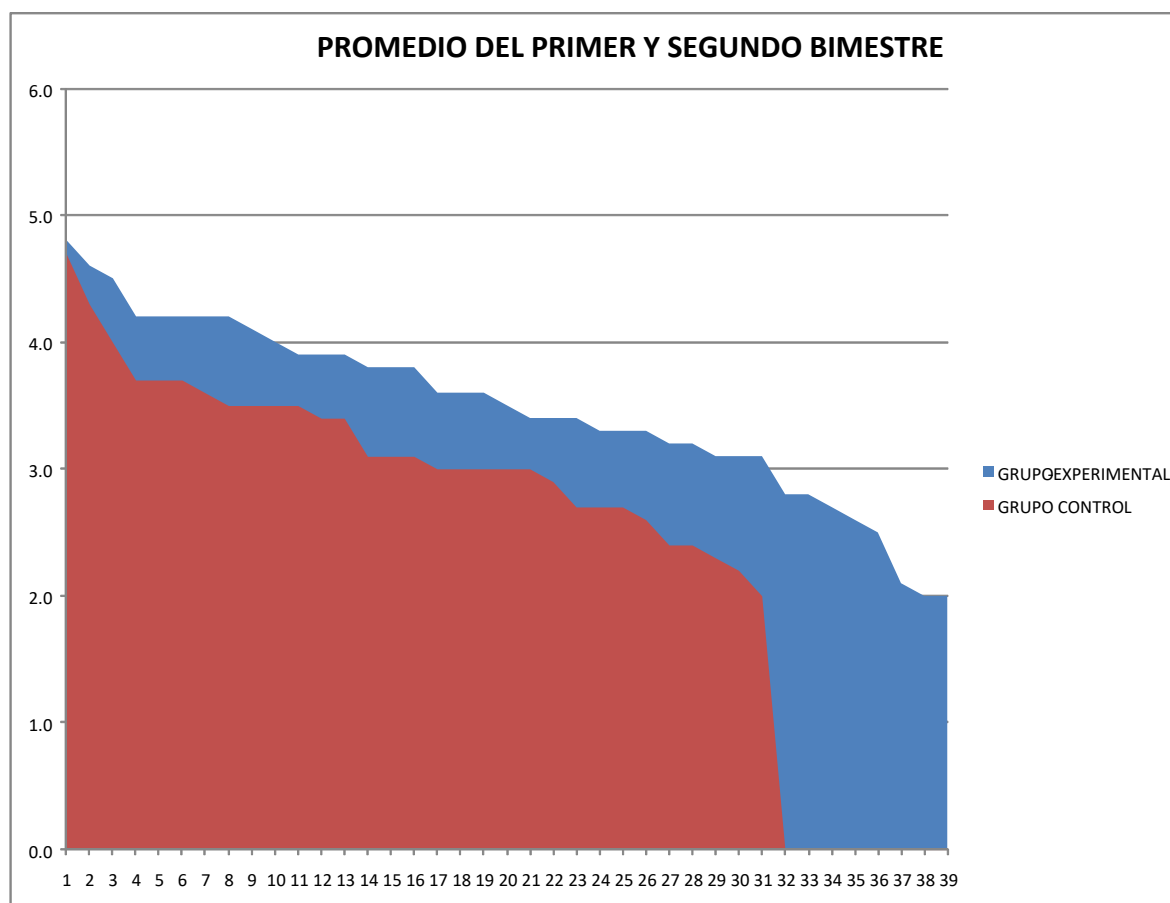
Gráfica 2: Calificaciones de los estudiantes durante el segundo bimestre

Finalmente se observa, el promedio de las calificaciones de los dos primeros bimestres de los grupos, experimental y control:

| GRUPO-1: EXPERIMENTAL | | GRUPO-2: CONTROL | |
|-----------------------|-----|------------------|-----|
| 4.8 | 3.3 | 4.6 | 2.7 |
| 4.6 | 3.3 | 4.1 | 2.7 |
| 4.5 | 3.2 | 4.1 | 2.6 |
| 4.3 | 3.2 | 3.8 | 2.6 |
| 4.1 | 3.1 | 3.7 | 2.6 |
| 4.1 | 3.0 | 3.6 | 2.6 |
| 4.1 | 3.0 | 3.6 | 2.3 |
| 4.0 | 3.0 | 3.4 | 2.3 |
| 3.9 | 3.0 | 3.4 | 2.1 |
| 3.8 | 3.0 | 3.3 | 2.1 |
| 3.7 | 2.9 | 3.2 | 1.9 |
| 3.7 | 2.9 | 3.2 | |
| 3.7 | 2.7 | 3.1 | |
| 3.6 | 2.6 | 2.9 | |
| 3.5 | 2.5 | 2.8 | |
| 3.5 | 2.5 | 2.8 | |
| 3.4 | 2.4 | 2.8 | |
| 3.4 | 2.1 | 2.8 | |
| 3.4 | 2.0 | 2.8 | |
| 3.4 | | 2.8 | |

Tabla 3: Promedio de las calificaciones de los estudiantes en el primer y segundo bimestre.

Y la gráfica correspondiente del promedio de los dos primeros bimestres tanto para el grupo experimental como para el grupo control.



Gráfica 3: Calificaciones promedio de los estudiantes durante el primer y segundo bimestre

4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En esta sección se lleva a cabo la interpretación de los resultados obtenidos a partir de los datos de la investigación desarrollada en el Centro de Educación Básica General José Santos Puga ubicado en la ciudad de Santiago, provincia de Veraguas.

De acuerdo a lo establecido en el marco metodológico, se plantea la realización de pruebas estadísticas para: conocer si las varianzas poblacionales son iguales. Posteriormente se plantea la prueba de hipótesis para los promedios, a través del estadístico t-Student con una cola. Tal como se señaló, esta prueba permite determinar si el recurso didáctico alternativo página Web mejora el rendimiento de los estudiantes.

RESULTADOS DEL PRIMER BIMESTRE

Con la prueba estadística de igualdad de varianzas se obtuvieron los siguientes resultados:

| Diferencia entre Varianzas | |
|---------------------------------------|---------|
| <i>F</i> Calculada | 1.2828 |
| G L Numerador | 38 |
| G L Denominador | 30 |
| Error | 5.0000% |
| <i>F</i> tabular | 1.7997 |
| ¿Se rechaza H_0 ? | No |

Tabla 4: Resultado de los cálculos de la diferencia de varianzas en el primer bimestre.

Como F calculada es menor que la F tabular, entonces no se rechaza H_0 , por lo tanto se demuestra que las varianzas poblacionales para el primer bimestre son significativamente iguales.

A partir de este resultado se procede al análisis de las hipótesis para los promedios. En este caso las hipótesis asociadas a la investigación son las que se presentan a continuación:

H_1 : El rendimiento académico de los estudiantes, durante el primer bimestre, sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados en el uso de páginas Web, como recurso de aprendizaje (G_1); es estadísticamente superior al de los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas de aprendizaje (G_2).

H_0 : No hay diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes, durante el primer bimestre, sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados el uso de páginas Web, como recurso de aprendizaje (G_1) y los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas de aprendizaje (G_2).

Se calcularon las medidas estadísticas por grupo como media y varianza, mostradas en la siguiente tabla:

| Medidas estadísticas por grupo | (G_1) | (G_2) |
|---------------------------------------|---------|---------|
| Media de los datos | 3.4794 | 3.1516 |
| Varianza muestral | 0.4848 | 0.3779 |
| Cantidad de datos | 39 | 31 |

Tabla 5: Resultado de medidas estadísticas por grupo para el primer bimestre.

Como se puede observar en la tabla anterior el rendimiento promedio del grupo control resulta ser inferior al rendimiento del grupo experimental, sin embargo esto debe ser comprobado estadísticamente.

Para ello, se aplicó el estadístico t-Student, presentado en el marco metodológico y se obtuvieron los resultados que se pueden apreciar en la siguiente tabla:

| Medidas estadísticas globales | |
|--------------------------------------|---------|
| Varianza conjunta | 0.4376 |
| Sp | 0.6615 |
| t Calculada | 2.0594 |
| Grados de libertad | 68 |
| Error | 5.0000% |
| t Tabular | 1.6675 |
| ¿Se rechaza H_0? | Si |

Tabla 6: Resultado de las medidas estadísticas globales para el primer bimestre.

Como la t calculada es mayor que la t tabular, se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir que el rendimiento académico de los estudiantes sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados en el uso de páginas Web, como recurso didáctico alternativo (G_1); es estadísticamente superior al de los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas (G_2), en el primer bimestre.

RESULTADOS DEL SEGUNDO BIMESTRE

Con la prueba estadística de igualdad de varianzas para los datos del segundo bimestre, se obtuvieron los siguientes resultados:

| Diferencia entre Varianzas | |
|---------------------------------------|---------|
| <i>F</i> Calculada | 0.9503 |
| G L Numerador | 38 |
| G L Denominador | 30 |
| Error | 5.0000% |
| <i>F</i> tabular | 1.7997 |
| ¿Se rechaza H_0 ? | No |

Tabla 7: Resultado de los cálculos de la diferencia de varianzas en el segundo bimestre.

Como F calculada es menor que la F tabular, entonces no se rechaza H_0 , por lo tanto se demuestra que las varianzas poblacionales para el segundo bimestre son significativamente iguales.

A partir de este resultado se procede al análisis de las hipótesis para los promedios. En este caso las hipótesis asociadas a la investigación son las que se presentan a continuación:

✚ H_1 : El rendimiento académico de los estudiantes, durante el segundo bimestre, sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados en el uso de páginas Web, como recurso de aprendizaje (G_1); es estadísticamente superior al de los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas de aprendizaje (G_2).

✚ H_0 : No hay diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes, durante el segundo bimestre, sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados el uso de páginas Web, como recurso de aprendizaje (G_1) y los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas de aprendizaje (G_2).

Se calcularon las medidas estadísticas por grupo como media y varianza, mostradas en la siguiente tabla:

| Medidas estadísticas por grupo | (G_1) | (G_2) |
|---------------------------------------|---------|---------|
| Media de los datos | 3.2974 | 2.9161 |
| Varianza muestral | 0.4460 | 0.4693 |
| Cantidad de datos | 39 | 31 |

Tabla 8: Resultado de medidas estadísticas por grupo para el segundo bimestre.

Como se puede observar en la tabla anterior el rendimiento promedio del grupo experimental resulta ser superior al rendimiento del grupo control, sin embargo esto debe ser comprobado estadísticamente.

Para ello, se aplicó el mismo estadístico t-Student, presentado en el marco metodológico obteniendo los resultados que se puede apreciar en la siguiente tabla:

| Medidas estadísticas globales | |
|--------------------------------------|---------|
| Varianza conjunta | 0.4562 |
| Sp | 0.6754 |
| t Calculada | 2.3462 |
| Grados de libertad | 68 |
| Error | 5.0000% |
| t Tabular | 1.6675 |
| ¿Se rechaza H_0? | Si |

Tabla 9: Resultado de las medidas estadísticas globales para el segundo bimestre.

Como la t calculada es mayor que la t tabular, se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir que el rendimiento académico de los estudiantes sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados en el uso de páginas Web, como recurso didáctico alternativo (G_1); es estadísticamente superior al de los

estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas (G_2), en el segundo bimestre.

RESULTADOS DEL PROMEDIO DEL PRIMER Y SEGUNDO BIMESTRE


Con la prueba estadística de igualdad de varianzas se obtuvieron los siguientes resultados:

| Diferencia entre Varianzas | |
|--------------------------------------|---------|
| F Calculada | 1.1278 |
| G L Numerador | 38 |
| G L Denominador | 30 |
| Error | 5.0000% |
| F tabular | 1.7997 |
| ¿Se rechaza H_0? | No |

Tabla 10: Resultado de los cálculos de la diferencia de varianzas en el promedio del primer y segundo bimestre.

Como F calculada es menor que la F tabular, entonces no se rechaza H_0 , por lo tanto se demuestra que las varianzas poblacionales para el promedio del primer y segundo bimestre son significativamente iguales.

A partir de este resultado, se procede al análisis de las hipótesis para los promedios. En este caso las hipótesis asociadas a la investigación son las que se presentan a continuación:

 H_1 : El rendimiento académico promedio, del primer y segundo bimestre, de los estudiantes sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados en el uso de páginas Web, como recurso de aprendizaje (G_1); es estadísticamente superior al de los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas de aprendizaje (G_2).

✚ H_0 : No hay diferencias significativas en el rendimiento académico promedio, del primer y segundo bimestre, de los estudiantes sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados el uso de páginas Web, como recurso de aprendizaje (G_1) y los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas de aprendizaje (G_2).

Se calcularon las medidas estadísticas por grupo como media y varianza, mostradas en la siguiente tabla:

| Medidas estadísticas por grupo | (G_1) | (G_2) |
|---------------------------------------|---------|---------|
| Media de los datos | 3.3641 | 3.0000 |
| Varianza muestral | 0.4428 | 0.3926 |
| Cantidad de datos | 39 | 31 |

Tabla 11: Resultado de medidas estadísticas por grupo para el promedio del primer y segundo bimestre.

Como se puede observar en la tabla anterior el rendimiento promedio del grupo control resulta ser inferior al rendimiento del grupo experimental, sin embargo esto debe ser comprobado estadísticamente.

Para ello se aplicó, de igual manera, el estadístico t-Student presentado en el marco metodológico y se obtuvieron los resultados que se puede apreciar en la siguiente tabla:

| Medidas estadísticas globales | |
|--------------------------------------|---------|
| Varianza conjunta | 0.4206 |
| Sp | 0.6485 |
| t Calculada | 2.3333 |
| Grados de libertad | 68 |
| Error | 5.0000% |
| t Tabular | 1.6675 |
| ¿Se rechaza H_0? | Si |

Tabla 12: Resultado de las medidas estadísticas globales para el promedio del primer y segundo bimestre.

Como la t calculada es mayor que la t tabular, se rechaza H_0 y se acepta H_1 , es decir que el rendimiento académico de los estudiantes sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados en el uso de páginas Web, como recurso didáctico alternativo (G_1); es estadísticamente superior al de los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas (G_2), en el promedio del primer y segundo bimestre.

Finalmente, tomando como base la evidencia que brinda la muestra para el primer y segundo bimestre, así como también para el promedio de ambos bimestres y con un margen de certeza del 95%, se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia existe evidencia significativa de que: el rendimiento académico de los estudiantes sometidos a metodologías activas de aprendizaje, apoyados en el uso de páginas Web, como recurso didáctico alternativo; son superiores al rendimiento académico de los estudiantes que aprenden sólo a través de metodologías activas.

CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados obtenidos de las calificaciones de los estudiantes del noveno grado de Educación Básica General José Santos Puga, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ✚ Existe una diferencia significativa de que el recurso didáctico alternativo página Web mejora el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de la factorización.
- ✚ La utilidad de las páginas Web, como un recurso didáctico alternativo para los procesos de enseñanza y aprendizaje, permite la interacción entre los contenidos y la tecnología, los cuales favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje y permiten que los alumnos reciban una educación acorde a los requerimientos de la sociedad actual.
- ✚ Con Internet, el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se convierte en una permanente búsqueda, análisis y reelaboración de información, para hacer que los aprendizajes sean cada vez más complejos y significativos para el estudiante.
- ✚ El Internet permite y favorece la colaboración entre docentes y estudiantes más allá de los límites físicos y académicos del entorno escolar a los cuales pertenecen.
- ✚ Éste recurso didáctico alternativo se puede aprovechar para rescatar alumnos con bajo rendimiento académico, porque el docente tiene la oportunidad de asesorarlo desde fuera de sus horarios de clases.

- ✚ Es de suma importancia considerar la potencialidad de estos recursos tecnológicos, con la finalidad de lograr mayor interactividad alumno-contenido de enseñanza, alumno-alumno y alumno-docente; enfatizando en todo momento en el estudiante y sus diferencias individuales.
- ✚ Es importante que los docentes y diseñadores de páginas Web conozcan las teorías de aprendizaje, que intentan explicar la forma en que los estudiantes aprenden, en los diferentes ambientes educativos.
- ✚ Desde el punto de vista del investigador, las teorías de aprendizaje más significativas para esta investigación son las desarrolladas por Skinner, Vygotsky y Gagné.

RECOMENDACIONES

Se hace preciso enfatizar en algunas recomendaciones:

- ✚ La propuesta de utilización del recurso didáctico alternativo página Web en el proceso de enseñanza aprendizaje, puede ser extrapolada a otras áreas de la matemática y otras ciencias.
- ✚ Las páginas Web que se utilicen en los procesos de enseñanza y aprendizaje deben pasar por una evaluación, de preferencia formal, o en su defecto por una evaluación informal antes de ser usadas.
- ✚ Exhortar a los docentes a que realicen experimentos similares con la finalidad de corroborar que el recurso didáctico alternativo es funcional para los procesos de enseñanza y aprendizaje de la factorización.
- ✚ Recomendar a todos aquellos que diseñen páginas Webs educativas, que consideren, entre otras cosas, las teorías de aprendizaje, que contribuyen a un mejor proceso de enseñanza aprendizaje y así se conviertan en un recurso didáctico verdaderamente útil.
- ✚ Las iniciativas de tecnología educativa se deben enmarcar en proyectos globales que tengan en cuenta la totalidad de los factores organizativos, personales y materiales, garantizando de esta manera la participación coordinada de todas las instancias educativas y sus respectivas áreas de estudio.

- Las instituciones educativas deben sensibilizar y motivar a los docentes en el uso de tecnologías informáticas en educación, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como un medio eficiente, práctico y atractivo para los estudiantes, y logren así para mejorar la calidad de la educación.

5. PROPUESTA

En esta sección, se presenta un recurso didáctico alternativo para el aprendizaje de la matemática, basándose en una metodología que ayude al estudiante a tener acceso efectivo al conocimiento, con el propósito de que los mismos sean más duraderos, que pueda razonar y verificar si lo que hace es correcto o no.

La propuesta en mención está ubicada en el área de didáctica de la matemática en la medida que se propone explicitar el conjunto de procedimientos que se pretende que el alumno llegue a dominar para la puesta en práctica del uso de página Web como un recurso didáctico alternativo para que mejore significativamente la calidad de su aprendizaje.

5.1 INTRODUCCIÓN DE LA PROPUESTA

En la actualidad la Internet se ha convertido en un recurso por excelencia, debido a su modo de conseguir y compartir información, de manera globalizada en el mundo y en todas las esferas, como las comerciales, las de esparcimiento y las educativas.

Es importante distinguir en Internet, que el ámbito académico se extiende en tres direcciones claramente definidas: como una herramienta comunicativa, como espacio de información y como recurso didáctico **[LOZA04]**.

- 🌐 Como herramienta comunicativa: permite el intercambio de información entre computadoras, entre personas al mismo tiempo (sincrónica) o en distintos tiempos (asincrónica).

- ✚ Como espacio de información: es un lugar público con contenidos y materiales variados, donde cualquier persona es productor y consumidor de todo tipo de información.
- ✚ Como recurso didáctico: se compone de la interacción e integración de Internet bajo las dos matices mencionadas: como herramienta comunicativa y como espacio de información.

Todo este auge de Internet ha llevado a una excesiva producción de páginas Web con intención educativa y el propósito de la propuesta es optimizar el uso de Internet en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo su realización dentro y fuera del aula.

Se presenta la descripción del recurso didáctico alternativo, caracterizando sus elementos más relevantes en función de lograr un mejor desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, además de un ejemplo ilustrativo del recurso.

La propuesta brinda también sugerencias de cómo se debe usar este recurso dentro y fuera del aula de clases.

Finalmente se espera que este recurso didáctico alternativo sea de gran utilidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática y porque no, del resto de las asignaturas.

5.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Un aspecto importante en el aprendizaje de la matemática es que se trata del estudio de definiciones, teoremas, algoritmos y estrategias que se utilizan para resolver problemas de aplicación.

En el desarrollo del proceso de estudio de la matemática, los estudiantes presentan aprehensiones tales como:

- ✚ Temor generalizado en el estudio de la matemática, implicando así un desinterés y una predisposición marcada para el estudio de esta asignatura.
- ✚ Deficiencias y hasta ausencia en los conocimientos previos necesarios para abordar los temas de destrezas en los cálculos matemáticos.
- ✚ Dificultad para la comprensión inmediata de nuevos temas mientras el docente realiza su presentación magistral.
- ✚ Bajo nivel de abstracción y conceptualización en el cálculo matemático utilizado para resolver problemas.
- ✚ Dificultad para relacionar contenidos matemáticos con la realidad.
- ✚ Poca integración de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de la vida diaria.
- ✚ Poca presencia de recursos tecnológicos informatizados que viabilicen el proceso de aprendizaje de la matemática y mejoren su rendimiento académico.

Todas estas aprehensiones son intransferibles, no se pueden pasar de una persona a otra, pues cada persona tiene motivaciones e intereses diferentes y en la adolescencia, algunos alumnos presentan intereses que poco a poco determinarán su orientación profesional, mientras que otros tienen variadas inclinaciones, a veces cambiantes y contradictorias.


Lo que para una persona puede ser un problema, puede no serlo para otra, de ahí el carácter individual y relativo en el aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Por estas y muchas otras razones es que se justifica la necesidad de hacer una propuesta didáctica alternativa en página Web para el aprendizaje de la matemática, que permita contribuir a que los estudiantes superen estas aprehensiones y mejoren en su rendimiento académico, a la vez que se va de la mano con los avances educativos informatizados y se utilice esta tecnología para fomentar su curiosidad y construir su propio aprendizaje.



5.3 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Se presentan a continuación los objetivos que se pretenden alcanzar con esta propuesta

5.3.1 OBJETIVO GENERAL

-  Presentar el uso de las páginas Web como un recurso didáctico alternativo para el proceso de aprendizaje de la matemática.

5.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-  Integrar contenidos de matemática con el uso de tecnologías informatizadas.
-  Incentivar la curiosidad y la experimentación de los alumnos para que sean agentes activos en su aprendizaje con el uso de tecnologías hipermediales.

- ✚ Potenciar los procesos inductivos y el razonamiento como parte esencial de la actividad matemática.
- ✚ Impulsar el gusto por aprender matemática en una forma atractiva y con el rigor científico característico de esta ciencia.
- ✚ Conducir al alumno hacia ambientes educativos informatizados para mejorar su rendimiento académico.

5.4 DESCRIPCIÓN DEL RECURSO DIDÁCTICO ALTERNATIVO

La Matemática es un área compleja, tanto para la enseñanza como para el aprendizaje; en consecuencia, lo que se quiere lograr, con esta propuesta, es que el alumno se interese por sus contenidos, los aprenda de una manera más dinámica, apartándolo del ritmo habitual de aprendizaje.

Una gran cantidad de páginas Web pueden ser útiles para el apoyo a las explicaciones y exposiciones en el aula, por parte del profesor y máxime si dispone de ordenador y video proyector (o pizarra digital).

Esta tecnología abre muchas oportunidades fuera del alcance de la tiza y pizarra convencional y la intención es usar las páginas Web confeccionadas de acuerdo a criterios didácticos, aprovechando así la vistosidad de las figuras, su precisión, la facilidad para la realización de pequeños cambios, la comodidad para comprobar conjeturas, la idoneidad para provocar que sean los propios alumnos quienes propongan esas conjeturas, entre otras posibilidades.

Esta propuesta tiene como meta, facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, teniendo claro que todas esas ventajas que ofrece

este recurso didáctico alternativo son un vía para alcanzar el verdadero objetivo: que nuestros alumnos aprendan más y mejor.

Básicamente, el recurso toma en cuenta el proceso de estímulo respuesta de Skinner, la realización de escritos propios como herramientas de apoyo al proceso de aprendizaje, según Gagné, la importancia del rol del estudiante en el aprendizaje y el proceso de construcción continua de Vygotsky.

El uso del recurso didáctico alternativo página Web, se debe implementar tomando en consideración que, las páginas Web a utilizar, deben poseer los elementos expuestos en el trabajo investigación realizado por [CISN04], y presentado en el XX Simposio Internacional de Computación en la Educación en México, pero con algunas modificaciones consideradas por el autor.

Estos elementos están basados en las teorías de aprendizaje, antes mencionados, que son indispensables por ser los fundamentos psicológicos y filosóficos que enriquecen el recurso didáctico.

Se presenta a continuación, los componentes estructurales con los que debe contar el recurso didáctico alternativo página Web para la enseñanza de la factorización, tomando como base los elementos planteados por [CISN04], con aportes del autor:

TEORÍA:

- ✚ En esta sección se ubica toda la teoría, conceptos, los objetivos generales y específicos del o de los temas tratados.
- ✚ Debe estar ubicada en la pantalla completa, evitando así el uso de las barras de desplazamiento.

✚ Deben estar escritas siguiendo un método instruccional como:

- *Pistas tipográficas y subrayados*: que son señalamientos que se hacen en un texto para enfatizar y organizar ciertos elementos del contenido.
- *Ilustraciones*: Representación visual de los conceptos expuestos en la teoría.
- *Preguntas intercaladas*: Son preguntas que están insertas en un texto, a través de las cuales se mantiene la atención y retención del tópico estudiado.
- *Colores*: Se sugiere que se utilicen guías de colores para las fuentes y los fondos de la teoría.

✚ Se hace necesario seccionar analíticamente las conductas que se pretenden enseñar para lograr identificar las unidades operaciones más básicas; es decir, la información en pequeñas unidades de estudio tal y como lo plantea Skinner, en esta investigación.

EXPERIMENTACIÓN

✚ Aquí el usuario experimenta y reflexiona los conceptos mostrados en la teoría, favoreciendo un estilo de aprendizaje concreto debido a la experiencia directa. Se pueden colocar:

- *Animaciones y simulaciones*: Creadas a través de alguna herramienta de programación.

- *Vídeos:* Con grabaciones de la vida real que ilustren la teoría.

✚ Estas animaciones, simulaciones y/o vídeos son un aspecto fundamental en: la estimulación, comentado por Skinner; en la gratificación como parte de las orientaciones metodológicas de Vygotsky y en la motivación (externa o interna) que mueve a los estudiante a lograr una meta, sustenta Gagné en esta investigación, constituyen tópicos indispensables para el logro de los contenidos.

EVALUACIÓN

✚ Aquí se evaluará el conocimiento adquirido en la parte de teoría y experimentación.

✚ Las preguntas evaluativas se pueden hacer utilizando los siguientes tipos:

- *Pareo.* Se presentan preguntas del lado izquierdo y sus respuestas del lado derecho (dentro del área de evaluación), el usuario hace una relación entre ellas.
- *Opción múltiple, una sola opción válida.*- El usuario visualiza varias opciones para la respuesta de la pregunta y sólo una es verdadera.
- *Opción múltiple, múltiples opciones válidas.* El usuario visualiza varias opciones para la respuesta de la pregunta y más de una son verdaderas.
- *Completación.* El usuario visualiza una pregunta y el espacio señalado en el cual debe escribir la respuesta de la pregunta.

Estas preguntas serán procesadas y retroalimentarán al usuario inmediatamente.

- *Ejercicios propuestos.* Para desarrollar por el estudiante de manera individual o si el docente lo considera, de manera grupal.

✚ Otro aspecto importante en la evaluación de los alumnos es el cuaderno. Aunque las respuestas terminen en debate en el aula, es conveniente que los estudiantes den sus respuestas individualmente por escrito, ya que el manejo intensivo de este recurso incide en la mejora del lenguaje matemático, su modo de expresar ideas y así lograr un mejor y mayor aprendizaje.

✚ Tal y como lo señalan las teorías de aprendizaje, antes expuesta, en cuanto a evaluación: Skinner la plantea como un proceso que asocia estímulos, respuestas y recompensas; Vygotsky, en la gratificación, premia las acciones positivas, permitiendo así, el avance hacia la zona de desarrollo próximo; y finalmente Gagné en la fase de desempeño, los estudiantes responden a la aplicación de lo aprendido en los diferentes contextos por medio de ejercicios.

INTERACCIÓN

✚ Es necesario la disponibilidad del medio para la interacción entre profesor – alumno, alumno – alumno y alumno – contenido en el entorno de aprendizaje de la factorización, una opción para esta interacción es el foro de discusión.

✚ En los foros de discusión pueden hacer comentarios los estudiantes con los docentes y sus compañeros para socializar los conocimientos.


- ✚ A través de los foros de discusión, el docente puede visualizar comentarios hechos por los alumnos y funciona también como una herramienta que le permite al docente asignar una evaluación de acuerdo a la cantidad de visitas al lugar.
- ✚ Estos tipos de redes de comunicación transforman sustantivamente los modos, formas y tiempo de interacción entre docentes y alumnos.
- ✚ Un mapa de sitio y un buscador en un lugar visible, resultan espacios de suma importancia para la ubicación y buen manejo de la página Web.
- ✚ Para las tres teorías de aprendizaje, base de esta propuesta, el papel del adulto juegan un rol muy importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues permiten afirmar lo aprendido mediante la reorientación y realimentación con la finalidad de guiarlo hacia futuras respuestas.

ENLACES

- ✚ Se recomienda no presentar más de tres (3) enlaces de interés para no ocasionar confusión y carga cognitiva, compartiendo el planteamiento de **[CISN04]**.
- ✚ La selección de tres enlaces es consistente con la teoría de Skinner cuando plantea que los contenidos se deben dar en unidades básicas; Vygotsky en la estructuración cognoscitiva plantea, como orientaciones metodológicas, estructuras para pensar y actuar; dando paso así, a una generalización, transfiriendo lo aprendido a una variedad de contextos con la intención de encadenar estos aprendizajes, como lo plantea también Gagné en esta investigación.

5.5 METODOLOGÍA DE USO DEL RECURSO DIDÁCTICO PÁGINA WEB

La propuesta sugiere que al utilizar el recurso didáctico alternativo página Web que contenga: teoría, experimentación, evaluación, colaboración y relación, se tomen en cuenta dos momentos:

-  El uso de páginas Web dentro del aula de clases.

-  El uso de páginas Web fuera del aula de clases.

Sin dejar de plantear el rol importante que juega el docente como profesor guía, orientador del proceso de aprendizaje y responsable de evaluar el aprendizaje del alumno.

Para la utilización de página Web como recurso didáctico alternativo, el docente no debe perder de vista que debe plantearla como una herramienta de apoyo dentro de la planeación de actividades durante el curso.

Y como actividades de apoyo a la implementación del recurso didáctico alternativo página Web se puede distinguir: lecturas reflexivas y formalización de las ideas del estudiante, a través de ensayos, preguntas contextualizadas, mapas conceptuales, entre otras actividades.

5.5.1 DENTRO DEL AULA DE CLASES

A continuación, se presentan unas fases que orientan el uso del recurso páginas Web dentro del aula escolar:

5.5.1.1 FASE DE EXPLORACIÓN DEL RECURSO

En esta fase inicial de introducción a la página Web puede tomar uno o dos días, de acuerdo a factores externos como: dominio por parte de los estudiantes de Internet, la eficiencia de los laboratorios donde se desarrollan los talleres, entre otros factores.

Se trabaja en la entrada y salida de la página Web, se navega por los elementos que tiene como: autoría, el buscador, el mapa de sitio, la fecha de actualización, el foro de discusión, los enlaces de interés, el Web máster, los botones de acción, entre otros lugares que ofrezca el recurso, como se muestra en la sección 5.5.3 ejemplo del recurso didáctico alternativo página Web, página 94.

5.5.1.2 FASE DE INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA

Esta segunda fase, el docente, puede combinar las metodologías activas con el uso de la página Web; es decir, los estudiantes manipulan elementos concretos, diagramas, demostraciones de la factorización y acto seguido aprecian estas teorías explicadas vía los recursos que ofrezca la página Web tales como: vídeos de acciones didácticas, software, simulaciones, entre otros recursos que favorezcan el andamiaje de los contenidos a impartir.

5.5.1.3 FASE DE EJERCITACIÓN

Las clases de ejercitación requieren de una etapa en la cual se logre orientar a los alumnos en las tareas a resolver.

Esta etapa de orientación, busca primero despertar interés por realizar las tareas asignadas y luego asegurar las condiciones necesarias para la realización exitosa de la misma.

Solo después de esta etapa es que tiene lugar el desarrollo de la fase de ejercitación; a través de un grupo de ejercicios, que pueden ser los propuestos por la página Web o por el docente, para que los estudiantes resuelvan de manera individual y / o grupal y luego contrastarlos con la resolución por medio del recurso propuesto y finalmente, se plantea un resumen final o parcial de lo aprendido, compartiendo lo expuesto por [ARAN95].

5.5.1.4 FASE DE EVALUACIÓN

El docente puede tomar como parte de la evaluación sumativa los resultados obtenidos por los estudiantes en la sección de evaluación, siempre y cuando la generación de ejercicios sea aleatoria y exista un amplio banco de ejercicios.

5.5.1.5 FASE DE APROVECHAMIENTO DE ENLACES EXTERNOS

Como el recurso cuenta con enlaces de interés relacionados con el tema de factorización, el docente puede permitir el libre acceso de los estudiantes a estos sitios o bien puede organizar actividades de discusión y análisis del material que ofrecen estos enlaces.

5.5.2 FUERA DEL AULA DE CLASES

La propuesta contempla también las fases que guían el proceso de aprendizaje de los alumnos en el uso del recurso didáctico alternativo página Web fuera del aula escolar, los cuales están basados en los principios de una educación virtual planteada por [VILC06], el cual sugiere:

- ✚ Que debe existir la interactividad para que los usuarios tomen un papel activo en su ritmo de aprendizaje.
- ✚ La existencia del recurso multimedia en cuanto a imágenes, animaciones, vídeos, sonidos.
- ✚ La innovación en la actualización de los contenidos, las actividades, que no ocurre con los libros.
- ✚ Los recursos sincrónicos y asincrónicos que indican que el estudiante puede aprender por esta vía en cualquier lugar de manera independiente en el mismo momento que sus compañeros (sincrónico) o individual en el tiempo que disponga (asincrónico).
- ✚ La buena accesibilidad que desde cualquier lugar se puede disponer de este recurso.
- ✚ El seguimiento que permite el control del trabajo y la actividad de los alumnos.
- ✚ Finalmente, la comunicación horizontal que existe entre los alumnos.

Las fases que orientan el proceso de aprendizaje fuera del aula de clases son las siguientes:

5.5.2.1 FASE DE EXPLORACIÓN DEL RECURSO

En esta fase de introducción a la página Web se asume que los estudiantes dominan el uso de Internet y que los mismos tienen fácil acceso a esta herramienta.

El docente se reúne con su grupo de estudiantes hace la presentación formal de la página Web, mostrando de esta manera los elementos que tiene: autoría, el buscador, el mapa de sitio, la fecha de actualización, el foro de discusión, la dirección web máster, entre otros lugares que ofrezca el recurso.

Posterior a esta introducción entonces se asume que el estudiante puede hacer la exploración del recurso desde su casa, un Internet o cualquier otro lugar de fácil acceso.

5.5.2.2 FASE DE REPASO DE TAREAS

Los estudiantes revisarán los objetivos presentes, así como los conceptos y teorías expuestos en la página de contenido del tema en estudio.

Además, Interactuarán con los ejemplos resueltos y con el resto de los recursos que ofrezca la página Web, para una mejor comprensión del tema, realizando nuevamente, si es necesario, lo explicado por la página Web.

5.5.2.3 FASE DE ASIGNACIÓN DE TAREAS

Los estudiantes resuelven el conjunto de ejercicios propuestos por el docente y/o por el recurso en casa, de manera individual y/o de manera grupal.

Posteriormente, los ejercicios propuestos serán discutidos y entregados por los estudiantes en el aula de clases.

Se puede especificar la fecha final de entrega de una tarea y la calificación máxima que se le podrá asignar.

Los estudiantes pueden enviar sus tareas (en cualquier formato de archivo) al profesor, pues se registra la fecha en que se han mandado.

Se permite enviar tareas fuera de tiempo, ya que el profesor puede ver claramente el tiempo de retraso.

El profesor tiene la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación (para volver a calificarla).

5.5.2.4 FASE DE EVALUACIÓN

Para esta fase, el docente puede tomar las evaluaciones de la página Web como una evaluación formativa, es decir como una guía de lo que será la prueba sumativa.

Como la página Web lleva el control de las participaciones de los estudiantes, el docente puede tomar nota de esta situación, éstas pueden ser consideradas como parte de la evaluación, dependiendo de los aportes, comentarios, preguntas, entre otras participaciones realizados por los usuarios.

5.5.2.5 FASE DE INTERACCIÓN

En cualquiera de las fases antes mencionadas, los estudiantes pueden interactuar con el docente o con sus compañeros.

5.5.2.6 FASE DE ENLACES EXTERNOS

Como el recurso ofrece al docente una clave de acceso que lo acredita puede colocar enlaces externos de interés y considerados relevantes por el docente con relación al tema de estudio.

5.5.3 EJEMPLO DEL RECURSO DIDÁCTICO ALTERNATIVO PAGINA WEB

Las ilustraciones siguientes muestran una guía de lo que deberían ofrecer los recursos didácticos alternativos páginas Webs en un tema específico de matemática y basado en los cinco elementos antes mencionados, tomado de **[CISN04]** y con modificaciones del autor.

El primer ejemplo nos muestra la fase de Exploración del Recurso Didáctico Alternativo Página Web:

Conoce al autor



Profa.: Carmen Rodríguez O.
Docente en MEDUCA y
UDELAS-Verraguas

FACTORIZACIÓN



Resultado de la búsqueda

BUSCAR

ENTRAR

Nombre de usuario

Contraseña

Registro:

☐ Recordar contraseña

[Contraseña olvidada](#)

TEMAS

FACTOR COMÚN MONOMIO
FACTOR COMÚN POLINOMIO
FACTOR COMÚN POR
AGRUPACIÓN DE TÉRMINOS
TRINOMIO CUADRADO
PERFECTO
TRINOMIO DE LA FORMA
TRINOMIO DE LA FORMA
DIFERENCIA DE CUADRADOS
CUATRINOMIO CUBO PERFECT
SUMA O DIFERENCIA DE CUBO
PERFECTOS
RECONOCIMIENTO DE LOS
DIFERENTES CASOS DE
FACTORIZACIÓN



NIVEL 1 ▶

NIVEL 2 ▶

NIVEL 3 ▶

NIVEL 4 ▶


ACUTALIZADA EL 20 DE DICIEMBRE DE 2008

Cualquier sugerencia o problema que tenga al usar esta página Web, favor comuníquese a:
webmaster@pdaivarez.net

Ilustración 4: Fase de Exploración del Recurso Didáctico Alternativo Página Web.

El segundo ejemplo nos muestra una guía de contenido del Recurso Didáctico Alternativo Página Web:

Conoce al autor



Prof.ª: Carmen Rodríguez Q.
Docente en MEDUCA y
UDELAS-Verraguas

FACTORIZACIÓN



Resultado de la búsqueda

BUSCAR

ENTRAR

Nombre de usuario

Contraseña

Registro:

☐ Recordar contraseña

[Contraseña olvidada](#)

TEMAS

- FACTOR COMÚN MONOMIO
- FACTOR COMÚN POLINOMIO
- FACTOR COMÚN POR AGRUPACIÓN DE TÉRMINOS
- TRINOMIO CUADRADO PERFECTO
- TRINOMIO DE LA FORMA
- DIFERENCIA DE CUADRADOS
- CUATRINOMIO CUBO PERFECTO
- SUMA O DIFERENCIA DE CUBOS PERFECTOS
- RECONOCIMIENTO DE LOS DIFERENTES CASOS DE FACTORIZACIÓN

Tema: Factor Común Monomio

Objetivo Específico: Resolver los diferentes casos de productos notables en una expresión algebraica.

Buscar el factor común, consiste en aplicar la propiedad distributiva.

$$a \cdot b + a \cdot c + a \cdot d = a(b + c + d)$$

Descomponer en factores sacando factor común y hallar las raíces

- $x^3 + x^2 = x^2(x + 1)$
La raíces son: $x = 0$ y $x = -1$
- $2x^4 + 4x^2 = 2x^2(x^2 + 2)$
Sólo tiene una raíz $X = 0$; ya que el polinomio, $x^2 + 2$, no tiene ningún valor que lo anule; pues al estar la x al cuadrado siempre dará un número positivo, por tanto es irreducible.
- $x^2 - ax - bx + ab = x(x - a) - b(x - a) = (x - a) \cdot (x - b)$
La raíces son $x = a$ y $x = b$.

Ejemplos

1 2 3 4 5 6 7 8

Expresiones algebraicas

Monomios

Polinomios

Iniciar la actividad

Roberto Roy, Fernando Romero, Alfonso Chacón

EJERCICIOS PROPUESTOS

1 2 3 4 5 6 7 8

Preguntas Respuestas

EVALUACIÓN

PAREO

OPCIÓN MÚLTIPLE

COMPLETACIÓN

DESARROLLO

FORO DE DISCUSIÓN

¿Ayuda en este ejercicio de factorización?

Por favor, ¿me pueden explicar el mcm de un polinomio?

Que tal si me explicas nuevamente el método de Ruffini

ENLACES DE INTERÉS

Factorización: <http://www.pplatea.pntic.mec.es>
Polinomios: http://www.vitutor.net/1/0_14.html

NIVEL 1 ▶ NIVEL 2 ▶ NIVEL 3 ▶ NIVEL 4 ▶

ACTUALIZADA EL 20 DE DICIEMBRE DE 2008

Cualquier sugerencia o problema que tenga al usar esta página Web, favor comuníquese a: webmaster@pplatea.net

Ilustración 5: Estructura del Recurso Didáctico Alternativo Página Web, basada en [CISN04] y el autor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS CONSULTADOS

- [ARAN95] **ARANGO GONZÁLEZ, CLARA.** Como Consolidar los Conocimientos Matemáticos en los Alumnos. Editorial Academia. La Habana, Cuba. 1995.
- [AZAR93] **AZARQUIEL, GRUPO.** Ideas y actividades para enseñar álgebra. Editorial Síntesis. Madrid. 1993.
- [BARR01] **BARRANTES ECHEVERRÍA, RODRIGO.** Investigación: Un camino hacia el conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. Imprenta San José, Costa Rica. 2001.
- [GALV92] **GALVIS P. ÁLVARO H.** Ingeniería de Software Educativo. Primera Edición 1992. Ediciones Urriandes. Universidad de Los Andes, Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- [LEVI88] **LEVIN, RICHARD I.** Estadística para Administradores. Traducido por Efrén Alatorre Miguel. Segunda edición. México, México D. F.: Prentice-Hall, 1988.
- [SAMP02] **HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO.** Metodología de la investigación. Tercera Edición. Editorial McGraw Hill. México 2002.
- [SPIE76] **SPIEGEL, MURRAY R.** Probabilidad y estadística. Traducido por Jairo Osuna Suárez. Primera edición. México, México D. F.: McGraw-Hill, 1976.

- [TRIO04] TRIOLA MARIO F. Probabilidad y Estadística. Novena Edición. Editorial Pearson Educación, México, 2004

ARTÍCULOS DE INTERNET

- [AGUI06] AGUILAR VILLAGRÁN, MANUEL. Conceptualización y prevalencia de las dificultades de aprendizaje de la matemática. Libro de Actas del Simposium internacional sobre matemática temprana. Mayo de 2006. Fecha de consulta 30 de enero de 2008. <http://www2.uca.es/dept/psicologia/libro%20cd%20rom%20symposium%202.pdf>.
- [CEDI06] CEDILLO ACOSTA, LORENA. Enseñanza de la Matemática “Reto para los Docentes”. V festival internacional de matemática De costa a costa Matemática como lenguaje para interpretar nuestro entorno. 29 al 31 de marzo de 2006. Fecha de consulta: agosto de 2007. <http://www.cientec.or.cr/matematica/pdf/R-Lorena-Cedillo.pdf>
- [CISN04] AGUILAR CISNEROS, JORGE. Desarrollo de contenido educativo mediante objetos de aprendizaje. Universidad Tecnológica de Puebla, México. Fecha de consulta agosto de 2008. <http://www.somece.org.mx/simposio2004/memorias/grupos/archivos/029.doc>.
- [FÁCI08] AULA FÁCIL. Didáctica de Clases. Sección de cursos gratis on-line. Fecha de consulta: agosto de 2008. <http://www.aulafacil.com/Didactica/clase4-2.htm>

- [KAPO98] **KAPOUN, JIM.** Enseñando a los estudiantes universitarios evaluación de la RED: Una guía para instrucciones de biblioteca. C&RL News (Jul. /Ago. 1998). Fecha de consulta: enero de 2008.
<http://www.eduteka.org/pdfdir/ListaChequeo1.pdf>.
- [LÓPE03] **LÓPEZ S PATRICIA** Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Docente. Revista Extramuros N° 2 de la Unidad de Curriculum y Evaluación. MINEDUC. 2003. Fecha de consulta: agosto de 2008.
http://www.umce.cl/revistas/extramuros/extramuros_n02_a03.html
- [LOZA04] **GALBÁN LOZANO, SARA.** El uso de Internet como recurso didáctico: una metodología para la investigación. Facultad de Pedagogía, universidad Panamericana, sede México. Fecha de consulta: agosto de 2008.
<http://www.somece.org.mx/simposio2004/memorias/grupos/archivos/029.doc>
- [LUCI06] **LUCIO GIL, RAFAEL, Ph. D.** El Fracaso en la matemática: Hacia una respuesta Integral. El Nuevo Diario. Managua, Nicaragua. 22 de enero de 2006. Edición 9137. Fecha de consulta: enero de 2008.
<http://impreso.elnuevodiario.com.ni/2006/01/22/opinion/10856>.
- [MEDU05] **MEDUCA.** Estadísticas Educativas 2005. Departamento de Estadística de la Dirección Nacional de Planeamiento Educativo del Ministerio de Educación de la República de Panamá. Fecha de consulta: marzo de 2008.
<http://www.contraloria.gob.pa/dec/Aplicaciones/EDUCACION/>.

- [OCAÑ05] **OCAÑA, JUAN CARLOS.** La Evaluación de los Sitios Web. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa CNICE. 2005. Fecha de consulta: enero de 2008. <http://www.historiasiglo20.org/curso/tema5.htm>.
- [SERR06] **SERRANO, JOSÉ MANUEL.** El fracaso en matemáticas se debe a un mal método de enseñanza precoz. ABC Periódico Electrónico. Mayo 3, 2006. Fecha de consulta: enero de 2008. http://weblog.mendoza.edu.ar/info_mate/archives/010636.html.
- [URBI99] **URBINA, SANTOS.** Informática y teorías del aprendizaje. Revista de Medios y Enseñanza N° 12. Píxel Bit. 1999. Fecha de Consulta: marzo de 2008. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n12/n12art/art128.htm>.
- [VALL07] **DEL VALLE SIERRA, JESÚS.** Matemáticas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. Fecha de consulta: enero de 2008. <http://huitoto.udea.edu.co/Matematicas/Profesor.html>.
- [VILC06] **VÍLCHEZ QUESADA, ENRIQUE.** Entornos de Aprendizaje Virtual. V festival internacional de matemática de costa a costa. Matemática como lenguaje para interpretar nuestro entorno 29 al 31 de marzo, 2006. Fecha de consulta: marzo de 2007. <http://www.cientec.or.cr/matematica/pdf/P3-Vilchez.pdf>.

ENTREVISTAS

- [DALV07] **GONZÁLEZ, DALVIS.** Metodologías Activas de Aprendizaje para la Factorización. Profesora de Matemática del C.E.B.G. José Santos Puga. Fecha de Entrevista: Abril de 2007.
- [EMIL07] **NÚÑEZ, EMILIO.** Metodologías Activas de Aprendizaje para la Factorización. Profesor de Matemática del C.E.B.G. José Santos Puga. Fecha de Entrevista: Abril de 2007.
- [GARC06] **GARCÍA, DAYRA.** Capacitación de los docentes del sistema de educación básica general en matemática e informática. Directora Nacional de Formación Profesional y Perfeccionamiento Docente. Fecha de Entrevista: Noviembre de 2006.
- [GONZ07A] **GONZÁLEZ, BRÍGIDO.** Capacitación de los docentes del C.E.B.G. José Santos Puga en matemática. Director titular del C.E.B.G. José Santos Puga. Fecha de Entrevista: Marzo de 2007.
- [GONZ07B] **GONZÁLEZ, BRÍGIDO.** Uso de los laboratorios de informática del C.E.B.G. José Santos Puga en matemática. Director titular del C.E.B.G. José Santos Puga. Fecha de Entrevista: Marzo de 2007.
- [GONZ07C] **GONZÁLEZ, BRÍGIDO.** Indicadores estadísticos de aprobación y reprobación de los estudiantes del C.E.B.G. José Santos Puga en matemática. Director titular del C.E.B.G. José Santos Puga. Fecha de Entrevista: Marzo de 2007.

- [HERR07] **HERRERA, JUAN RAMÓN.** Proyectos educativos desarrollados por el Gobierno Nacional, en el período 1992-2000. Secretario General de la Asociación de Educadores Veragüenses. Fecha de Entrevista: Octubre de 2006.
- [QUIE07] **QUIEL REYES, DIMAS.** Procesos estadísticos aplicados a la investigación cualitativa. Director Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá. Fecha de Entrevista: marzo de 2007.