

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
COMISIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN: TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



**EFFECTOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIADO  
POR EL WEBLOG SOBRE EL RENDIMIENTO EN  
MATEMÁTICA**

**Autora:** Tahis Marlene Yáñez Bolívar  
C.I.: V-3.811.007

Trabajo que se presenta  
para optar al grado de  
Magíster Scientiarum en Educación,  
Mención: Tecnologías de la Información y la Comunicación

**Tutora:**

---

Dra. Mildred Meza Ch.  
C.I.: V.-5.099.150

Caracas, noviembre de 2010

**APROBADO EN NOMBRE DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE  
VENEZUELA POR EL SIGUIENTE JURADO EXAMINADOR:**

---

Coordinador

---

---

## **Dedicatoria**

A mi madre, ejemplo de fortaleza.

A mis hermanos

A mi esposo, por consentir todos mis proyectos

A la profesora Elena Dorrego (+) a quien recuerdo con gratitud y afecto.

## **Agradecimiento**

Agradezco primeramente a Dios, por todos los momentos de aprendizaje.

A la profesora Marina Polo, por su motivación constante.

A la Doctora Mildred Meza, tutora de esta investigación, por guiarme con sus conocimientos para el logro de este trabajo.

A la profesora Leocadia Cobo por su apoyo.

A ellos, mis palabras de reconocimiento y aprecio.

Un especial agradecimiento a los estudiantes y profesoras de Matemática de 5to año de la U.E.AAL quienes, amablemente, colaboraron con el desarrollo de esta investigación.

A todas esas personas que de alguna manera brindaron parte de su tiempo para asesorarme en detalles que dieron forma a este trabajo final.

A todos ellos,

Mil gracias.

Tahis Yáñez

Universidad Central de Venezuela  
**Facultad de Humanidades y Educación**  
Comisión de Estudios para Graduados  
Área de Educación

Autora: Tahis Marlene Yánez Bolívar

[tahismarlene@yahoo.es](mailto:tahismarlene@yahoo.es)

## **RESUMEN**

En esta investigación se determinaron los efectos, sobre el rendimiento estudiantil, de la estrategia de enseñanza resolución de problemas mediado por el weblog con estudiantes de 5to. Año en la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma (U.E.AAL) en Guarenas. Los objetivos específicos se orientaron a: Diagnosticar las estrategias de enseñanza, en el área de Matemática, aplicada por los docentes de 5to año de la U.E.AAL, para la resolución de problemas; describir el rendimiento estudiantil, con base en habilidades cognitivas desarrolladas por el estudiante de 5to. Año en Matemática con la aplicación de la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas; aplicar la estrategia metodológica resolución de problemas con el apoyo del weblog; y comparar el rendimiento, de los estudiantes, antes de la aplicación del weblog, con el obtenido después de aplicarlo con la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas en el área de Matemática. Se trató de una investigación de tipo descriptivo, con un diseño de campo, transeccional contemporáneo y multivariable de caso. Con diseño preexperimental con un solo grupo con medidas de pre-test y post-test. Este estudio se fundamentó en los aportes teóricos de Polya (1979), Ausubel (1983), Díaz Barriga y Hernández (1999), entre otros. Pretende ser un aporte a la enseñanza de la Matemática y al uso de la tecnología. Este estudio es relevante en el ámbito educativo nacional como estrategia de enseñanza, pues se demostró que la aplicación de una estrategia mediada por una herramienta tecnológica, puede contribuir a superar las deficiencias cognitivas en los estudiantes en el área de Matemática. La principal conclusión fue la diferencia en el rendimiento, después de la aplicación de la estrategia de resolución de problemas. La principal recomendación es que los docentes pueden usar el weblog como recurso para la docencia para elaborar contenidos educativos.

Descriptores: estrategias de enseñanza, habilidades cognitivas, resolución de problemas matemáticos, weblog, rendimiento estudiantil.

## INDICE

Página

INDICE.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. Problema de investigación.....	5
Planteamiento de problema.....	5
Preguntas de la Investigación.....	11
Justificación.....	11
Objetivos de la Investigación.....	14
CAPÍTULO II. Marco de Referencia. Antecedentes.....	16
Enseñanza .....	23
Estrategias de enseñanza.....	27
Habilidades cognitivas.....	31
Resolución de problemas.....	32
Weblog.....	48
Análisis del weblog dentro de la enseñanza con TIC.....	50
Estructura clásica.....	51
Uso educativo.....	52
Clasificación.....	53
Beneficios del weblog.....	55
Concepción y desarrollo de las aplicaciones en un weblog.....	57
Rendimiento estudiantil.....	58
CAPÍTULO III. Metodología.....	62
Enfoque de la Investigación.....	62
Diseño de la Investigación.....	63
Población y Muestra.....	67
Variables de Investigación.....	69
Alcance de la Investigación.....	70
Descripción de la investigación.....	71
Técnicas e instrumentos utilizados en la Investigación.....	75
Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de los datos.....	77
Descripción y característica de los instrumentos aplicado a profesores.....	78
CAPÍTULO IV	
Análisis de Resultados.....	90

## CAPÍTULO V

Conclusiones y recomendaciones.....	124
Referencias.....	128

## LISTA DE APÉNDICES

Apéndice	Título	
A	Prueba Diagnóstica.....	137
B	Juicio de Expertos.....	143
C	Criterios Calificadores para el evaluador.....	146
D	Dificultad de los Ítems.....	149
E	Habilidades matemáticas contenidas en los Ítems de la prueba diagnóstica.....	150
F	Cuestionario para los profesores.....	151
G	Cuestionario para los estudiantes.....	159
H	Pre-test.....	163
I	Post-test.....	164
J	Fase previa de entrenamiento para el uso del weblog.....	165
K	Tarea virtual.....	166
L	Guía didáctica.....	169
LL	Lectura de los métodos para resolver problemas.....	172
M	Diseño Instruccional.....	173
N	Problema tipo para repasar las fases de resolución de problemas.....	191
Ñ	Respuesta a la guía didáctica.....	193

## LISTA DE CUADROS

Nº	Título	
1	Beneficios del weblog por parte de los estudiantes.....	55
2	Caracterización de la muestra.....	68
3	Ítem de la prueba diagnóstica por bloques de contenido.....	81
4	Ítem de la prueba diagnóstica por elementos de la competencia.....	82
5	Puntuación total de la prueba diagnóstica.....	83
6	Escala cualitativa.....	84
7	Resultados de la prueba piloto.....	85
8	Consistencia interna de los ítems de la prueba diagnóstica.....	86
9	Respuesta de las profesoras en cuanto a la metodología.....	91
10	Metodología y uso de la estrategia de resolución de problemas.....	92
11	Donde aprendió la estrategia resolución de problemas.....	92
12	Niveles de uso de la estrategia resolución de problemas.....	93

13	Diferencia entre ejercicio y problema.....	93
14	Importancia de trabajar con la resolución de problemas.....	93
15	Importancia del rol docente en la resolución de problemas.....	95
16	Dinámica en la resolución de problemas, por parte de los estudiantes.....	96
17	Importancia los recursos en la resolución de problemas.....	97
18	La resolución de problemas como ayuda para el estudiante.....	98
19	Los profesores y el uso de las TIC.....	98
20	Frecuencia de uso de las TIC.....	99
21	Importancia de los recursos tecnológicos.....	99
22	Uso de recursos en la web.....	100
23	Estadístico del rendimiento de la muestra.....	101
24	Resultado de la prueba diagnóstica.....	104
25	Frecuencia de uso de la resolución de problemas.....	106
26	Niveles de uso de la resolución de problemas.....	106
27	Importancia de la resolución de problemas.....	107
28	Importancia de los recursos en la resolución de problemas.....	108
29	Significado de trabajar con resolución de problemas.....	109
30	Formación, dominio y uso de las TIC.....	109
31	Frecuencia de uso d las TIC.....	109
32	Importancia de algunos recursos tecnológicos.....	110
33	Puntajes del pre-test.....	113
34	Puntajes del post-test.....	114
35	Pruebas de los rangos.....	115
36	Diferencia entre el puntaje del pre-test y el post-test.....	116
37	Estadísticos de la resolución de problemas pre-test y el post-test.....	120
38	Prueba T para muestras relacionadas.....	122
39	Planificación de estrategias y medios primera sesión.....	207
40	Planificación de estrategias y medios segunda sesión.....	210
41	Pauta de observación.....	213
42	Operacionalización de variables.....	224

## LISTA DE FIGURAS

Nº	Título	
1	Los tres pasos de A. Schoenfeld para la resolución de problemas.....	39
2	Iniciación al pensamiento por la resolución de problemas.....	43
3	Mapa conceptual de la secuencia lógica para resolver problemas.....	46
4	Esquema de una investigación descriptiva.....	71
5	Calificaciones de la muestra.....	103
6	Boxplot de los resultados de la prueba diagnóstica.....	105
7	Boxplot de la aplicación de las fases de resolución de problemas.....	117
8	Boxplot pretest y postest.....	119
9	Boxplot resolución de problemas antes y después de la aplicación.....	121
10	Vista del weblog.....	198
11	Respuesta de los estudiantes.....	199
12	Primer encuentro con el blog.....	201
13	Tarea asignada.....	204
14	Recursos heurísticos a seguir.....	205
15	Guía de estrategias para resolver problemas.....	206
16	Medios de enseñanza. Vamos a entender el problema.....	215



## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de competencias matemáticas en los niveles de la educación básica y diversificada resultan de vital importancia para el estudiante porque promueven el desarrollo de formas de pensamientos lógico-matemático, actitudes y valores; por esta razón es necesario que el docente tenga una formación matemática y pedagógica que lo ayude a planificar estrategias de enseñanza para que las actividades con los estudiantes sean dinámicas, interesantes, motivantes, atractivas y constructivas.

En la enseñanza de la Matemática, el docente cumple un papel primordial, ya que debe poner en práctica su creatividad y compromiso, acudiendo al uso de estrategias, para facilitar el aprendizaje en el estudiante. Puede combinar el uso de la tecnología para apoyar y diversificar la enseñanza en el aula de clase. Con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se puede, entre otros, motivar al estudiante para que se sienta desafiado al competir, consigo mismo o con sus otros compañeros de clases, enfrentando a la computadora y repasar los conocimientos ya vistos en clase. Al respecto, Villareal (2004) afirma que las TIC permiten al estudiante trabajar individualmente y en grupo; incentivar y aprender a trabajar en forma colaborativa y cooperativa, formar integralmente a los estudiantes; lograr que analicen, piensen, investiguen y creen conocimiento; entre otros.

En el entendido que el proceso de enseñanza y aprendizaje son dos pasos dialécticos inseparables, en este estudio se destaca la importancia del proceso de enseñanza del docente como organizador y mediador en el encuentro del estudiante con la instrucción y la tecnología, a través de la estrategia y conjunto de actividades educativas, encaminadas a lograr los objetivos de aprendizaje.

Por estas razones el objetivo principal de esta investigación se orientó a determinar los efectos, sobre el rendimiento estudiantil, de una estrategia de enseñanza, mediada por una herramienta tecnológica. En este sentido, Oteiza y Silva (2001, p.2) señalan que los medios tecnológicos ofrecen grandes posibilidades en la

educación y pueden producir cambios significativos (a) en las prácticas pedagógicas, (b) en la metodología de la enseñanza y (c) en la forma en que los estudiantes acceden e interactúan con los conocimientos matemáticos.

En esta investigación denominada “Efectos de la resolución de problemas mediado por el weblog sobre el rendimiento en Matemática” se formularon las siguientes interrogantes: (1) ¿Cuáles estrategias de enseñanza, en el área de Matemática, aplican los docentes de 5to año de la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma, que desarrollan habilidades cognitivas, en los estudiantes, para la resolución de problemas? (2) ¿Cómo es el rendimiento estudiantil, con base en habilidades cognitivas desarrolladas por el estudiante del área de Matemática de 5to. año con la aplicación de la estrategia de enseñanza resolución de problemas? (3) ¿Cómo utilizar la estrategia metodológica resolución de problemas aplicando el weblog? (4) ¿Cómo es el rendimiento de los estudiantes de 5to. año de la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma antes de la aplicación del weblog, con el obtenido después de aplicarlo con la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas en el área de Matemática? Y (5) ¿Cuáles serían los efectos de la aplicación de la estrategia metodológica de enseñanza de la Matemática resolución de problemas, mediada con el weblog en el rendimiento estudiantil de estudiantes de 5to. Año en la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma en Guarenas, Estado Miranda?

Para desarrollar estas interrogantes propuestas se revisaron aspectos teóricos fundamentados en: la enseñanza de la Matemática en secundaria, competencias matemáticas, estrategias de enseñanza, resolución de problemas como estrategia metodológica de enseñanza en la Matemática, weblog: definición, aparición y desarrollo; uso, potencialidades didácticas, características y, finalmente, el rendimiento estudiantil.

La metodología seguida en esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo. El diseño se dividió en tres partes. En la Parte I, se realizó un estudio de campo con la muestra seleccionada al azar: el 5º de la sección “D”, se le aplicó la prueba diagnóstica para determinar las habilidades cognitivas desarrolladas por el

estudiante para la resolución de problemas, también un pretest para conocer si los estudiantes usan o no el heurístico, además de una encuesta. También se aplicó una encuesta a los docentes para indagar acerca de las estrategias utilizadas en la enseñanza en Matemática y el uso de las TIC y así poder cumplir con el primer objetivo específico. En la Parte II: se diseñó e implementó un weblog, se integraron los estudiantes a la dinámica de su uso. Se planificó un diseño instruccional para tal fin bajo un enfoque de enseñanza de resolución de problemas, con el contenido de estadística, visto en el primer lapso, En la Parte III, se aplicó el post-test al mismo grupo.

Este estudio alcanzó un nivel descriptivo y se desarrolló en seis fases con el propósito de lograr los objetivos propuestos en la investigación. Se desarrollaron como se describe, a saber: (1) Revisión bibliográfica, (2) Organización y desarrollo de la investigación, (3) Evaluación diagnóstica y pretest, (4) Entrenamiento para el uso del weblog, (5) Aplicación del post-test, (6) Técnica de análisis de resultados.

Esta información se suministra por capítulos distribuidos de la siguiente forma:

**CAPÍTULO I.** Contiene el Problema objeto de estudio, en el cual se describe la problemática de esta investigación. Se plantean, de manera contextualizada, las evidencias de su existencia y la justificación de esta investigación, con las razones que acreditan su realización. Seguidamente se tienen los objetivos, el marco teórico y referencial, con los antecedentes de la investigación, que sirven de apoyo a la misma.

**CAPÍTULO II.** Se desarrollan el Marco de Referencia y las Bases Teóricas, en cuyo contenido se hace un paseo por la enseñanza de la Matemática en secundaria, habilidades cognitivas, estrategias de enseñanza, resolución de problemas según Polya y Schoenfel, weblog y el rendimiento estudiantil.

**CAPÍTULO III.** En él se presenta la Metodología utilizada. Se explica el diseño metodológico y descripción de esta investigación, con el enfoque, diseño, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de la información,

variables, alcance, descripción de la metodología de trabajo, fases, descripción del trabajo y análisis de la experiencia.

CAPÍTULO IV. Éste contiene los resultados de la investigación e interpretación de los hallazgos y su análisis, con el fin de generar conclusiones.

CAPÍTULO V. Hace referencia a las conclusiones y recomendaciones. Posteriormente se presentan las referencias bibliográficas y los anexos.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### *Planteamiento del Problema*

La Matemática ha sido un elemento de estudio y conocimiento fundamental para el desarrollo lógico del estudiante. Mendoza (2006) sostiene que hoy en día los educadores piensan que la Matemática es uno de los ejes fundamentales sobre los que se sustenta la formación de los niños y jóvenes, no sólo porque es el lenguaje de la ciencia y la técnica, imprescindible para comunicar ideas a través de números y formas y para resolver problemas, sino también porque se ha demostrado que su aprendizaje contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento lógico, ordenado y metódico.

En este sentido, Zemelman, Harvey y Arthur (1998) expresan que el objetivo al enseñar Matemática es ayudar a que todos los estudiantes desarrollen capacidad matemática y habilidad mental, así como la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos. Estos autores sostienen que razonar es fundamental para saber y hacer Matemática.

De lo anterior se deduce que el estudiante necesita experiencias en las que pueda explicar, justificar y refinar su propio pensamiento, así como plantear y defender sus propias conjeturas, aplicando procesos de razonamiento y extrayendo conclusiones lógicas, por lo que requiere una buena enseñanza para lograrlo.

La Matemática como tal, representa un problema por la forma como los docentes enseñan. Al respecto, Jiménez y otros (2002) expresan que la Matemática es un problema a nivel mundial y muestra la necesidad de revisar las metodologías utilizadas por los docentes.

Estudios realizados en Colombia por Morcote (1999) permiten observar que un alto porcentaje de estudiantes expresan problemas notables en el aprendizaje de la Matemática, vinculados a la falta de estrategias para evaluar procesos y la metodología aplicada por algunos docentes, así como la desmotivación en la enseñanza de la asignatura.

De igual manera, la educación matemática en Venezuela muestra deficiencias que apuntan a que, tanto los estudiantes, como los docentes, tienen escasas estrategias para llevar a cabo con éxito su desempeño; así lo indica el Ministerio de Educación (1998), el cual evidenció que una de las causas de la reprobación en Matemática es la forma de enseñanza de la misma por parte del docente, quien se basa en un proceso cargado de contenido programático fundamentado en una formación memorística, que deja de lado la reflexión y aplicación de los aprendizajes. En el mismo orden de ideas el Ministerio de Educación señala que el Sistema Nacional de Medición y Evaluación de los Aprendizajes SINEA en 1998 reveló un bajo nivel de logro por parte de los estudiantes de la III etapa, en las competencias básicas, además, señala que los estudiantes no han adquirido los conocimientos, ni las herramientas mínimas para lograr los contenidos contemplados en los programas oficiales.

Una evidencia significativa con estudiantes salientes de 5to. año la refiere Álvarez (2000) con estudiantes de los primeros cursos de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, quien señala el creciente deterioro en el rendimiento académico en Matemática, el cual ha sido progresivo, en todos los decanatos que la conforman. Este hecho es el denominador común en las instituciones de educación superior del país. En la Universidad de Los Andes en el año 2001, según reportes de la oficina de control de estudio, el porcentaje de reprobados en los 10 cursos de Matemática que se dictan en la escuela básica de Ingeniería llegó al 66%. Para el año 2002 el porcentaje total de reprobados en esta asignatura se situó en el 60,9%. Igualmente, en la Universidad de Carabobo los porcentajes de aplazados en Matemática en el primer semestre son muy altos, en el 2001 se ubicó en 64%; 2002, 63%; 2003, 70% y en el 2004, 68%. Esta evidencia permite señalar que los estudiantes del 5to. Año presentan deficiencias para la comprensión matemática,

demostrado por el alto índice de reprobados y el bajo nivel de rendimiento en la asignatura.

Otro estudio que también demostró que las estrategias utilizadas por el docente son deficientes, fue la experiencia realizada por Cammaroto, Martins y Santa Palella (2003) en la Universidad Simón Bolívar, sede Litoral, cuyo propósito fundamental fue analizar las estrategias instruccionales empleadas por los profesores del área de Matemática de esa Universidad. Los resultados evidenciaron que la estrategia instruccional utilizada por la mayoría de los profesores (92.30% de la muestra) es la exposición (clase magistral), que los estudiantes (30% de la población) siguen los esquemas de la educación tradicional: observan y escuchan al profesor, se limitan a tomar apuntes y que los medios instruccionales empleados en las clases son la pizarra y las guías teórico-prácticas. Se diagnosticaron las técnicas de enseñanza, las actividades y los medios de aprendizaje utilizados en las clases de Matemática: 100% de los profesores opinan que emplean la pizarra y las guías teórico-prácticas; un 30,77% hace uso de los textos como auxiliar del proceso de enseñanza y aprendizaje. Se muestra que la pizarra es el medio principal para la enseñanza. Se concluye que no hacen uso, en Matemática, de los medios audiovisuales e informáticos disponibles para desarrollar actividades con los estudiantes.

Los participantes encuestados señalaron que el profesor siempre emplea la exposición para dirigir la instrucción y la estrategia de discusión para la validación de algún enunciado matemático. Según ellos, los profesores de esta área, rara vez emplean otras estrategias instruccionales como tareas dirigidas, demostraciones e interrogatorio.

Una de las estrategias metodológicas que pudiera intentarse para lograr que los estudiantes eleven el rendimiento estudiantil en Matemática es la resolución de problemas. Al respecto Villareal (2001) afirma que

...la resolución de problemas permite: integrar los contenidos y disciplinas; evaluar formativamente a los alumnos, tanto en contenidos, competencias como habilidades esperadas; contextualizar y situar los contenidos; implementar una estrategia para trabajar individualmente y en grupos; relacionar de otra forma profesor y alumnos; incentivar y aprender a trabajar en forma colaborativa y cooperativa; lograr nuevas competencias y habilidades; formar integralmente a

los alumnos; integrar el uso de recursos, en particular las TIC; lograr que los alumnos analicen, piensen, investiguen y creen conocimiento; entre otros aspectos. (p.3).

Por otra parte las evidencias de la problemática de esta investigación se reflejan en los resultados obtenidos por los estudiantes de la U. E. Alonso Andrea de Ledesma: de 180 estudiantes de 5to. Año del Ciclo Diversificado que presentaron pruebas de Matemática, 60 quedan reprobados en julio, es decir, el 33,33% de los estudiantes. Los profesores exponen que este fracaso se debe a las deficiencias de conocimiento que arrastran los estudiantes de los años anteriores. Sin embargo, existen diferentes causas que hacen que los estudiantes fracasen; Goñi y Otros (2003) destacan que por un lado, se relacionan las deficiencias con la forma en que la Matemática es enseñada y por otro, con la enorme dificultad que supone para los estudiantes el dominio del lenguaje matemático.

Una de las maneras de atacar esas deficiencias, pudiera ser con una estrategia de enseñanza y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Al respecto, Parra (s/f) expresa que el uso de las TIC, en Matemática, permite poner a prueba nuevas estrategias metodológicas centradas en principios pedagógicos asociadas al constructivismo y la resolución de problemas. En este mismo orden de ideas Schoenfeld (1989) sostiene que las TIC se pueden usar como herramientas para ayudar a los estudiantes a entender las situaciones problemáticas mediante el análisis matemático.

Así mismo, se tiene que la Red de Asistencia Técnica de Enlaces del Ministerio de Educación de Chile afirma que, la enseñanza apoyada en la tecnología actual ofrece grandes posibilidades pedagógicas, facilita el aprendizaje, ayuda a resolver problemas y desarrolla habilidades cognitivas, con el objeto de mejorar integralmente la docencia en Matemática y la calidad de los aprendizajes.

Dadas las evidencias de los resultados aportados por las diferentes investigaciones, se puede inferir que una de las causas generadoras del bajo rendimiento en Matemática puede relacionarse con el uso de estrategias por parte del docente, poco estimuladoras e interesantes para los estudiantes; por ello se requiere la



aplicación de otras, combinadas con las TIC, diseñadas para que el estudiante construya su propio aprendizaje y active en ellos una serie de estrategias y procesos mentales; con un poco más de creatividad y curiosidad y menos aplicación mecánica de fórmulas. Se espera que, con la estrategia, supere las deficiencias cognitivas y así pueda elevar el nivel de rendimiento.

Algunos estudiosos señalan que existen herramientas dentro de las TIC con capacidad de generar, facilitar y comunicar atractivamente información, que amplían las posibilidades educativas para conseguir, junto con otros recursos didácticos, que los estudiantes realicen un aprendizaje significativo y colaborativo, para procurar un desarrollo de los procesos y pensamientos matemáticos, permitiendo que puedan construir su propio aprendizaje.

Una de estas herramientas, apoyada en el aprendizaje constructivista y de fácil aplicación, tanto para el docente como para el estudiante, es el weblog. Al respecto, Lara (2005) sostiene que, el weblog, tiene un gran potencial en el ámbito de la enseñanza, ya que se puede adaptar a cualquier disciplina, nivel educativo y metodología docente. Agrega que el formato blog favorece su aprovechamiento en procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de una pedagogía constructivista. Afirma que los weblogs o blogs son un formato de interacción virtual que logra cristalizar en la Red la comunicación y la educación. Además potencia las habilidades de profesores y alumnos; como lo indica Monereo (2005), habilidades cognitivas (tales como buscar, seleccionar, enlazar y organizar información), permitiendo la construcción colectiva del conocimiento.

Por lo anterior se considera que la estrategia de resolución de problemas se puede usar con la herramienta informática weblog. ¿Por qué weblog? Porque es una alternativa de comunicación e información personalizada en donde cualquier persona sin necesidad de contar con un servicio de alojamiento web y sin conocimientos en programación o diseño gráfico, puede tener su propia página Web y utilizarla a través de un nombre de usuario y contraseña, como señala Marquina (2007). Porque independientemente de fórmulas matemáticas, el estudiante puede discutir la forma cómo abordó el problema y cómo llegó a esos resultados tanto con sus compañeros,

como con el docente, además el profesor puede adoptar este formato para publicar, todos aquellos aspectos relacionados con la asignatura y reemplazar a la clásica web de la clase. Porque el profesor cuelga la información para sus estudiantes, la cual puede ser desde una presentación en PowerPoint, hasta un video educativo, puede insertar imágenes y enlaces en wordpress, crear archivos de sonidos (podcast), entre otros. Todas estas acciones ponen de manifiesto las ventajas de usar weblog en lugar de un foro. La facilidad de diseñar las actividades interactivas sin necesidad de alojarla en una plataforma hace más atractiva la selección de un blog a la hora de enseñar con TIC, frente a otras herramientas. Como bien lo refiere Lara (2005), el propio formato de publicación del weblog, permite que la actualización de nuevos contenidos sea más sencilla y añade la posibilidad de interacción con los estudiantes a través de los comentarios independientemente de los conocimientos informáticos.

El weblog como herramienta dentro de las TIC, representa un reto para esta investigación; tanto por los requerimientos propios de la asignatura Matemática, como por la herramienta en sí para el desarrollo de la parte práctica de la asignatura con la resolución de problemas. ¿El estudiante podrá relacionar lo nuevo con lo ya aprendido?, ¿podrá hacer análisis de problemas?, ¿podrá razonar y comunicar los resultados en el weblog? Sin embargo, el potencial se verá reflejado en el tipo de discusión y desarrollo que presentará el estudiante, aspecto que lo conducirá a obtener un aprendizaje significativo y constructivo y, por ende, elevar el rendimiento estudiantil en la asignatura de Matemática.

Lo anteriormente descrito permite señalar la necesidad de investigar los efectos que pudiera tener la estrategia de enseñanza mediada por el weblog en el rendimiento estudiantil en Matemática con estudiantes del 5to. Año de Ciencias de la U. E. Alonso Andrea de Ledesma en Guarenas.

De tal manera que este señalamiento propone el siguiente problema de investigación:

¿Cómo podría contribuir el uso del weblog a la enseñanza de la Matemática usando la estrategia resolución de problemas en estudiantes de 5to. año de Ciencias?

En tal sentido, se realizó una investigación orientada a la búsqueda de las respuestas a las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuáles estrategias de enseñanza, en el área de Matemática, aplican los docentes de 5to año de la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma, que desarrollan habilidades cognitivas, en los estudiantes, para la resolución de problemas?
2. ¿Cómo es el rendimiento estudiantil, en términos cualitativos y cuantitativos del área de Matemática de 5to. año con la aplicación de la estrategia de enseñanza resolución de problemas?
3. ¿Cómo emplear la estrategia metodológica resolución de problemas con el apoyo del weblog.
4. ¿Cómo es el rendimiento de los estudiantes de 5to. año de la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma antes de la aplicación del weblog, con el obtenido después de aplicarlo con la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas en el área de Matemática?
5. ¿Cuáles serían los efectos de la aplicación de la estrategia metodológica resolución de problemas, mediada con el weblog en el rendimiento estudiantil de estudiantes de 5to. año en la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma en Guarenas, Estado Miranda?

### ***Justificación de la Investigación***

La enseñanza de la Matemática aparece como referencia obligada en el estudio y en todas las etapas del sistema educativo venezolano; por esta razón es una necesidad y una importante tarea docente.

La Matemática, constituye una disciplina que tiene un uso plural, que se ha manifestado en la enseñanza, como señala Romberg (1991), con rasgos diferentes, dependiendo de las épocas, y de los autores.

Cada docente combina estrategias con estilos de enseñanza. Moreno (2006) al respecto señala dos concepciones de saberes que se afianzan en estrategias didácticas

distintas para potenciar el desarrollo de las estructuras del estudiante, tales como: (a) *saber estructurado*; el cual ve al profesor como el instructor que dirige su actividad a la exposición de conceptos ilustrados con ejemplos. Sus clases y evaluaciones se reducen a la memorización, de fórmulas y la resolución de ejercicios de cálculo que se plantean como problemas y (b) *saber hacer*: ve al profesor como un formador que invita a descubrir, inventar y probar ideas a través de la argumentación y de la reflexión crítica que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones de las ideas matemáticas incluidas en la problemática que se analiza, de modo que la enseñanza surja allí. En función de esta visión se requiere que el docente pueda usar una estrategia que permita al estudiante adquirir destrezas para resolver problemas matemáticos con éxito.

Es importante destacar que la resolución de problemas es una actividad conformada por diferentes tipos de procesos y, en este sentido, constituye una vía mediante la cual los individuos utilizan el conocimiento adquirido previamente – declarativo o procedimental – con el fin de satisfacer las demandas de una situación nueva, no familiar (Poggioli, 2005, p.20). Este aspecto, también resulta relevante para la realización de esta investigación, ya que existe la posibilidad que el docente puede tomar en cuenta algunos procesos, bien sea para que el estudiante pueda resolver problemas matemáticos, o para que conozca y desarrolle uno de los pasos para llegar a tal fin.

Por otra parte, es preciso abordar nuevas estrategias que faciliten la enseñanza en el área de Matemática, en la cual el estudiante afiance el contenido visto y con él pueda resolver problemas y donde el docente tome conciencia que existen otras alternativas diferentes a la tiza, el borrador y el trabajo individual para un aprendizaje significativo y constructivo. En este sentido el uso de las TIC, en la enseñanza matemática, se constituye hoy día en una valiosa herramienta, para procurar un desarrollo de los procesos y pensamientos matemáticos del estudiante, permitiendo que desarrollen generalizaciones de las situaciones trabajadas y aumenten las posibilidades de construir y potenciar su propio aprendizaje. Este argumento se apoya en Pere (2003), cuando señala que las TIC, son recursos digitales para

profesores y estudiantes. Además se pueden utilizar como instrumentos cognoscitivos en apoyo a la capacidad de pensamiento del estudiante; propiciando una mayor autonomía y calidad en sus aprendizajes.

Entre los recursos de las TIC con estas características se tiene el weblog. La experimentación con el weblog contribuye a aumentar la cultura tecnológica tanto de los estudiantes, como de los profesores y profesoras ya que, de acuerdo con Santos (2005): *“permiten a personas, que a priori no “dominan” la tecnología, hacer un uso comunicativo y social de la misma”*.

Una de las aportaciones más interesantes del weblog, agrega el mismo autor, es su funcionamiento como herramienta de comunicación interactiva. La posibilidad de enviar y recibir mensajes hace que los blogs puedan funcionar como una plataforma de colaboración en el trabajo.

Por esta razón en la presente investigación *la resolución de problemas*, cobra gran relevancia en el ámbito educativo nacional como estrategia de enseñanza, al ser mediada por una herramienta tecnológica, sencilla y fácil de crear, como es el weblog, la cual puede contribuir significativamente a superar las deficiencias de los recursos cognitivos de los estudiantes en el área de Matemática. Además representa un avance en las nuevas formas de enseñar a los estudiantes de secundaria y del docente poner en práctica su metodología en beneficio de la enseñanza de la Matemática usando el apoyo de las TIC en Venezuela.

El estudio tiene un inmenso potencial pedagógico ya que los resultados obtenidos permitirían: (1) a los docentes, contar con una herramienta, dentro de las TIC, que favorecería la enseñanza de la Matemática, reafirmando la importancia de utilizarlas dentro de la planificación de la enseñanza; (2) contar con planificaciones tipos y diseños instruccionales particulares para la enseñanza de la resolución de problemas; (3) a los estudiantes, principales beneficiados en esta investigación, obtener un aprendizaje significativo, con destrezas para lograr futuros aprendizajes y capacidad para resolver problemas y (4) al sistema escolar efectuar cambios en los programas curriculares de Secundaria con el fin de disminuir el aprendizaje memorístico y utilizar las TIC.

Además de lo anteriormente expuesto se pretende: (1) contribuir con la orientación del docente del área de Matemática, en la búsqueda de aquellas estrategias que promuevan un aprendizaje significativo y constructivo; (2) brindar resultados de los efectos del uso del weblog, como herramienta dentro de las TIC, para la enseñanza de la Matemática e indicar el potencial que tiene el weblog y las actividades que en él se puedan realizar; (3) contar con una estrategia de enseñanza como la resolución de problemas con un valor didáctico, pedagógico y curricular, donde los estudiantes puedan dedicarse de manera independiente y autónoma a la búsqueda de ideas que les permitan dar una solución adecuada a los problemas planteados, no sólo de la asignatura, sino de la vida diaria.

Seguidamente se presentan a continuación los objetivos planteados inicialmente para este estudio.

### ***Objetivos de la Investigación***

#### ***Objetivo General***

Determinar los efectos de la aplicación de la estrategia resolución de problemas, mediada con el weblog en el rendimiento estudiantil de estudiantes de 5to. año en la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma en Guarenas, Estado Miranda.

#### ***Objetivos Específicos***

1. Diagnosticar las estrategias metodológicas de enseñanza, en el área de Matemática, aplicada por los docentes de 5to año de la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma, para la resolución de problemas.
2. Describir el rendimiento estudiantil en Matemática en estudiantes de 5to. Año con la aplicación resolución de problemas.

3. Aplicar la estrategia metodológica resolución de problemas con el apoyo del weblog.
4. Comparar el rendimiento de los estudiantes de 5to. año de la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma antes de la aplicación del weblog, con el obtenido después de aplicarlo con la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas en el área de Matemática.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO DE REFERENCIA**

#### **Antecedentes**

A continuación se ofrece algunos trabajos e investigaciones importantes que dieron aporte al presente estudio.

Mazas y Arias (2000) realizaron un estudio donde demuestran el beneficio educativo de la informática en dos institutos públicos de Madrid, con 1.800 alumnos de secundaria. Han desarrollado durante los últimos seis cursos escolares un proyecto que demuestra que la aplicación en las aulas de las nuevas tecnologías -la informática- para enseñar Matemática mejora el rendimiento de los alumnos en un 24,39%. En el curso 2003-2004 participaron en una prueba que lo demuestra 1.822 estudiantes de bachillerato de 19 institutos públicos madrileños. En cada centro, un grupo utilizaba una vez por semana varios programas informáticos para aprender Matemática, y otro no, contando ambos con el mismo profesor. En total, el grupo informatizado lo formaron 846 alumnos, y el otro, 976.

El grupo informatizado, hizo dos exámenes, uno con ordenador y otro sin él. La nota de ambas pruebas demostró que el rendimiento había mejorado un 24,39%. Pero, aun teniendo sólo en cuenta el ejercicio clásico, sin ordenador, la nota subió para este grupo un 11,2%, algo que no les ocurrió a los que no se habían familiarizado con las nuevas tecnologías. Estos resultados estadísticos representan referencias importantes para esta investigación, por cuanto concluyen que el uso de la informática en estudiantes de Matemática mejora el rendimiento.

Una experiencia, venezolana, interesante fue la realizada por Mariño (2009) en un curso de pre cálculo del Instituto Universitario Francisco de Miranda (CUFM), titulada: “El Weblog y el correo electrónico como instrumentos de mediación. Una



experiencia en la enseñanza del pre-cálculo”. El propósito de la experiencia, fue contribuir al conocimiento de cómo se puede mejorar el aprendizaje del pre cálculo mediante un conjunto de actividades desarrolladas en recursos informáticos y comunicativos, que ofrece la red, específicamente los weblog y el correo electrónico en perfecta armonía y complementándolos con actividades de clase. El estudio se centró en un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje con el modelo de aula virtual planteada por Barberá (2004). Al inicio del proceso, se orientó a los estudiantes en el conocimiento y comprensión de la dinámica de los weblog; exponiéndolos a la lectura de diversos blogs alojados en la red para familiarizarlos con el uso de la herramienta. Posteriormente se planificaron las clases, previa aplicación de un diagnóstico el cual arrojó resultados desfavorables. Con esos resultados y el programa oficial de la asignatura se incluyó en la clase y en el weblog actividades que permitieron a los estudiantes reforzar los contenidos evaluados.

El weblog se le denominó fundamentos de Matemática y se alojó en <http://doctoradocumf.blogspot.com/> de Blogger Buzz de Google.

Los resultados de la experiencia evidencian que la generación de un entorno de aprendizaje centrado en los weblog y el correo electrónico; la interactividad, estudiante, profesor, informática y Matemática, integrados en un sistema de aprendizaje semipresencial, a través de las TIC, posibilitan mejorar el nivel de aprendizaje y aumentar el porcentaje de estudiantes que aprueban satisfactoriamente la asignatura. Entre otros resultados se concluyó que los weblog y el correo electrónico pueden ser usados como una herramienta mediadora del aprendizaje pues tiene la posibilidad de:

(1) por parte del profesor: (a) Organizar los contenidos de la asignatura; (b) utilizar la tecnología disponible y asequible gratuitamente, adaptando su utilización en las necesidades del proceso de enseñanza y aprendizaje del pre cálculo; (c) promover la socialización de los estudiantes del curso; (d) proponer programas didácticos gratuitos disponibles en Internet.

(2) por parte de los estudiantes: Promueve: (a) la nivelación en temas donde presentan debilidades; (b) aumento de la interacción profesor-estudiante; estudiante-

estudiante, (c) mejoramiento del nivel de aprendizaje (d) aumento de la motivación por aprender; (e) facilita mayor libertad para cumplir actividades.

Otro trabajo, aporte para este estudio, es el referido por Pérez, Velásquez y Orozco (2009), con la investigación “Uso del weblog en la educación secundaria. El caso del Colegio México”. La población de estudio fueron estudiantes de los grupos 23 y 24 del ciclo escolar 2008-2009 de segundo de secundaria del colegio México Bachillerato. Algunos de los objetivos fueron: (1) Incorporar el uso de las TIC al proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación de los grupos de segundo de secundaria del Colegio México Bachillerato. (2) Utilizar un blog por grupo escolar para el control de las tareas diarias que asignen todos los profesores de secundaria del Colegio. La experiencia comienza con la designación a un estudiante de cada grupo como responsable de registrar en una agenda las tareas programadas por los profesores de todas las asignaturas y registrarlas en el blog del grupo cada tarde durante todo el ciclo escolar.

Este blog permite que exista un control cronológico del avance temático de cada asignatura. Si un estudiante no asiste a la escuela puede consultar el blog.

El blog destinado a la asignatura Matemática, tiene ligas con otras actividades matemáticas y página Web, se utiliza para que el profesor, previo aviso, coloque las actividades para casa y aula.

Alguna de las conclusiones de este trabajo fueron: el tiempo que el profesor utiliza en dictar o escribir los ejercicios en el pizarrón, se optimiza con el uso del blog, porque el estudiante se dedica unos minutos en su casa para consultar el blog, mientras que el profesor ocupa ese tiempo en explicar la resolución de problemas, o bien el estudiante puede participar.

Otra referencia importante para esta investigación lo constituye la experiencia de formación virtual universitaria desarrollada por López y Miranda (2006-2007) de la Universidad de Extremadura, España. El estudio consistió en una experiencia virtual desarrollada con 300 estudiantes que cursaban la asignatura de Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación en las especialidades de Educación Infantil, Primaria y Física. Con ella se intentó potenciar la utilización de las bitácoras como un

recurso didáctico para la formación del conocimiento compartido y la creación de comunidades virtuales. Al respecto estos cuadernos de bitácoras (blogs) se concebían como recursos didácticos para su formación como futuros maestros, que permiten compartir conocimientos y la búsqueda autónoma de información relevante apoyándose en los diferentes servicios y herramientas de Internet: www, buscadores, Chat, foros, listas de distribución, blogs, wikis, entre otros.

Por otro lado, Villarreal (2004) realizó una investigación llamada la resolución de problemas en Matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile con la estrategia metodológica de resolución de problemas vinculados con los objetivos de esta investigación.

El estudio consistió en observaciones realizadas a clases, en la cual un profesor con sus alumnos trabajaron en la sala de computación, haciendo uso de materiales que proponían problemas para que los alumnos los desarrollaran.

La investigación, se centró en el levantamiento de información de establecimientos distribuidos en distintas regiones de Chile, pertenecientes al proyecto Enlaces. Adicionalmente, se realizaron observaciones de sesiones de trabajo de un profesor y su curso, el cual se encontraba trabajando en el marco de un proyecto “Aprender Matemática creando soluciones”.

Esta investigación tuvo como objetivo conocer y caracterizar el uso dado a la estrategia de resolución de problemas en Matemática en el nivel secundario, haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación, por parte de los profesores pertenecientes a establecimientos participantes de la Red Enlaces.

Para ello se empleó la Metodología cuali-cuantitativa, elementos comunes y recomendados en el desarrollo de investigaciones en el área de la educación. Para esto se realizó un cuestionario que fue aplicado a profesores de Matemática de enseñanza secundaria, compuesto por ítems cerrados y espacios para observaciones abiertas. Este trabajo mostró ejemplos que refieren la efectividad de la estrategia metodológica resolución de problemas con el uso de la tecnología para mejorar el aprendizaje en Matemática, en este sentido este estudio aporta información importante para fundamentar esta investigación en cuanto a la resolución de

problemas y el uso de una herramienta tecnológica. Los resultados de este estudio fueron los siguientes: Hay una ausencia de profesores con postgrados, existiendo sólo dos con diplomados en matemática. Al no existir profesores con postgrados, dificulta el desarrollo profesional del área de Matemática.

El 23% de los profesores no tienen formación en educación, y no usan resolución de problemas como estrategia metodológica. Usan metodología de trabajo como una estrategia didáctica, que permite centrarse en el alumno y donde éste toma una actitud más participativa y con mayor responsabilidad en el proceso de su aprendizaje.

Usan el Internet como búsqueda de información y recursos.

Las estrategias utilizadas por los alumnos son básicas: leer el problema; buscar datos; relacionarse colaborativamente entre los estudiantes, en ningún caso se observó uso de estrategias heurísticas o de resolución de problemas.

Sosa (2001), en su trabajo de investigación titulado resolución de problemas: perspectiva hacia un aprendizaje activo de las probabilidades y la estadística, tuvo como objetivo general diseñar y aplicar actividades en las que los estudiantes sean quienes solucionen los problemas, actúen como partícipes activos en la construcción de los conocimientos, produzcan y desarrollen técnicas o estrategias de resolución y, donde el docente actúe como moderador del proceso. El trabajo se enmarcó dentro de una investigación no experimental de campo, de nivel descriptivo. Concluyendo que las experiencias de aprendizaje en el aula permitieron la resolución de problemas, partiendo de las experiencias consensuadas entre el participante, el docente y las estrategias utilizadas en la instrucción.

Pifarré y Sanuy, (2001), en una investigación didáctica denominada la enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la Enseñanza Secundaria Obligatoria: un ejemplo concreto, realizada por el Departamento de Pedagogía y Psicología de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Lleida. Campus de la Caparrella s/n en Cataluña, España. Se obtuvo como conclusión por un lado la posibilidad de mejorar las estrategias para resolver problemas de los estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) y la

incidencia positiva que este aprendizaje tiene en su rendimiento en el área de Matemática. Concretamente, el estudio consistió en diseñar e implementar un proceso de enseñanza para ampliar y mejorar el repertorio de estrategias de los estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria para resolver problemas en un campo específico: la proporcionalidad.

El trabajo se basó en diferentes autores (Schoenfeld, 1992; De Corte, 1993; Carrillo, 1998) que afirman que el proceso de enseñanza dirigido a mejorar las estrategias de resolución de problemas, puede modificar su sistema de creencias, actitudes y emociones en relación con el área de la Matemática; al incrementar el rendimiento del sujeto. Por otro lado, el trabajo mostró la incidencia positiva, en el aprendizaje de los estudiantes, de cuatro elementos de la propuesta didáctica analizada y que, tendrían que estar presentes en el diseño de propuestas de enseñanza y aprendizaje que tengan como objetivo mejorar el proceso y las estrategias para resolver problemas matemáticos de los estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria: *a)* contextualizar los problemas a resolver por el estudiante en situaciones cotidianas de su entorno; *b)* utilizar métodos de enseñanza que hagan visibles las acciones para resolver un problema, proceso poco conocido desde el punto de vista del estudiante; *c)* diseñar diferentes tipos de materiales didácticos que guíen la selección, la organización, la gestión y el control de los diferentes procedimientos para resolver un problema; y *d)* crear espacios de discusión y de reflexión alrededor de este proceso como, por ejemplo, el trabajo en pequeños grupos o en parejas.

Otra investigación realizada por Murillo (2007) sirvió de soporte, para dar respuesta a uno de los objetivos planteados en este estudio. Contempla los resultados de la primera investigación iberoamericana sobre eficacia escolar. Su finalidad fue determinar cuáles son los factores que afectan el rendimiento escolar y el progreso de los alumnos en escuelas representativas de los países de Iberoamérica: Bolivia, Colombia, Cuba, Chile, Ecuador, España, Panamá, Perú, y Venezuela. Se tomaron en cuenta cuatro (4) niveles: El nivel país, el nivel escuela, el nivel aula y el nivel alumno. Se investigó cuánto depende el rendimiento de los alumnos de su nivel

socioeconómico, de su propia personalidad y sus características individuales; del aula de clase y su docente; de la escuela en la que estudia y del país en que vive. ¿Qué es lo que más influye en el rendimiento?

La investigación incluyó un estudio cuantitativo y dos cualitativos. El cuantitativo buscó correlaciones entre factores tales como el nivel económico de las familias, el clima de la escuela y la experiencia del docente versus el rendimiento escolar. Uno de los estudios cualitativos indagó acerca de la percepción que tenían los docentes de las causas del rendimiento escolar de sus alumnos. El otro estudio cualitativo estudió detalladamente las escuelas más destacadas y contrastó sus características con las menos destacadas.

El estudio demostró que lo más influyente en el rendimiento escolar es: (a) la metodología de aula; (b) la experiencia de los docentes y su formación; (c) la gestión de la escuela; (d) el nivel de satisfacción de los alumnos con su colegio y, por último, (e) el nivel socioeconómico de la familia.

El rendimiento de los estudiantes mejora cuando los docentes preparan bien sus clases y resultan bien estructuradas y relacionadas entre ellas, señala Herrera (2007). Indica que cuando las estrategias del profesor son variadas, activas y participativas, centrada en las competencias básicas y cuando atiende esmeradamente a la diversidad de sus estudiantes, el rendimiento mejora. Así también cuando utiliza diversos recursos didácticos, tanto tradicionales como relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación; igualmente cuando los docentes realizan evaluaciones con frecuencia utilizando los resultados para mejorar los aprendizajes de todos los estudiantes.

En Venezuela, uno de los factores que afectan el rendimiento de los estudiantes, es el ausentismo de docentes. Las escuelas con más aprovechamiento de sus horas de clase, mostraron índices de rendimiento muy satisfactorios. También en esta investigación se llegó a la conclusión que una de las escuelas con menor índice socioeconómico obtuvo los mayores progresos en Matemática.

Finalmente uno de los resultados de esta primera investigación iberoamericana sobre eficacia escolar (IIEE) 2007, señaló que es posible promover la mejora escolar,

es decir, la escuela si puede mejorar el rendimiento escolar; si trabaja en forma organizada para lograr el aprendizaje de sus estudiantes.

Esta investigación, además de las anteriores, representa una referencia importante para el presente trabajo, ya que sirve como soporte para este estudio y señala los principales factores que afectan el rendimiento en los estudiantes.

Además de los antecedentes expuestos anteriormente, los cuales servirán de aval para esta investigación es importante hacer un abordaje teórico de los elementos que intervienen como son: enseñanza de la Matemática en secundaria, habilidades matemáticas, estrategias de enseñanza, resolución de problemas como estrategia metodológica de enseñanza en la Matemática, weblog como medio tecnológico para desarrollar actividades de apoyo a la enseñanza, abordado desde la definición, aparición y desarrollo; uso y características. Finalmente se hace referencia al rendimiento estudiantil.

## **Enseñanza**

La enseñanza es la función referida al trabajo educativo del docente con los estudiantes, donde se produce un intercambio de experiencias educativas. Esta interacción docente-estudiante se manifiesta, como dice Schön (1992), en la reflexión de la acción recíproca del estudiante frente a los mensajes del docente. En este sentido el estudiante imita lo que ve y oye, y realiza, muchas veces actividades que le permiten verificar lo que el docente trata de comunicarle.

La enseñanza puede ser descrita como un proceso continuo de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales, compartidos, fruto y plataforma a la vez de este proceso de negociación (Coll y Solé, 1990, p. 332).

El proceso de enseñanza es una suerte de puerta a la adquisición y desarrollo del pensamiento, que coloca al docente y al estudiante en contacto con diversas realidades, con características propias que varían según la organización educativa, cultura, el espacio y el tiempo en el cual se originan. Al respecto, Gallegos y Pérez (1994; *cp.* Polo, 2000) aportan que: la enseñanza busca ayudar a desarrollar en el

estudiante los sistemas de pensamientos que le permiten plantearse problemas, discutir sus ideas, elaborar hipótesis, cometer errores y encontrar soluciones propias a problemas propios.

De esta manera la enseñanza se concibe como un proceso didáctico, dinámico, transformador, interactivo, que utiliza el docente (como mediador, facilitador) para enseñar un determinado objetivo y facilitar el conocimiento a sus estudiantes; tomando una postura en base a sus conocimientos y experiencia.

En este sentido la enseñanza de Matemática, debe abordar conceptos y algoritmos de operaciones básicas; que requieren de la memorización, cuyo objetivo es permitir al estudiante operar con la Matemática y por lo tanto resolver problemas como señala Orton (1996).

La enseñanza de la Matemática debe obedecer a un objetivo, donde los estudiantes puedan tener encuentros fructíferos con contenidos en vistas a promover la integración de los aprendizajes.

Al respecto, Parra (citado por Martínez, 1999) señala que:

El objetivo de la enseñanza de la Matemática es estimular al razonamiento matemático, y es allí que se debe partir para empezar a rechazar la tradicional manera de planificar las clases en función del aprendizaje mecanicista. El docente comienza sus clases señalando una definición determinada del contenido a desarrollar, basándose luego en la explicación del algoritmo que el alumno debe seguir para la resolución de un ejercicio, realizando planas de ejercicios comunes hasta que el alumno pueda llegar a asimilarlos, es por ello, que para alcanzar el reforzamiento del razonamiento y opacar la memorización o mecanización se debe combatir el esquema tradicional con que hasta ahora se rigen nuestras clases de matemática. (p. 25).

En este sentido se propone una enseñanza utilizando las TIC con resolución de problemas, siguiendo las fases de diagramación, análisis y comprobación, donde el estudiante pueda ir aplicando las fases para resolver el problema y razonar en cada paso al plantearse las preguntas e interactuar con la tecnología.

En el mismo orden de ideas Poggioli (2005) sostiene que el objetivo fundamental en la enseñanza de resolución de problemas es ayudar a los estudiantes a desarrollar



habilidades de pensamiento y procesos que permitirán que éstos alcancen soluciones correctas.

La enseñanza, tal como lo señala Schunk (1997) “es un conjunto de sucesos externos destinados a facilitar los procesos internos de aprendizaje” p.393. A estos procesos Gagné y Briggs (1979) los llaman fases del aprendizaje. Identificaron 9 fases y los agrupan en tres categorías, las cuales se exponen a continuación.

1. Preparación para el aprendizaje: a) atención, b) expectativas. y c) recuperación.
2. Adquisición y desempeño: a) perfección selectiva, b) codificación semántica y c) recuperación y respuesta.
3. Transferencia de aprendizaje: a) refuerzo, b) claves para la recuperación y c) generalización.

La enseñanza de la Matemática a partir de la solución de problemas, no es muy reciente, fue planteada en el III Congreso Internacional en Educación Matemática celebrado en Berkeley 1980, a raíz de las ideas de Freudenthal relacionadas con el estudio de los problemas que se derivan de la enseñanza de la Matemática.

La resolución de problemas constituye un contenido fundamental en la enseñanza de la Matemática, debido a que estimula en el estudiante habilidades cognitivas.

Al respecto, en el Currículo Básico Nacional (Ministerio de Educación, 1997), se expone que:

La resolución de problemas es la estrategia básica para el aprendizaje de la Matemática...La estrategia de resolución de problemas permite que se considere y respete la realidad del alumno, se le escuche, se le invite a razonar y llegue a conclusiones por sí mismo, y no por imposición del docente. Esta recomendación es válida y constante en cada uno de los pasos o etapas que constituyen esta estrategia (p.119).

En este sentido Guzmán (1993) manifiesta que en la enseñanza por resolución de problemas, lo más importante es que: el estudiante manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental y ejercite su creatividad. También así

que: reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente; que se prepare para otros problemas de la ciencia y de la tecnología.

Atendiendo al planteamiento anterior entonces ¿Cómo es la enseñanza basada en resolución de problemas?

Esta enseñanza supone un aprendizaje más creativo y atrayente, con procesos menos rutinarios, que permitan adquirir habilidades cognitivas. La resolución de problemas es una metodología activa para enfocar la enseñanza y el aprendizaje en general, y adecuada especialmente para la adquisición de habilidades del cálculo numérico; en donde los problemas se pueden resolver por fases, más cuando el estudiante no está habituado a resolver problemas matemáticos.

En un seminario celebrado en La Laguna en 1982 e impartido por el profesor Gaulin, (1982), al ser preguntados por objetivos de la resolución de problemas, los profesores asistentes enumeran las siguientes ventajas: (a) desarrollo de la capacidad de razonamiento; (b) aplicación de la teoría previamente expuesta; (c) resolución de cuestiones que la vida diaria plantea.

Por la razón anterior, durante la enseñanza por resolución de problemas, el docente debe realizar múltiples tareas. Estas son algunas sugeridas por Krulik y Rudnick (1982), citado por Poggioli (2005, p.20): (a) crear un ambiente apropiado para la resolución de problemas. (b) programar estrategias para que llegue a los estudiantes el contenido, (c) buscar y seleccionar el medio correcto para hacer llegar la instrucción a los estudiantes, (d) planificar el contenido en objetivos de enseñanza y realizar las actividades de enseñanza propiamente dichas con los estudiantes, (e) evaluar sus aprendizajes y su propia actuación; (f) enseñar a los estudiantes a desarrollar estrategias que le permitan leer los problemas en forma analítica; (g) pedir a los estudiantes que inventen sus propios problemas; (h) permitir que los estudiantes trabajen en parejas o en pequeños grupos; (i) ofrecer un repertorio amplio y variado de problemas que generen una práctica intensiva y extensiva, además permita a los estudiantes seguir el reto de resolver problemas matemáticos con estrategias propias; (j) hacer preguntas mientras los estudiantes están en el proceso de discusión de los procedimientos para resolver problemas; (k) permitir que los estudiantes revisen sus

respuestas; (l) utilizar estrategias que permitan el desarrollo de procesos del pensamiento; (m) hacer que los estudiantes representen, mediante un diagrama de flujo, sus propios procedimientos para resolver problemas; (n) promover en los estudiantes el uso de estrategias alternativas: reconocer patrones de problemas, trabajar en sentido inverso, predecir y probar, simular, experimentar, reducir los datos, entre otros. Por estas razones, es importantísimo definir una estrategia de enseñanza, tomando en cuenta en primer lugar al sujeto que aprende, las características del grupo, sus estructuras cognitivas previas y la naturaleza del conocimiento a programar.

### **Estrategias de enseñanza**

Las estrategias de enseñanza, según Paterson (1998) son herramientas individuales o grupales que facilitan la sistematización de la organización y procesamiento de los aspectos cognitivos, afectivos y motores, implicados en los objetivos propuestos. Por este motivo las estrategias de enseñanza permitirán desarrollar las actividades de los estudiantes, y las metas involucradas en los objetivos de instrucción propuestos.

Al elaborar una estrategia de enseñanza, el profesor anticipa el contexto general en el que se llevará a cabo el proceso, imagina secuencias de trabajo posible, estudia distintos modos de combinar las tareas y define los momentos, que permiten aproximarse a las metas propuestas. Tal como lo señala Díaz Barriga y Hernández (2003):

La estrategia de enseñanza, consiste en realizar manipulaciones o modificaciones en el contenido o estructuras de los materiales de aprendizaje, o por extensión dentro de un curso o una clase, con el objeto de facilitar el aprendizaje y comprensión de los estudiantes. Son planeadas por el agente de enseñanza (docente, diseñador de materiales o software educativo) y deben utilizarse en forma inteligente y creativa. (p.214).

Es importante destacar que los procesos de enseñar y aprender están interrelacionados, que no se dan de manera casual. Ambos se encuentran normados, estructurados y fundamentados teóricamente en el currículum.

El aprendizaje se facilita a través de una variedad de estrategias (estrategias de enseñanza cuando son utilizadas por el profesor y de aprendizaje cuando las usa el estudiante), entre las cuales se citan: a) El método expositivo (conferencias, clases magistral, otros); b) El método discusión (dirigida, grupal); c) Técnicas de dinámica grupo (debate, foros, colaborativo, cooperativo).

Díaz Barriga y Hernández (1999), señalan que las estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales), o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico, ya sea en un texto o en la dinámica de trabajo docente. Las preinstruccionales: preparan al estudiante y alertan en relación a qué y cómo va aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente (objetivos y el organizador previo). Las coinstruccionales: apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de lectura del texto de enseñanza (ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, entre otras). Las posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al alumno formar una visión sintética, integrada, crítica del material (preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales).

Las estrategias de enseñanza son responsabilidad del docente ya que el énfasis recae en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía oral o escrita, así como la selección del medio para hacer llegar el contenido al estudiante y finalmente la evaluación como retroalimentación de esa estrategia de enseñanza.

Tomando en cuenta la importancia de las estrategias de enseñanza, es oportuno señalar una definición expresada por Mayer (1994), Shuel (1988), West, Famer y Wolf (1991), citado por Díaz-Barriga y Hernández (1999) donde manifiestan

que las estrategias de enseñanza son procedimientos o recursos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos.

En este sentido existen estrategias que por sus características de diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores previos, redes semánticas, mapas conceptuales, resolución de problemas y esquemas de estructuración de textos, entre otros; como lo indica Díaz Barriga y Hernández (1999), pueden ser utilizadas para enseñar Matemática.

Como refiere Díaz Barriga y Hernández (1999) el uso de las estrategias dependerá del contexto de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los estudiantes, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los estudiantes (por ejemplo: nivel de desarrollo, conocimientos previos, entre otros).

Entre las principales estrategias de enseñanza según estos autores se tienen:

(a) Objetivos o propósitos del aprendizaje. Consisten en dar a conocer los resultados de aprendizajes esperados. Permite la generación de expectativas, apropiadas, por parte de los estudiantes. Sirven como criterios para poder discriminar los aspectos relevantes de los contenidos curriculares. Mejoran, considerablemente, el aprendizaje intencional y permiten al estudiante orientar sus actividades de estudio y autoevaluación.

(b) Resumen. Es la síntesis de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central. Facilitan los recuerdos y la comprensión relevante del contenido que se ha de aprender.

(c) Organizador previo. Información de tipo introductoria y contextual. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.

(d) Ilustraciones. Representación visual de los conceptos, objeto o situaciones de un tema específico. Facilita, al estudiante, la codificación visual de la información. Permite la comprensión de conceptos abstractos y traslade lo aprendido a otros ámbitos.

(e) Preguntas intercaladas. Corresponden a preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante. Permiten practicar y consolidar.

(f) Pistas tipográficas y discursivas. Señalamientos que se hacen en un texto o en situación de enseñanza para enfatizar y/o organizar elementos relevantes del contenido por aprender.

(g) Analogías. Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es similar a otro, (desconocido y abstracto o complejo).

(h) Mapas conceptuales y redes semánticas. Representación gráfica de esquemas de conocimiento; (indican conceptos, proposiciones y explicaciones). Ideales para conclusiones de contenido en Matemática y Física.

(i) Uso de estructuras textuales. Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Algunas de las estrategias citadas en el párrafo anterior pueden ser usadas en la asignatura Matemática.

La Matemática tiene diferentes procesos que permiten descubrir, reconocer, transferir, representar, probar, formular, comprobar datos, fórmulas o problemas, según sea el caso y requiere de la planificación de estrategias de enseñanza; como lo indica Méndez (2002).

Uno de los principales objetivos de la enseñanza de Matemática es que los estudiantes sean competentes en la resolución de problemas. Carrillo (1998) destaca la utilidad de la enseñanza de la resolución de problemas, tanto para la vida cotidiana de los estudiantes, como para incrementar la significatividad del aprendizaje de contenidos matemáticos.

Por otro lado las tendencias curriculares para la enseñanza de la Matemática han insistido en la necesidad de situar en un primer plano las capacidades de identificación y resolución de problemas y al pensamiento crítico (Abrantes 1994).

Sin embargo, la enseñanza con resolución de problemas tiene algunas aristas que deben ser controladas, tanto por el docente, como por los estudiantes, para tener

éxito con esta estrategia y ello se refiere a las dificultades del cálculo y las operaciones matemáticas que a menudo presentan los estudiantes.

De tal manera que en la enseñanza de la Matemática, se espera que el estudiante adquiera un razonamiento matemático y sea competente en la resolución de problemas, el cual debería madurar grado a grado en cada año, según los objetivos curriculares de la asignatura. En este sentido el estudiante, debería adquirir un número específico de habilidades cognoscitivas, a lo largo de su paso por el sistema escolar, que lo prepare para abordar el cálculo de operaciones matemáticas y por ende la resolución de problemas.

Para determinar la vía apropiada de la solución de un problema se requiere del uso de habilidades cognitivas por parte del docente, primeramente, para que pueda proyectar esa enseñanza al estudiante hacia un aprendizaje significativo y luego para que pueda ser estrategia a la hora de planificar tareas para los estudiantes, en el logro de objetivos y competencias.

### **Habilidades Cognitivas**

Los individuos hacen abstracciones y generalizaciones a partir de los objetos y de las interrelaciones dadas entre ellos; lo cual va formando esquemas organizados que los llevan al conocimiento de conceptos y hechos. Esos conocimientos se transforman en estructuras cognitivas.

Para Díaz Barriga y Hernández (2004) la estructura cognitiva del estudiante tiene una serie de antecedentes y conocimientos previos, un vocabulario y un marco de referencia personal, que representa un reflejo de su madurez intelectual. Esa madurez se manifiesta en las habilidades.

Para Laguna (s/f), las habilidades son capacidades prácticas que hacen referencia a formas de abreviar procesos intelectuales o mentales. En este sentido, el profesor debe planificar alguna estrategia de enseñanza, que permita nivelar al estudiante en la adquisición de alguna habilidad, de un saber hacer, de un dominio de alguna estrategia, de una habilidad cognitiva.

Las habilidades cognitivas, son operaciones del pensamiento, por medio de las cuales el sujeto puede apropiarse de los contenidos y del proceso que usó para ello. Para Laguna (s/f), son un conjunto de operaciones mentales cuyo objetivo es que el estudiante integre la información adquirida, básicamente a través de los sentidos, en una estructura de conocimientos que tenga sentido para él.

En atención a la exposición anterior, cuando el estudiante se apropia de los contenidos y precisa de interpretaciones y evaluación de la información para resolver un problema matemático, es cuando requiere de habilidades de carácter cognitivo, para abordar el problema y resolverlo.

### **Resolución de problemas**

El término resolución de problemas ha sido usado con diversos significados que van desde trabajar con ejercicios rutinarios hasta hacer Matemática profesionalmente.

Enseñar a partir de la resolución de problemas, tal como lo plantea Polya (1979), se vuelve difícil para los docentes, por tres razones diferentes:

1. Matemáticamente, porque los docentes deben poder percibir las implicaciones de las diferentes actuaciones de los estudiantes, darse cuenta de si las actividades planificadas pueden ser fructíferas o no, y que podrían hacer en lugar de eso.
2. Pedagógicamente, porque el docente debe decidir cuándo intervenir, qué sugerencias ayudarán a los estudiantes, sin impedir que la resolución siga quedando en sus manos y realizarlo para cada estudiante o grupo de ellos en la clase.
3. Personalmente, porque el docente está a menudo en la posición, de no saber trabajar bien sin saber todas las respuestas, requiere experiencia, confianza y autoestima.

¿Resolver un problema? Algunos estudiantes tienen varias alternativas frente a la resolución de problemas. Lo más probable es que se bloquee la mente y no se



haga nada. ¿Pero qué es un problema? Conseguir que las piezas de un rompecabezas encajen puede ser un problema. Se puede decir que existe un problema siempre que se quiere conseguir algo y no se sabe cómo hacerlo, es decir, los métodos requeridos no están al alcance del individuo que quiere resolver el problema. En este sentido Newell y Simon (1972, *cp.* Poggioli, 2005, p.1), definen problema como “una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere”, según Chi y Glaser (1983, *cp.* Poggioli, 2005, p.1), un problema es “una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular.”

Polya (1979) señala que tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.

Así mismo, Krulik y Rudnik (1987) sostienen que un problema es una situación cuantitativa o de otra clase a la que se enfrenta un individuo, que requiere solución y para el cual no se vislumbra un camino aparente.

El campo de la resolución de problemas pone de manifiesto, en su complejidad, las características y limitaciones cognitivas de la especie humana. García (1988) expresa que la solución de un problema se produce mediante una comprensión repentina o insight, fruto de una reestructuración perceptiva, de una manera diferente de ver el problema.

Andre (1986) define la resolución de problemas como un proceso que puede describirse a partir de los elementos siguientes:

1. Una situación en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea.
2. Un conjunto de elementos que representan el conocimiento relacionado con el problema.
3. El solucionador de problemas o sujeto que analiza el problema, sus metas y datos y se forma una representación del problema en su sistema de memoria.

4. El solucionador de problemas que opera sobre la representación para reducir la discrepancia entre los datos y las metas. La solución de un problema está constituida por la secuencia de operaciones que pueden transformar los datos en metas.

5. Al operar sobre los datos y las metas, el solucionador de problemas utiliza o puede utilizar los siguientes tipos de información:

- Información almacenada en su memoria de largo plazo en forma de esquemas o producciones.
- Procedimientos heurísticos.
- Algoritmos.
- Relaciones con otras representaciones.

6. El proceso de operar sobre una representación inicial con el fin de encontrar una solución al problema, se denomina búsqueda. Como parte del proceso de búsqueda de la solución, la representación puede transformarse en otras representaciones.

7. La búsqueda continúa hasta que se encuentra una solución o el solucionador de problemas se da por vencido.

Dijkstra (1991) considera que la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo. Que además incluye las capacidades de plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas matemáticos (puros, aplicados, de respuesta abiertas, cerrados) como lo plantea Rico (2005) en el estudio PISA 2003.

Apoyando los procesos cognitivos Poggioli (2005, p.5), plantea que la resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo, si en un problema dado se pide transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognoscitiva. Si se pregunta cuán seguro se está si el resultado del problema es el correcto, tal actividad sería de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar una actividad de tipo conductual.

Hofstadter, Gödel, Escher y Bach (1979), dicen que las capacidades básicas de la inteligencia se favorecen desde la Matemática a partir de la resolución de problemas, siempre y cuando éstos no sean vistos como situaciones que requieran una respuesta única (conocida previamente por el profesor que encamina hacia ella), sino como un proceso en el que el alumno estima, hace conjeturas y sugiere explicaciones.

Guzmán (1984) sostiene que se debería proporcionar a los estudiantes a través de la Matemática la posibilidad de reforzar hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos.

A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de la Matemática, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha atraído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de la Matemática. (Poggioli, 2005).

La resolución de problemas permite el aprendizaje activo pero requiere de preparación para llevarla a la práctica. En este sentido, González, (1997), refiere que la solución de problemas tiene efectos sobre lo cognitivo, lo afectivo y lo práctico. En lo cognitivo porque activa la capacidad mental del alumno ejercita su creatividad, reflexiona sobre su propio proceso de pensamiento, transfiere lo aprendido a otras áreas. En cuanto a lo afectivo, el estudiante adquiere confianza en sí mismo, reconoce el carácter lúdico de su actividad mental propia y en la práctica desarrolla destrezas en las aplicaciones de la Matemática a otros campos científicos; está en mejores condiciones para afrontar retos tecno-científicos. (p. 40).

#### Tipos de procedimientos de solución

Los procedimientos de solución en la enseñanza se pueden clasificar en dos grandes clases: los algorítmicos y los heurísticos.

Ambos tienen en común que se aplican en la solución de ejercicios y problemas de diversos tipos. Su diferencia esencial consiste en que: si para una determinada clase de ejercicios se conoce un algoritmo de solución, entonces todo ejercicio de esta clase se puede resolver con seguridad, en la misma forma, mediante

la aplicación de dicho algoritmo, en cambio, si para un ejercicio no se dispone de ningún algoritmo de solución (porque no existe o no se conoce), entonces primero hay que determinar una vía de solución apropiada. Para ello puede ser útil tener en cuenta los procedimientos heurísticos que permiten realizar un trabajo sistemático orientado hacia este objetivo, pero sin que sea posible asegurar que de ese modo se encuentre una vía de solución.

Esto representa, que la resolución de problemas es una técnica efectiva que le permite al alumno descubrir la relación entre lo que sabe y lo que se pide, porque tiene que dar una solución correcta al problema que se le plantea al manejar estrategias que permitan, resolver los problemas, definiéndose etapas de resolución de problemas. Esas estrategias reciben el nombre de heurísticas y metacognitivas.

Al respecto Polya (1979), dice que la heurística trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones típicamente útiles en este proceso. Así mismo sostiene que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el resultado deseado, utilizando los medios y procedimientos adecuados.

En términos generales, un heurístico es un procedimiento eficaz para resolver problemas.

Las fases del heurístico tratado en esta investigación son:

- Diagramación. En esta fase se construye un dibujo o diagrama de la situación problema que relaciona todas las informaciones, todas las proposiciones del enunciado. Los diagramas a veces ayudan a ver cosas. (Schoenfeld, 1989).
- Análisis y realización. Esta fase hace referencia a la utilización estratégica de hechos, técnicas y destrezas dentro de un contexto matemático (Pozo 1989) para resolver el problema.
- Comprobación: aquí debe verificarse si la solución obtenida es pertinente al problema y si satisface las condiciones del mismo. Cuando el problema involucra dimensión (especialmente área y volumen) debe efectuarse un análisis de dimensión.

Tal como lo han apuntado los autores anteriores, la resolución de problemas requiere de hábitos del pensamiento, motivaciones y actitudes, entre otros.

La resolución de problemas, plantea García (1988), pone de manifiesto la existencia de dos procesos fundamentales; (a) la comprensión, proceso que integra la información dada en las instrucciones en los conocimientos previos que posee el sujeto, que supone que aportará sus conocimientos lingüísticos para establecer claramente lo que se quiere decir en las instrucciones, (b) la solución, la cual implica estrategias y procedimientos que le permiten alcanzarla. Agrega García que en el caso que ninguna estrategia le permita alcanzar la solución, el sujeto se verá obligado a reactivar el proceso de comprensión, construyendo de nuevo un espacio del problema.

Sin embargo existen variables que afectan el proceso de comprensión y están relacionadas con el individuo, de acuerdo a Cruz (2000, p.5-6) éstas podrán clasificarse en tres categorías, las cuales son, (a) afectivas, (b) cognoscitivas y (c) estratégicas.

(a) Afectivas hacen referencia al interés, la motivación, la necesidad de reconocimiento y las relaciones interpersonales. Cada individuo se desempeña bajo condiciones de conflicto entre sus percepciones personales y las de su grupo, manifestando sentimientos contradictorios que le conducen a la adopción de actitudes favorables o desfavorables hacia la búsqueda de caminos para enfrentar problemas. Estas actitudes dependen tanto de los estímulos que provea el ambiente de la tarea como las autopercepciones del sujeto.

(b) Cognoscitivas comprende el conocimiento de base que posee el sujeto que enfrenta el problema, su estructura, la organización y el almacenamiento de información que éste posea en su mente, así como también la disponibilidad de este conocimiento para el instante en que necesite identificar, interpretar e intentar modificar una situación con contenido matemático.

(c) “Las variables estratégicas se ubican en el terreno de los procesos heurísticos que los individuos ponen en ejecución cuando están resolviendo problemas.” y que además como señala García (1988) lo más útil es la adquisición de

heurísticos, de estrategias falibles pero que aplicadas con cuidado y control conducen a una solución.

Entre los investigadores que han desarrollado la extensa idea de Polya está en Schoenfeld (1992), quien agrupa en tres fases los principios heurísticos más frecuentemente usados en Matemática en el nivel de educación secundaria, basados en ciertos aspectos del modelo de Burton, Mason y Stecey, citado por García (1992).

**Fase 1: Análisis**

- a) Traza un diagrama
- b) Examina casos particulares
- c) Probar a simplificar el problema

**Fase 2: Exploración**

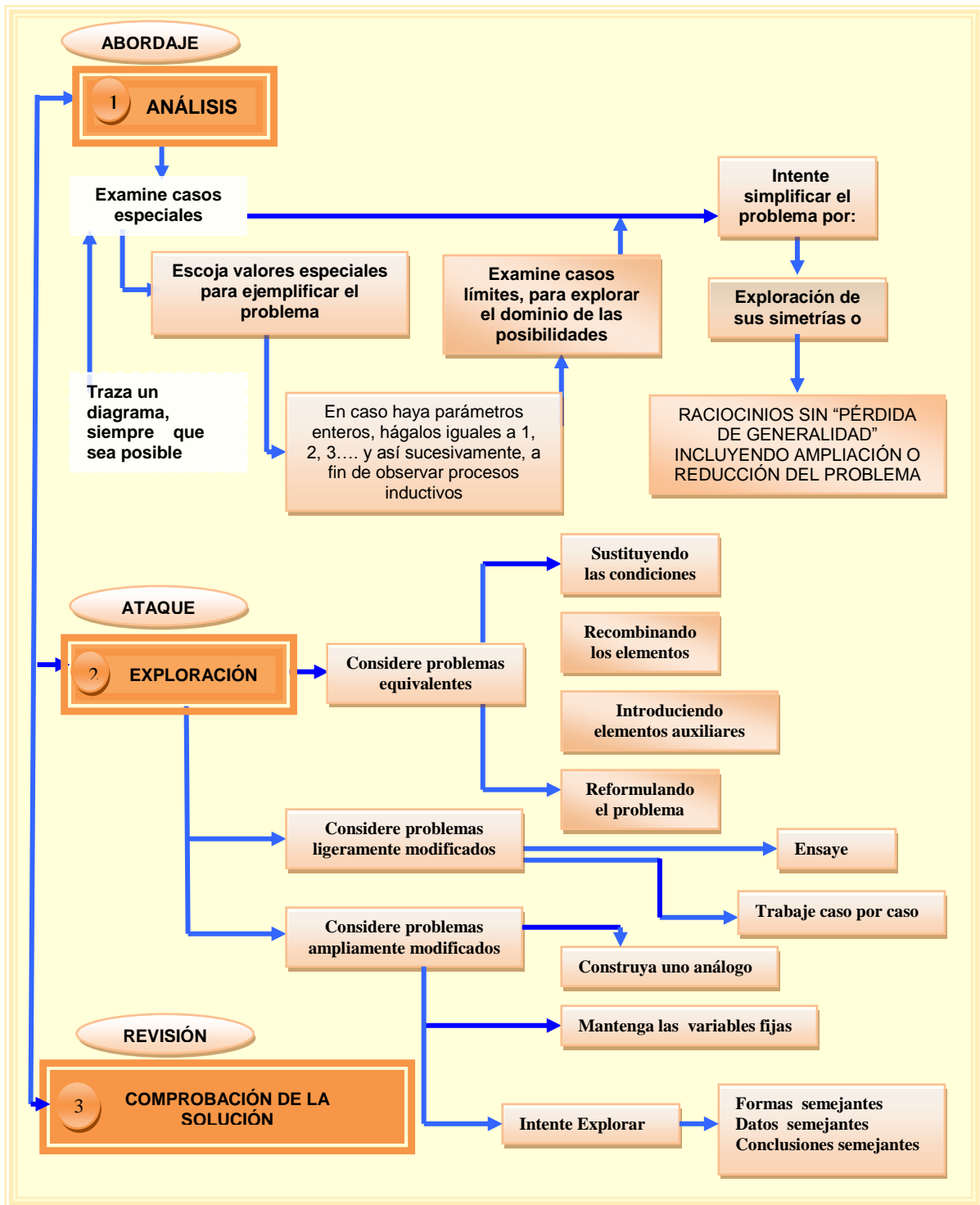
- a) Examinar problemas esencialmente equivalentes.
- b) Examinar problemas ligeramente modificados
- c) Examinar problemas ampliamente modificados

**Fase 3: Comprobación de la solución obtenida.**

1. ¿Verifica la solución los criterios específicos siguientes?
  - a) ¿Utiliza todos los datos pertinentes?
  - b) ¿Está acorde con estimaciones razonables?
  - c) ¿Resiste a ensayos de simetría, análisis dimensionales o cambios de escala?
2. ¿Verifica la solución los criterios generales siguientes?
  - a) ¿Es posible obtener la misma solución por otro método?

A continuación se ofrece la figura 1 con los pasos a seguir, como una guía para resolver un problema, ubicando el abordaje, el ataque y la revisión.

**Figura N° 1.**  
**Los tres pasos de A. H. Schoenfeld para solucionar un problema**



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Ministerio de Educación. República del Perú (2006, p. 65) y García (2002 p.114-115).

Observando el esquema anterior, se tiene que, además de las variables antes señaladas, existen otras en la resolución de problemas, tanto del docente, como del estudiante, que intervienen en tal proceso. Por una parte el estudiante debe analizar, explorar y comprobar para resolver problemas; lo cual implica la existencia de conocimientos previos y cierta maduración que le permita abordar con éxito estos procesos. Por la otra el docente al trabajar resolución de problemas debe tener estrategias que le permitan lograr aspectos que le son de interés a la disciplina como: que los estudiantes *analicen*; “hablen” y “hagan” matemática, es decir, *exploren*: creen nuevo conocimiento y *comprueben la solución del problema*, o sea que, aprendan a saber que conocimientos, procedimientos y procesos heurísticos usar y cuando usarlo; manejar el conocimiento condicional; entre otros como lo indica Onrubia Cochera y Barberà, (2001) y Schoenfeld, (1989).

En cuanto a la heurística Polya (1992) plantea que las operaciones mentales típicamente útiles al proceso de resolución de problemas se encuentran en esta estrategia.

Ahora bien ¿Cómo se relacionaron las bases teóricas para la investigación?

Se aplicó la resolución de problemas sustentando la enseñanza en los principios de Gagné (1976). Resolución de problemas de Polya (1979), Pozo (1994), Schoenfeld (1989), Ausubel (1983), Poggioli (2005), González (1979), Cruz (2005).

Al expresar resultados de operaciones separadamente, el estudiante estuvo haciendo uso de la actividad mental necesaria, como destaca Poggioli (2005), para resolver problemas matemáticos.

Con respecto a la enseñanza, como señala Gagné (1976), se estimuló la atención, se dio información sobre los resultados esperados, se estimuló el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas con problemas parecidos a los explicados en la pizarra, se presentó el material a aprender, se estructuró el trabajo del estudiante; proporcionando feedback, se hicieron preguntas tales como: (a) ¿Este problema es parecido a otros que ya se conocen?; (b) ¿Se puede plantear el problema de otra forma?; (c) ¿puede imaginar un problema parecido pero más sencillo? Esta lectura dirigida permitió al estudiante seguir la guía heurística para facilitar el



recuerdo y obtener, finalmente, la respuesta de su proceso con la evaluación de la realización y producto final.

En cuanto a Ausubel (1983) se aplicó la prueba diagnóstica, para tener el conocimiento con que cuentan los estudiantes, este conocimiento previo, permitió una mejor orientación de la labor educativa hacia la resolución de problemas. Por otra parte, no hay que olvidar que la resolución de problemas exige un determinado número de operaciones mentales que Schoenfeld (1989) los analiza como los 4 factores relevantes para la solución de problemas, ellos son: (1) Recursos cognitivos: son los conocimientos matemáticos generales, tanto de conceptos y resultados, como de procedimientos (métodos y algoritmos). (2) Heurística: es el conjunto de estrategias y técnicas para resolver problemas que el estudiante conoce y está en capacidad de aplicar. (3) Control o metacognición: es la capacidad de utilizar lo que se sabe para lograr un objetivo. (4) Creencias: son posiciones y opiniones relacionadas con la resolución de problemas y que pueden afectar favorable o desfavorablemente.

Por otra parte, en cuanto a las operaciones mentales requeridas para resolver problemas, existen diferentes razones para pensar que no es tarea fácil que un grupo de estudiantes, con dificultades para el razonamiento lógico y acostumbrados a la repetición mecánica de una serie de algoritmos, así lo demostró la prueba diagnóstica aplicada a este curso (Apéndice A) encuentren el significado matemático de un problema y las operaciones adecuadas para su solución en sólo un entrenamiento o sin una previa e intensa preparación. El problema se presenta en cómo conseguir que la aplicación de reglas y algoritmos descansa sobre una base conceptual y significativa que pueda recuperarse en cualquier momento por estos estudiantes, a la hora de enfrentar un planteamiento matemático. De esta manera se relacionarán las bases teóricas

Aunque parece no ser una tarea fácil, resolver problemas, cuando el estudiante tiene una base numérica deficiente, con una planificación detallada quizás se pueda lograr el objetivo. Tomando como referencia a Jorba; Sanmartí, (1994), quien realizó una experiencia con estudiantes de 1º de Escuela Secundaria Obligatoria de 12 a 13

años. Lograron proponer maneras eficaces de superar las dificultades en el aula en cuanto a la resolución de problemas, en un entorno informático, con una serie de problemas de proporción de estructura diferente, pero siempre relativos al mismo contenido semántico, tomando como ejemplo la relación entre la altura de un objeto y el tamaño de su sombra.

La estructura de los problemas y los valores que aparecían relacionando la altura y las sombras correspondientes variaban de un problema a otro en función de una dificultad creciente. La computadora ofrecía a los estudiantes una serie de refuerzos de comprensión y de ayudas en caso de dificultades. Estos refuerzos y ayudas estaban pensados para que los estudiantes se centraran en la razón (invariante) entre la altura de cada objeto y su sombra y que entendieran que el cálculo de esa razón es un paso esencial para la solución completa de los problemas de proporción.

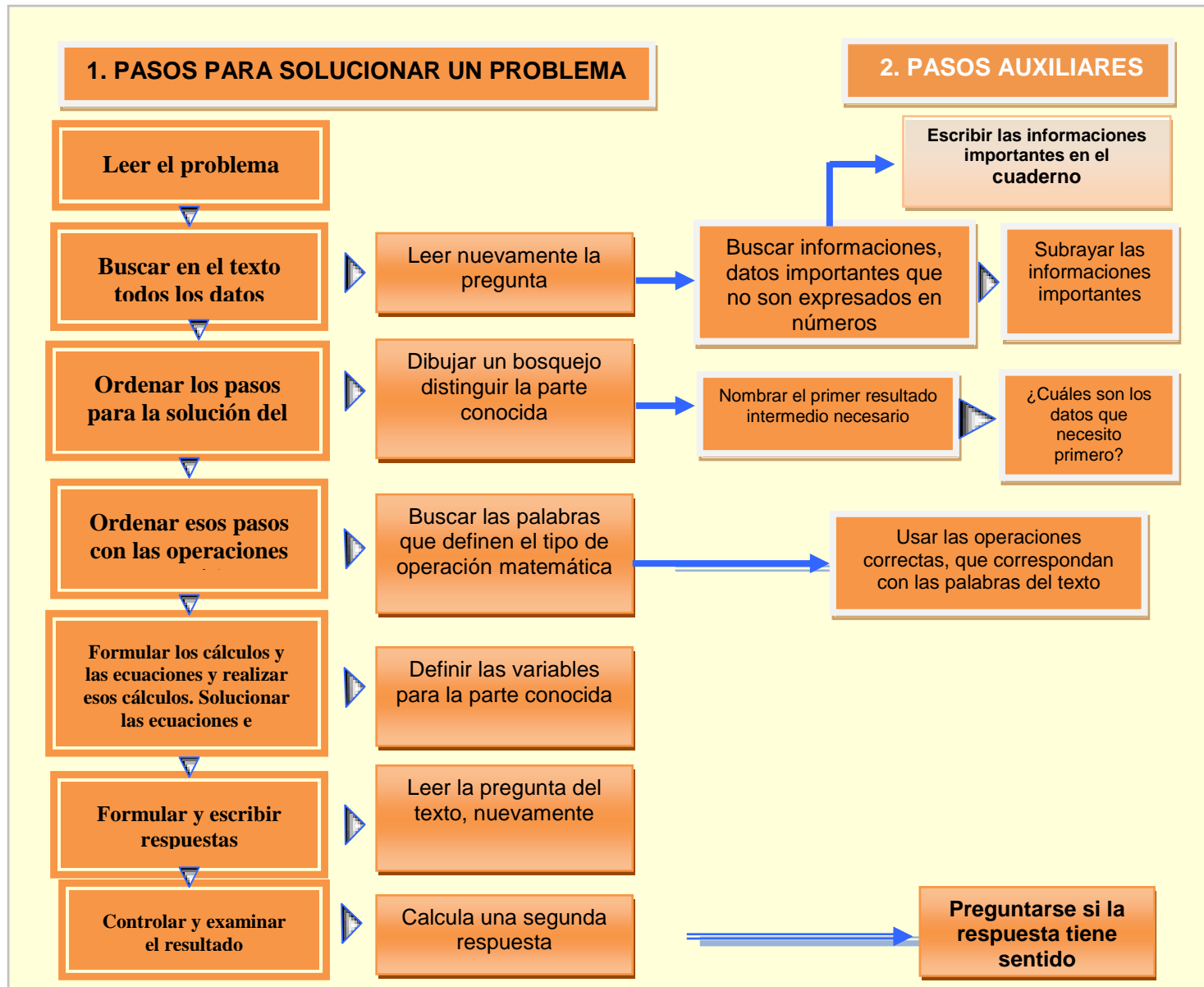
En términos de esta investigación, se hizo una experiencia en torno al contenido estadístico, ya visto en el primer lapso, variando los problemas sobre el mismo contenido, para reforzar y ayudar el aprendizaje y cubrir así el objetivo de enseñanza.

El Ministerio de Educación. República de Perú (2006, p.31) recomienda que en este componente los estudiantes formulen preguntas que puedan contestarse mediante datos y que afronten lo que esto requiere, es decir, la recopilación de los datos y su acertado uso. Deberían aprender a recoger los datos, organizar los propios y los ajenos, y representarlos en gráficos y diagramas que resulten útiles para responder a las preguntas.

Tomando en cuenta que los pasos para resolver un problema aparecen invariantes, aunque se modifiquen los problemas, la siguiente figura muestra un modelo para iniciarse en el pensamiento matemático por resolver otros problemas.

Son pasos a seguir en cuanto a leer para entender el problema, considerar datos, realizar cálculos, entre otros.

**Figura N° 2**  
**Iniciación al pensamiento matemático por la resolución de problemas**



Los pasos anteriores son sólo una guía de iniciación para la resolución de problemas. Aunque se pueden realizar esquemas y pasos para resolver problemas matemáticos, no existen fórmulas mágicas. Es evidente que hay personas que tienen mayor capacidad para resolver problemas que otras de su misma edad y formación, que suelen ser las que aplican (generalmente de una manera inconsciente) los procesos mentales que conducen a las operaciones necesarias para llegar a la solución del problema. Esos procesos mentales son los llamados procesos "heurísticos". Para Educarchile (2000), el conocimiento y la práctica de los mismos es justamente el objeto de la resolución de problemas, y hace que sea una facultad entrenable, un apartado en el que se puede mejorar con la práctica. Pero para ello hay que conocer los procesos y aplicarlos de una forma planificada, con método, es este caso se sigue la técnica heurística: diagramación, análisis y realización y comprobación.

Sin embargo hay que pensar que no basta con conocer técnicas de resolución de problemas: se pueden conocer muchos métodos pero no cuál aplicar en un caso concreto. Por lo tanto hay que enseñar también a los estudiantes a utilizar los instrumentos conocidos por él, con lo que se encontrarán en un nivel metacognitivo, que es donde parece que se sitúa la diferencia entre quienes resuelven bien problemas y los demás, como señala (Poggioli, 2005).

Para llevar a cabo estas estrategias en el aula, García (2002, p.116) sugiere que deben proponerse problemas que sean resueltos en grupos de estudiantes, para que puedan discutir estrategias y soluciones, considerar diversas alternativas y hacer preguntas. Agrega además que los diferentes enfoques, estrategias y modos de resolver un problema, deben discutirse en clase, destacando por parte del profesor los modos más creativos y originales, dando oportunidad que todos se expresen y que todos aprendan de todos.

Algunas estrategias heurísticas son:

- Ensayo-error.
- Empezar por lo fácil
- Resolver un problema semejante más sencillo.

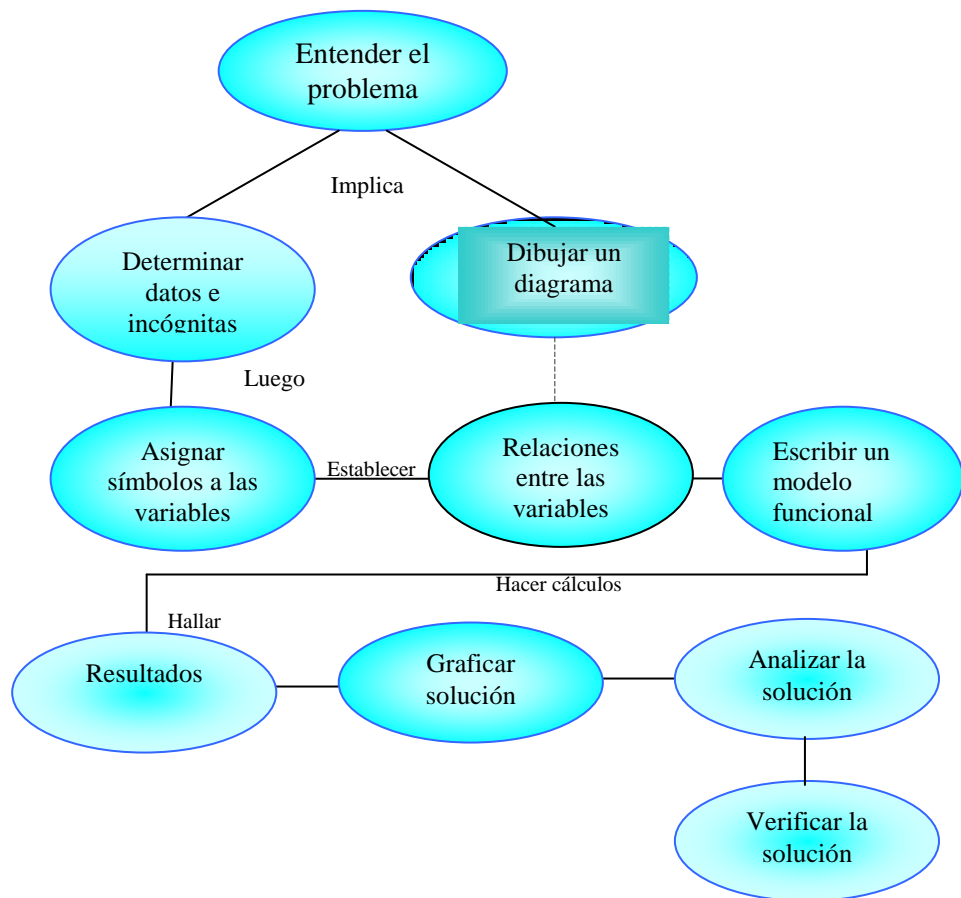
- Manipular y experimentar manualmente.
- Descomponer el problema en pequeños problemas (simplificar).
- Experimentar y extraer pautas (inducir).
- Resolver problemas análogos (analogía).
- Seguir un método (organización).
- Hacer esquemas, tablas, dibujos (representación).
- Utilizar un método de expresión adecuado: verbal, algebraico, gráfico, numérico (codificar, expresión, comunicación).
- Deducir y sacar conclusiones.
- Analizar los casos límite- reformular el problema.
- Suponer que no (reducción al absurdo).
- Empezar por el final (dar el problema por resuelto).

No basta con resolver problemas análogos y conocer técnicas y métodos de resolución de problemas, para tener éxito en la resolución de problemas; existen factores que pueden afectar dicho proceso.

En relación con la información anterior se realiza un mapa conceptual, para guiar la resolución de problemas matemáticos. Este mapa, muestra la secuencia lógica, general, que deberían seguir los estudiantes para resolver un problema; adaptado de libro How to Solve It de George Polya, a propósito de la estrategia resolución de problemas.

**Figura N° 3**

Mapa conceptual de la secuencia lógica para resolver un problema



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Espinoza (2009).

Seguir una guía resulta fácil en Matemática si se tienen las habilidades cognitivas y las competencias matemáticas. Al respecto, Espinoza (2009) expresa que en contraposición a la existencia de una guía para resolver problemas matemáticos, es importante destacar que existen factores que afectan la resolución de problemas, que no sólo dependen de las competencias matemáticas. Poggioli (2005), sostiene que “Desde la perspectiva del enfoque cognoscitivo, se han revisado los factores que influyen en el proceso de resolución de problemas. Existen algunas categorías que permiten agrupar estos factores en: relacionados con los procesos, dependientes del sujeto y ambientales.” (p. 12).

a) Factores relacionados con los procesos

Los procesos mentales desarrollados por los individuos, mientras resuelven un problema, han sido objeto de estudio por parte de los investigadores del paradigma cognoscitivo. Por ejemplo, la mayor parte de las investigaciones en el área de la Matemática, directa o indirectamente, tienen por objeto analizar y generar modelos que reflejen los procesos subyacentes a la ejecución de los sujetos.

Dentro de este marco se encuentran los trabajos de Suppes y Groen (1967), quienes desde esta fecha se han dedicado a explorar cómo los niños de los primeros grados de educación básica resuelven problemas de suma con números menores de diez. Estos autores han examinado varios modelos y, a partir de sus trabajos, se han estudiado muchos otros procesos aritméticos, como la sustracción, la multiplicación, la división, las operaciones con fracciones. Encontraron que el tiempo que tarda el sujeto en dar respuesta a un problema está en función de los procesos cognitivos involucrados para resolverlo. Los resultados también indicaron que las estrategias de conteo que se desarrollan antes de la escolaridad, juegan un papel importante en la determinación de los procedimientos y métodos usados por los niños.

b) Factores dependientes del sujeto.

Clásicamente, se ha considerado que las características de los individuos tienen un papel importante en el éxito o fracaso en la resolución de problemas. Algunos factores son el conocimiento y la experiencia previa, la habilidad en la lectura, la perseverancia, las habilidades de tipo espacial, la edad y el sexo. (Poggioli, 2005, p.13).

En la actualidad, existe una tendencia orientada hacia la construcción de modelos que representan las diferencias entre los solucionadores de problemas eficientes e ineficientes o las diferencias en la ejecución de la tarea por expertos y novatos. ...Los individuos expertos poseen mayor información que los novatos, lo cual facilita la representación del problema en términos de esquemas, estructuras, procedimientos y métodos heurísticos. Las representaciones abstractas habilitan a los expertos para enfrentar con mayor eficiencia los problemas. (Poggioli, 2005, p.13).

### c) Factores ambientales

Existe un gran número de factores externos que pueden afectar la ejecución en la resolución de problemas. Sin embargo, la comunidad de educadores en el área de Matemática está de acuerdo en concentrar su esfuerzo en factores relacionados con la instrucción para desarrollar estrategias expertas de pensamiento, para enseñar el uso de herramientas específicas de pensamiento y para entrenar en el uso de reglas generales y específicas de naturaleza heurística como señala Poggioli, (2005, p.14).

Las estrategias expertas de pensamiento pueden ser utilizadas independientemente del tipo y de la naturaleza del problema y se orientan hacia el desarrollo de un pensamiento original, divergente y de actitudes positivas hacia la resolución de problemas.

Las herramientas específicas de pensamiento son estrategias que tienden a equipar al sujeto que resuelve el problema, con un conjunto de habilidades que supuestamente intervienen favorablemente, aunque su eficiencia no ha sido consistentemente comprobada. (Poggioli, 2005, p.14).

Continuando con las bases teórica que dan soporte a esta investigación, se define la herramienta tecnológica, weblog, que por sus características comunicativas ofrece nuevas perspectivas dentro del aula.

## **Weblog**

El término web-log, según Pérez, Velásquez y Orosco (2009), lo acuñó Jorn Barger en 1997, para referirse a un diario personal en línea que su(s) autor(es) actualizan constantemente. Más adelante, las dos palabras “web” y “log”, se comprimieron para formar una, “weblog”, finalmente se convirtió en otra más corta, “Blog”.

El weblog o blog, es una herramienta tecnológica de apoyo que ayuda a los estudiantes a convertirse en expertos, aumentan el interés en el aprendizaje, les abre



oportunidades de participación y les acerca y ofrece nuevas perspectivas dentro y fuera del aula. (Ferdig y Trammel, 2004).

#### Definiciones

Para Marquina (2007) el weblog, blog, bitácora o diario en línea, es una alternativa de comunicación e información personalizada en donde cualquier persona sin necesidad de contar con un servicio de alojamiento web y sin conocimientos en programación o diseño gráfico, pueden tener su propia página web y utilizarla a través de un nombre de usuario y contraseña.

Costa (2005) los señala como páginas personales en la Red operadas por individuos (últimamente también por empresas) que adoptan la forma de diario fechado. Cada entrada es un post y en principio se trataba de ofrecer a otros lo que cada persona «pescaba» en Internet: enlaces a páginas curiosas o relevantes a las que se añadía un comentario de longitud variable, aunque más bien corta. Estos comentarios, y eso es capital, pueden ser a su vez comentados o contestados por cualquier lector. La traducción española de weblog es Bitácora.

A finales de 2002, expresa Costa (2005), se contaban cerca de un millón de blogs. A mediados de 2004 ya existían más de diez millones. La primera definición ha dejado paso a la más amplia gama de expresiones e informaciones.

Actualmente, es difícil determinar el número exacto de blogs que existen, pues la cantidad de nuevos blogs crece de manera exponencial cada mes. El último informe de Technorati sobre el estado de la blogósfera, de abril de 2007, señalaba que existía alrededor de 70 millones de weblog, estimando que diariamente se crean 120.000 nuevas bitácoras.

Technorati es una herramienta diseñada exclusivamente para indexar, ordenar y ofrecer todo el contenido de los blogs. Una de sus principales utilidades para el usuario medio es la de buscar información fresca. Puede encontrar fácilmente lo último que se ha escrito sobre un tema en concreto, o conseguir la información por orden de importancia del blog.

Los blogs representan una importante vía de expresión individual abierta. No cabe exagerar la trascendencia de que, por primera vez, cualquiera pueda ofrecer sus ideas, impresiones o emociones a un público potencialmente mundial.

La revolución de los weblogs consiste, ni más ni menos, en poner unas vías de producción y distribución cultural en manos de cualquier individuo; si no dispone de acceso a Internet en casa puede hacerlo desde otro lugar, especializado para ello.

### **Análisis del weblog dentro del marco de la enseñanza con TIC.**

El weblog, constituye un nuevo recurso para la docencia, que habilita la elaboración de contenidos educativos, como asegura Barboza (2008). Es un recurso educativo que puede mover el avance, mejoras e innovación en las prácticas pedagógicas de los docentes.

Su valor didáctico es limitado, depende de la calidad educativa de los contenidos que en él se generen; porque a través de los blogs se propician actitudes solidarias; cuando los estudiantes comparten con sus compañeros las tareas y la preparación de los temas y aprenden de forma colaborativa, utilizando la web como soporte. En esta investigación se trabajó con el blog por la facilidad que permite al estudiante y al docente, sin experiencia en el uso de la web, iniciar contacto con la tecnología.

En el Simposio de inclusión tecnológica en el aula, presentado por Barboza (2008), se concluyeron ideas interesantes, que apoyan este estudio, tales como:

- Dado que es muy fácil publicar, mantener un blog sólo depende del interés y constancia en seleccionar, elaborar y publicar contenidos educativos.
- Se pueden integrar recursos para la docencia, como: publicación de videos a través de youtube.com. Es un servicio gratuito que permite subir videos a Internet. También se puede hacer uso de presentaciones PowerPoint, fotos, utilización de correctores ortográficos, chats, buscadores internos. Esto supone la interactividad de la web 2.0.

- Permiten hacer mapas conceptuales y representaciones de esquemas online, sin necesidad de instalar ningún programa en el computador.

En este estudio de efectos de la resolución de problemas, el weblog sirvió para trabajar en grupo la introducción de normas para su uso. Representó un recurso valioso para el docente, porque tanto la profesora como los estudiantes nunca habían gestionado la clase usando la tecnología para apoyar un objetivo. Se concluye que el weblog sirve para que el docente refuerce objetivos vistos en clase a través de la lectura. Los estudiantes se pueden informar de lo visto en clase, sobre todo cuando no asiste a la clase presencial.

### **Estructura clásica de un weblog**

La conformación estructural de un weblog ha ido cambiando con los años; por ejemplo en el año 2003, la estructura era: título, autor, la rúbrica, comentarios, como señala Morgan y Pasteur (2003). En el año 2005 la estructura clásica del weblog como señala Ferrada (2005) tenía: título, logo del weblog, lema: autopresentación del weblog, información del autor. Anotaciones y artículos más recientes.

En general, como indica, Ferrada (2005) los weblogs, se caracterizan por un formato específico con algunas variables, en la parte principal de la página aparece el último tema tratado, en forma textual o de imágenes, generalmente incluyen enlaces a otras bitácoras en sus comentarios, junto a ellos pueden aparecer las aportaciones de los visitantes, ya sea directamente o por hiperenlaces (p.39).

Esta estructura, sencilla, permite a los educadores y en general a cualquier persona que quiera hacer uso educativo de ellos, comunicar y poner a disposición de sus estudiantes y aprendices el material que elija con este fin.

En esta investigación se diseñó un blog atractivo y sencillo, con bastante colorido y gráficos, para motivar la lectura de las fases de resolución de problemas por parte de los estudiantes del 5to. “D”, dando inicio a la estrategia de resolución de problemas matemáticos, a través del weblog (Ver figura N° 15) y de esta manera cubrir uno de los objetivos de este estudio, haciendo uso educativo del blog.

## **Uso educativo de los blogs**

Para hacer uso educativo del weblog, el docente debe trabajar por anticipado. Se deben tener los objetivos claros, para diseñar la actividad y el recorrido de aprendizaje a través del weblog.

¿Cuál es el aporte del weblog para la práctica docente? La posición activa de docentes y estudiantes; así lo sostiene Luengo (2007), cuando afirma que:

los estudiantes ya no se limitan al consumo de información producido por otros a través de un buscador, que era su noción inicial. Adoptan una posición activa respecto a la red, y esto se convierte en parte de la solución o parte del problema, en la medida en que la calidad y el rigor de su información sean más o menos altos. (p.114)

Cuando alguien tiene un blog y lo utiliza de manera habitual aprende a leer y a escribir a través de enlaces e hipertexto, es decir, se adiestra en el lenguaje digital y esta es una de los resultados de la educación a través del weblog. Como indica Orihuela (2004), la gente aprende algo que sólo puede aprender haciéndolo.

El weblog representa una nueva modalidad para enseñar y aprender, así lo señala Barboza (2008) cuando refiere que es un acontecimiento didáctico que posibilita el intercambio de información inter-clases, inter-escuelas e incluso salvando las barreras de las lenguas, el conocimiento de la cultura y el intercambio de información sobre temas interesantes para la escuela entre diversos países.

Por otra parte, aquellos weblogs cuyo principal objetivo es apoyar un proceso de enseñanza y aprendizaje en un contexto educativo son denominados edublog.

La naturaleza asincrónica de los blogs permite que sean efectivos tanto en cursos presenciales como en los cursos en línea, sean híbridos o completamente en línea.

Ferrada (2005), expresa que los weblogs proporcionan espacios para que los usuarios opinen, sobre los contenidos que se muestran, links, reflexiones, comentarios académicos, entre otros. Existen diferentes tipos de blogs educativos; los cuales pueden ser usados tanto por el docente, como por los estudiantes, o por ambos. A continuación se ofrece la clasificación de Marquina (2007):

## **Clasificación de los weblog**

### **a) Portafolios electrónicos**

- Estudiantes: trabajos realizados, reflexiones, aspiraciones futuras y recursos favoritos.
- Profesor: ejemplos de trabajos y exámenes, visión y filosofía sobre el proceso de enseñanza.
- Página Web para profesores y estudiantes
- Presencia en línea de profesores y estudiantes. El blog puede contener artículos, noticias, programa, presentaciones y documentos relacionados a los cursos.

### **b) Herramienta para la investigación**

- Archivo electrónico para la notas de campo, reflexiones y observaciones del investigador.
- Conocer y compartir con otros investigadores que trabajan el mismo tema
- Archivo electrónico de recursos que el investigador ha identificado.
- El investigador puede publicar borradores de su trabajo y recibir feedback

### **c) Sistema para la gestión de un curso en línea**

- Desarrollo de temas en colaboración con otros estudiantes.
- Calendario de tareas del curso.
- Cartelera electrónica del curso: calificaciones, anuncios y asignaciones
- Publicación de artículos relevantes al curso.

Costa (2005), hace una clasificación de los blogs atendiendo al uso en:

- Personales: Es lo que podría considerarse más estrictamente como un diario tradicional. Personas que escriben sus experiencias cotidianas, quejas, poemas, manías, aficiones. Un diario privado abierto a la intervención de otros.
- Reflexivos: Son aquellos en los que no se trata tanto de lidiar con la cotidianidad, sino de reflexionar sobre algún aspecto de nuestra existencia, no tanto desde un punto de vista técnico sino más filosófico.

- Políticos: Blogs reflexivos ocupados con los acontecimientos políticos.
- Técnicos: Los que tratan prácticamente en exclusiva de una materia concreta, como ordenadores, literatura, diseño, cocina. Cualquier tipo de categoría imaginable.
- Periodísticos: Así pueden llamarse los blogs que tratan sobre información en diferentes terrenos que por lo general viene a equivaler a las secciones de un diario físico.
- Colaborativos: Aquellos que están escritos y mantenidos por más de una persona.
- Legales: Ocupados en discutir cuestiones legales.
- Audioblogs: Blogs preferentemente dedicados a tipos de géneros determinados con ejemplos sonoros incluidos, por lo general en formato mp3.

Tomando la idea de Marquina (2007) y Costa (2005) se tiene que en esta investigación el weblog consistió en un portafolio electrónico que permitió la comunicación presencial en grupo de manera colaborativa y en línea del profesor con los estudiantes y de los estudiantes entre ellos mismos. Resultó una herramienta para la investigación y una cartelera electrónica para presentar contenido y asignaciones; como tarea específica los estudiantes debieron seguir las tres fases de resolución de problemas: (1) diagramación, (2) análisis y (3) comprobación. (Figura N° 1).

Referido al trabajo en grupo, se ofrece a continuación una tabla que contiene experiencias, con estudiantes y la habilidad demostrada, haciendo uso del weblog, según la Taxonomía de Bloom, 1956, en una traducción del inglés por Dickinson (2004).

### Cuadro 1

Beneficios del weblog por parte de los estudiantes.

Estudiante, habilidad demostrada:	Competencia	Weblog, habilidad demostrada:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memorizar conceptos básicos</li> <li>• Citar partes de los escritos de los estudiantes Producir listas de conceptos.</li> <li>• Crear entradas al weblog</li> </ul>	Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memorizar conceptos básicos</li> <li>• Citar partes de los escritos de los estudiantes</li> <li>• Producir listas de conceptos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumir discusiones de grupo</li> <li>• Asociar escritos relacionados de otros weblogs encontrados con buscadores</li> </ul>	Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumir discusiones de grupo</li> <li>• Asociar escritos relacionados de otros weblogs</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar nuevas relaciones entre los escritos de los compañeros</li> <li>• Crear nuevas categoría en el weblog</li> <li>• Hacer crítica constructiva del trabajo de algún compañero</li> </ul>	Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar nuevas relaciones entre los escritos de los compañeros</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el trabajo propio y comentarlo</li> <li>• Identificar similitudes entre los trabajos de diferentes compañeros</li> </ul>	Análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar similitudes entre los trabajos de diferentes compañeros</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarse nuevas opiniones usando como base el trabajo de otros compañeros</li> <li>• Investigar en Internet trabajos relacionados con el propio</li> <li>• Encontrar y presentar información de la web de distintas fuentes y presentarlas en un contexto</li> </ul>	Síntesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en Internet trabajos relacionados</li> <li>• Encontrar y presentar información de la web de distintas fuentes y presentarlas en un contexto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar críticamente el trabajo propio y el de los compañeros.</li> <li>• Crear argumentos estructurados basados en los hallazgos</li> </ul>	Evaluación	Ninguno

Fuente: Dickinson (2004).

Tomando en cuenta las habilidades demostradas por parte del estudiante, señaladas por Dickinson se tiene que en este estudio los estudiantes lograron: **conocimiento**, ya que crearon entradas al blog y **aplicación** porque determinaron relaciones entre los escritos de los compañeros. En este sentido surge la interrogante: ¿Cuáles recursos ofrecidos por las TIC pueden ser utilizados en un weblog para documentarlo y desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes? A continuación se ofrece una exposición de los recursos tecnológicos para documentar el weblog en general.

Entre las múltiples posibilidades y recursos que ofrecen las TIC, es el propio profesor es el que va a enriquecer y documentar la herramienta, adaptándola a las necesidades de sus estudiantes, con el objetivo de desarrollar al máximo sus capacidades. Requiere recopilar información (contenidos, actividades, recursos) necesarios sobre la temática que se pretende abordar: documentación ya disponible que se puede incorporar; también hay que identificar aquella que se debe elaborar hasta recorrer los objetivos a alcanzar.

El blog es de fácil e intuitivo manejo. Permite desarrollar recursos que serían muy complicados si se construyeran mediante lenguajes de programación.

La facilidad para introducir imágenes, gráficos, textos, audio, videos (de diversos dispositivos: cámara de video, fotográfica, teléfono móvil), presentaciones, uso del editor con Blogger, entre otros, hace del weblog una potente herramienta aplicable a cualquier etapa educativa, así como a cualquier materia del currículo.

Se puede insertar un enlace a un texto o a una página web, dependiendo del contenido y su importancia. Los enlaces a páginas Web, como lo indican Alonso; Gallego; González; Roig y otros (2007, p.120), son de gran utilidad para: (a) profundizar en los contenidos desde diferentes ópticas. (b) ofrecer gran cantidad de ejemplos. (c) ofrecer materiales complementarios o de ampliación. (d) reducir tiempo de producción (acceso a materiales de calidad disponibles ya). (e) la interacción del estudiante con lugares y personas externas. (f) despertar interés y motivar.



También se puede insertar una categoría. Las categorías en el blog, son la estructura del blog. Las categorías deberían ser usadas para secciones generales, mientras que las etiquetas para secciones más específicas.

### **Concepción y desarrollo de las aplicaciones en un weblog**

A la hora de abordar una aplicación, en un weblog, para la enseñanza de un objetivo o de un tema, surgen varias interrogantes. ¿Cómo plasmar lo que en una planificación de lapso o semanal se ha desarrollado? La idea principal es hacer más atractiva la aplicación, de manera sencilla y que los estudiantes puedan seguir la instrucción a su propio ritmo. En este caso lo primero es tener claro el diseño instruccional para la enseñanza de ese objetivo y luego empezar a descartar las aplicaciones para plasmar ese diseño y las actividades de apoyo al aprendizaje para los estudiantes. En este sentido, el proceso de construcción de las aplicaciones se hizo a través de una adaptación siguiendo algunas fases sugeridas por Moreno (2006) en una experiencia publicada en un periódico digital de información educativa.

#### **1ª Fase: Planteamiento de la Aplicación:**

Se trata de decidir:

- Qué tipo de contenidos se va a trabajar.
- Cómo se va a desarrollar: Ejercicios, sopas de letras, juegos, imágenes sonidos, entre otros.
- A qué estudiantes va dirigida la aplicación: se debe considerar todos los tipos de estudiantes que se tienen en el aula.
- Recursos informáticos con los que cuentan los estudiantes, en este caso el liceo no tiene una sala de computación y entre los 24 estudiantes sólo ocho (8) tienen computadoras con conexión a Internet.

#### **2ª Fase: Borrador de la Aplicación:**

Se trata de construir en el blogger:

- Las distintas partes de la aplicación.

- Los enlaces entre dichas partes.
- La estética del blog. colores, contenido, entre otros.
- Los contenidos que irán en cada parte: textos, ejercicios, podcat.
- Los enlaces o hipervínculos para ampliación o desarrollo de los contenidos.

### **3ª Fase: Material para la Aplicación:**

Se trata de buscar todo lo necesario para la elaboración de la aplicación mediante el desarrollo del borrador anterior:

- Textos.
- Imágenes.
- Música.
- Animaciones, gifs animados.
- Grabaciones de sonido.
- Grabaciones de video.

Todos estos recursos se pueden encontrar fácilmente en Internet y constituyen el eje fundamental de las aplicaciones.

Otro de los aspectos de interés en esta investigación, importante en todo proceso de enseñanza y aprendizaje y objetivo final de este estudio es el rendimiento estudiantil, a continuación se ofrece, elementos significativos que dieron correlación a este estudio.

### **Rendimiento Estudiantil**

El resultado del rendimiento estudiantil puede motivar o desmotivar a los estudiantes a continuar los estudios, quizás si el profesor planifica estrategias adecuadas, toma en cuenta experiencias y necesidades previas de los estudiantes, y usa las herramientas tecnológicas, tiene la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes perciban la Matemática como una asignatura interesante y motivadora.

Existen muchos elementos importantes en el rendimiento estudiantil; algunos de ellos son los tipos y criterios de evaluación medidos por los resultados de la programación didáctica.

Alves y Acevedo (1999: 81), sostienen que para medir el rendimiento académico, se utiliza la evaluación, que forma parte del proceso educativo, la cual debe ser continua, integral y cooperativa, con el fin de determinar en qué medida se han alcanzado los objetivos educacionales. Para ello se deben apreciar y registrar de manera permanente, mediante procedimientos apropiados el rendimiento del estudiante, tomando en cuenta los factores que integran su personalidad, valorando así mismo, la actuación del profesor y los elementos que conforman dicho proceso.

Para los estudios sobre rendimiento, como lo señala Cascón (2000), se tienen varias estrategias metodológicas que son utilizadas para explicar el rendimiento académico como un factor dependiente. Así el rendimiento puede ser estudiado a partir de las calificaciones obtenidas por el estudiante en el año en que se realiza el estudio. Una segunda estrategia, como lo señala Palafox (1994), por rendimiento anual, junto con la aplicación de una prueba de conocimientos diseñada en forma específica para el estudio del rendimiento. Una tercera estrategia es el uso del promedio de calificaciones obtenidas por los estudiantes durante los años de estudio.

Cano (2001) refiere que si se quiere entender el significado del rendimiento escolar y su realidad, tanto cualitativa como cuantitativa, conviene tener presente el tipo de organización por la que apuesta el propio sistema educativo (p.27).

En el mismo orden de ideas, Cano (2001), considera el rendimiento como una variable muy compleja en la que incide una gran diversidad de factores de distintas dimensiones como son: educativos, sociales, institucionales, organizacionales, motivacionales, actitudinales y económicos. Refiere que se puede considerar como uno de los principales indicadores de la calidad de la educación.

La autora de este estudio define rendimiento como la cuantificación y la cualificación del aprendizaje en el desarrollo de los ejes transversales: cognitivo, afectivo y actitudinal.

En tal sentido, el rendimiento estudiantil, puede verse como un proceso que implica distintas dimensiones, a saber: educativa, social, institucional, organizacional, motivacional, actitudinal y económica.

Como proceso, no sólo depende de las aptitudes intelectuales de cada estudiante, sino de otra serie de factores que intervienen, bien potenciándolo u obstaculizándolo. Cano (2001), refiere (a) factores psicológicos como la inteligencia y las aptitudes; abiertas a través de las experiencias positivas de aprendizaje; (b) la motivación, (c) la comunicabilidad y (d) las ganas de aprender.

Existen factores, positivos y negativos, asociados al rendimiento estudiantil. Schiefelbein (1997) señala doce, a saber:

- 1) Los métodos de enseñanza activos son más efectivos que los métodos pasivos.
- 2) El acceso a libros de texto y otro material instruccional es importante para incrementar el rendimiento académico.
- 3) La educación formal que recibe el maestro previa a su incorporación al servicio profesional es más efectiva que la capacitación y actualización profesional de profesores en servicio.
- 4) La provisión de infraestructura básica, está asociada con el rendimiento.
- 5) La experiencia de los profesores y el conocimiento de los temas de la materia, están relacionadas positivamente con el rendimiento.
- 6) El período escolar y la cobertura del currículum están asociados positivamente con el rendimiento, mientras que el ausentismo de los profesores está relacionado negativamente.
- 7) Las actitudes de los estudiantes hacia los estudios son importantes para incrementar en rendimiento.
- 8) La atención preescolar está asociada positivamente con el rendimiento.
- 9) La repetición de grado escolar y el ser de mayor edad, están relacionados negativamente con el rendimiento.
- 10) La distancia entre el lugar de residencia y la escuela, está asociada con el rendimiento, entre más cerca, mayor rendimiento.

11) El tamaño del grupo parece no tener efecto en el aprendizaje, pero el tamaño de la escuela, está relacionado positivamente con el rendimiento.

12) La práctica de tareas en casa que incluye la participación de los padres, está relacionada con el rendimiento.

Además de los factores mencionados anteriormente, Herrera (2007), investigador de la eficacia escolar, indica que la “metodología de aula” es uno de los factores más influyente en el rendimiento escolar.

Esta metodología de aula, como lo señala Murillo (2007), corresponde a la metodología del trabajo docente; que no es más que las estrategias y formas de organización apropiadas al proceso que se quiere desarrollar, con sesiones planificadas y estructuradas en actividades secuenciadas. Donde los docentes conocen la asignatura que enseñan, incluyen materiales didácticos al alcance de los estudiantes en sus casas, para potenciar el aprendizaje y promueven un aprendizaje significativo, partiendo de experiencias previas con trabajos grupales.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación permitió determinar los efectos, sobre el rendimiento estudiantil, de la estrategia de enseñanza resolución de problemas mediado por el weblog en estudiantes de 5to. año en la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma en Guarenas, Estado Miranda.

La metodología, alude a las decisiones que se toman en cuanto al proceso de recolección de datos y de experimentación que permitan al investigador, como indica Hurtado (2008), lograr la validez interna de la investigación. Agrega que en todo diseño el investigador debe precisar: tipo de fuente, temporalidad y amplitud de foco. En tal sentido, Hurtado expone que:

...la metodología incluye los métodos, las técnicas, las tácticas, las estrategias y los procedimientos que utilizará el investigador para lograr los objetivos de su estudio, y comprende: (a) determinación del tipo de investigación, (b) selección del diseño de investigación, (c) definición de los eventos o fenómenos estudiados, así como de los indicios de medición, (d) delimitación, selección y descripción de las unidades de estudio (población y muestra), (e) selección de las técnicas y búsqueda o elaboración de los instrumentos de recolección de datos. (f) descripción del procedimiento, (g) selección de las técnicas de análisis de resultados. (p. 97).

Todos estos aspectos, citados por Hurtado (2008), permitieron tener un enfoque de la investigación; la cual se detalla como sigue.

#### **Enfoque de la Investigación**

Esta investigación se realizó conforme a los lineamientos del paradigma con enfoque cuantitativo. Este tipo de enfoque se caracteriza por la recolección y análisis de los datos en forma cuantitativa sobre determinadas variables. Palella y Martins (2006) señalan, que en el enfoque cuantitativo, la naturaleza de la información es

factible de ser traducida a números. Además indica que la finalidad, de este enfoque, es explicar, predecir, controlar los fenómenos, verificar teorías y establecer leyes para regularlos; manteniendo la independencia y neutralidad para no sesgar los resultados.

El enfoque de este estudio se describe como cuantitativo, ya que se aplicaron técnicas con procedimientos y registros numéricos, con un análisis fundamentado en estadística descriptiva e inferencial. Se utilizó lista de cotejo, guía de observación, encuesta y la entrevista con cuestionarios.

En este sentido los aspectos operativos de la investigación permitieron hacer un diseño. Para Palella y Martins (2006), el diseño de la investigación se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio.

El diseño se refiere a dónde y cuándo se recopila la información, así como la amplitud de la información a recopilar, de modo que se pueda dar respuesta a la pregunta de investigación de la forma más idónea posible.

### **Diseño de la investigación**

Los diseños aluden a los aspectos operativos de la investigación. Si el tipo de investigación se define con base en los objetivos, el diseño de investigación se define con base en el procedimiento. Basado en el esquema para seleccionar los diseños de investigación como lo plantea Hurtado (2008) se describe como sigue:

#### ***Dónde obtener la información.***

Fuente: vivas o directas → en su contexto natural → Diseño de campo

#### ***Cuándo buscar la información***

Temporalidad → un momento del tiempo → en el presente → Diseño transeccional contemporáneo

Foco: → *Qué tanta información buscar* → varios eventos de cada tipo → Diseño de caso

Por lo tanto se trata de una investigación con un diseño de campo, transeccional contemporáneo.

El trabajo de campo, según Hernández, Fernández y Baptista (1998), consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición en una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en estas variables.

Este tratamiento corresponde a un estudio preexperimental; el cual se caracteriza por carecer de grupo control, como lo afirman Campbell y Stanley, (1978), en donde un solo grupo con medidas de pretest y post-test se le administra la variable experimental: resolución de problemas y el uso del weblog”, para medir los efectos. Al respecto, Palella y Martins (2006) señalan que la investigación pre-experimental se basa en administrar un estímulo a un grupo y después aplicar una medición que permite observar su efecto en una o más variables.

Estos autores sobre este particular refieren que:

La investigación preexperimental consiste en aplicar al grupo un test previo al tratamiento experimental. Después se le aplica el estímulo y, finalmente, se administra un test posterior al tratamiento experimental. Debe existir un nivel de referencia inicial que permita observar el comportamiento del grupo respecto a la variable dependiente antes del tratamiento. No debe haber manipulación de variables ni grupo de comparación. (p.105).

La representación gráfica del diseño pre-experimental de un solo grupo con medidas pre-test y post-test se expresa como sigue:

$$O_1 \quad \quad \quad X \quad \quad \quad O_2$$

En donde:

**O<sub>1</sub>**: Representa la prueba pre-test; correspondiente a la primera medición para determinar el estado de la resolución de problemas por parte de los estudiantes, antes de la aplicación de la estrategia. Esta prueba permitió detectar en forma clara y objetiva el nivel real de conocimientos matemáticos de los estudiantes, en cuanto a cómo resuelven problemas.



**x:** Representa el tratamiento experimental: Uso de la estrategia metodológica de enseñanza: resolución de problemas, reforzada por la herramienta tecnológica weblog.

**0<sub>2</sub>:** Representa la prueba post-test. Segunda medición después de la aplicación de la estrategia de enseñanza resolución de problemas y el uso de la herramienta tecnológica weblog. En este diseño existe una situación de base o punto de comparación: la medida inicial del grupo, antes y después de sufrir el impacto del estímulo aplicado o situación **x**: La estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas apoyada con guías en el weblog.

Finalmente se puede concluir que se trata de una investigación con un diseño de campo, transeccional, contemporáneo, de caso, con diseño pre-experimental con un solo grupo con medidas de pre-test y post-test.

#### Escenario de la investigación

Es importante describir el escenario donde se desarrolla la investigación, ya que tiene elementos que determinan el comportamiento de estos estudiantes.

#### Datos del plantel

**Nombre: “Alonso Andrea de Ledesma”**

Distrito o Municipio escolar **Nº 2**. Estado: **Miranda**. Municipio: **Plaza**

Parroquia: **Guarenas**.- Localidad: **Guarenas**

**Dirección del Plantel:** Final de la Avenida. Principal de Ruiz Pineda, frente al Comando de la Policía del Municipal Plaza

Niveles y/o Modalidades: **III Etapa de Básica y Diversificado.**

#### Historia del Plantel

Fue fundado en 1973. Se encuentra situado en el Final de la Av. Principal de Ruiz Pineda, frente al Comando de la Policía Municipal Plaza, antiguo galpón Nº 1. En esa estructura funcionaba la Escuela de Artes y Oficios. Dicha comunidad es un

área, donde sus pobladores, en su mayoría son de clase obrera, ya que en sus adyacencias se encuentran numerosos barrios.

Sus comienzos fueron primero como una Escuela de Artes y Oficios, funcionando como Ciclo Básico Común, es decir de 1ro. a 3er año, con especialidad en el área de carpintería. La matrícula en aquella época era de pocos alumnos. La institución lleva su nombre en honor a “Alonso Andrea de Ledesma”, desconocido por muchos, estudiado y analizado por pocos. Ha sido bautizado “Ledesma” como el Quijote Criollo” y considerado este personaje en la historia como el primer hombre que defendió Caracas.

### Identidad Institucional

El Liceo, atiende una Matrícula de 1520 estudiantes, distribuidos en 13 primeros años, 7 segundos años, 7 terceros años, 4 cuartos años y 6 quintos años, provenientes de distintas comunidades de la ciudad entre las que destacan los barrios: “El Tanque”, “El Guamacho”, la Comunidad, El tamarindo, “El Cogollal” y las urbanizaciones como: “Doña Menca de Leoni” (actual 27 de febrero), “Vicente Emilio Sojo”, “Las Terrazas de Vicente Emilio Sojo”, “Aconcagua”, Alejandro Oropeza Castillo, entre otros.

### Datos de la sección

- Curso: 5to. “D”. Ciclo diversificado en ciencias.
- N° de estudiantes en nómina: 25.
- N° de estudiantes retirados: 01
- N° de hembras: 13
- N° de varones: 11

### Aspecto físico del aula

Es espaciosa, poco ventilada, aunque tiene grandes ventanas.

Presenta fallas en cuanto a: filtraciones y poca iluminación. A pesar de cualquier otro elemento que pudiera distraer la atención de los estudiantes, esta aula

tiene dos pizarras acrílicas de buen tamaño, que permite que el docente deje, por mayor tiempo, el contenido escrito mientras se explica.

### **Población y muestra**

La población de una investigación, para Palella y Martins (2006), es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones.

La muestra es, para Hernández, Fernández y Batista (1998), un subgrupo de la población y puede ser probabilística o no. Refiere además, que todas las muestras deben ser representativas.

A efectos de esta investigación, el universo de estudio estuvo constituido por dos (2) docentes de Matemática de 5to. Año y la población estudiantil de los 5tos. años conformado por 6 secciones: (“A”, “B”, “C”, “D”, “E” y “F”) para un total de 144 estudiantes. Se seleccionó de manera intencional, una muestra de 24 estudiantes cursantes del 5to. Año de la sección “D” durante el segundo lapso Feb-May. de 2009-2010. El criterio de selección fue escoger la sección donde la investigadora no diera clase; ya que trabaja en el liceo donde se está haciendo el estudio.

A continuación se presenta el cuadro 2 donde se recogen los datos que caracterizan la muestra. El rendimiento estudiantil presenta un promedio de 15,70 puntos; clasificando el curso como distinguido según la escala de clasificación ofrecida por el Ministerio de Educación: de 01 a 05 (Muy deficiente).

06 a 09 (Deficiente).

10 a 11 (Satisfactorio).

12 a 14 (Bueno).

15 a 16 (Distinguido).

17 a 18 (Sobresaliente)

19 a 20 (Excelente).

**Cuadro 2.**

Caracterización de la muestra de 5to. Año en cuanto a rendimiento en Matemática definitiva en el primer lapso, al 15/12/09

Nº	Estudiantes	Calificación Def. Matemática Primer lapso
1	R M	16
2	S Y	17
3	B A	17
4	R D	15
5	F J	20
6	A L	20
7	S G	13
8	G E	16
9	G E	15
10	Q L	14
11	F S	18
12	B L	14
13	G J	10
14	N G	16
15	C R	16
16	T G	16
17	M L	18
18	R Y	16
19	V L	11
20	V K	16
21	B K	12
22	B J	20
23	R M	13
24	G M	18

**Fuente: Planilla de evaluación del 1er lapso 2009-2010 del 5to año. de la sección “D”.**

A continuación se muestra una copia de la hoja de registro donde fueron tomadas las calificaciones de los estudiantes, entregado por la profesora al departamento de evaluación, se observa la planificación con los resultados de las

calificaciones totales del lapso I: prueba 1, taller 1, cuaderno (taller 2), lámina (prueba 2) y cuaderno (rasgos).

### Calificaciones definitiva primer lapso

ASIGNATURA: MATEMATICA  
 PROF LIRTZI ESPINOZA  
 5TO D

RESUMEN DE CALIFICACIONES/ 1ER LAPSO

NRO	APELLIDOS	NOMBRES	PRUEBA 1	TALLER 1	CUADERNO	LAMINA	CUADERNO	SUM	DEFINIT.
			20%	20%	TALLER 2 20%	PRUEBA 2 20%	RASGOS 20%		
1	RENGIFO RUDAS	MANUEL GABRIEL	14	20	10	20	15	79	16
2	SANCHEZ SANCHEZ	YIRA MARITZA	18	19	20	11	15	83	17
3	BARRIOS GONZALEZ	ANTHONY JESUS	13	19	16	15	20	83	17
4	RODRIGUEZ DELGADO	DANIELA YUSBEL	11	19	20	11	15	76	15
5	FERNANDEZ RODRIGUEZ	JOSMARY EVELYN	18	20	20	20	20	98	20
6	ANZOLA UNAMO	LEIDIMAR	18	20	20	20	20	98	20
7	SANTAELLA AVARIANO	GLEIDIS INEIRLIN	12	20	20	0	15	67	13
8	GARCIA SOTO	ELVIS JOSE	10	19	17	18	15	79	16
9	GARCIA SOTO	EDIXON GABRIEL	12	17	15	18	15	77	15
10	QUINTERO ZAMBRANO	LUIS EDUARDO	12	17	14	14	15	72	14
11	FRIAS MONTES	STEFANY NAIBIE	12	20	18	20	20	90	18
12	BARRIOS RENGIFO	LEONELA YURIMAR	15	19	20	0	15	69	14
13	GARCIA GUAMICHE	JEFERSON JESUS	12	19	11	0	10	52	10
14	NAVARRO SEMPRUM	GREYBER JESUS	12	19	12	20	15	78	16
15	CHAUSTRE MONCADA	RICHARD ALBERTO	14	20	10	19	15	78	16
16	TALAVERA GUEVARA	GIOVANNA LORELEY	14	20	18	10	20	82	16
17	MAIZO COLMENARES	LILIANA CAROLINA	13	20	20	18	20	91	18
18	ROJAS SOJO	YONELYN DIANETH	10	19	17	14	20	80	16
19	VALLAMIZAR	LUIS LEOPOLDO	15	19	10	0	10	54	11
20	VARGAS HIDALGO	KATHERINE ROSSIBEL	10	19	16	18	15	78	16
21	BERROTERAN RAMOS	KIMBERLING ESPERANZA	12	18	15	0	15	60	12
22	BOLIVAR PANTOJA	JOHAN ENRIQUE	18	20	20	20	20	98	20
24	RINCON ABREU	MARIAN ODELY	0	18	18	16	15	67	13
25	GUERRERO JIMENEZ	MERKY	15	17	20	16	20	88	18

CONTENIDOS  
 P1: MODA, MED., MEDIANA 17/11/09  
 T1: DATOS NO AGRUP. 27/11/09  
 REV. CUAD.:  
 CONCEPTOS 27/11/09  
 TALLER 2/12/09  
 LAMINA: MED. LOCALIZAC. 7/12/09  
 RASGOS:  
 RESPONSA.



### Variables de la Investigación

Es importante disponer de un buen sistema de variables porque facilita el diseño, el desarrollo y posterior análisis estadístico de los resultados.

Como lo expresa Bavaresco (1996) “Las variables son las diferentes condiciones, cualidades características o modalidades que asumen los objetos en estudio desde el inicio de la investigación. Constituyen la imagen inicial del

concepto dado dentro del marco” (p.76). En este sentido se establecen las siguientes variables

a) Variable dependiente: el rendimiento estudiantil. Esta variable se operacionalizó cuantitativamente con la estrategia de enseñanza resolución de problemas mediante el diseño instruccional y las actividades correspondientes.

b) Variable independiente: la resolución de problemas como una estrategia de enseñanza y el weblog como una herramienta tecnológica de formato de interacción virtual que logró la comunicación y la información.

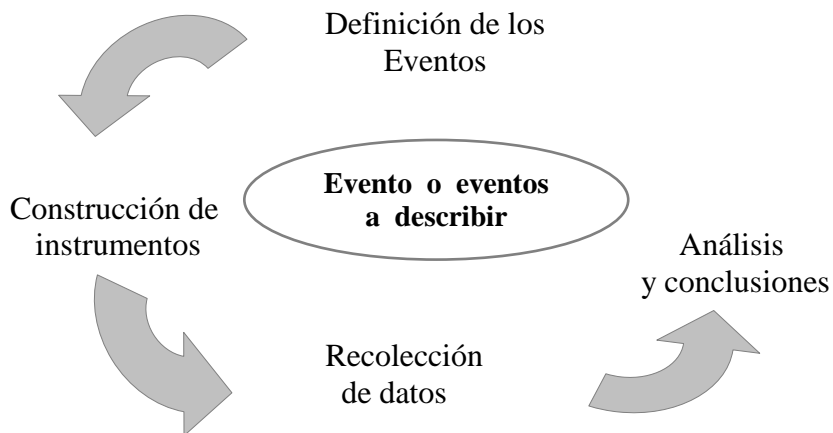
Las estrategias trabajadas en el blog fueron: heurística, lluvia de ideas con las tres (3) fases de resolución de problemas y la autoevaluación.

### **Alcance de la Investigación**

En atención a los objetivos propuestos y la correspondencia con el tipo de estudio se puede afirmar que esta investigación tuvo un alcance descriptivo, con un diseño de campo, preexperimental, transeccional; ya que se propuso obtener información acerca del conocimiento matemático en un grupo de estudiantes de 5to. año, con la aplicación de la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas antes y después del uso del weblog con resolución de problemas.

Hurtado (2008) manifiesta que la investigación descriptiva concluye con identificación de características. En este sentido Borderleau (1987 *c.p.* Hurtado 2008) señala que este tipo de investigación se asocia al diagnóstico y que además la indagación va dirigida a responder a las preguntas quien, qué, dónde, cuándo, cuántos. Hurtado (2008) agrega además que las investigaciones descriptivas trabajan con uno o con varios eventos de estudio, pero su intención no es establecer relaciones de causalidad entre ellos, dar explicaciones o comparar grupos; sino por el contrario obtener una caracterización del evento de estudio. Por tal razón no ameritan de la formulación de hipótesis. Por otra parte en la investigación descriptiva, tal como lo explica el siguiente esquema, se definen los eventos, se construyen los instrumentos, se recolectan los datos para ser analizados y finalmente hacer conclusiones.

**Figura N° 4**  
**Esquema de una investigación descriptiva.**



Fuente: Hurtado (2008).

### **Descripción de la Investigación**

El trabajo de campo en la U.E.AAL se desarrolló durante 8 semanas consecutivas, para lo cual se diseñó la propuesta instruccional del curso para las sesiones presenciales y para las sesiones a distancia se elaboró un blog, para apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Finalmente, se recolectaron y sistematizaron los datos para cumplir con el objetivo general propuesto en esta investigación.

La investigación objeto de este estudio, para la aplicación de resolución de problemas y uso del weblog, pasó por seis fases para el cumplimiento de sus objetivos, a saber:

Fase 1. En la primera fase se realizó la *revisión bibliográfica* y documental donde se construyeron las bases teóricas universales para el desarrollo de la investigación.

Fase 2. *Organización y desarrollo de la investigación.*

A. Selección de la muestra, con los siguientes criterios:

- Cursantes del 5to. Año Sección “D”.
- Seleccionados de manera intencional.

B. Elaboración de los instrumentos para la recolección de los datos: prueba diagnóstica (Apéndice A); pretest (Apéndice H) y post-test (Apéndice I).

C. Cuestionario para los profesores (Apéndice F) y cuestionario para los estudiantes (Apéndice G).

Fase 3. *Evaluación diagnóstica*: en esta fase se detectó el conocimiento previo y las habilidades matemáticas, presentes en los estudiantes, necesarias para la resolución de problemas, a través de uno de los instrumentos validados para tal fin.

Esta etapa consistió en establecer un estudio de situación y en desarrollar los objetivos de la investigación. En este caso se describió el rendimiento estudiantil, con base en habilidades cognitivas desarrolladas por los estudiantes en el área de Matemática de 5to. Año con la aplicación de la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas.

Para diagnosticar y detectar el conocimiento previo de los estudiantes, para resolver problemas, se aplicó una prueba producto de una investigación realizada por González y Luengo (2006) en el nivel educativo 3ro. de Secundaria Obligatoria, en Extremadura, España (Apéndice A). Dicha investigación consistió en el diseño y validación de la prueba de competencia curricular. Como fue realizada en otro país fue necesario aplicarle la prueba piloto para evaluar la confiabilidad y la capacidad de la prueba. En este caso se seleccionó otro grupo con las mismas características de la muestra, el 5to “B”. (cuadro 7). Este tipo de prueba permite la discriminación de las preguntas, con un grupo con las mismas características.

Una vez comprobada la consistencia interna (cuadro 8) se utilizó esta misma prueba, para el 5to año sección “D”. Se concluyó al igual que la original, que puede ser útil para diagnosticar posibles dificultades de aprendizaje. Contiene las habilidades requeridas para un estudiante de 5to año. Por esta razón se seleccionó esta prueba como evaluación diagnóstica, con el fin de verificar cuáles conocimientos poseen estos estudiantes y cuáles competencias han sido abordadas en años anteriores y si aún las mantienen en la memoria, para poder aplicar la resolución de problemas. Esta prueba contempla las competencias requeridas para el abordaje de esta estrategia matemática, así como los procesos necesarios para su entendimiento.



La información recabada de la prueba favoreció el diseño de la estrategia instruccional y ayudó a la profesora investigadora a orientar las discusiones en el aula de clase, acerca de resolución de problemas. Los resultados de la prueba permitieron detectar el nivel tan básico que tienen estos estudiantes de estas dos secciones evaluadas. Facilitó el estudio porque permitió seleccionar la estrategia y la heurística.

Las calificaciones del primer lapso, aportadas por el departamento de evaluación, y las actividades planificadas por la profesora también contribuyeron a describir el rendimiento estudiantil.

En esta fase se aplicó la encuesta a las dos profesoras de los 5tos. años. (Apéndice F) Las respuestas a estas encuestas permitieron detectar el uso de estrategias en la enseñanza de la Matemática por parte de las docentes; así como el uso de las TIC y de esta manera cumplir con el primer objetivo específico.

Se aplicó la encuesta a los estudiantes (Apéndice G) para indagar acerca del uso de las TIC. Seguidamente se inició el entrenamiento para *el uso del weblog*, en un cyber (lugar con 14 computadoras) que está cercano al liceo. El objetivo de esta fase fue entrenar a los estudiantes en el uso del weblog a través de la adquisición de conocimientos, destrezas y normas de comportamiento que rigen el uso de esta herramienta. Para esta actividad el investigador seleccionó un objetivo de estadística, ya visto en el primer lapso, como se observa, la profesora del curso, en la planificación señala el contenido, media, mediana y modo para datos no agrupados, Se escogió un ejercicio del contenido de estadística, se pidió a los estudiantes que lo efectuaran, ya que es un objetivo visto en el primer lapso. Se le aplicó el pretest, sin la estrategia resolución de problemas, ni el uso del weblog. Se evaluó este resultado con la lista de cotejo, separando las fases del heurístico de las respuestas del problema. Se asignaron lecturas y tareas en el blog, con el contenido de las fases del heurístico para resolver problemas. Es importante destacar que para enseñar a resolver problemas como plantea Poggioli (2005), el estudiante requiere factores cognitivos, afectivos, motivacionales, actividades mentales y conductuales. En este

sentido se realizó el estudio con objetivos de estadística vistos en el primer lapso para hacer más fácil el proceso de enseñanza y de esta manera hacer énfasis en las fases de resolución de problemas: diagramación, análisis y comprobación.

En cuanto a lo afectivo se hicieron preguntas acerca del problema, para que el estudiante adquiriera confianza en sí mismo.

La variable afectiva, como indica Cruz (2005), estuvo presente en el interés, la motivación, la necesidad de reconocimiento y las relaciones interpersonales manifiestas en el estudiante.

En cuanto a lo conductual, se enseñó a resolver el problema, con papel y lápiz, en clase siguiendo: (a) el algoritmo del porcentaje, relación de posición, intervalos, relación de orden “mayor que” y “menor que”; (b) La estrategia de tres fases; basada en Polya (1979) y Shoenfeld (1989): (1) Diagramación, (2) Análisis y realización y (3) Comprobación, con apoyo de la guía para resolver problemas en el weblog.

Fase 4. Entrenamiento al uso del weblog. Esta fase, no sólo permitió el ahorro de tiempo y sesiones de trabajo durante la fase de implementación weblog, sino que también eliminó barreras de comunicación, colaborando con el acercamiento entre estudiante- estudiante y entre estudiante - profesor creándose de esta manera un ambiente agradable en donde cada estudiante expresó sus ideas y puntos de vista sin temor.

Se continuó con la implementación de *la estrategia resolución de problemas mediados por el weblog*: La clase se desarrolló con el docente, usando como recursos didácticos el marcador, la pizarra, y la guía con las fases de resolución de problemas. Luego. A la cuarta clase se organizaron los estudiantes y se hizo la visita al cyber, para que manipularan directamente el computador e hicieran sus contactos con el blog; ya que los estudiantes no tienen computadoras en sus casas. Este momento comprendió el diseño y aplicación de la estrategia de enseñanza mediada por el weblog con el fin de evidenciar su efecto en el rendimiento estudiantil. Contempló además un diseño instruccional para interactuar la estrategia metodológica con el uso

de la herramienta tecnológica. El material de instrucción utilizado fue aprendido durante las clases de Didáctica dirigidas por la Profesora Marina Polo.

Fase 5. Aplicación *del post-test*. (Apéndice I). Una vez finalizada las actividades con el weblog y las clases en el aula, los estudiantes realizaron la tarea en sus cuadernos con instrucciones especificadas en el weblog, posteriormente se aplicó la prueba post-test a fin de determinar las evidencias de cambio reflejados en el rendimiento estudiantil y de esta manera cubrir el objetivo de comparar el rendimiento de los estudiantes del 5to año “D” antes y después del uso de la estrategia resolución de problemas mediada por el weblog.

Fase 6. Técnica de análisis de resultados. En esta fase se agruparon los resultados a los que luego se les aplicó el software estadístico SPSS 17 para Windows, y permitió inferir las actividades que involucra la enseñanza con una estrategia, con los escasos recursos que se disponen en la institución y el entorno para lograr en el estudiante un verdadero momento de aprendizaje. Los resultados se evaluaron con base a dos variables, a saber, estrategias de enseñanza resolución de problemas apoyadas en el weblog y rendimiento estudiantil. Finalmente se redactaron las conclusiones.

### **Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación**

Una técnica, como refiere Palella y Martins (2006), es una forma particular para aplicar un método y está referida a los procedimientos empleados para la recolección y tratamiento de datos.

Según Hurtado (2008) los instrumentos representan la herramienta con la cual se va a recoger, filtrar y codificar la información, es decir, el con qué. Los instrumentos, pueden estar ya elaborados e incluso normalizados, como es el caso de los test y algunas escalas. Sin embargo si se trata de eventos poco estudiados, puede ser necesario que el investigador elabore sus propios instrumentos, y estos pueden ser listas de cotejo, escalas, o cuestionarios, entre otros.” (p.153).

Para desarrollar la metodología se emplearon los siguientes instrumentos:

- Un cuestionario de 21 preguntas usada como prueba diagnóstica, para determinar las habilidades matemáticas de los estudiantes antes de aplicar la estrategia de resolución de problemas (Apéndice A).
- Una encuesta para recoger información cualitativa acerca del uso y conocimiento de (a) la estrategia resolución de problemas y (b) usos de la tecnología de la información y la comunicación (TIC); tanto para las profesoras (Apéndice F) como para los estudiantes (Apéndice G) de la institución.
- Un cuestionario con un problema; equivalente al pre-test (Apéndice H) con el mismo contenido y grado de dificultad del post-test. (Apéndice I) para indagar el efecto del uso de estrategias de resolución de problema antes y después del uso de la estrategia.
- Una guía de la estrategia con las fases para resolver el problema. (Ver figura 20).

La encuesta; técnica, como indica Palella y Martins (2006), está destinada a obtener datos de varias personas, cuyas opiniones interesan al investigador, para ello se utiliza un listado de preguntas escritas, que se entregan a los sujetos y luego responden por escrito.

Para Hernández, Fernández y Baptista (1998), la encuesta es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir.

En este sentido, se realizó un cuestionario para los estudiantes (Apéndice G) y otro para los docentes (Apéndice F) destinadas a medir el uso de las estrategias didácticas y solicitar información acerca de los tipos de enseñanza y uso de las TIC, además para indagar, desde la perspectiva de cada uno de ellos, el desempeño en la práctica pedagógica y los factores asociados con el bajo desempeño estudiantil. La información proporcionada sirvió de insumo por una parte, para diagnosticar las estrategias metodológicas de enseñanza, así como los factores que podrían afectar el desempeño estudiantil y de esta manera poder describir el rendimiento de los estudiantes. Por otra parte dilucidar la toma de decisiones para planificar actividades con la resolución de problemas a través del weblog; diseñar hoja de registros diarios

de clase, registro anecdótico, entre otros y de esta manera cubrir uno de los objetivos de este estudio.

El cuestionario, tanto en su forma como en contenido, debe ser sencillo de contestar, como sugiere Palella y Martins (2006), las preguntas han de estar formuladas de manera clara; pueden ser cerradas o abiertas, procurando que la respuesta no sea ambigua.

Por otra parte, es necesario tener confianza en el proceso de recolección de datos y certeza en que esos datos son obtenidos con unos instrumentos que puedan medir las variables y responder a las interrogantes formuladas, es decir, los instrumentos deben tener confiabilidad y validez. En este sentido el cuestionario es válido si mide realmente la variable que pretende medir, como señalan Hernández, Fernández y Baptista (1998, p.243).

### **Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de los datos**

La validez establece la relación del instrumento con las variables. Para que los resultados de una investigación tengan valor científico, los instrumentos de medición deben ser confiables y válidos.

La validez, por tanto, consiste en el grado de adecuación de una prueba, o de una de sus partes, a lo que se considera que mide. Supone, como dice McNamara (2000) “hacerle un test al test”.

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados Hernández, Fernández y Batista (2003).

Siguiendo los términos expuestos en el párrafo anterior, el cuestionario de estudiantes y profesores, se diseñó mediante una adaptación de otro aplicado durante una investigación en la Universidad Central de Venezuela (UCV), para diagnosticar los factores asociados a la práctica pedagógica desde la perspectiva del docente y los estudiantes por Amaro, Cadenas y Altuve (2008). En esa investigación, esos cuestionarios, fueron sometidos a la consideración de juicios de expertos, miembros

de la Comisión Central de Unidades de Asesoramiento Académico y aplicados a una muestra piloto con el objeto de validarlo desde el punto de vista de los contenidos. Algunas de las preguntas, contenidas en ese cuestionario, miden las variables de este estudio, relativas a práctica pedagógica de esta investigación. En cuanto al uso de resolución de problemas y uso de las TIC se adaptaron preguntas de otro cuestionario de una investigación realizada por Villarreal (2005), titulado: La resolución de problemas en Matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile.

### **Descripción y características del instrumento aplicado a profesores**

El objeto principal del cuestionario fue obtener información acerca del conocimiento y uso de la metodología basada en resolución de problemas y de las tecnologías de información y comunicación TIC, además de conocer el desempeño en la práctica pedagógica y los factores asociados con el bajo desempeño estudiantil por parte de profesores de Matemática.

El cuestionario estuvo formado por 25 preguntas, correspondiendo en su totalidad a respuestas con un número de alternativas de: siempre, frecuentemente, raramente, nunca; y muy importante, importante, poco importante, sin importancia e irrelevante.

El cuestionario se dividió en tres secciones, una de datos personales y profesionales con 5 preguntas, que recopilan información relacionada con el nombre del profesor, años de experiencia docente, entre otros. Una segunda sección, con un total de 10 preguntas correspondientes a aspectos relacionados con metodología de resolución de problemas, en ésta se pregunta, entre otros temas, sobre el rol como docente y uso de estrategia de trabajo, aspectos que le son importantes al trabajar con esta metodología, si es que lo hace. La tercera sección, se refiere a la formación, dominio y uso de las TIC, donde se pregunta por la formación recibida en el uso de TIC, frecuencias de uso en distintas actividades relacionadas con la resolución de

problemas y nivel de importancia de determinados recursos TIC. (Ver Apéndice F)

A fin de establecer los conocimientos, competencias y habilidades matemáticas necesarias, presentadas por los estudiantes de 5to. Año, para la resolución de problemas, y así darle respuesta a uno de los objetivos de investigación: el cual pide describir el rendimiento estudiantil, con base en habilidades cognitivas desarrolladas por el estudiante del área de Matemática de 5to. Año. Se realizó una medición a los estudiantes con ayuda de dos cuestionarios, (prueba escrita de evaluación diagnóstica, aplicada al inicio de la experiencia para determinar las habilidades cognitivas. Luego el pretest para evidenciar la resolución de problemas antes del uso del weblog y finalmente el post-test; para medir el efecto de estudio después de aplicado el estímulo de la estrategia de resolución de problemas y la herramienta tecnológica weblog.

Palella y Martins (2006), define la prueba de evaluación como una técnica que implica la realización de una tarea definida de un tiempo determinado, con el fin de valorar el resultado de un aprendizaje, de labor didáctica; o para medir el aprovechamiento escolar.

En el mismo orden de ideas, Ramírez (1999), indica que se utiliza para conocer y controlar las variables relacionada con la situación que han vivido los sujetos antes de la realización del experimento. Recalca que el investigador debe conocer las experiencias previas del sujeto a fin de detectar qué elementos ya aprendidos pueden afectar su conducta durante el experimento (p.80).

En esta investigación la prueba diagnóstica permitió obtener información respecto de la variable: resolución de problemas; así como de las competencias matemáticas y el nivel de rendimiento estudiantil del curso.

Los instrumentos aplicados se elaboraron con base en la operacionalización de variables estudiadas (Cuadro 44) a fin de establecer las dimensiones que permitieron obtener información con resultados confiables. Este instrumento, constituyó *la versión preliminar de esta medición* y la validó otro profesor de Matemática y

Computación. Magister en Educación, Mención Educación Matemática. (Apéndice B).

Esta validación permitió determinar: (a) la pertinencia de las preguntas con el contenido a evaluar, el reconocimiento de los conceptos involucrados, su comprensión y la aplicación en situaciones problemáticas; (b) la claridad de las preguntas y su relación con los objetivos planteados.

En el entendido que la resolución de problemas requiere del dominio del cálculo y de algunas habilidades matemáticas, de destrezas y hábitos del pensamiento por parte del estudiante, se tomó la prueba con todos sus ítems para ubicar el conocimiento previo de los estudiantes en cuanto a las competencias que refiere esta prueba y de esta manera seleccionar qué parte de la resolución de problemas se va a destacar para la enseñanza, en virtud del corto tiempo dedicado para esta actividad.

No se trata de que el estudiante revise todo el contenido de 4to. y 5to. año, sino que tenga las habilidades cognitivas mínimas para resolver problemas. Ejemplo el contenido de Matemática de 4to año es extenso y contempla algunos tópicos como: **Trigonometría:** Ángulos. Ecuaciones trigonométricas. Números complejos.

**Sucesiones:** término general. Progresiones: aritméticas y geométricas.

**Funciones racionales:** Estudio de la función  $f(x) = ax + b$ . Gráfica. Dominio. Funciones biyectivas y sus inversas.

**Número complejo:** Construcción de los números complejos. Su vinculación con los números reales.

**Función exponencial :** Gráfica. Signo. Crecimiento. Decrecimiento.

**Función logarítmica.** Cálculo logarítmico. Gráfica. Variación y signo.

**Funciones angulares:** Seno. Coseno. Tangente. Gráficas. Periodicidad. Teoremas de seno y coseno.

El contenido de 5to. año también es extenso y muchas veces no alcanza el año escolar para revisar todo el contenido; contempla algunos tópicos como: vectores en  $\mathbb{R}^3$ . Operaciones. Dependencia e independencia lineal. Matrices, operaciones. Determinantes. Sistema de ecuaciones lineales. Polinomios. Geometría del espacio.



Secciones cónicas. Teoría combinatoria. Probabilidad. Estadística: organización de datos, medidas de tendencia central.

Todas esas operaciones requieren del dominio de habilidades matemáticas de años anteriores, tales como: lectura, escritura y representación de números en la recta numérica. Mínimo común múltiplo (m.c.m) y máximo común divisor (M.C.D). Planteamiento de ecuaciones. Relación de orden “mayor que” y “menor que”. Lectura de gráficas. Geometría. Operaciones básicas elementales sin el uso de calculadora. Operaciones con números enteros ( $Z$ ), racionales ( $Q$ ), potenciación, función afín. Razonamiento matemático. Por tal razón se seleccionó esta prueba, ya que contiene los bloques básicos para resolver problemas, y se puede predecir el nivel real de conocimientos matemáticos que tiene el estudiante evaluado.

### **Descripción general de la prueba diagnóstica**

La prueba consta de 14 ítems (21 preguntas) con varios niveles de dificultad, y que finalmente han sido diseñados para evaluar destrezas, habilidades, procedimientos, estrategias de resolución de problemas y también los conceptos matemáticos propios.

A continuación se exponen en los cuadros 3 y 4 los bloques de contenido y los elementos de la competencia con los correspondientes Ítems.

### **Cuadro 3**

#### **Ítems de la prueba diagnóstica por bloques de contenido**

Bloques de contenido	Ítems
1. Números	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10
2. Álgebra y resolución de problemas	2, 8, 9, 13
3. Funciones y su representación	4, 14
4. Geometría	5, 9, 12

Fuente: González y Luengo (2006).

**Cuadro 4**  
**Ítems de la prueba diagnóstica por elementos de la competencia**

Elementos de la competencia	Ítems
1. Identifica la información numérica y simbólica.	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10
2. Justifica resultados expresando argumentos con una base matemática.	Todos
3. Comprende la información presentada en un formato gráfico.	4, 14
4. Traduce las situaciones reales a esquemas o estructuras matemáticas.	2, 4, 7, 11, 12
5. Selecciona estrategias adecuadas.	Todos
6. Valora la pertinencia de diferentes vías para resolver problemas.	2, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14
7. Se expresa utilizando vocabulario y símbolos matemáticos básicos.	Todos
8. Ordena información utilizando procedimientos matemáticos.	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
9. Utiliza formas adecuadas de representación según el propósito y naturaleza de la situación.	4, 14
10. Selecciona los datos apropiados para resolver un problema.	2, 4, 7, 9, 11, 12, 13

**Fuente:** González y Luengo (2006).

Se evaluaron 4 bloques de contenido, como lo señalan los programas de Matemática, en los diferentes años inmediatos inferiores (1er año, 2º año, 3er año y 4to año.) “Números”, “Álgebra”, “Funciones y Gráficas”, “Geometría” y “Estadística”.

Se agruparon en “Álgebra y resolución de problemas” por la relación entre ambos bloques conceptuales. Aunque no todos los problemas van orientados a una resolución mediante ecuaciones, la mayor parte de resolución de problemas se basa en el uso de la notación algebraica y de estrategias para el cálculo con ecuaciones. (Ramos 2002 p. 62).

Se escogió esta prueba validada porque, como es sabido, confeccionar un instrumento requiere de experticia, además la importancia de abarcar los contenidos

que permitan tener información respecto a cuáles son las habilidades matemáticas de los estudiantes. Este instrumento permite evaluar competencias procedimentales, habilidades y estrategias, dado que los ítems son de carácter abierto. La prueba se adecuó mediante la tabla de operacionalización de variables. (Cuadro 41).

Se consideraron tres niveles de dificultad de los ítems (Apéndice D), a saber: baja, media y alta

### **Cuadro 5**

#### **Puntuación total de la prueba (diagnóstica).**

60 Puntos	Bloque	100 %
27	Aritmética (Básica y Cálculo numérico)	45
15	Álgebra	25
5	Representación gráfica de funciones	9
13	Geometría	21

Fuente: González y Luengo (2006).

Como la prueba está estimada para 60 puntos se hizo una conversión a la escala de 20 puntos. A continuación, en el cuadro 6, se ofrece la escala cualitativa utilizada para expresar y ubicar la calificación obtenida por los estudiantes en base a 20 puntos en la prueba diagnóstica.

## Cuadro 6

### Escala Cualitativa

Conversión de la escala: 60 a 20 puntos, para calificar a los estudiantes en la prueba diagnóstica.

Especificada para cada calificación

Intervalo	Calificación Obtenida	Expresión cualitativa
0 - 3	01	Muy Deficiente
3,1 - 6	02	Muy Deficiente
6,1 - 9	03	Muy Deficiente
9,5 - 12	04	Muy Deficiente
12,5 - 15	05	Muy Deficiente
15,1 - 18	06	Deficiente
18,1 - 21	07	Deficiente
21,1 - 24	08	Deficiente
24,1 - 27	09	Deficiente
27,1 - 30	10	Satisfactorio
30,1 - 33	11	Satisfactorio
33,1 - 36	12	Bueno
36,1 - 39	13	Bueno
39,1 - 42	14	Bueno
42,1 - 45	15	Distinguido
45,1 - 48	16	Distinguido
48,1 - 51	17	Sobresaliente
51,1 - 54	18	Sobresaliente
54,1 - 57	19	Excelente
57,1 - 60	20	Excelente.

Tabla resumida

Intervalo	Calificación Obtenida	Expresión cualitativa
0 - 15	01 - 05	Muy Deficiente
15,1 - 27	06 - 09	Deficiente
27,1 - 33	10 - 11	Satisfactorio
33,1 - 42	12 - 14	Bueno
42,1 - 48	15 - 16	Distinguido
48,1 - 54	17 - 18	Sobresaliente
54,1 - 60	19 - 20	Excelente

Se consideran aprobados los estudiantes que logren obtener una calificación de diez (10) o más puntos.

**Cuadro 7**

**Resultados de la prueba piloto**

k = 10 estudiantes del 5to “B” de la Unidad Educativa “Alonso Andrea de Ledesma”

Matriz de Ítems por estudiante de los resultados de la prueba piloto  
**Confiabilidad** interna KR-20/21 Kuder y Richardson

Sujetos	Ítems																				Tot.	
	1.1	1.2	1.3	2	3	4	5.1	5.2	6	7	8	9.1	9.2	10	11	12.1	12.2	13.1	13.2	14.1		14.2
1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7
2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16
3	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	10
4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	5
5	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	13
6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
7	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	7
8	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	10
9	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	15
10	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
p	1	0,9	0,3	0,4	0,2	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,6	0	0,5	0,6	0,8	0	
q = (1-p)	0	0,1	0,7	0,6	0,8	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,6	0,4	1	0,5	0,4	0,2	1	
Si = pq	0	0,09	0,21	0,24	0,16	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,25	0,24	0,24	0	0,25	0,24	0,16	0	3,76

Fuente: elaboración propia

El criterio de confiabilidad interna del instrumento, se determinó en la presente investigación, por el coeficiente de Alfa Cronbach. Desarrollado por J. L. Cronbach, requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre cero y uno. (Hernández, y otros, 2000).

El Cronbach, como indica Palella y Martins (2006), mide la confiabilidad a partir de la consistencia interna de los ítems, entendiendo por tal el grado en que los ítems de una escala se correlacionan entre sí. (p.180.).

**Cuadro 8**  
**Consistencia interna de los ítems de la prueba diagnóstica**

Cronbach's Alpha	N of Items
,814	21

Fuente: investigadora

Método: Análisis de homogeneidad de los ítems. Con el uso del software SPSS. Statistic 17.0

Técnica: Alfa de Cronbach

Propósito: Coeficiente de fiabilidad como consistencia interna y homogeneidad de los ítems.

Este resultado: 0,814 aseguró que existe una muy alta **confiabilidad** ya que  $\alpha$  está entre 0,81 y 1; es decir:  $0.81 \leq \alpha \leq 1$  lo que permitió aplicar la prueba de manera confiable a la muestra seleccionada.

Para ubicar el grado de confiabilidad del instrumento se tomó como referencia el ofrecido por Palella y Martins (2006).

Para la observación directa se registraron los datos cuantitativamente durante la aplicación de la estrategia de enseñanza resolución de problemas y el uso del

weblog. En tal sentido se llevó una guía de observación estructurada: sistema que guió la observación, paso a paso, relacionándola con el uso de la estrategia.

Por otra parte el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes en las Orientaciones para la evaluación cualitativa en la primera y segunda etapa de educación básica (1999), expresa que la observación puede ser planificada por el docente, cuando espera obtener un resultado al aplicar una estrategia de trabajo determinada o cuando desea registrar alguna actitud en particular, que le haya llamado la atención en situaciones específicas.

Según Hurtado (2008), la observación es la primera forma de contacto o de relación con los objetos que van a ser estudiados. Constituye un proceso de atención, recopilación y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos, para analizar los eventos ocurrientes en una visión global.

La observación permite captar los hechos tal cual ocurrieron, se emplea básicamente para recolectar datos del comportamiento o conducta del estudiante. En toda observación intervienen elementos como son: el observador, persona que se encarga de codificar las situaciones o eventos ocurrientes; el instrumento de registro y la situación observada. Para este estudio se elaboró una guía de observación para la resolución de problemas.

### **Recolección de los datos**

La recolección de los datos se realizó en las horas de Matemática con la profesora de la asignatura y la investigadora. Se entregó el cuestionario a cada estudiante, del 5to. “D”, se leyó la prueba, y se dejaron por el tiempo de 1 hora y 15 minutos como indican las instrucciones.

### **Análisis de los datos**

Seguidamente de la aplicación de la encuesta a los 24 estudiantes, se tabularon los datos en Excel 2007; luego se realizó el análisis estadístico con el software SPSS

Statistic 17.0 con sus respectivos gráficos de cajas (boxplot) y la posterior interpretación.

Para la tabulación los estadísticos utilizados de acuerdo con el nivel de la variable fueron las *medidas de tendencia central*.

La *moda*: porque describe la variable en el sentido de determinar el dato o clase más representativo por ser el más frecuente (Palella y Martins, 2006, p.191).

La *mediana*: porque localiza la mitad de los casos en la distribución de los datos.

La *media aritmética*: representa el promedio de un conjunto de observaciones.

*Las medidas de posición*

Los *cuartiles*: son los valores de la variable que dejan por debajo de sí el 25% (Q<sub>1</sub> primer cuartil), 50% (Q<sub>2</sub> segundo cuartil), 75% (Q<sub>3</sub> tercer cuartil).

Para describir la variable, se utilizó la *distribución de frecuencia*; porque permitió determinar las observaciones presentes en cada categoría de respuesta.

### **Diseño e implementación del blog**

**1ª Fase:** Corresponde a la creación del blog en un contexto de enseñanza, considerando a los estudiantes como usuarios finales. Se diseñó siguiendo lineamientos para la creación y se seleccionó el nombre relacionándolo con la estrategia, de esta manera el nombre seleccionado fue [resolucionproble.blogspot.com](http://resolucionproble.blogspot.com). Se escogió una plantilla sencilla, con colores vivos para motivar a los estudiantes. Se añadieron las categorías y se creó el perfil de la profesora investigadora.

**2ª Fase.** (Fase informativa). Se seleccionaron los artículos para la lectura, relacionados con la resolución de problemas y la Matemática y así iniciarlos en el uso del weblog.

**3ª Fase:** Aspecto pedagógico



- Se elaboró el diseño instruccional (Apéndice M) para facilitar la enseñanza de resolución de problemas a través del weblog. (Figura N° 15).
- El blog se implementó en este curso para el segundo lapso (Enero-Abril). En vista que el liceo no tiene sala de computación, no existe ningún centro de computación gratuito cerca y sólo ocho estudiantes tienen computadora, el grupo resultó bastante lento para interactuar con el blog. La excusa siempre era que debían reunirse en casa de sus compañeros por el costo de la hora en los lugares diseñados para tal fin.
- La evaluación de la participación en el blog se hizo a través de las intervenciones dejadas como comentarios.
- La evaluación formativa mediante la observación de aportes de los estudiantes en el blog, durante la clase y la revisión en el cuaderno de las respuestas a la lectura y a la guía didáctica. (Apéndices L y LL).
- La evaluación sumativa se realizó a través de la aplicación del post-test.

## CAPÍTULO IV

### Análisis de Resultados

En este capítulo se analizaron y se interpretaron, en forma estadística, los resultados asociados a la investigación. El análisis estadístico, como señalan Palella y Martins (2006), permite hacer suposiciones e interpretaciones sobre la naturaleza y significación de la información proporcionada. En este sentido se tomaron como base los resultados para dar respuesta a los objetivos de este estudio.

El estadístico utilizado fue la prueba T para muestras relacionadas, ésta permitió comparar si los estudiantes tuvieron la misma media en una variable determinada. Para este caso, se contrastó la hipótesis nula, estableciendo que las medias de las dos variables no son diferentes, frente a la hipótesis alternativa de que las medias si lo son.

Con la prueba T para muestras relacionadas se estableció si hubo diferencias estadísticamente significativas entre el pre-test y el post-test. Se escogió esta prueba estadística porque la investigación cuenta con una muestra pequeña de 24 estudiantes, además porque se trató de probar una hipótesis en un preexperimento con una sola muestra. Esta prueba permitió evidenciar si la media inicial (pretest) difiere significativamente de la media posterior a la aplicación de la estrategia (postest).

El análisis se realizó en algunos casos de manera cualitativa y en otros cuantitativamente.

Para graficar los estadísticos se utilizaron *gráficos de caja y bigotes (boxplot)* por varias razones: (a) por su utilidad para hacer comparaciones; (b) porque permite vincular de una manera global las 5 medidas estadísticas: los cuartiles (1 y 3), la mediana y los valores extremos (mínimo y máximo); (c) presenta al mismo tiempo información acerca de las medidas de tendencia central (media, mediana y modo)

dispersión y simetría; (d) permiten identificar la distribución y la dispersión de los datos de una variable de escala .

El análisis de resultados se organizó siguiendo el orden de los objetivos. En este sentido para cubrir el objetivo N° 1 y de esta manera poder diagnosticar las estrategias metodológicas de enseñanza en el área de Matemática aplicada por los docentes en la U.E.AAL, se ofrecen a continuación los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los docentes, en este caso a dos profesoras: Profesora 1, Profesora 2.

Las respuestas se vaciaron en el formato presentado, tal cual respondieron las dos profesoras.

**Cuadro 9**  
**Respuesta de las profesoras de 5to. Año en cuanto a la metodología**

<b>Metodología de enseñanza</b>			
<b>N</b>	<b>Ítem</b>	<b>Respuestas</b>	
		<b>Profesora 1</b>	<b>Profesora 2</b>
<b>6</b>	¿Cuál es el papel del profesor en la enseñanza de la Matemática?	<i>Promotor de experiencias educativas</i>	<i>Activo</i>
<b>7</b>	¿Qué dificultades tiene con los estudiantes al enseñar Matemática?	<i>Falta de motivación por parte de ellos y poco conocimiento con objetivos previos.</i>	<i>Poco conocimiento de competencias matemáticas.</i>
<b>8</b>	¿Cuáles estrategias didácticas utilizas en clase?	<i>Exposición y demostración, preguntas, talleres, estudio dirigido</i>	<i>Lluvia de ideas, explicación en el pizarrón, prácticas, exposición.</i>
<b>9</b>	¿Cómo enseña Matemática?	<i>Tratando de desarrollar la creatividad, la práctica y la investigación.</i>	<i>Se da la base teórica, luego la práctica y se evalúa.</i>
<b>10</b>	¿Cómo planifica la clase?	<i>Partiendo del diagnóstico y según los objetivos selecciono estrategias y las aplico.</i>	<i>Por objetivos operacionales, con actividades y evaluaciones.</i>

La metodología de enseñanza usada por las docentes de 5to. Año de la U.E. AAL se basa en la exposición y demostración en el pizarrón, preguntas, talleres y revisión de cuadernos. Se da la base teórica, luego la práctica y se evalúa. Las profesoras señalan que tienen dificultad con los estudiantes por la falta de motivación por parte de ellos y poco conocimiento con objetivos previos. De esta manera la metodología de enseñanza de las profesoras de la UE. AAL. Se basa en el uso de la tiza y el borrador, es decir, tradicional.

### Cuadro 10

#### Metodología y uso de la estrategia resolución de problemas

Metodología de resolución de problemas									
N	Ítem	Siempre		Frecuentemente		Rara vez		Nunca	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	Profesora 1 (P1) Profesora 2 (P2)								
11	¿Con qué frecuencia usa la estrategia de resolución de problemas?			x	x				

Las profesoras señalan que usan frecuentemente la estrategia de resolución de problemas, sin embargo los estudiantes contradicen este señalamiento.

### Cuadro 11

#### Donde aprendió, en su formación como docente, la estrategia metodológica resolución de problemas.

Indique donde conoció, en su formación como docente, la estrategia metodológica resolución de problemas.									
		Durante la formación Universitaria		Durante un curso, taller o seminario		Durante un Postgrado		En forma autodidacta	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	Profesora 1 (P1) Profesora 2 (P2)								
12	Indique dónde conoció en su formación como	x	x						

docente, la estrategia metodológica basada en resolución de problemas.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Cuadro 12**  
**Niveles de uso de la estrategia de resolución de problemas**

En que niveles utiliza estrategias de resolución de problemas									
		Primero de enseñanza media		Segundo de enseñanza media		Tercero de enseñanza media		Cuarto de enseñanza media	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
<b>13</b>	1. ¿En qué niveles utiliza la estrategia de resolución de problemas?			x				x	

**Cuadro 13**  
**Diferencia entre ejercicio y problema**

	Profesora 1 (P1) - Profesora 2 (P2)	Si		No	
		P1	P2	P1	P2
<b>14</b>	¿Considera que un ejercicio es un problema?			x	x

En las respuestas ofrecidas por las profesoras a las preguntas 12, 13, se observa que durante la formación universitaria recibieron información acerca de la resolución de problemas. Sin embargo no la aplican, en el liceo, a sus estudiantes.

**Cuadro 14**  
**Importancia de trabajar con la estrategia de resolución de problemas**

Señale el grado importancia de los siguientes aspectos, respecto al sentido que tiene para usted trabajar con la estrategia de resolución de problemas.					
Señale el grado de importancia de los siguientes aspectos, respecto	1 Muy importante	2 Importante	3 Poco importante	4 Sin importancia	5 Irrelevante

15	al sentido que tiene para usted, trabajar con la estrategia de resolución de problemas										
		<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>
	Trabajar los contenidos en forma más contextualizada y cercana a la vida real	x			x						
	Trabajar objetivos transversales	x	x								
	Trabajar competencias	x			x						
	Desarrollar nuevas habilidades en los alumnos	x	x								
	Desarrollar en los alumnos habilidades y conocimientos para interpretar y resolver un problema	x	x								
	Presentar a los estudiantes una técnica y por medio de problemas estos practican, hasta que dominen la técnica.	x	x								
	Integrar los contenidos del currículo de Matemática			x	x						
	Integrar diferentes áreas de distintas disciplinas			x	x						
	Reconstruir, desde la perspectiva de los problemas recreativos, demostrando que la "matemáticas puede ser divertida".	x	x								
	Proporcionar la motivación específica para los temas expuestos.		x								
	La adaptación a los ritmos de trabajo de los estudiantes y a los distintos tipos de aprendizaje	x	x								
	Tener espacios de discusión de lo aprendido por los estudiantes y cómo éstos han utilizado los recursos.	x	x								
	Evaluar aprendizajes o determinados logros.	x	x								
Justificar la enseñanza de la Matemática	x	x									
Cumplir con los planes y programas vigentes.	x	x									

Las profesoras consideran importante presentar a los estudiantes una técnica por medio de problemas para que los estudiantes practiquen hasta que dominen la estrategia; además de integrar los contenidos del currículo de Matemática.

**Cuadro 15**  
**Importancia del rol como docente, en la estrategia de resolución de problemas**

Indique el nivel de importancia de los siguientes aspectos de su rol como docente, al utilizar una estrategia de resolución de problema.											
	Indique el nivel de importancia de los siguientes aspectos de su rol como docente, al utilizar una estrategia de resolución de problema	1 Muy Importante		2 Importante		3 Poco Importante		4 Sin Importancia		5 Irrelevante	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
16	Profesora 1 (P1)- Profesora 2 (P2)	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	Generar estrategias con mayor interacción y participación del estudiante.	x	x								
	Generar situaciones de aprendizaje más motivadoras	x	x								
	Generar situaciones de aprendizaje más colaborativas	x	x								
	Considerar el contexto y experiencias previas de los estudiantes.	x			x						
	Formalizar y presentar estrategias para que sus estudiantes puedan “aprender a aprender”	x	x								
	Presentar los conocimientos y habilidades involucradas del tema tratado.	x			x						
	Presentar los conocimientos y habilidades involucradas del trabajo en resolución de problemas.	x	x								
	Presentar los conocimientos y habilidades involucradas del trabajo individual o grupo, según corresponda.	x	x								
	Actuar como un recurso,	x	x								

como un tutor y como un mediador												
Ser flexible y tolerante sobre la forma de llevar a cabo los aprendizajes.	x	x										
Apoyar en la formulación del plan de trabajo, búsqueda y definición de uso de los recursos e información	x			x								
Formular preguntas que permitan al alumno centrarse en los elementos relevantes del problema, los contenidos y el aprendizaje	x	x										
Generar estrategias distintas de evaluación que sean coherentes con la estrategia de resolución de problemas	x	x										
Generar espacios de discusión y colaboración	x			x								
Definir las actividades educativas y de aprendizaje que sean coherentes con la estrategia de resolución de problemas	x	x										

Las profesoras señalaron importante presentar los conocimientos y habilidades involucradas a la resolución de problemas, además de generar estrategias distintas de evaluación.

**Cuadro 16**  
**Dinámica de trabajo por parte de los estudiantes en la resolución de problemas.**

Al usar la estrategia de resolución de problemas con sus alumnos regularmente les solicita que éstos trabajen.											
		Individualmente		Grupos de 2 a 4 alumnos		Grupos de 5 a 6 alumnos		Grupos de más de 6 alumnos			
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2		
<b>17</b>	Al trabajar la estrategia de resolución de problemas con sus alumnos, regularmente les solicita que estos trabajen:		x	x	x						



La profesora **P2** señaló que ambas formas de dinámica de trabajo por parte de los estudiantes en el aula, individual y grupal, son importantes para el trabajo de la estrategia resolución de problemas. La profesora **P1** señaló que solicita a sus estudiantes trabajar individualmente.

**Cuadro 17**  
**Importancia del uso de recursos**

Indique el nivel de importancia que tienen para usted y para sus estudiantes, los siguientes recursos como apoyo al trabajo en la estrategia de resolución de problemas.											
	<b>1</b> Muy Importante		<b>2</b> Importante		<b>3</b> Poco Importante		<b>4</b> Sin Importancia		<b>5</b> Irrelevante		
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	
<b>18</b>	Profesora 1 ( <b>P1</b> ) Profesora 2 ( <b>P2</b> )										
	Libros	x	X								
	Guías	x	X								
	Pruebas	x	X								
	Apuntes de clase	x	X								
	Listado de ejercicios	x	X								
	Listado de problemas	x	X								
	Recursos TIC	x	X								
	Recurso humano (profesor, estudiantes, padres, amigos)	x	X								
	Material manipulativo (papel, regla, compás, fichas, entre otros.)	x	X								

Las profesoras consideraron muy importante el uso de los recursos: libros, guías, ejercicios, pruebas, apuntes de clases, recursos TIC, entre otros como apoyo al trabajo en la estrategia de resolución de problemas.

### Cuadro 18

#### La resolución de problemas como un recurso de ayuda para el estudiante

Considera que la estrategia resolución de problemas ayuda a sus alumnos.					
	Profesora 1 (P1) - Profesora 2 (P2)	Si		No	
		P1	P2	P1	P2
19	¿Considera que la estrategia de resolución de problemas ayuda a sus alumnos?	x	x		
20	¿Sus alumnos valoran positivamente trabajar en la estrategia de resolución de problemas?	x	x		

Las profesoras consideraron que la estrategia de resolución de problemas, si ayuda a sus estudiantes y éstos la valoran positivamente.

### Cuadro 19

#### Las profesoras y el uso de las TIC

Formación, dominio y uso de las TIC					
Nº	Ítem			P1	P2
	Profesora 1 (P1)				
21	¿Usted se ha formado en el uso de las TIC, bajo alguna(s) de las siguientes modalidades?				
	Tradicional			x	
	Durante la formación universitaria			x	
	Otros estudios en informática educativa				
	Cursos generales de usos de TIC				
	En forma autodidacta			x	
	Nunca se ha formado en el uso de TIC				x

La profesora 1, se ha formado en el uso de las TIC. La profesora 2 no continuó con la entrevista porque expresa que no se ha formado con el uso de las TIC.

**Cuadro 20**  
**Frecuencia de uso de las TIC**

¿Con qué frecuencia utiliza los recursos TIC para realizar las siguientes actividades al trabajar la estrategia de resolución de problemas?									
	Ítem	Siempre		Frecuente-mente		Rara vez		Nunca	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	Profesora 1 (P1) Profesora 2 (P2)								
22	Buscar información de interés profesional			x					
	Preparar sus clases					x			
	Construir material			x					
	Hacer presentaciones a sus alumnos usando un computador y proyector digital							x	
	Trabajar con sus alumnos en el cyber, utilizando Internet.							x	
	Utilizar algún sitio Web de matemática como apoyo al trabajo del logro de aprendizajes, habilidades y/o competencias.							x	

La profesora P1 nunca utiliza algún sitio Web de Matemática como apoyo al trabajo del logro de aprendizajes, habilidades y/o competencias, ni trabaja con estudiantes en el cyber, utilizando internet, ni hace presentaciones a sus estudiantes, usando el computador; por lo tanto no maneja las TIC con sus estudiantes. No Hacen presentaciones a sus alumnos usando un computador, ni proyector digital.

**Cuadro 21**  
**Importancia de los recursos tecnológicos**

Indique el nivel de importancia que tienen los siguientes recursos tecnológicos, al utilizar la estrategia de resolución de problemas en su labor docente y en el trabajo con alumnos respectivamente:												
N°	Ítem	En su labor docente					En el trabajo de los alumnos al resolver problemas					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Opciones: 1-Muy Importante 2- Importante											

23	3- Poco Importante 4- Sin Importancia 5- Irrelevante															
	Procesador de textos (Word, Works u otro)	x						x								
	Presentador (PowerPoint u otro)				x								x			
	Hoja de cálculo (Excel u otro)	x											x			
	Software educativo específico para el aprendizaje de contenidos o logro de habilidades				x								x			
	Uso del correo electrónico	x										x				
	Internet para buscar información y recursos	x									x					
	Uso del Chat	x											x			
	Uso de los ambientes de discusión y conversación como Foros o Debates				x										x	
	Uso de sitios Web específicos para el aprendizaje de contenidos o logro de habilidades				x										x	
	Creación de páginas Web				x										x	
	Impresora	x											x			
	Proyector digital	x											x			
	Cámara digital	x											x			
	Escáner	x											x			
Calculadora	x											x				

La profesora P1 considera importante el uso de recursos tecnológicos, tales como: software educativo, entre otros, para el aprendizaje de contenidos, así como Internet para buscar información y recursos para el logro de habilidades, que refuercen la resolución de problemas.

**Cuadro 22**  
**Uso de recursos en la web**

		Si	No
24	¿Utiliza software educativo para apoyar el proceso de resolución de problemas de sus alumnos?		x
25	¿Utiliza sitios o páginas web educativas para apoyar el proceso de resolución de problemas de sus estudiantes?		x

En síntesis, con base en la encuesta aplicada a los docentes de 5to. año de la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma (U.E.AAL) se diagnosticó:

1. Debilidades en el uso de la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas.

2. Limitado uso de los recursos tecnológicos para apoyar la enseñanza de la Matemática, ni estrategia de resolución de problemas. Sin embargo, se señala la importancia de estos recursos al utilizar la estrategia de resolución de problemas.

3. Se consideró muy importante el uso de los recursos: libros, guías, ejercicios, pruebas, apuntes de clases, entre otros como apoyo al trabajo en la estrategia de resolución de problemas.

Esto permite inferir que las estrategias metodológicas de enseñanza, en el área de Matemática, aplicada por los docentes de 5to. Año de la U.E.AAL son las tradicionales, es decir, se limitan al uso de la tiza o marcadores, explicación en la pizarra, libros, alguna que otra guía y pruebas, revisión de cuaderno y talleres en grupo. No utilizan las TIC para apoyar los contenidos vistos en clase.

Para describir el rendimiento estudiantil con base en habilidades cognitivas desarrolladas por el estudiante en el área de Matemática de 5to. Año y dar respuesta al objetivo 2, se revela a continuación en el cuadro 23, los resultados estadísticos de la muestra correspondientes a la calificación definitiva en Matemática durante el primer lapso (Ver cuadro 2).

**Cuadro 23**  
**Estadísticos del rendimiento de la muestra en el primer lapso.**

Resúmenes de casos<sup>a</sup>

Estudiantes	Calificaciones
1	16
2	17
3	17
4	15
5	20
6	20

7	13	
8	16	
9	15	
10	14	
11	18	
12	14	
13	10	
14	16	
15	16	
16	16	
17	18	
18	16	
19	11	
20	16	
21	12	
22	20	
23	13	
24	18	
Total	N	24
	Media	15,71
	Mediana	16,00
	Mediana agrupada	15,89
	Mínimo	10
	Máximo	20
	Media armónica	15,23
	Media geométrica	15,48

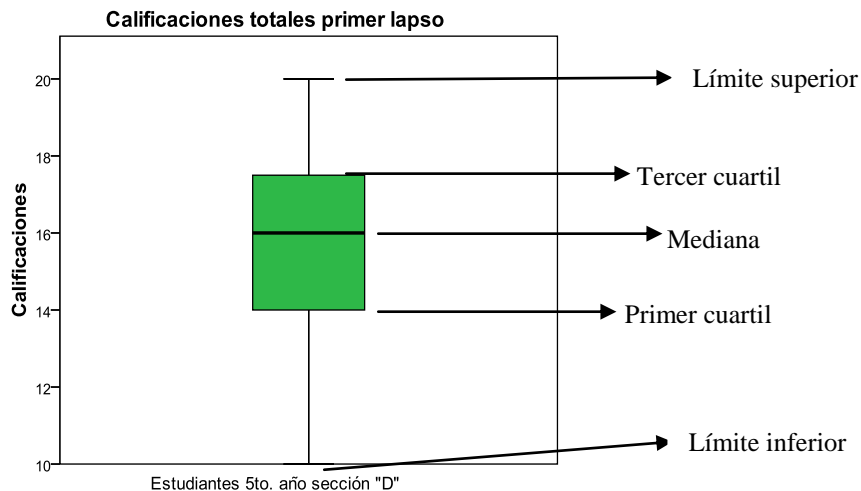
a. Limitado a los primeros 100 casos.

Se observó, según la escala cualitativa (cuadro 6) que *dos* (02) estudiantes tuvieron un rendimiento satisfactorio porque obtuvieron una calificación de 10 y 11 puntos. Cinco (05) estudiantes tuvieron un rendimiento bueno porque tienen calificaciones entre 12 y 14 puntos. Nueve (09) estudiantes resultaron con un rendimiento distinguido, porque obtuvieron calificaciones de 16 y 17 puntos. Cinco (05) estudiantes tienen la categoría de sobresalientes porque tienen una calificación

de 17 y 18 puntos; tres (03) estudiantes son excelentes porque tienen una calificación de 20 puntos. Por estas calificaciones previas obtenidas en el lapso I, el grupo de estudiantes se sitúa como distinguidos, porque la calificación que más se repite es 15 y 16 puntos. Estadísticamente corresponde a la moda, como se observa en la figura 5. Tienen un promedio de 15,71.

A continuación en la figura 5 se observan los valores estadísticos media, mediana, media agrupada, el valor mínimo y el máximo de las calificaciones definitivas, obtenidas por los estudiantes, durante el primer lapso: 06/10/2009 al 10/12/2009, representadas gráficamente en el siguiente boxplot

**Figura 5**  
**Calificaciones totales de la muestra obtenidas durante el primer lapso en diciembre de 2009.**



Se observa que los estudiantes muestran un rendimiento promedio de 16 puntos en el primer lapso, calificación que los ubica como estudiantes distinguidos.

Para describir el rendimiento estudiantil con base en habilidades matemáticas se muestra a continuación en el cuadro 25 los resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica.

#### Cuadro 24

**Resultados de la prueba diagnóstica para determinar las habilidades cognitivas desarrolladas por el estudiante del área de Matemática de 5to. Año.**

Nº	Sujetos	Calificación Diagnóstica	Expresión Cualitativa
1	R M	04	Muy Deficiente
2	S Y	06	Deficiente
3	B A	06	Deficiente
4	R D	10	Satisfactorio
5	F J	06	Deficiente
6	A L	04	Muy Deficiente
7	S G	06	Deficiente
8	G E	02	Muy Deficiente
9	G E	07	Deficiente
10	Q L	07	Deficiente
11	F S	05	Muy Deficiente
12	B L	04	Muy Deficiente
13	G J	05	Muy Deficiente
14	N G	05	Muy Deficiente
15	C R	05	Muy Deficiente
16	T G	08	Deficiente
17	M L	10	Satisfactorio
18	R Y	10	Satisfactorio
19	V L	04	Muy Deficiente
20	V K	02	Muy Deficiente
21	B K	02	Muy Deficiente
22	B J	15	Distinguido
23	R M	04	Muy Deficiente
24	G M	05	Muy Deficiente

**Fuente: elaboración propia**

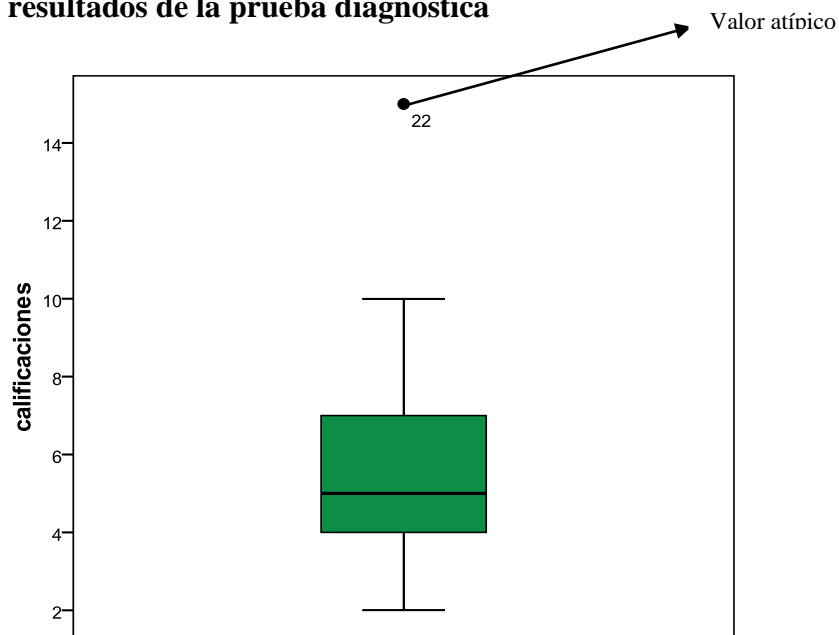
La prueba diagnóstica determinó que los estudiantes del 5to “D” tienen muy poco conocimiento del cálculo y no dominan las operaciones básicas para resolver problemas en Matemática, esta razón los coloca como estudiantes muy deficientes. Aspecto que contradice la actuación de los estudiantes en el primer lapso.



De 24 estudiantes: 13 resultaron muy deficientes ya que obtuvieron calificaciones entre 2 y 5 puntos; 7 deficientes con calificaciones entre 6 y 9 puntos; 3 satisfactorios con 10 puntos cada uno y 1 estudiante distinguido con 15 puntos.

A continuación la figura 6 indica la distribución de las calificaciones obtenidas en la prueba diagnóstica.

**Figura 6.**  
**Boxplot de los resultados de la prueba diagnóstica**



La figura 6, señala que la distribución de datos no es tan dispersa por el grosor de la caja, mientras más larga es la caja más dispersa es la distribución. La calificación de 15 puntos resultó atípica, es decir, no es frecuente en este grupo de estudiantes este comportamiento, lo que indica que este estudiante es el único que tiene recursos matemáticos para resolver problemas, según los resultados de la evaluación. 18 estudiantes correspondientes al 75% no demostraron tener recursos cognitivos en el área de Matemática para la resolución de problemas, porque estuvieron entre 05 y 07 puntos, es decir, entre deficiente y muy deficiente. El primer cuartil coincide con una de las modas el menor valor (04 puntos).

Las calificaciones obtenidas en la evaluación diagnóstica, para describir el rendimiento estudiantil son incongruentes con la que traen como resultado del primer lapso. Claro hay que tomar en cuenta que se ha evaluado rasgos de la personalidad y otras actividades de clase.

Resultados de las encuestas por parte de los estudiantes

A continuación se revelan los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes. El contenido de las respuestas, por parte de los estudiantes, se vació en el formato que aparece a continuación.

**Cuadro 25**  
**Frecuencia de uso de resolución de problemas.**

N	Ítem	Siempre	Frecuente-mente	Rara vez	Nunca
1	Con qué frecuencia la profesora usa la estrategia de resolución de problemas	0	0	6	12

De 24 estudiantes encuestados sólo 18 respondieron a las preguntas. Doce (12) estudiantes señalaron que la profesora nunca ha usado la estrategia resolución de problemas, lo que resulta incongruente con la respuesta aportada por las profesoras. Seis (6) estudiantes coincidieron en señalar que la profesora rara vez ha usado la estrategia. Estos resultados indican que el 66,67 % de los estudiantes del 5to año “D” coinciden en expresar que la profesora no usa resolución de problemas.

Además 8 estudiantes no contestaron la encuesta porque ésta refiere que si no han visto nunca resolución de problemas, se agradece no seguir con la encuesta.

**Cuadro 26**  
**Niveles en los cuales usa la resolución de problemas**

En qué niveles utilizaste la estrategia de resolución de problemas					
Nº	Ítem	Primaria	Básica	Talleres, o refuerzo pedagógico	Cuarto año de enseñanza media
2			4	4	2

El Ítem N° 2 reporta que del total de estudiantes encuestados, sólo diez respondieron a esta pregunta y 14 dejaron de hacerlo. En cuanto a la respuesta de los estudiantes, lo que pareciera ser dispersión en los resultados, en ocasiones podría deberse a un tamaño de muestra muy pequeño ya que sólo diez estudiantes opinaron: 4 señalaron haber utilizado estrategia de resolución de problemas en Básica, 4 en talleres y 2 en el año inmediato anterior.

En la respuesta del *Ítem 3*, se observa que los estudiantes no diferencian un problema de un ejercicio. Sólo 8 estudiantes señalan que un ejercicio es un problema, dos estudiantes consideran que un ejercicio es diferente a un problema.

**Cuadro 27**  
**Importancia de la resolución de problemas**

N°	Opciones: 1-Muy importante 2- Importante 3- Poco importante 4- Sin importancia. 5. Irrelevante	1	2	3	4	5
4	Señale el grado de importancia de la resolución de problemas	5	2	1	0	0

El cuadro 28 muestra la matriz de opinión de 8 estudiantes en cuanto a la importancia de resolución de problemas. 16 de ellos dejaron las preguntas en blanco. Cuando el estudiante no opina en una pregunta, no son tomadas en cuenta para elaborar el boxplot de esa pregunta.

Se puede concluir que más de la mitad de los estudiantes del 5to “D” encuestados pertenecientes la U.E.AAL desconocen la estrategia resolución de problemas. Tal posición se sustenta en las respuestas señaladas.

Sólo 8 estudiantes respondieron y señalaron trabajar en grupos de 2 a 4 estudiantes, más no refieren trabajar con la resolución de problemas; inferido por las anteriores respuestas.

A continuación se expone el ítem N° 5, el cual recoge la información de la importancia de los recursos para apoyar la estrategia resolución de problemas expresada por los estudiantes.

**Cuadro 28**  
**Importancia de los recursos en la estrategia de resolución de problemas.**

N°	Indique el nivel de importancia que tienen para usted los siguientes recursos como apoyo al trabajo en la estrategia de resolución de problemas					
	Opciones: 1-Muy importante 2- Importante 3- Poco importante 4- Sin importancia. 5. Irrelevante					
	1	2	3	4	5	
5	Libros	12	4	1	1	
	Guías	7	9	0	0	
	Pruebas	3	10	2	0	
	Apuntes de clase	8	6	2	0	
	Listado de ejercicios	4	11	1	0	
	Listado de problemas	2	11	0	0	
	Recursos TIC	5	4	1	1	
	Recurso humano (profesor, estudiantes, padres, amigos)	7	8	1	1	
	Material manipulativo (papel, regla, compás, fichas, entre otros.)	9	4	3	0	

Se observa que los recursos más importantes, seleccionado por los estudiantes, lo constituyen los libros, el material manipulativo como papel, regla, compás, fichas, entre otros, los apuntes en clase y las guías.

Se evidencia bastante variabilidad en la selección de las respuestas por parte de los estudiantes. Los recursos que resultaron de mayor importancia, como apoyo a la estrategia utilizada en clase fueron los libros, los problemas, las pruebas, los ejercicios y el uso de las TIC.

**Cuadro 29**  
**Significado de trabajar con resolución de problemas**

		si	no
7	Considera que la estrategia de resolución de problemas te ayuda a comprender otros problemas	15	
8	Consideran positivo trabajar con resolución de problemas	14	

Los estudiantes consideraron la estrategia de resolución de problemas como una ayuda para comprender otros problemas y se mostraron receptivos para trabajar con esta estrategia. Se comparó con las respuestas ofrecidas por las profesoras y se observa incongruencia; ya que los estudiantes afirman y demuestran no haber visto resolución de problemas como estrategia de enseñanza de las profesoras.

**Cuadro 30**  
**Formación, dominio y uso de las TIC**

<b>FORMACIÓN, DOMINIO Y USO DE LAS TIC</b>				
Nº	Ítem	Educación Tradicional	Cursos generales de usos de TIC	Nunca se ha formado en el uso de TIC
9	Usted se ha formado en el uso de las TIC, bajo alguna(s) de las siguientes modalidades	5	3	5

Estas respuestas, ofrecidas por los estudiantes, indican que han recibido clases de manera tradicional y no usan las TIC.

**Cuadro 31**  
**Frecuencia de uso de las TIC**

Con qué frecuencia utiliza los recursos TIC para realizar las siguientes actividades al trabajar la estrategia de resolución de problemas					
Opciones: 1-Siempre 2- Frecuentemente 3- Rara vez 4- Nunca					
		1	2	3	4
	Buscar información de interés educativo	5	3	2	3

<b>10</b>	Preparar las clases	5			1
	Hacer presentaciones, para la clase, usando un computador			10	2
	Trabajar con software de matemática como apoyo al trabajo del logro de aprendizajes, habilidades cognitivas.	2		7	4
	Trabajar en casa o en un cyber, utilizando algún sitio Web de Matemática como apoyo al trabajo del logro de aprendizajes, habilidades cognitivas.	1	2	6	4

Cuando se les hizo esta pregunta a los estudiantes, 5 correspondiente al 20,83% señalaron que siempre buscan información de interés educativo para preparar clases; sin embargo 3 (12,5%) señalaron que nunca o que rara vez trabajan con el computador.

**Cuadro 32**  
**Importancia de algunos recursos tecnológicos**

<b>11</b>	Indique el nivel de importancia que tienen para usted los siguientes recursos tecnológicos, al utilizar la estrategia de resolución de problemas Opciones: 1-Muy importante 2- Importante 3- Poco importante 4- Sin importancia. 5. Irrelevante					
		1	2	3	4	5
	Procesador de textos (Word, Words u otro)	5	5	1	1	1
	Presentador (PowerPoint u otro)	2	7	2	1	
	Hoja de cálculo (Excel u otro)	3	5	2	1	
	Software educativo específico para el aprendizaje de contenidos o logro de habilidades	6	4		1	
	Uso del correo electrónico	3	4			1
	Internet para buscar información y recursos	10	1			1
	Uso del Chat	3	2	6		1
	Uso de los ambientes de discusión y conversación como foros o debates	1	6	2	1	
	Creación de páginas Web	2	4	3	1	
	Impresora	6	6			
	Proyector digital	5	5			1
	Cámara digital	5	3	3		1
Escáner	4	5	2		1	
Calculadora	12	3	3			

Los estudiantes señalaron que algunos recursos tecnológicos son importantes; como: la Internet para buscar información, la calculadora, la impresora, la cámara digital y el PowerPoint para hacer presentaciones, entre otros.

2. Se observó que el ítem N° 12 referido a que si utilizan o no sitios o páginas web educativa 16 estudiantes, representado por un 66,66% expresaron que no usan sitios web educativos. Esta respuesta pone de manifiesto algunas incongruencias en las respuestas de los estudiantes del 5to “D”, ya que como se observa en el cuadro n° 31 el 28,83 % manifestaron que si utilizan páginas web con fines educativos.

### **Resultados del pre-test y post-test**

Los resultados de la aplicación de la estrategia, para resolver problemas, fueron analizados teniendo en cuenta el diseño pre-experimental de pre-prueba (pretest) y post-prueba (post-test) con un solo grupo para realizar un análisis estadístico de los puntajes obtenidos en dichas pruebas.

Tanto el pre-test como el post-test consistieron en un problema cada uno. Especificando cada fase de la estrategia y valorándola con 1 punto cada aspecto realizado por fase, más 2 puntos por cada respuesta correcta del problema planteado. De esta manera el estudiante podía tener 10 puntos por las fases de resolución de problemas y 10 puntos por el problema en sí; logrando hasta un puntaje máximo de 20 puntos en cada prueba. Los puntajes obtenidos en ambas pruebas están registrados en los cuadros 36 y 37.

A continuación, en el cuadro 36, se registran los puntajes obtenidos en el pre-test, desglosado en las tres fases de resolución de problemas y 5 preguntas del problema en sí, es decir las operaciones para obtener resultados numéricos. Se tabulan los datos separadamente de la siguiente manera: las fases de la estrategia respondidas correctamente (Diagramación, Análisis y realización y Comprobación) tienen una ponderación de 1 punto cada una, luego se suma el total y se señala en la

columna **RP<sub>1</sub>**. Para un total de 10 puntos. El problema correctamente resuelto 2 puntos cada uno y se suman para obtener un total de 10 puntos en la columna **Total Probl.** Finalmente se suman las dos columnas: **RP<sub>1</sub> + Total Probl.** Para un total de 20 puntos.

De igual manera se tabulan los datos del post-test: se suma el total de las fases de la resolución del problema y se señala en la columna **RP<sub>2</sub>**. El problema correctamente resuelto 2 puntos cada uno y se suman para obtener un total en la columna **Total Probl.** Finalmente se suman las dos columnas: **RP<sub>2</sub> + Total Probl.**

En el siguiente espacio se ofrece los resultados de la aplicación del pretest y post-test antes y después de la estrategia y el uso del weblog para dar respuesta a los objetivos 3 y 4 y de esta manera comparar el rendimiento de los estudiantes de 5to. Año "D" en cuanto al uso de la estrategia resolución de problemas y el uso del weblog.



**Cuadro 33**  
**Puntajes del pre-test**

<b>(1) Pre-test</b>																			
<b>Fases de la resolución de problemas</b>												<b>Preguntas operativas del problema</b>							
<b>Sujetos</b>	<b>D</b>			<b>A y R</b>				<b>C</b>				<b>Total RP1</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>Total Probl</b>	<b>Total 1</b>
	Hace una lista de los datos	Señala cuál es la incógnita	Hace esquema gráfico	Marca los datos conocidos en la figura o esquema	Compara los datos con las definiciones vistas en clase	Resuelvo la incógnita del problema	Reviso el procedimiento ,los datos.v la solución	¿He usado todos los datos del problema?	Verifico la solución	Escribo la solución como una oración		a) ¿Cuántas naranjas están representadas por el peso de 37,5?	b) ¿Qué porcentaje de naranjas tiene un peso igual o menor a 37,5?	c) ¿Qué porcentaje de naranjas pesan 42,5 gr o más?	d) ¿Qué porcentaje de naranjas tienen un peso mayor que 32,5 gr. y menor que 47,5 gr?	e) ¿Cuál es la amplitud de los intervalos?			
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	2	2	-	-	6	6	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	2	-	-	-	4	4	
3	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	3	2	-	2	-	2	6	9	
4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	4	6	
5	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	4	2	-	2	-	2	6	10	
6	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	5	2	-	2	-	2	6	11	
7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	-	2	6	7	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	-	2	-	-	4	4	
10	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	2	-	2	4	6	
11	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	2	4	5	
12	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	5	2	2	2	-	2	8	13	
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	2	4	
14	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	2	4	5	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	
16	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	2	4	6	
17	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	4	6	
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	2	-	-	2	2	
19	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3	2	-	-	-	2	4	7	
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	
21	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	2	4	5	5	
22	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	5	2	2	2	-	2	8	13	
23	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	2	6	8	
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	

Fases: DIAGRAMACIÓN (D), ANÁLISIS Y REALIZACIÓN (A), COMPROBACIÓN (C).  
Total Fases de resolución de problemas pre-test (Total RP1). Total Pre-test (Total 1),  
pregunta 1 (P1), pregunta 2 (P2), pregunta 3 (P3), pregunta 4 (P4), pregunta 5 (P5).

**Cuadro 34**  
**Puntajes del post-test**

<b>(2) Post-test</b>																			
<b>Fases de la resolución de problemas</b>												<b>Preguntas operativas del problema</b>							
<b>Sujetos</b>	<b>D</b>			<b>A y R</b>				<b>C</b>				<b>Total RP2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>Tot Pro</b>	<b>Total 2</b>
	Hace una lista de los datos	Señala cuál es la incógnita	Hace esquema gráfico	Marca los datos conocidos en la figura o esquema	Compara los datos con las definiciones vistas en clase	Resuelvo la incógnita del problema	Reviso el procedimiento, los	¿He usado todos los datos del problema?	Verifico la solución	Escribo la solución como una oración	<b>DESPUÉS DEL USO DEL WEBLOG</b>	a) ¿Cuántos estudiantes están representados por la altura de 1,125 m?	b) ¿Qué porcentaje de estudiantes tiene una altura igual o menor que 1,175?	¿Qué porcentaje de estudiantes miden 1,175m o más?	¿Qué porcentaje de estudiantes miden más de 1,025m y menos de 1,225?	¿Cuál es la amplitud de los intervalos?	<b>TOTAL RESOLUCIÓN PROBLEMA</b>	<b>TOTAL POSTEST</b>	
1	1	1	1	1	-	-	1	-	1	1	7	2	2	2	-	2	8	15	
2	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	8	2	2	2	-	2	8	16	
3	1	1	1	-	-	1	-	-	1	1	6	2	-	2	-	2	6	12	
4	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	7	2	2	2	-	2	8	15	
5	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	4	2	-	2	-	2	6	10	
6	1	1	1	1	-	1	-	-	1	1	7	2	2	2	-	2	8	15	
7	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	4	6	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	4	4	
9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	2	4	5	
10	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	4	2	-	2	2	2	8	12	
11	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	2	4	5	
12	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	5	2	2	-	-	2	6	11	
13	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	2	4	5	
14	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	2	4	6	
15	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	2	4	5	
16	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3	2	-	2	-	2	6	9	
17	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	4	6	
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	4	4	
19	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	2	-	2	6	9	
20	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	4	6	
21	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	2	6	8	
22	1	1	1	1	-	1	-	1	1	1	8	2	2	2	-	2	8	16	
23	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	2	6	8	
24	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	4	6	

Fases: DIAGRAMACIÓN (D), ANÁLISIS Y REALIZACIÓN (A), COMPROBACIÓN (C). Total Fases de resolución de problemas post-test (Total RP<sub>2</sub>). Total Post-test: (Total 2), pregunta 1 (P<sub>1</sub>), pregunta 2 (P<sub>2</sub>), pregunta 3 (P<sub>3</sub>), pregunta 4 (P<sub>4</sub>), pregunta 5 (P<sub>5</sub>).

A la diferencia entre los puntajes obtenidos en el pre-test y post-test se les aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon.

**Cuadro 35**  
**Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon**

Rangos				Suma de rangos
		N	Rango promedio	
Postest – Pretest	Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	4,25	8,50
	Rangos positivos	18 <sup>b</sup>	11,19	201,50
	Empates	4 <sup>c</sup>		
	Total	24		
	-3,612 <sup>a</sup>			

a. Postest < Pretest

b. Postest > Pretest

c. Postest = Pretest

Como Postest > Pretest se pudiera concluir que la estrategia resolución de problemas ha sido efectiva para mejorar el rendimiento, en aumento de puntajes, en algunos estudiantes

En el puntaje del post-test se observa que todos los estudiantes obtuvieron un ligero cambio, en las calificaciones obtenidas, después de evaluada la estrategia con la lectura y actividades propuestas en el blog “resolucionproble.blogspot.com”, pero no así en las respuestas del problema como tal. En los estudiantes registrados con los números (1, 2, 4, 6, 16, 19, 21 y 22) que mantuvieron constancia en el uso del weblog, se observa un aumento de la calificación en el uso de la estrategia resolución de problemas.

A continuación se destacan, en el cuadro 37, las diferencias obtenidas en los estudiantes, antes y después del uso de la estrategia.

**Cuadro 36**  
**Diferencia entre los puntajes del pre-test y el post-test**

Nº	Estudiantes	Total RP1	Total RP2	Diferencia RP2 - RP1	Pre-test (1)	Posttest (2)	Diferencia d = 2-1
1	RM	0	7	7	6	15	9
2	SY	0	8	8	4	16	12
3	BA	3	6	3	9	12	3
4	RD	2	7	5	6	15	9
5	FJ	4	4	0	10	10	0
6	AL	5	7	2	11	15	4
7	SG	1	2	1	7	6	-1
8	GE	0	0	0	0	4	4
9	GE	0	1	1	4	5	1
10	QL	2	4	2	6	12	6
11	FS	1	1	0	5	5	0
12	BL	5	5	0	13	11	-2
13	GJ	0	1	1	4	5	1
14	NG	1	2	1	5	6	1
15	CR	0	1	1	0	5	5
16	TG	2	3	1	6	9	3
17	ML	2	2	0	6	6	0
18	RY	0	0	0	2	4	2
19	VL	3	3	0	7	9	2
20	VK	0	2	2	0	6	6
21	BK	1	2	1	5	8	3
22	BJ	5	8	3	13	16	3
23	LM	2	2	0	8	8	0
24	RM	0	2	2	0	6	6
N= 24					X <sub>1</sub> = 5,71	X <sub>2</sub> = 8,92	3,21

Total resolución de problemas pre-test (**Total RP1**). Total resolución de problemas post-test (**Total RP2**). Diferencia Post-test menos pre-test Dif. d = **RP2- RP1**

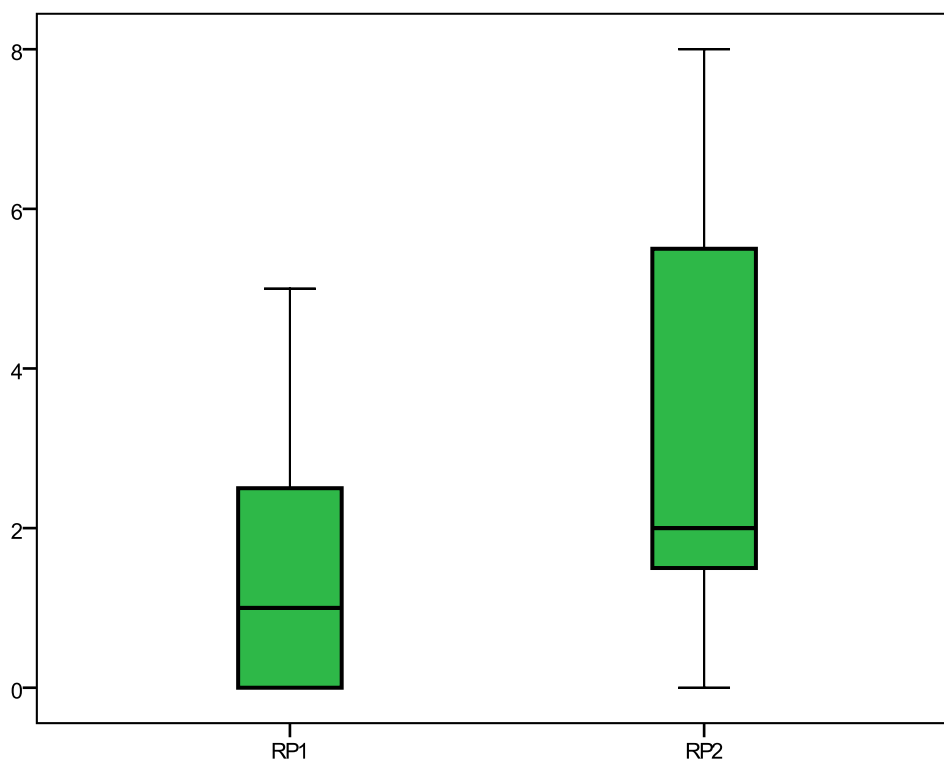
La diferencia RP2 – RP1 indica que los estudiantes elevaron el promedio de calificaciones aunque no aprobatorio, aumentaron el puntaje. Es indicativo que aprendieron alguna fase de la resolución de problemas.

Las calificaciones expresadas en el cuadro anterior revelan que el rendimiento del grupo en el post-test fue de 8,92 puntos, lo cual evidencia que la mayoría de los

estudiantes modificó su rendimiento, después de la aplicación de la estrategia de resolución de problemas, representado en la significación de las diferencias entre las medias.

Es notorio que algunos estudiantes no demostraron cambio en sus calificaciones en este evento y otros disminuyeron la calificación. Es posible considerar que algunos estudiantes no tienen conexión a Internet y otros no tienen computadora y consideran las TIC como de poca importancia como lo indica la figura 8. Motivo por el cual no interactuaron con el weblog.

**Figura 7**  
**Boxplot de la aplicación de las fases de resolución de problemas.**



Los puntajes obtenidos en la aplicación de las fases de la resolución de problemas (Diagramación, Análisis y comprobación) antes de la aplicación de la estrategia RP<sub>1</sub> (caja 1) y después de ella en RP<sub>2</sub> (caja 2) describen un ligero cambio y una mayor dispersión de los datos, observable por encima de la media.

En el puntaje del post-test, el uso del weblog permitió que los estudiantes experimentaran un ligero cambio en las fases de diagramación, análisis y comprobación. Como el estudio se hizo discriminando la resolución del problema y las fases para resolverlo, se pudo observar que el cambio ocurrió en el aprendizaje de la parte teórica. Este aspecto habla del weblog como recurso informativo.

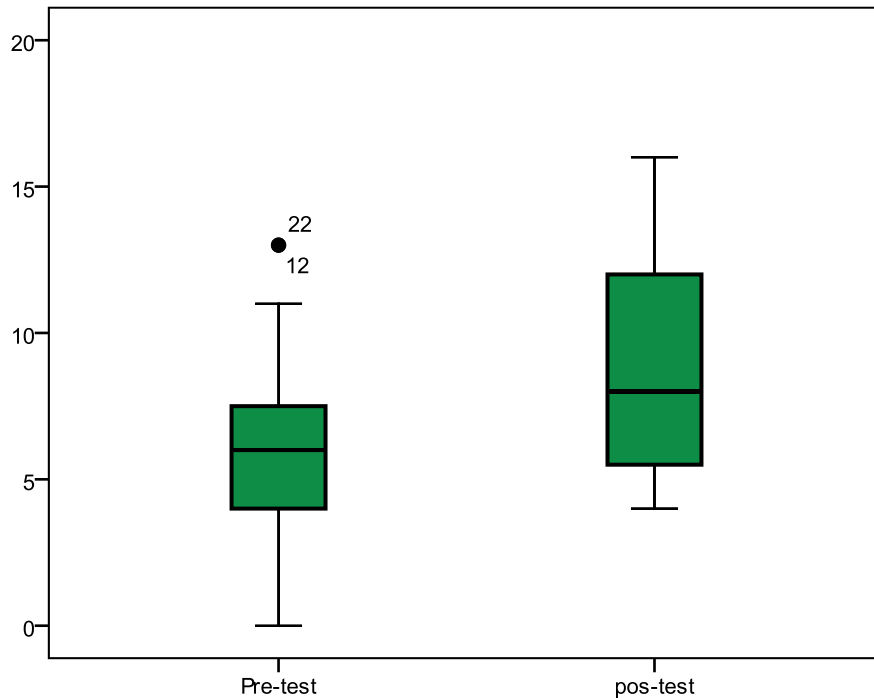
La dispersión de los datos ocurre desde el diagnóstico que agrupó al 75% de los estudiantes entre 05 y 07 puntos con escasos recursos cognitivos para la resolución de problemas, entre 01 y 03 puntos en las fases de resolución. Ahora los estudiantes se encuentran entre 02 y 5,5 puntos, sólo en las tres fases planteadas en la estrategia de resolución de problemas. La prueba diagnóstica ubicó a los estudiantes en una calificación máxima de 10 puntos y en una mínima de 02 puntos y el 75% en 07 puntos.

Por otra parte la inexistencia de bigotes en la caja 1 ( $RP_1$ ) indica que el límite inferior coincide con el cuartil uno ( $Q_1$ ) equivalente al 25% de los datos por lo que se concluye que no se observó, en los estudiantes del 5to “D”, antes del uso de la estrategia, una tendencia homogénea en el conocimiento de las fases de resolución de problemas, propuestas en este estudio.

En  $RP_2$  (caja 2) el 75% de los estudiantes ( $Q_3$ ) está por encima de la mediana. La mediana está considerablemente más cerca del primer cuartil, entonces los estudiantes que tienen mayor dominio de habilidades matemáticas modificaron la calificación y hay una mayor diferencia en el puntaje de resolución de problemas después del uso de la estrategia, como lo indica el cuadro 39 en la columna de la diferencia ( $d = 2 - 1$ ).

Si se superponen las figuras,  $RP_1$  y  $RP_2$ , se observa que la calificación obtenida por los estudiantes después de aplicada la estrategia dice que el puntaje reflejado del límite superior al primer cuartil no varió significativamente, lo cual pudiera ser un aspecto a considerar por el docente.

**Figura 8**  
**Boxplot pre-test y post-test**



En esta figura se muestra el pre-test con sus valores atípicos referido por dos calificaciones de 13 puntos por encima del valor máximo el cual fue 11 puntos y el post-test. La figura muestra que hubo una variación, un cambio que podría mejorarse.

El pretest señala el límite superior en una calificación de 11 puntos en contraste con el límite inferior de 01 puntos, el primer cuartil en 04 puntos y el tercer cuartil (75% 18 estudiantes) en 08 puntos.

El post-test señala la modificación del límite superior de las calificaciones de 11 puntos a 16 puntos. El tercer cuartil (75% de los estudiantes) modificó la calificación de 08 puntos a 12 puntos.

Entre el pretest y el post-test se observa un ligero cambio: en el pretest la mitad de las calificaciones se localizan en 06 puntos y en el post-test en 08 puntos. Esta mejora estadísticamente no es significativa y vale la pena seguir trabajando en esta estrategia de resolución de problemas.

La relación entre las medias, demostró una leve variación. 2 estudiantes elevaron el promedio, 1 mantuvo la calificación y otro la bajó. De este modo las medias 5,71 en el pre-test y 8,92 en el post-test, evidencian que los estudiantes del 5to año “D” modificaron el rendimiento después de la aplicación de la estrategia resolución de problemas. La calificación mínima aprobatoria fue de 10 puntos en base a 20 puntos y la máxima fue de 16 puntos.

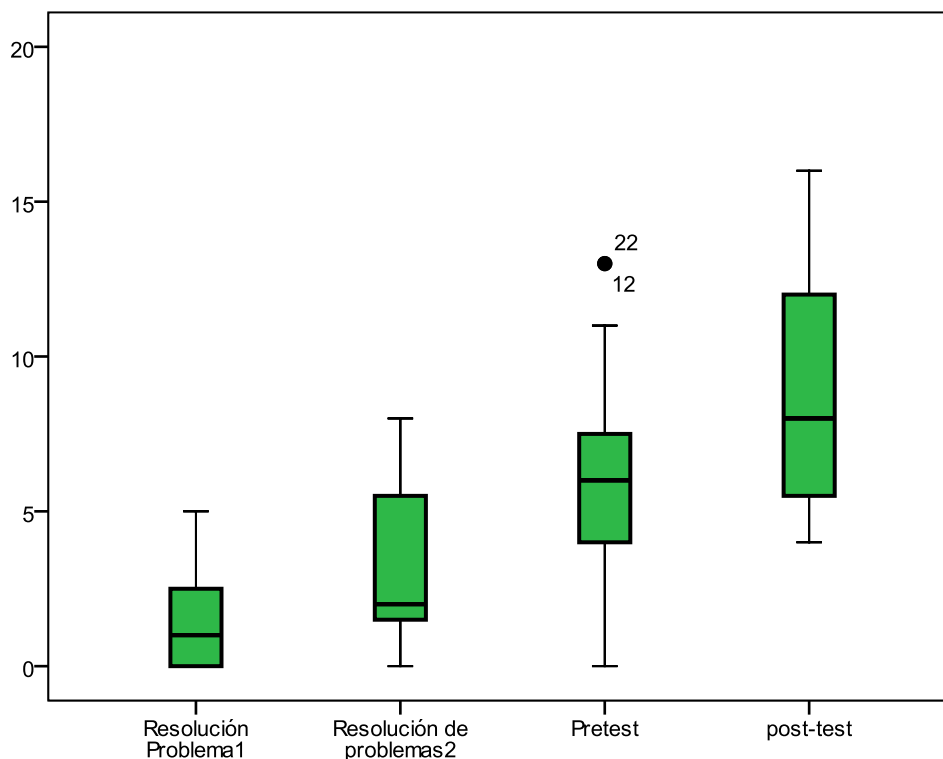
A continuación se presenta los estadísticos que resumen los gráficos de la figura 9 y la figura 10 y 11.

**Cuadro 37**  
**Estadísticos descriptivos de la resolución de problemas, pre-test y post-test**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Fases de la resolución <b>Problema1</b> Antes de la aplicación de la estrategia y separado de la calificación del problema a evaluar	24	0	5	1,63	1,740
Resolución de <b>problemas2</b> Después de la aplicación de la estrategia por fases y separado de la calificación del problema a evaluar.	24	0	8	3,33	2,565
Pre-test	24	0	13	5,71	3,770
post-test	24	4	16	8,92	4,117
N válido (según lista)	24				



**Figura 9**  
**Boxplot resolución de problemas y evaluaciones antes y después de la aplicación**



En la figura anterior, se compara el cambio de la aplicación de las fases de resolución de problemas antes y después por separado en el pre-test y en el post-test.

La evolución en la resolución de problemas se destaca en la segunda caja (resolución de problemas2).

En síntesis, se puede afirmar que:

- La resolución de problemas es una manera de enseñar Matemática e iniciar a los estudiantes al uso de una estrategia.
- Se presume que la fase de verificación o comprobación de los datos del problema es la que tiene mayor dificultad por el uso del cálculo y debe ser trabajada, aún así, se redujo el número de estudiantes que desconoce la estrategia de resolución de problemas.

- Algunos estudiantes no demostraron cambio en sus calificaciones en este evento y otros disminuyeron la calificación por lo que se deben revisar otros factores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

A fin de establecer la significación estadística de las diferencias entre el puntaje obtenido en el pre-test y el post-test, se realizó el análisis estadístico de la Prueba T, con la finalidad de evidenciar el efecto de la resolución de problemas.

**Cuadro 38**  
**Prueba T para muestras relacionadas**

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Media	5,458333333	8,916666667
Varianza	15,5634058	16,94927536
Observaciones	24	24
Diferencia hipotética de las medias	0	
Estadístico t	-4,168390549	
P(T<=t) una cola	0,000185027	
Valor crítico de t (una cola)	1,713871517	
P(T<=t) dos colas	0,000370054	
Valor crítico de t (dos colas)	2,068657599	

Hipótesis estudiadas

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

$H_0$ : no hay diferencias entre el pretest y el post-test.

(Supone que la estrategia resolución de problemas no modifica significativamente el rendimiento en estudiantes de 5to año.)

$H_1$ : hay diferencias entre el pretest y el post-test. (Supone que la estrategia resolución de problemas modifica significativamente el rendimiento en estudiantes de 5to año.)

Nivel de significación o criterio de decisión (p) = 5%

$$T = \frac{\Sigma D^2}{(\Sigma D)^2}$$

$$T = \frac{(-76)^2}{(523)^2}$$

$$T = 0,02112$$

Como T obtenido; = 2,11% es menor que el 5% . Se rechaza  $H_1$  y se acepta la  $H_0$  en el sentido que la estrategia resolución de problemas mediado por el weblog no modificó significativamente el rendimiento en estudiantes de 5to año.

## CAPÍTULO V

### Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados de esta investigación dan respuesta a las interrogantes y objetivos planteados al evidenciar que las calificaciones de la mayoría de los estudiantes modificó su rendimiento, después de la aplicación de la estrategia de resolución de problemas. Sin embargo a pesar de los cambios observados en las calificaciones y en el desplazamiento de la mediana, no se puede afirmar que éstos sean estadísticamente significativos, ya que el rendimiento estudiantil es una variable muy compleja en la que incide una gran diversidad de factores de distintas dimensiones como indica Cano (2001), factores educativos, sociales, institucionales, organizacionales, motivacionales, actitudinales y económicos.

Herrera (2007), señala que la “metodología de aula” es uno de los factores más influyente en el rendimiento escolar en este sentido si el profesor o profesora usan las herramientas tecnológicas, o una forma dinámica para impartir la clase, tienen la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para enseñar Matemática e influir en el rendimiento estudiantil.

En síntesis, se concluye que:

- La estrategia de enseñanza de los docentes de la U.E.AAL en Matemática sólo se limita a explicaciones en la pizarra, con el uso del marcador y el borrador.
- El análisis cualitativo del cuestionario realizado a las profesoras evidenció que aunque no contemplan la estrategia resolución de problemas, en su enseñanza los profesores, consideran muy importante desarrollar en los estudiantes habilidades y conocimientos para interpretar y resolver un problema.
- Se evidenció con la prueba diagnóstica que el rendimiento de los estudiantes de 5to “D” en términos cuantitativos en Matemática, es muy deficiente.
- La aplicación del weblog no aportó cambios positivos en el rendimiento estudiantil. Las calificaciones reflejaron variaciones pero no significativas.

Esto permitió concluir que el weblog constituye un recurso para la docencia, desde el punto de vista informativo. Habilita la elaboración de contenidos educativos, como señala Barboza (2008), pero desde el punto didáctico no resultó muy adecuado para la enseñanza de la Matemática.

- Los estudiantes se iniciaron en la estrategia resolución de problemas y por la carencia de recursos cognitivos y otros factores no llegaron de comprobación.
- La aplicación del weblog motivó en los estudiantes el uso de la tecnología, además propició discusiones en grupo y comunicación en escritos a través del blog.
- Por otra parte, se observó que previo a la aplicación de la estrategia de resolución de problemas los estudiantes no conocían las fases de diagramación, análisis y comprobación y demostraron indicios de manejo adecuado de la primera fase. Esto se debe a que los estudiantes carecen de recursos cognitivos para la resolución de problemas, tal como lo sugiere Schoenfeld (1989) la resolución de problemas exige un determinado número de operaciones mentales y en este periodo tan corto no se logró desarrollar lo que debieron hacer en un año escolar.
- Los estudiantes no llegaron a la verificación y comprobación de los datos en el resultado final de la aplicación de la estrategia por los escasos conocimientos previos en cuanto a recursos cognitivos y habilidades matemáticas; como sostiene Díaz Barriga y Hernández (2004) la estructura cognitiva del estudiante tiene una serie de antecedentes y conocimientos previos, un vocabulario y un marco de referencia personal, que representa un reflejo de su madurez intelectual. Esa madurez se manifiesta en las habilidades.
- Por otra parte, más de la mitad de los estudiantes del 5to “D” encuestados pertenecientes a la U.E.AAL desconocían la resolución de problemas. Aún así consideraron la estrategia de resolución de problemas como una ayuda para comprender otros problemas y se mostraron receptivos para trabajarla.

- En cuanto a los beneficios del uso del weblog se pudo determinar, en los encuentros grupales en el cyber, que la actividad permitió evidenciar la elaboración de contenido educativo e informativo, además de las discusiones de grupo y la comunicación, a través de escritos en el weblog.
- Al comparar el rendimiento de los estudiantes antes y después de la aplicación de la estrategia resolución de problemas con el apoyo del weblog se evidenció que hubo cambios pero no se puede afirmar que sean estadísticamente significativos, esto quizás se deba al poco tiempo de trabajo con el grupo, al escaso dominio de operaciones básicas, propias del cálculo y la Matemática por parte de los estudiantes y otros factores propios del aula.

#### **Limitaciones**

- La interacción en el weblog se vio afectada por la carencia de computadores en los hogares de los estudiantes.
- Los estudiantes no participaban completamente en las actividades del weblog, porque consideraban que ésta no era una actividad curricular y, en consecuencia, en algunos momentos la asistencia era muy baja.
- El tiempo resultó muy corto, ya que las clases no fueron precisamente en la hora de Matemática del horario establecido en el curso, sino que se incorporaron horas adicionales.

#### **Limitaciones propias del weblog**

- El poco conocimiento del recurso tecnológico, por parte de los estudiantes y docentes, no permitió una comunicación fluida y continua, en el tiempo de la investigación.
- La mayoría de los estudiantes sólo participaron en el blog, durante la visita guiada en el cyber.
- Los estudiantes sólo usaron el blog para comunicar ideas breves, para la lectura y no para colocar sus respuestas a las tareas de Matemática asignadas.

## **Recomendaciones**

Con base en este estudio y a los resultados obtenidos es evidente que los estudiantes requieren mayor participación en los recursos tecnológicos observados en la variable que ha resultado ser de significativa en el rendimiento estudiantil; la resolución de problemas. Por esta razón se sugiere, promover, por parte de la dirección del plantel, la adquisición de un aula con computadoras para entrenar, tanto a los estudiantes, como al personal docente en Matemática en las TIC.

En síntesis se recomienda

- Usar resolución de problemas para ayudar a desarrollar en los estudiantes sistemas de pensamientos matemáticos
- Usar el weblog como apoyo a la resolución de problemas de manera informativa.
- Reforzar hábitos de pensamiento adecuados a la resolución de problemas.
- Tomar en cuenta los factores relacionados con el sujeto, con los procesos mentales y el ambiente, como lo indica Poggioli (2005).
- Se sugiere hacer otras investigaciones y aplicar esta experiencia en una muestra mayor.

## REFERENCIAS

- Abrantes, P.; Leal, L.; Veloso, E. (1994). *Pode haver um currículo de Matemática centrado na resolução de problema en Fernández, D. y otros* (ed) *Resolucao de problemas: procesos cognitivos, concepciones de profesores e desenvolvimiento curricular*. Lisboa. Instituto de Innovacao Educacional, pp. 239-252.
- Alonso, C.; Gallego, D.; González, M.; Roig, R. y otros (2007). *Tecnología Educativa*. McGraw-Hill. Interamericana de España.
- Álvarez, Y. (2000). *Auxilio. No puedo con la matemática Equisángulo*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. Recuperado en: <http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/equisangulo/num2voll/articulo11.htm>.
- Alvaro, J. y Garrido, A. (1995). *Análisis de datos con SPSS/PC* + Madrid.
- Alves, E. y Acevedo, R. (1999). *La Evaluación cualitativa*. Reflexión para la transformación de la Realidad Educativa. Ediciones Cerined. Valencia, Venezuela.
- Amaro de Chacín, R., Cadenas, M. y Altuve, J. (2008). *Diagnóstico de los factores asociados a la práctica pedagógica desde la perspectiva de docente y los estudiantes*. Revista de pedagogía Vol. 29, no 85. Recuperado en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php>.
- Andre, T. (1986) *Problem solving and education*. En G.D. Phye y T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning. Understanding, thinking, and problem solving*. New York: Academic Press.
- Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa*. Un punto de vista cognoscitivo. Madrid, España. Ed. Trillas. México
- Barbera, E. (2004). *Estrategias en matemática*. Cuadernos de pedagogía. N° 237, pp.29-32.
- Barboza, L. et al (2008). *Proyecto software educativo: su potencialidad e impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. IUB, Montevideo. Libro electrónico (p.143). Disponible en: [http://ISSUU.com/barbozalidia/docs/invstigaci\\_on\\_software\\_educativo\\_publicaci\\_n30.05](http://ISSUU.com/barbozalidia/docs/invstigaci_on_software_educativo_publicaci_n30.05).
- Bavaresco (1996). *El profesorado en EF. y las competencias básicas en TIC*. Recuperado en <http://www.tdr.cesca.es/>



- Camaroto, Martins, y Palella. (2003). *Análisis de las estrategias instruccionales empleadas por los profesores del área de Matemática.*: Caso: Universidad Simón Bolívar. Sede Litoral. *Investigación y Postgrado*. [Online]. vol.18, no.1 [citado 11 Julio 2010], p.71-85. Disponible en la World Wide Web: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872003000100009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872003000100009&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1316-0087.
- Campbell, D. y Stanley, J. (1978) *Diseño experimental y cuasi - experimental en la investigación social*. Buenos Aires: Editorial Amorrortu editores.
- Cano, J. (2001). *El rendimiento escolar y sus contextos*. Revista complutense de educación. Vol. 12 N° 1 15 – 80. Recuperado en: <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulosRGED0101120015A.PDF>.
- Carrillo, J. (1998). *La resolución de problemas en la enseñanza secundaria*. Ejemplificaciones del para qué. *Épsilon*, 40, pp. 15-16 .
- Cascón, I. (2000). *Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico*. En red. Recuperado en: <http://www.usal.es/inicio/investigacion/jornada/>
- Coll, C. y Solé, I. (1990). *La interacción profesor alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.). *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza.
- Costa J. (2005) *Weblogs en estado puro*. Consultado en: <http://infoempresa.blogspot.com/2005/05/weblogs-en-estado-puro.html>
- Cruz, C. (2000). *La solución de problemas y sus implicaciones didácticas*. Conferencia en el III Congreso Venezolano de Educación Matemática. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Una herramienta constructivista. McGraw-Hill. México.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2003). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: MacGraw-Hill.
- Díaz Barriga, F. y Hernández G. (2004). *Docente del siglo XXI. Cómo desarrollar una práctica docente competitiva*. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Bogotá, D.C., Colombia

- Dijkstra, S. (1991). *Instructional design models and the representation of knowledge and skills*. Educational Technology, 31, (6), 19-26.
- Dickinson, G. (2004). "Weblogs- Can they accelerate expertise?" Memoria de Master Consultado en febrero 2009. Disponible en:  
[http://www.participo.com/files/ma/do\\_weblogs\\_accelerate\\_expertise.pdf](http://www.participo.com/files/ma/do_weblogs_accelerate_expertise.pdf)
- EducarChile (2000). *El portal de la educación*, [en línea].Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.educarchile.cl/ntg/planificaccion/1610/article-96385.html> consultado en 2008.
- Espinoza, J. (2009). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*. Ciencia Ahora, n° 24, año 12.
- Ferdig, R. y Trammell, K. (2004). *Content Delivery in the Blogosphere*, T.H.E. Journal Online, febrero. Documento en línea. Recuperado en:  
<http://www.thejournal.com/magazine/vault/articleprintversion.cfm?aid=4677>
- Ferrada, M. (2005). *Weblogs o bitácoras: un recurso de colaboración en línea para los profesionales de la información*. Consultado en 1/4/2007 en [http://eprints.rclis.org/archive/00004829/01serie\\_6.pdf](http://eprints.rclis.org/archive/00004829/01serie_6.pdf).
- Gagne, R. y Brig., L. (1979). *La Planificación de la Enseñanza. Sus principios*. Editorial Trillas. México.
- García, J. (2002). *La Resolución de problemas en Matemática*. Clave para la Innovación Educativa. Ed. Laboratorio Educativo. Caracas. Venezuela.
- García, J. (1992). *Matemática en secundaria*. La didáctica de las Matemáticas: una visión general. Recuperado en: <http://www.gobierno de canarias.org/educación/rtee/didmat.htm>
- García, J. (1988). *Lenguaje y conducta cognitiva: el papel del lenguaje en la solución de problemas*. Estudios de Psicología, n. 32-34, pp. 191-209.
- Gaulin, C. (1982). *Tendencias actuales en la enseñanza de las matemáticas a nivel internacional* (1). *Números*, 14, pp. 11-18. Documento en línea consultado en septiembre 2010, en:  
<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm#resol>
- González, A. (1997). *El rendimiento y la prosecución estudiantil en la escuela*. Documento en línea consultado el 15/11/2007 en [www.serbi.luz.edu.ve/pdf/mc/v3n2/art\\_06.pdf](http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/mc/v3n2/art_06.pdf).

- González, F. (1997) *La enseñanza de la matemática: Propositiones didácticas*. Maracay: UPEL.
- González, J. y Luengo, R. (2006). *Diseño y validación de la prueba de competencia curricular PROC-HAB1 para la diversificación curricular en Extremadura*. España.
- Goñi, J.; Alsina, C.; Ávila, D.; Burgués, J.; Comellas, F.; García, M.; Hahn C.; & Serra, J. (2003). *El currículo de las Matemática en los inicios del siglo XXI*. Barcelona: Editorial Grao.
- Guzmán de M. (1993). *Enseñanza de las Matemáticas*. Tendencias e innovaciones. Biblioteca digital OEI. <http://campus-oei.org/oeivirt/edumat/html>
- Guzmán M. (1984). *Juegos matemáticos en la enseñanza*. Documento en línea disponible en <http://wwwmat.ucm.es/dptos/am/guzman/>
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. México, Distrito Federal: McGraw Hill.
- Hernández, R. Fernández, C. y Batista, P. (2000). *Metodología de la Investigación*. México. Segunda Edición. McGraw-Hill. Interamericano
- Hernández, R. Fernández, C. y Batista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México, Distrito Federal: McGraw Hill.
- Herrera, M. (2007). *¿De qué depende el rendimiento escolar?* Recuperado en: <http://wwwcice.org.ve>.
- Hofstadter, Gödel, Escher, Bach (1979), un eterno y grácil bucle.. D Tusquets Editores,. Traducido por Alejandro López Rousseau y Mario Arnaldo Usabiaga Bandizzi. [ISBN 84-7223-459-2](https://www.isbn.org/9788472234592). Ver [Ministerio de Cultura de España](http://www.ministerio-cultura.es/)
- Hurtado, J. (2008). *El Proyecto de Investigación*. Edit.Quirón. Caracas. Venezuela.
- Hurtado, J. (2008). *Cómo formular objetivos de Investigación*. Una comprensión holística. Edit.Quirón. Caracas. Venezuela.
- Jiménez, H. (2002). *Estrategias pedagógicas para la optimización de los procesos metacognitivos en la enseñanza de la matemática*. Trabajo de Maestría no publicado. Universidad Bicentenario de Aragua. Maracay.

- Jiménez, J. (2002). *Estrategias didácticas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación*. Acción Pedagógica, vol.11, no. 1.
- Jorba, J. y San Martí, N. (1994): *La luz y las sombras*. Cuadernos Pedagogía, n.221, pp 20-23
- Krulik, S. & Rudnick J. (1987) *Problem solving A Handbook for teachers*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Lara, T. (2005). *Blogs para educar*. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. Revista Telos. Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad, 65. Publicación electrónica: <http://www.campusred.net/telos/>
- López, E y Miranda, M. (2006). *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y la educación superior: nuevos desafíos, nuevas posibilidades para el desarrollo de la ciudadanía*. Revista Educação, 1, 2,61.
- Luengo, G. (2007). Blog: un nuevo recurso para la docencia, campo abierto. Vol. 26. N° 1.
- Mariño, A. (2009). *El Weblog y el correo electrónico como instrumentos de mediación. Una experiencia en la enseñanza del Precálculo*. Recuperado el 01 de febrero de 2010 [En red]. Disponible: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv-php>
- Marquina, R. (2007). *Blogs, Bitácora, weblog y su uso en la docencia universitaria*. U.L.A.
- Martínez, D. (1999) Propuesta del perfil ocupacional del docente de matemática como gerente de aula y su influencia en el rendimiento estudiantil en la III etapa de educación básica de calabozo, estado Guárico. Trabajo Especial de Grado no publicado, Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. Calabozo.
- Mazas, I. y Arias, J. (2000). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Matemática para la ESO y los Bachilleratos. Artículo consultado en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1984443>
- McNamara, T. (2000). Language Testing. Oxford: Oxford University Press.
- Méndez, J. (2002). *La importancia de la planificación de estrategias basadas en el aprendizaje significativo, en el rendimiento de matemática en 7mo. grado de la Unidad Educativa Nacional Simón Bolívar*. Trabajo de grado no publicado. Universidad Santa María.

- Mendoza, L. (2006). *Matemática para todos*. Fascículo 1. Fundación Polar. Últimas Noticias. Empresas Polar Caracas. Venezuela.
- Ministerio de Educación (1997). Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto. División de Control y Evaluación. Plan Operativo. Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje. SINEA. Caracas. Venezuela.
- Ministerio de Educación (1998). Sistema Nacional de Evaluación del aprendizaje. OSPP. Caracas. Venezuela.
- Ministerio de Educación. República del Perú. (2006). *Orientaciones para el trabajo Pedagógico de Matemática*. Programa de mejoramiento de la calidad de la Educación Secundaria. Ed. Biblioteca Nacional de Perú.
- Monereo, C. (2005). *Internet y competencias básicas: aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Consultado en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extaut?codigo=230188>
- Morcote, O. (1999): “¿Cómo se usan las fracciones en el periódico?”. En M. Berenguer y otros (Eds), *Investigación en el aula de Matemática. Matemática en la Sociedad*. SAEM THALES: Granada.
- Moreno R. (2006). *Aplicaciones para las aulas TIC*. Experiencia publicada en Comunidad Escolar. Periódico digital de información educativa. Año XXIV, número 779. 11 de enero de 2006. Profesor de Matemáticas en IES “Gádor”, de Gádor (Almería). Recuperado en enero de 2009 en <http://comunidad-escolar.cnice.mec.es/779/experi.html>
- Morgan y Pasteur (2003). Etude du concept de weblog. Rapport du projet de début d'année. Ecole Centrale de Nantes. Recuperado en: [http://planetes.levillage.org/rapport/rapport\\_weblogs.pdf](http://planetes.levillage.org/rapport/rapport_weblogs.pdf).
- Murillo, F. (2007). *Investigación Iberoamericana sobre eficacia escolar*. Recuperado en: <http://www.uam.es/> personal-pdi/stmaría/J Murillo/documentos/IEEE.pdf
- Onrubia, J.; Cochera, M.; y Barberà, E. (2001). *La enseñanza y el aprendizaje de las Matemática: una perspectiva psicológica*. En Coll, C. Palacios, J. y Marchesi, A. *Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza.
- Orihuela, J. (2004). Tipología y ejemplos de uso de weblogs en universidades. Consultado en julio de 2005. Recuperado en: <http://www.ecuaderno.com/archives/000479.php>
- Orton, A. (1996). *Didáctica de las matemáticas*. (2a. ed.). Madrid: Morata.

- Palafox, J. (1994). *Calidad de la educación primaria en México*. Revista educativa, vol. 38, Nº. 2.
- Palella, S. y Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas. FEDUPEL.(2º. Edición). Caracas. Venezuela.
- Parra, O. (s/f). *Uso de recursos informáticos en la educación matemática en la enseñanza básica*. Revista Red Enlace. M.E.
- Paterson, S. (1998). *Uso de estrategias instruccionales*. Madrid.
- Pifarré, M. y Sanuy, J. (2001), *La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la enseñanza secundaria obligatoria: un ejemplo concreto*. Universidad de Lleida. Campus de la Caparrella s/n. 25192 Lleida Enseñanza de las ciencias, 2001, 19 (2), 297-308.  
Consultado en:  
<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/21745/21579>
- Pere, G. (2003). *Los programas educativos según el control y la estructura*. Departamento de Pedagogía aplicada. Facultad de Educación, UAB. Consultado en febrero de 2009 en: <http://dewey.uab.es/pmarques>.
- Pérez; Velásquez y Orosco (2009), *Uso del weblog en educación secundaria. El caso del colegio México. TIC y medios audiovisuales*. Escuela Nacional Preparatoria. UNAM. México. Recuperado en diciembre de 2009. Disponible en: <http://www.cch.unam.mx/ssaa/new/sites/default/files/weblog.pdf>
- Poggioli, L. (2005). *Estrategias de resolución de problemas*. Venezuela. Publicaciones FP.
- Polo, M. (2000). *Lineamientos para el Diseño Instruccional de Software Educativos para la Enseñanza de habilidades en la identificación y comprensión de Ideas Principales*. Trabajo de ascenso. Universidad Central de Venezuela, Caracas
- Polya, G. (1979). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trilla. (1ª Edición 1957).
- Pozo, J. (1989). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Ramírez, T. (1999). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Ed. Panapo de Venezuela.

- Ramos, J. (2002). Precisiones sobre la influencia del conocimiento fonológico en el aprendizaje de la lectura y la escritura. Tesis doctoral inédita UEX.
- Rico, L. (2005). La alfabetización Matemática y el proyecto PISA de la OCDE. Padres y madres de alumnos. Revista de la CEAPA. N° 82. Universidad de Granada.
- Romberg, T. (1991). *Características problemáticas del currículo escolar de matemáticas*. Revista de Educación, 294, 323-4planetes.levillage.org/rapport.weblogs
- Santos, C. (2005). *Abriendo puertas en la educación superior... con blogs*. Recuperado en: <http://www.aulablog.com/abriendo-puertas-en-la-educacion-superior...-con-blogs> [Consultado en febrero 2009]
- Schiefelbein, E. (1997). *Repensar la educación*. Diez preguntas para mejorar la docencia. Editorial Pontifice. Universidad Javeriana. Bogotá. Recuperado en: <http://www.books/>
- Schoenfeld, A. (1989). *La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas*. En Resnick, L. y Klopfer, L. (1989). *Curriculum y Cognición*. Buenos Aires: Aique.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics, en Grows, D. *Handbook for research on mathematics teaching and learning*, pp. 334-370. Nueva York: Macmillan Publishing Company.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Schunk, D. (1997) Teorías del aprendizaje. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Sosa, N. (2001). *Resolución de problemas: perspectiva hacia un aprendizaje activo de las probabilidades y de las estadísticas*. Trabajo de grado no publicado. U.C.V. Caracas.
- Suppes, P. y Groen, G. (1967). *Some counting models for first grade performance data on simple addition facts*. En J.M. Scandura (Ed.), *Research in mathematics education*. Washington, D.C.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Tecnorati (s/f). Recuperado en: <http://www.adseok.com/tecnorati/la-importancia-de-tecnorati-en-el-posicionamiento/#ixzz0tfL2Co9h>

Villarreal, G. (2004). *Generación de material didáctico en Excel*, Marco Teórico. *Material desarrollado para Enlaces en Red, del Proyecto Enlaces, Minedu.*

Villarreal, G. (2005). *La resolución de problemas en Matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile*. Centro Comenius. Universidad de Santiago de Chile. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm.19./julio 05. Recuperado en: <http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec19/Villarreal.htm>

Zemelman, Harvey y Arthur (1998). Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools. *Best Practice in Mathematics* Capítulo IV. Editorial Hinemann Traducción al español EDUTEKA. Documento en línea recuperado en: <http://www.heinemann.com/shared/products/E00091.asp>



## Apéndices

### Apéndice A: Prueba diagnóstica

República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma  
Guarenas. Estado Miranda.

#### DATOS PERSONALES

**Nombre y Apellido:** \_\_\_\_\_

**Correo electrónico:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

Estimado(a) estudiante

Este cuestionario dirigido a estudiantes de 5to. año (2do. diversificado) **no es una prueba o examen para asignarte una calificación, lo único que se persigue** es obtener información acerca de tus conocimientos, en cuanto a procedimientos y habilidades básicas en Matemática, para el desarrollo de una investigación, relacionada con la estrategia metodológica de enseñanza: resolución de problemas.

Es necesario que respondas completamente este cuestionario. Fuiste elegido(a) porque puedes aportar datos muy valiosos. De tu colaboración dependerá que nuestra labor docente mejore en beneficio de ambos.

Agradezco tu colaboración.

### Instrucciones

Escribe en el espacio, en blanco, correspondiente la respuesta a cada planteamiento.  
En forma ordenada.

Tiempo: 1h15'

1-. 1.1 Escribe cómo se leen los siguientes números:

15.678.943 \_\_\_\_\_

0,015 \_\_\_\_\_

1.2 Escribe al dictado el número que voy a decir (lee el profesor un número de 6 cifras): \_\_\_\_\_

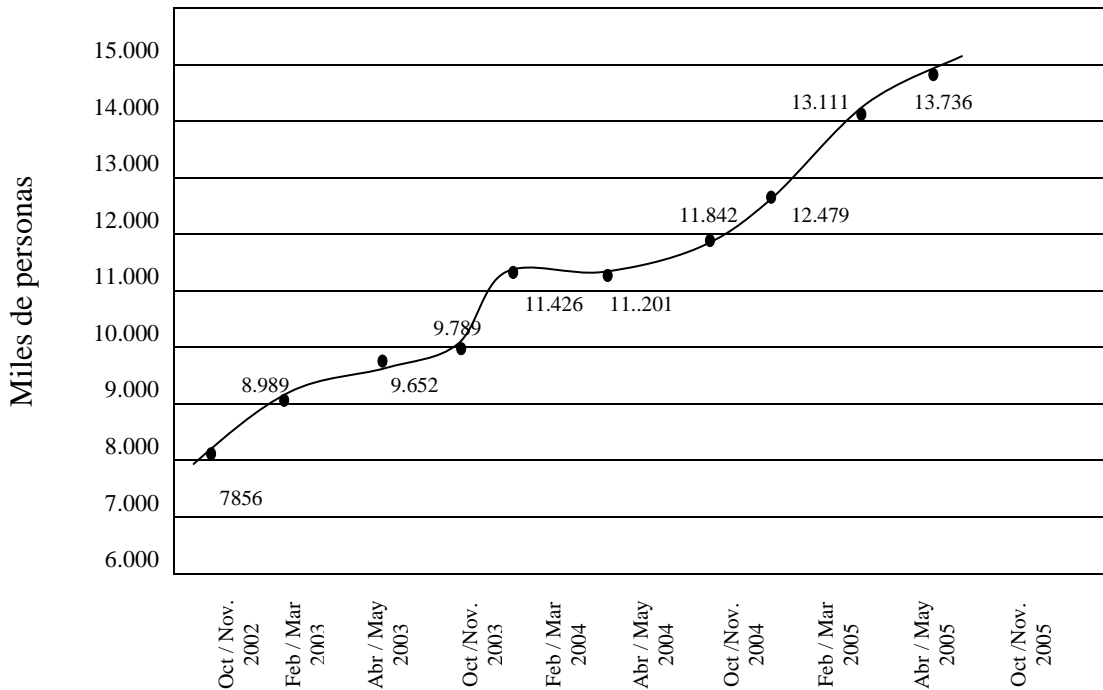
1.3. Calcula m.c.m. y M.C.D. de los siguientes números: (48, 72)

2-. Si un Kg. de pollo cuesta 2.44 BF, ¿Cuánto se pagará por un pollo que pesa 1,75 Kg? Justifica tu respuesta.

3-. Tachando en cada caso el tipo o tipos de números de que se trata, clasifícalos y ordénalos (de mayor a menor). Representa mediante una figura la fracción  $\frac{3}{6}$

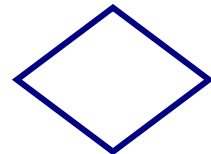
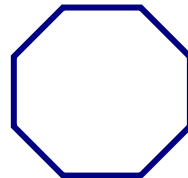
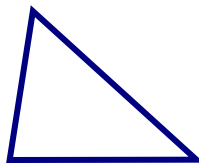
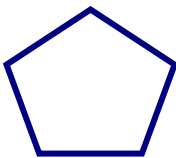
Número	Tipo de número
4	Natural – Entero – Racional – Decimal exacto
$\frac{3}{6}$	Natural – Entero – Racional – Decimal exacto
-3	Natural – Entero – Racional – Decimal exacto
0,12	Natural – Entero – Racional – Decimal exacto
$-\frac{4}{3}$	Natural – Entero – Racional – Decimal exacto
0,21	Natural – Entero – Racional – Decimal exacto
Ordénalos (mayor a menor) _____ > _____ > _____ > _____ > _____ > _____	

4. Observa la siguiente gráfica y contesta razonadamente:  
Previsión crecimiento Usuarios de Internet en Abril de 2004.



- Describe cuáles son las variables que aparecen en la gráfica.
- ¿Es una gráfica creciente o decreciente? ¿Qué conclusiones sacas de ello?
- ¿En qué momento hubo una pequeña disminución del número de usuarios?
- ¿Cuál ha sido el máximo número de usuarios hasta el octubre de 2005?

5-. 5.1-. Coloca el nombre debajo de cada polígono



\_\_\_\_\_

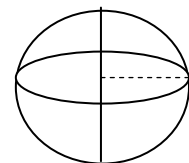
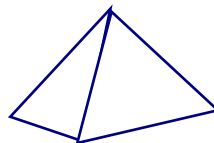
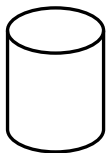
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.2 Identifica los siguientes poliedros



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6-. Realiza las siguientes operaciones sin la calculadora

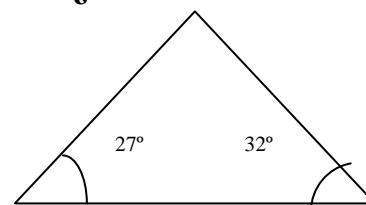
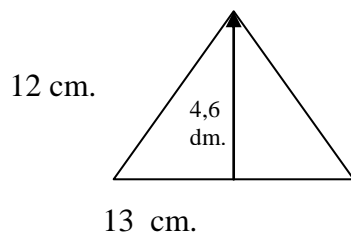
$23.5$	$0.258$	$9251$	$1426$	$620$
$\times 3.6$	$\times 32$	$- 4370$		

7-. De una herencia de 11.000 BF te corresponden tres quintos de la misma. ¿De qué cantidad se trata?

8-. Utiliza las propiedades de las potencias, expresándolas como una sola potencia

$2^5 \cdot 2^4 \cdot 2^{-3} =$	$(-4)^3 =$
$2^7 : 2^3 =$	$(10)^5 =$
$4^0 =$	$(15 \cdot 10^4) : (3 \cdot 10^2) =$
$(2^2)^3 =$	$(12 \cdot 10^{-4}) : (2 \cdot 10^{-2}) =$

9- 9.1 Calcula el área y el perímetro del siguiente triángulo ¿?



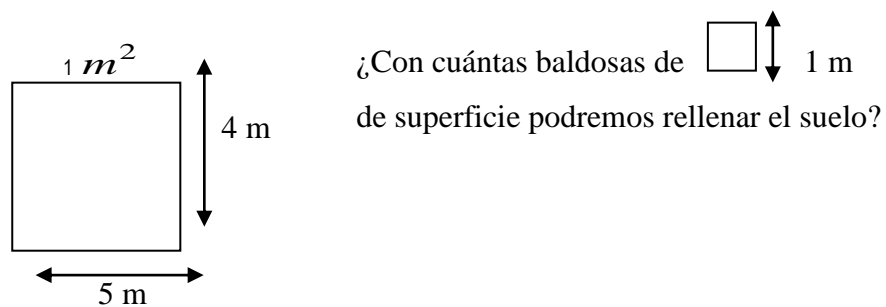
9.2 ¿Cuánto mide el tercer ángulo del triángulo?

10- Opera según la regla de los signos y de operaciones, reduciendo en su caso la fracción resultante, si es posible:

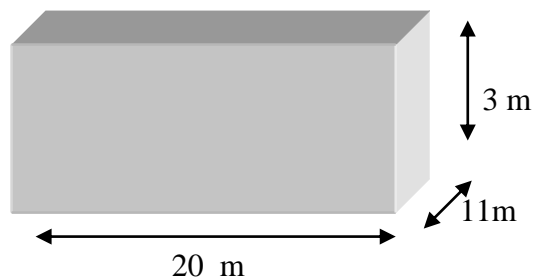
$7.(5-6)-8.4=$	$\frac{7}{12} \cdot \frac{3}{5} + \frac{1}{4} : \frac{1}{2} =$	$(-7).( +4) - (2+5-1) =$
----------------	--	--------------------------

11.- Una granja tiene 350 animales. El 20% son caballos, y el resto vacas. ¿Qué porcentaje de vacas hay? ¿Qué número de vacas hay exactamente?

12.- 12.1. Un piso tiene la siguiente forma



12.2 Una piscina tiene las siguientes medidas (ver dibujo). ¿Cuál es el volumen de agua necesario para llenarla? Exprésalo en litros.



13.- 13.1. Expresa con números, signos y letras:

a.- La suma de  $a$  y el triple de  $b$ : \_\_\_\_\_

b.- El doble de un número menos dos: \_\_\_\_\_

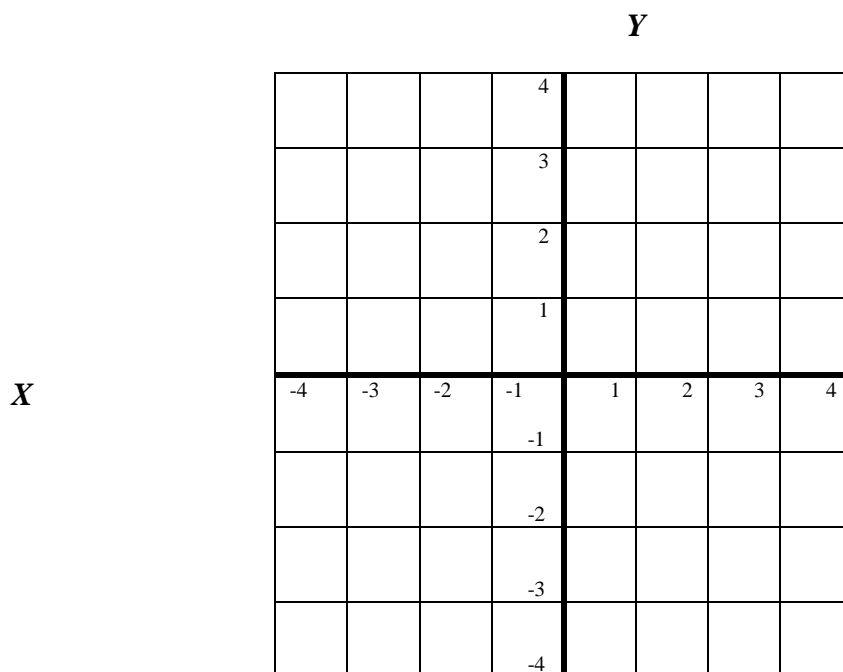
c.- La suma de  $x$  más el doble de  $y$  es 24 : \_\_\_\_\_

d.- La diferencia de  $a$  menos el triple de  $b$  es igual a 12 : \_\_\_\_\_

13.2. Resuelve el siguiente problema utilizando ecuaciones:

Se sabe que 14 más el doble de cierto número es 244. ¿De qué número se trata?"

14.- 14.1. Representa en el eje de coordenadas los siguientes puntos: (2,3); (-2,-3); (-2,3); (3,-1)



14.2. Representa gráficamente la recta:  $Y = 2x - 1$

## Apéndice B: Juicio de expertos.

Guatire, 14 de enero de 2009

Ciudadano  
Profesor: Yolcar Martus  
Director Liceo Juan José Abreu  
Presente-.

Reciba antemano un cordial saludo.

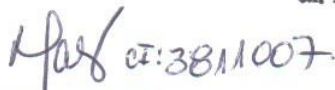
Soy estudiante de la Maestría en Educación, mención Tecnologías de la Información y la Comunicación. Actualmente me encuentro realizando mi trabajo de investigación titulado: *"Efectos de la resolución de problemas mediado por el weblog sobre el rendimiento en Matemática"* y, le escribo en la oportunidad de solicitarle me evalúe el instrumento que diseñé para hacer la respectiva recolección y sistematización de datos.

Adjunto a la presenta comunicación todos los datos relacionados con la investigación.

De antemano le agradezco su valiosa colaboración y la disposición que me pueda brindar.

Atentamente,

**Prof. TAHIS M. YANEZ B.**  
C.I. 3.811.007

 C.I. 3811007

Tahis Yáñez  
Investigadora



Universidad Central de Venezuela  
 Facultad de Humanidades y Educación  
 Comisión de Estudios para Graduados  
 Maestría Educación Mención Tecnologías de la Información y la Comunicación

HOJA PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO  
 DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**CUESTIONARIO**

**INSTRUMENTO**

**AUTORA:** Tahis Marlene Yáñez Bolívar

**DISEÑADO POR:** Leocadia Cobo

**EVALUADOR:** *Prof. Yolcar Martus.* **ESPECIALIDAD DEL EVALUADOR:** Profesor en *Matemática y Computación Educativa.* **Magister en Educación.** Mención *Educación Matemática.*

**PROPÓSITO:** Estimar la validez del contenido del instrumento mediante la Validación de Experto en los siguientes aspectos:  
 a) el grado de congruencia de los Ítems con las variables; b) la adecuación con los objetivos de investigación; c) la consistencia interna de los ítems; d) exactitud para las respuestas; e) redacción de cada Ítems; f) focalización del tema.

ÍTEMS	CONGRUENCIA		ADECUACIÓN		CONSISTENCIA		EXACTITUD		REDACCIÓN		FOCALIZACIÓN	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1.1	X		X		X		X		X		X	
1.2	X		X		X		X		X		X	
1.3	X		X		X		X		X		X	
2	X		X		X		X		X		X	
3	X		X		X		X		X		X	
4	X		X		X		X		X		X	
5.1	X		X		X		X		X		X	
5.2	X		X		X		X		X		X	
6	X		X		X		X		X		X	
7	X		X		X		X		X		X	
8	X		X		X		X		X		X	
9.1	X		X		X		X		X		X	
9.2	X		X		X		X		X		X	
10	X		X		X		X		X		X	
11	X		X		X		X		X		X	
12.1	X		X		X		X		X		X	
12.2	X		X		X		X		X		X	
13.1	X		X		X		X		X		X	
13.2	X		X		X		X		X		X	
14.1	X		X		X		X		X		X	
14.2	X		X		X		X		X		X	



CONGRUENCIA: Relacionada con las otras preguntas. ADECUACIÓN: está adecuado al objetivo  
CONSISTENCIA: Mide la variable. EXACTITUD: Ítems orientado a respuesta exacta.  
REDACCIÓN: Cuida la estructura gramatical. FOCALIZACIÓN: Se relaciona con el tema de interés.

Yo YOLGAR RAMIRO GIL C.I. N° 5776819

Certifico que el cuestionario correspondiente al trabajo de investigación "EFECTOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIADO POR EL WEBLOG SOBRE EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA" cumple con los criterios exigidos para su aplicación.

  
\_\_\_\_\_  
Firma

## Apéndice C

### Criterios calificadores para el evaluador

N° Pregunta	Criterio de calificación	Puntuación máxima
1.1	Se concederá 0,25 por cada número corretamente escrito	
1.2		
1.3	Se concederá: 0,5 si calcula el m.c.m.; 0,5 si calcula el MCD; 0,25 si sabe factorizar, pero se equivoca en el algoritmo.	2 ptos.
2	Si se plantea la regla de tres o la proporción, aunque no se resuelva correctamente, se valorará con 2 puntos. Si se plantea por reducción a la unidad pero no se resuelve correctamente, se valorará igual con 2 puntos. Si se multiplican las cantidades y el resultado es correcto 4 puntos. Si se resuelve correctamente por regla de tres o proporción 5 puntos.	5 ptos.
3	0,5 por cada número bien clasificado (máx. 3); 0,2 por cada par consecutivo bien ordenado (máx. 1); 1 por representar bien la fracción.	5 Pts.
4	Por cada respuesta aceptadamente razonada y justificada, 0,5. Si la interpretación no es del todo satisfactoria, pero va orientado en el sentido correcto, 0,2.	2 Pts.
5	Primer bloque de figuras: 0,4 por cada nombre correcto. (máx. 2) Segundo bloque: 0,25 por cada nombre correcto. (máx. 1)	3 Pts.
6	1,25 por cada apartado correctamente resuelto. 0,25 si el estudiante conoce el procedimiento pero no lo ha ejecutado correctamente. Cero si desconoce dicho proceder o si, conociéndolo, no maneja las tablas básicas de multiplicación.	5 Pts.
7	5 puntos por el problema correctamente resuelto. Si se resuelve incorrectamente: por toma de datos y planteamiento “muy conciso” un 1; por toma de datos y planteamiento “adecuado” un 2 (plantear el producto por la fracción).	5 Pts.
8	0,5 punto por cada apartado correcto	4 Pts.

9.1	Si se conoce la fórmula del área aunque no se utiliza correctamente, 1 punto. Si se conoce y utiliza correctamente, 2 puntos. Si además se calcula el perímetro correctamente, 3 puntos.	3 Pts.
9.2	Si se resuelve correctamente y se justifica la relación entre los ángulos por una ecuación ( $a+b+c = 180^\circ$ ) o mediante un enunciado, se concederá 2 puntos. Si se resuelve correctamente aunque no se justifica, 1.75. Si se conoce la relación aunque se falla en el cálculo con el sistema sexagesimal, 1.2. En otro caso, 0	5 Pts.
10	2 puntos por cada apartado resuelto correctamente. En caso de que no se resuelva correctamente, deberá tenerse en cuenta: - Si el estudiante conoce las reglas de los signos (0,25) y la jerarquía de operaciones (0,25). - Si conoce el procedimiento para operar con fracciones (cálculo del m.c.m. y reducción a común denominador (0,25), resto del procedimiento (0,25). - Si ha reducido las fracciones resultantes (0,25) aunque estuviese mal.	6 Pts.
11	Si responde a la primera pregunta, 2 puntos. Si calcula el número exacto de caballos que hay (paso previo) 1 punto. Si finalmente calcula (diferencia) el número de vacas que hay. 2 puntos. Si calcula directamente el 80% de la cantidad, 5 puntos.	5 Pts.
12.1	Si se ha calculado el área de la planta aunque no se responde correctamente a la pregunta (justificación), 1 punto, Si además se responde de forma correcta, se valorará con 2 puntos.	2 Pts.
12.2	Si se conoce la fórmula para calcular el volumen, aunque no la utiliza correctamente, 1 punto. Si enuncia en su ausencia alguna regla como <i>alto x ancho x largo</i> , aunque no se utilice correctamente: 1 punto. Si además las usa correctamente, 2 puntos y si lo expresa, además, en las unidades adecuadas de volumen y conoce que $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro}$ . 3 puntos.	3 Pts.
13.1	Por cada apartado correcto 0,5 puntos.	2 Pts.
13.2	Si reconoce la incógnita, 0,5 puntos. Si además plantea correctamente la ecuación, 1,5 puntos. Si además resuelve dicha ecuación mediante transposición de términos, usando	3 Pts.

	correctamente las reglas, 3 puntos.	
14.1	Si representa correctamente los puntos en el sistema de coordenadas, 2 puntos. (0,5 por cada par correctamente representado).	2 Pts.
14.2	Si representa la gráfica, 1 punto. En otro caso: si representa los ejes y obtiene un punto correctamente, 0,5; si representa los ejes y obtiene dos puntos correctamente, 0,75. Máximo 1 punto.	3 Pts.
<b>20</b>	<b>TOTAL</b>	<b>60 Pts.</b>

## Apéndice D

### Dificultad de los ítems

Ítems	Dificultad		
	Baja	Media	Alta
1.1	■		
1.2	■		
1.3	■		
2	■		
3		■	
4		■	
5	■		
6	■		
7	■		
8		■	
9.1			■
9.2			■
10		■	
11			■
12.1			■
12.2			■
13.1			■
13.2			■
14.1			■
14..2			■

Fuente: González y Luengo (2006)

## Apéndice E

Habilidades matemáticas contenidas en los Ítemes de la prueba diagnóstica.

Habilidades	Ítemes
1. Identifica el significado de la información numérica y simbólica.	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10
2. Justifica resultados expresando argumentos con una base matemática.	Todos
3. Comprende la información presentada en un formato gráfico.	4, 14
4. Traduce las situaciones reales a esquemas o estructuras matemáticas.	2, 4, 7, 11, 12
5. Selecciona estrategias adecuadas.	Todos
6. Valora la pertinencia de diferentes vías para resolver problemas.	2, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14
7. Se expresa utilizando vocabulario y símbolos matemáticos básicos.	Todos
8. Ordena información utilizando procedimientos matemáticos.	2,3,4,7,8,9,10,11,12,13,14
9. Utiliza formas adecuadas de representación según el propósito y naturaleza de la situación.	4,14
10. Selecciona los datos apropiados para resolver un problema.	2, 4, 7, 9, 11, 12, 13

Fuente: González y Luengo (2006).

## **Apendice F**

### **Cuestionario para los profesores**

República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma  
Guarenas. Estado Miranda.

Encuesta a los profesores

Estimado profesor(a)

El objeto principal de este cuestionario, es obtener información acerca de las estrategias de enseñanza usadas en la práctica pedagógica diaria; además del conocimiento y uso de la metodología basada en resolución de problemas y de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Está dirigido a profesores(as) de matemática que imparten clases a cursos de enseñanza Matemática de 5° Año de Ciencias de la U.E. A.A.L. Guarenas. La información obtenida será utilizada sólo para el desarrollo de una investigación, que busca definir el estado del uso de los recursos TIC en la estrategia de resolución de problemas. Se requiere que usted responda completamente este cuestionario, el que es de carácter confidencial. Agradecemos su colaboración.

#### **A. DATOS PERSONALES Y PROFESIONALES**

**1. Nombre:**

\_\_\_\_\_

**Correo electrónico:** \_\_\_\_\_

**2. Sexo:**     Masculino     Femenino

**3. Edad:**    Menos de 25 años    De 25 a 34 años    De 35 a 44 años    De 45 a 54 años    Más de 54

**4. Años de experiencia docente:**

- De 0 a 3 años    De 4 a 7 años    De 8 a 11 años    De 12 a 15 años  
 De 16 a 19 años    De 20 a 23 años    De 24 a 27 años

**5. Títulos y grados académicos que posee:**

- Profesor de Matemática

- Estudiante de Pedagogía o Licenciatura en Matemática
- Licenciatura o Profesor en: \_\_\_\_\_
- Título de postgrado en: \_\_\_\_\_
- Otras (especificar): \_\_\_\_\_
- Cursos en los que ha asistido en los dos últimos años: \_\_\_\_\_

## **B. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

6. ¿Cuál es el papel del profesor en la enseñanza de la Matemática?
7. Dificultades que tiene con los estudiantes al enseñar Matemática.
8. ¿Cuáles estrategias didácticas utiliza en clase?
9. ¿Cómo enseña Matemática?
10. ¿Cómo planifica la clase?

## **C. METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

11. Con que frecuencia usa la estrategia de resolución de problemas.
  - Siempre
  - Frecuentemente
  - Rara vez
  - Nunca

En caso que la respuesta sea **Nunca**, agradecemos su colaboración no requiriéndose que siga con la encuesta

12. Indique dónde aprendió en su formación como docente, la estrategia metodológica basada en resolución de problemas:

- Durante la formación Universitaria
- Durante un Postgrado
- Durante un curso, taller o seminario
- En forma autodidacta

13. ¿En qué niveles utiliza la estrategia de resolución de problemas?

- Primero de enseñanza media (1er año)
- Tercero de enseñanza media (3er año)
- Segundo de enseñanza media (2º año)
- Cuarto de enseñanza media (4º año)



14. ¿Considera que un ejercicio matemático es un problema?

Si     No

15. Señale el grado de importancia de los siguientes aspectos, respecto al sentido que tiene para usted, trabajar con la estrategia de resolución de problemas

Opciones: 1-Muy Importante    2- Importante    3- Poco Importante    4- Sin Importancia    5- Irrelevante

**La estrategia de resolución de problema le permite:**

Trabajar los contenidos en forma más contextualizada y cercana a la vida real	1	2	3	4	5
Trabajar objetivos transversales	1	2	3	4	5
Trabajar competencias	1	2	3	4	5
Desarrollar nuevas habilidades en los alumnos	1	2	3	4	5
Desarrollar en los alumnos habilidades y conocimientos para interpretar y resolver un problema	1	2	3	4	5
Presentar a los estudiantes una técnica y por medio de problemas estos practican, hasta que dominen la técnica.	1	2	3	4	5
Integrar los contenidos del currículo de matemática	1	2	3	4	5
Integrar diferentes áreas de distintas disciplinas	1	2	3	4	5
Reconstruir, desde la perspectiva de los problemas recreativos, demostrando que la "matemáticas puede ser divertida".	1	2	3	4	5
Proporcionar la motivación específica para los temas expuestos.	1	2	3	4	5
La adaptación a los ritmos de trabajo de los estudiantes y a los distintos tipos de aprendizaje	1	2	3	4	5
Tener espacios de discusión de lo aprendido por los estudiantes y cómo éstos han utilizado los recursos.	1	2	3	4	5
Evaluar aprendizajes o determinados logros.	1	2	3	4	5
Justificar la enseñanza de las matemáticas.	1	2	3	4	5
Cumplir con los planes y programas vigentes.	1	2	3	4	5

16. Indique el nivel de importancia de los siguientes aspectos de su rol como docente, al utilizar una estrategia de resolución de problema

Opciones: 1-Muy Importante    2- Importante    3- Poco Importante    4- Sin Importancia    5- Irrelevante

Generar estrategias con mayor interacción y participación del estudiante.	1	2	3	4	5
Generar situaciones de aprendizaje más motivadoras.	1	2	3	4	5
Generar situaciones de aprendizaje más colaborativas	1	2	3	4	5
Considerar el contexto y experiencias previas de los estudiantes.	1	2	3	4	5
Formalizar y presentar estrategias para que sus estudiantes puedan “aprender a aprender”	1	2	3	4	5
Presentar los conocimientos y habilidades involucradas del tema tratado.	1	2	3	4	5
Presentar los conocimientos y habilidades involucradas del trabajo en resolución de problemas.	1	2	3	4	5
Presentar los conocimientos y habilidades involucradas del trabajo individual o grupo, según corresponda.	1	2	3	4	5
Actuar como un recurso, como un tutor y como un mediador	1	2	3	4	5
Ser flexible y tolerante sobre la forma de llevar a cabo los aprendizajes.	1	2	3	4	5
Apoyar en la formulación del plan de trabajo, búsqueda y definición de uso de los recursos e información	1	2	3	4	5
Formular preguntas que permitan al alumno centrarse en los elementos relevantes del problema, los contenidos y el aprendizaje.	1	2	3	4	5
Generar estrategias distintas de evaluación que sean coherentes con la estrategia de resolución de problemas.	1	2	3	4	5
Generar espacios de discusión y colaboración.	1	2	3	4	5

Definir las actividades educativas y de aprendizaje que sean coherentes con la estrategia de resolución de problemas	1	2	3	4	5
Difundir los conocimientos adquiridos por los alumnos y la información y recursos usados	1	2	3	4	5

17. Al trabajar la estrategia de resolución de problemas con sus alumnos, regularmente les solicita que estos trabajen:

- Individualmente   
 Grupos de 2 a 4 alumnos   
 Grupos de 5 a 6 alumnos  
 Grupos de más de 6 alumnos

18. Indique el nivel de importancia que tienen para usted y que considera para sus alumnos, los siguientes recursos como apoyo al trabajo en la estrategia de resolución de problemas

Opciones: 1-Muy Importante    2- Importante    3- Poco Importante    4- Sin Importancia    5- Irrelevante

Libros
Guías
Pruebas
Apuntes de clase
Listado de ejercicios
Listado de problemas
Recursos TIC
Recurso humano (profesor, estudiantes, padres, amigos)
Material manipulativo (papel, regla, compás, fichas, entre otros.)

19. Considera que la estrategia de resolución de problemas ayuda a sus alumnos:

- Si     No

20. Sus alumnos valoran positivamente trabajar en la estrategia de resolución de problemas:

- Si     No

## **D. FORMACIÓN, DOMINIO Y USO DE LAS TIC**

21. Usted se ha formado en el uso de las TIC, bajo alguna(s) de las siguientes modalidades:

- Educación Básica
- Durante la formación universitaria
- Postgrado en informática educativa
- Cursos generales de usos de TIC
- En forma autodidacta
- Nunca se ha formado en el uso de TIC

En caso que la respuesta sea la última opción, es decir **Nunca se ha formado en el uso de TIC**, agradecemos su colaboración no requiriéndose que siga con la encuesta

22. ¿Con qué frecuencia utiliza los recursos TIC para realizar las siguientes actividades al trabajar la estrategia de resolución de problemas?

Opciones: 1-Siempre 2- Frecuentemente 3- Rara vez 4- Nunca

Buscar información de interés profesional	1	2	3	4
Preparar sus clases	1	2	3	4
Construir material	1	2	3	4
Hacer presentaciones a sus alumnos usando un computador y proyector digital	1	2	3	4
Trabajar con sus alumnos en el cyber, utilizando Internet	1	2	3	4
Utilizar algún sitio Web de Matemática como apoyo al trabajo del logro de aprendizajes, habilidades y/o competencias.	1	2	3	4

23. Indique el nivel de importancia que tienen los siguientes recursos tecnológicos, al utilizar la estrategia de resolución de problemas en su labor docente y en el trabajo con alumnos respectivamente:

Opciones: 1-Muy Importante    2- Importante    3- Poco Importante    4- Sin  
 Importancia    5- Irrelevante

	En su labor docente					En el trabajo de los alumnos al resolver los problemas				
Procesador de textos (Word, Works u otro)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Presentador (PowerPoint u otro)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Hoja de cálculo (Excel u otro)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Software educativo específico para el aprendizaje de contenidos o logro de habilidades	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Uso del correo electrónico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Internet para buscar información y recursos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Uso del Chat	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Uso de los ambientes de discusión y conversación como Foros o Debates	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Uso de sitios Web específicos para el aprendizaje de contenidos o logro de habilidades	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Creación de páginas Web	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Impresora	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Proyector digital	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Cámara digital	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Escáner	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Calculadora	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

24. Utiliza software educativo para apoyar el proceso de resolución de problemas de sus alumnos:

Si     No

¿Cuáles?. Mencionarlos

---



---



---

25. Utiliza sitios o páginas web educativas para apoyar el proceso de resolución de problemas de sus estudiantes:

Sí     No

¿Cuáles?. Mencionarlos

---

---

---

**¡Muchas gracias por su tiempo, paciencia y colaboración!**

## **Apéndice G**

### **Cuestionario para los estudiantes**

República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma  
Guarenas. Estado Miranda.

Cuestionario para estudiantes respecto al tema de: Resolución de Problemas y uso de TIC

Estimado estudiante:

El objeto principal de este cuestionario, es obtener información acerca de su conocimiento y uso de la metodología basada en resolución de problemas y de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Está dirigido a estudiantes de 5to. año. La información obtenida será utilizada sólo para el desarrollo de una investigación, que busca definir el estado del uso de los recursos TIC en la estrategia de resolución de problemas en Matemática. Necesitamos que usted responda completamente este cuestionario. Es de carácter confidencial. Agradecemos su colaboración.

#### **A. DATOS PERSONALES**

Nombre: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

#### **B.- METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

1. Con que frecuencia tu profesor(a) usa la estrategia de resolución de problemas.

- Siempre    Frecuentemente    Rara vez    Nunca

En caso que la respuesta sea Nunca, agradecemos su colaboración no requiriéndose que siga con la encuesta

3. En qué niveles utilizas la estrategia de resolución de problemas

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Primaria | <input type="checkbox"/> Talleres, o refuerzo pedagógico |
| <input type="checkbox"/> Básica   | <input type="checkbox"/> Cuarto de enseñanza media       |

4. Considera que un ejercicio es un problema:  
 Si     No
5. Señale el grado de importancia de la resolución de problemas.  
 Opciones: 1-Muy Importante    2- Importante    3- Poco Importante  
 4- Sin Importancia    5- Irrelevante
6. Al trabajar la estrategia de resolución de problemas con tus compañeros, regularmente lo haces:  
 Individualmente     Grupos de 2 a 4 estudiantes     Grupos de 5 a 6 estudiantes  
 Grupos de más de 6 estudiantes
7. Indique el nivel de importancia que tienen para usted los siguientes recursos como apoyo al trabajo en la estrategia de resolución de problemas  
 Opciones: 1-Muy Importante    2- Importante    3- Poco Importante  
 4- Sin Importancia    5- Irrelevante

Libros	1	2	3	4	5
Guías	1	2	3	4	5
Pruebas	1	2	3	4	5
Apuntes de clase	1	2	3	4	5
Listado de ejercicios	1	2	3	4	5
Listado de problemas	1	2	3	4	5
Recursos TIC	1	2	3	4	5
Recurso humano (profesor, estudiantes, padres, amigos)	1	2	3	4	5
Material manipulativo (papel, regla, compás, fichas, entre otros.)	1	2	3	4	5

8. Considera que la estrategia de resolución de problemas te ayuda a comprender otros problemas  
 Si     No
9. Consideran positivo trabajar con resolución de problemas:  
 Si     No

### **C. FORMACIÓN, DOMINIO Y USO DE LAS TIC**

10. Usted se ha recibido clases con el uso de las TIC, bajo alguna(s) de las siguientes modalidades:  
 Educación Tradicional  
 Cursos generales de usos de TIC  
 Nunca se ha formado en el uso de TIC



En caso que la respuesta sea la última opción, es decir Nunca se ha formado en el uso de TIC, agradecemos su colaboración no requiriéndose que siga con la encuesta

11. Con qué frecuencia utiliza los recursos TIC para realizar las actividades de clase  
Opciones: 1-Siempre 2- Frecuentemente 3- Rara vez 4- Nunca

Buscar información de interés educativo	1	2	3	4
Preparar las clases	1	2	3	4
Hacer presentaciones, para la clase, usando un computador	1	2	3	4
Trabajar con software de matemática como apoyo al trabajo del logro de aprendizajes, habilidades cognitivas.	1	2	3	4
Trabajar en casa o en un cyber, utilizando algún sitio Web de matemática como apoyo al trabajo del logro de aprendizajes, habilidades cognitivas.	1	2	3	4

12. Indique el nivel de importancia que tienen los siguientes recursos tecnológicos,  
Opciones: 1-Muy Importante 2- Importante 3- Poco Importante  
4- Sin Importancia 5- Irrelevante

Procesador de textos (Word, Works u otro)	1	2	3	4	5
Presentador (PowerPoint u otro)	1	2	3	4	5
Hoja de cálculo (Excel u otro)	1	2	3	4	5
Software educativo específico para el aprendizaje de contenidos o logro de habilidades	1	2	3	4	5
Uso del correo electrónico	1	2	3	4	5
Internet para buscar información y recursos	1	2	3	4	5
Uso del Chat	1	2	3	4	5
Uso de los ambientes de discusión y conversación como Foros o Debates	1	2	3	4	5
Uso de sitios Web específicos para el aprendizaje de contenidos o logro de habilidades	1	2	3	4	5
Creación de páginas Web	1	2	3	4	5
Impresora	1	2	3	4	5
Proyector digital	1	2	3	4	5
Cámara digital	1	2	3	4	5
Escáner	1	2	3	4	5
Calculadora	1	2	3	4	5

13. Utiliza sitios o páginas web educativa

- Si     No

Cuales:


Villarreal, G. (2005).

¡Muchas gracias por su tiempo, paciencia y colaboración!

## Apéndice H. Pretest

República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma  
Guarenas. Estado Miranda.

### DATOS PERSONALES

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Marzo de 2010

Se ha formado una serie estadística con los pesos de 50 naranjas y se han agrupado de la siguiente manera:

Peso en gr.	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55
Nº de naranjas	2	5	16	12	10	5

Desarrolla el cuadro y contesta cada una de las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas naranjas están representadas por el peso de 37,5?
- ¿Qué porcentaje de naranjas tiene un peso igual o menor a 37,5?
- ¿Qué porcentaje de naranjas pesan 42,5 gr o más?
- ¿Qué porcentaje de naranjas tienen un peso mayor que 32,5 gr. y menor que 47,5 gr?
- ¿Cuál es la amplitud de los intervalos?

**Después del desarrollo de las respuestas, contesta las siguientes. Si no entiendes o no tienes la respuesta, déjala en blanco.**

- 1.- Leo el problema y hago una lista de los datos conocidos.
- 2.- Separo y señalo las Incógnitas.
- 3.- Hago el esquema gráfico para escribir el planteamiento del problema con la notación apropiada.
- 4.- Marco los datos conocidos en la figura o esquema.

- 1.- Comparo los datos con las definiciones vistas en clase.
- 2.- Resuelvo la incógnita del problema.
- 3.- Reviso el procedimiento efectuado con los datos y la solución.

- 1.- ¿He usado todos los datos del problema?
- 2.- Finalmente sustituyo la solución en la ecuación para verificarla.
- 3.- Escribo la solución como una oración.

## Apéndice I. Post-test

República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma  
Guarenas. Estado Miranda.

### DATOS PERSONALES

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Mayo de 2010

**Recuerda** las Fases vistas en la práctica: **1.- Diagramación**  
**2.- Análisis y realización**  
**3.- Comprobación**

Se ha formado una serie estadística con la altura de 100 estudiantes y se ha agrupado de la siguiente manera:

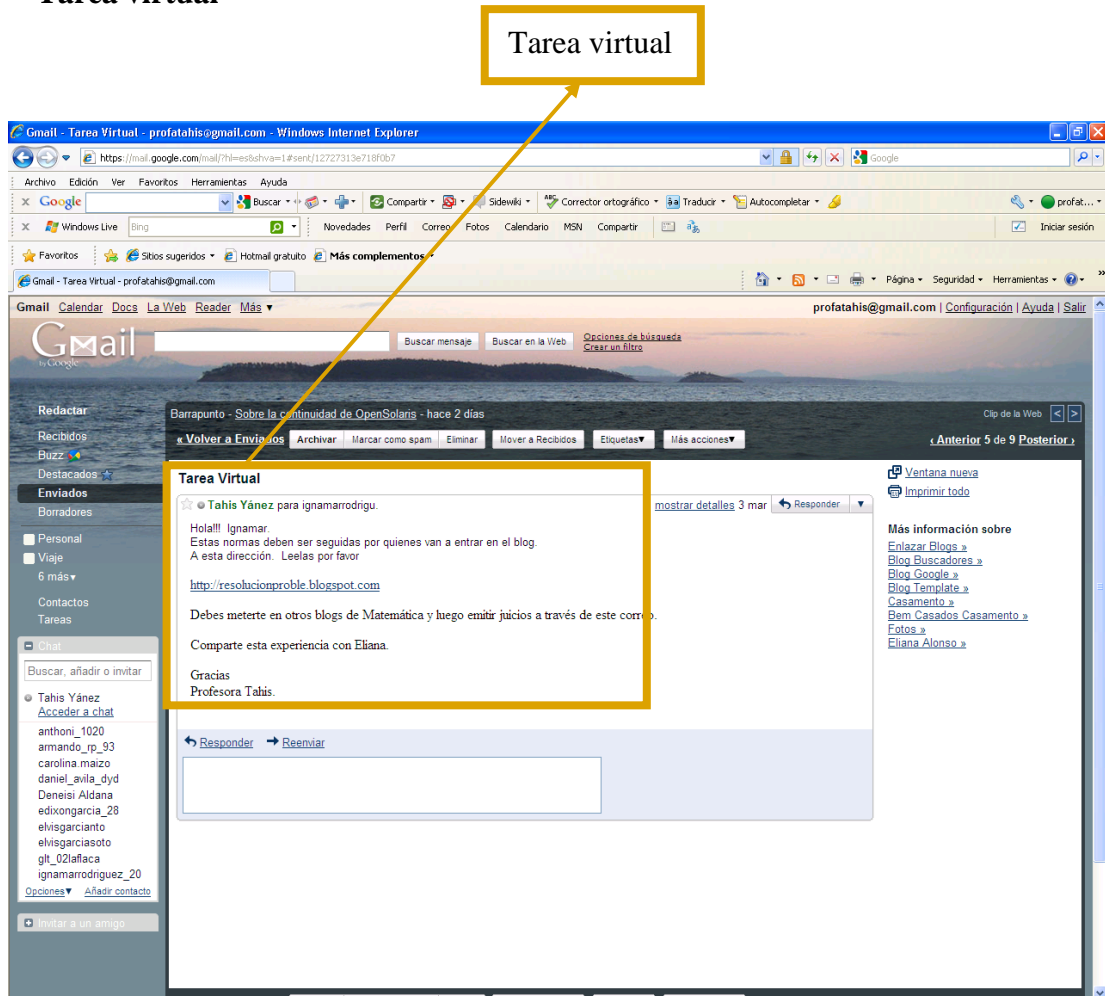
Altura en m.	1-1,05	1,05-1,10	1,10-1,15	1,15-1,20	1,20-1,25	1,25-1,30
Nº de estudiantes	12	16	28	22	12	10

Se pide contestar cada una de las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos estudiantes están representados por la altura de 1,125 m?
- ¿Qué porcentaje de estudiantes tiene una altura igual o menor que 1,175?
- ¿Qué porcentaje de estudiantes miden 1,175m o más?
- ¿Qué porcentaje de estudiantes miden más de 1,025m y menos de 1,225?
- ¿Cuál es la amplitud de los intervalos?



## Apéndice K Tarea virtual



Contenido del archivo adjunto enviado a los estudiantes para que hicieran la primera comunicación con la profesora

### **TAREA y LECTURA**

Para entrar al blog quiero que tengan presente las **NORMAS**, las cuales aparecen a continuación:

Normas del uso del blog

Con objeto de asegurar el buen funcionamiento del blog, existen unas reglas básicas que todas y todos los estudiantes de este curso deben acatar, y son las siguientes:

Recuerden que este es un blog educativo

- El objetivo de este blog es desarrollar la estrategia didáctica resolución de problemas.
- Existen dos principios básicos: el respeto de las personas y el respeto de las ideas de cada cual.
- No se aceptarán comentarios personales. Recuerda que tu actitud debe estar bajo el respeto, tal cual como si estuvieras en el aula de clases.
- Este blog, pretende ser una herramienta de enseñanza. Por favor tenga en cuenta esto a la hora de escribir sus mensajes.
- Exprésese, si; pero hágalo con claridad, simplicidad y fácilmente entendible para todos.
- Éste es un blog moderado por la profesora. Esto significa que se mantiene el control por el cumplimiento de las reglas que aquí se describen, y por el buen funcionamiento del mismo. En cualquier momento, el moderador podrá eliminar un mensaje, si así lo considera necesario, por no cumplir con las reglas básicas.

La primera tarea está referida al contacto con otros blogs de Matemática, con el fin de familiarizarse con el uso del blog y los contenidos matemáticos. Escribir algunas ideas acerca de la resolución de problemas. Haz tu intervención en el blog, puedes hacer una breve exposición de tu primer encuentro con el blog.

Esta es la dirección del blog. Haz doble clic y te metes.

<http://resolucionproble.blogspot.com>

Esta fase, se caracterizó por la ejecución de las siguientes acciones que se desarrollaron en paralelo por el profesor y por los estudiantes ya que posibilitó la visión del nuevo rol que desempeñaron ambos en el uso del blog.

Acciones del docente	Acciones del estudiante
1. Orientar el acto educativo y resaltar las características del blog, dando las indicaciones, de forma presencial o virtual, para su puesta en marcha y navegación a través del mismo.	Utilizar las indicaciones dadas por el profesor y la ayuda prevista en el recurso didáctico para familiarizarse con el entorno del recurso tecnológico didáctico diseñado. <a href="http://resolucionproble.blogspot.com">http://resolucionproble.blogspot.com</a>
2. Informar las normas para el uso del blog “resolucionproble” y solicitarle a los estudiantes que las discutan mientras se hace uso de la información presente en el entorno virtual.	Identificar y seguir las normas para el uso del blog “resolucionproble”.
3. Incentivar a los estudiantes del 5to. “D” para que participen, estudien y discutan responsablemente, los temas propuestos en el blog “resolucionproble” El marco teórico desarrollado para cada tema y los ejercicios de aplicación resueltos.	Participar, estudiar y discutir con sentido crítico y responsabilidad: la teoría y los ejercicios de aplicación resueltos.
4.- Proponer la visita a distintos weblog de interés, relacionados con el tema, presentes o no en el blog: “resolucionproble”. Comparar con el que está utilizando, estableciendo sus propias conclusiones. Colocar la dirección del weblog visitado.	Visitar otros blogs, analizar la estructura y comparar con el que está utilizando estableciendo sus propias conclusiones. Colocar las direcciones visitadas.
5. Proponer la conformación de grupos de trabajo.	Formar grupos de trabajo.



**Apéndice L**  
**Guía Didáctica**

Unidad:IV Probabilidad y Estadística Módulo I: Distribuciones de frecuencia. <p style="text-align: center;"><b>GUÍA DIDÁCTICA</b></p>	
Listado de materiales y recursos. Guía elaborada por la profesora, cuaderno, pizarra, computador, conexión a Internet	
Guía que contiene material de lectura en la que se exponen pasos para llegar a la resolución de problemas. Pasos por: A. Schoenfeld y Polya para llegar a la “Resolución de problemas” desarrollado en el blog. Material en blog de la Web.	
Habilidades y conocimientos previos. Operaciones básicas de Estadística vistas en clase distribución de frecuencia, clasificación de datos, operaciones de cálculo, fórmulas estadísticas y ecuaciones.	
Distinguir las distribuciones de frecuencias por las características de posición y dispersión. Aplicar los criterios comunes que se usan para medir la posición de las distribuciones de frecuencias.	
Concepto de Estadística. Posición, frecuencia y dispersión Manejo de herramientas ofimáticas y de la WWW.	
Resolver problemas, de distribuciones de frecuencia, empleando correctamente los pasos para resolver un problema basado en <i>diagramación, análisis y comprobación</i> , expuestos en el blog “resolucionproble.blogspot.com”	
Objetivos específicos. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construir un gráfico o un diagrama de la situación problema.</li> <li>2. Hacer un análisis con los datos del problema.</li> <li>3. Comprobar la solución del problema.</li> <li>4. Escribir el resultado como una oración.</li> <li>5. Sacar conclusiones que le puedan servir en la solución de otros problemas.</li> </ol>	
Objetivo Terminal. Reflexionar sobre el proceso de resolver problemas matemáticos con las distribuciones de frecuencias, empleando correctamente operaciones básicas, símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, para producir e interpretar distintos tipos de información. Aplicando las fases del heurístico: Diagramación, Análisis y Comprobación.	
<b>Contenidos a desarrollar. Estadística Descriptiva.</b>	
Conceptuales	Características de las distribuciones de frecuencias: posición y dispersión.
	Resolución de problemas por medio de la diagramación,

Procedimentales	análisis y comprobación; que conduzcan a (1) distinguir las distribuciones de frecuencia, (2) medir la posición de las distribuciones de frecuencia. (3) Hacer gráficos.
Actitudinales	Disposición favorable hacia el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en relación a la Estadística y en la Matemática misma. Valoración de la aplicación de este aprendizaje en la vida cotidiana.
<b>Orientaciones Generales</b>	
<p>Lee con atención la guía didáctica. Trabaja con cada uno de los materiales y recursos que se indican en el listado de esta guía didáctica. Recuerda que para alcanzar el objetivo de aprendizaje propuesto en este módulo debes usar cada uno de los materiales y recursos que se te ofrecen y en el orden indicado para ello. Debes cumplir con las actividades propuestas.</p>	
<p>Previo a la lectura y trabajo del material didáctico presentado, reflexione acerca de: ¿Qué objetivos pretende alcanzar con la revisión de este material? ¿Están dadas las condiciones ambientales y personales para iniciar el trabajo con este módulo?, es decir, ¿estás en el lugar adecuado?, ¿estás conciente de que vas a aprender a resolver problemas? ¿Qué sabe acerca de la resolución de problemas? Durante la lectura y trabajo del material didáctico presentado: Subraya y/o anota los aspectos e ideas relevantes Realiza una relectura parcial o total del material presentado de aquellos aspectos en los que te sientes inseguro o que son totalmente nuevos para ti. Realiza una ficha de estudio. Después de la lectura y trabajo del material didáctico presentado: Realiza una ficha de estudio en la que especifiques esquemáticamente, los conceptos trabajados. Formúlate preguntas relacionadas con la resolución de problemas, relaciónalas con las distribuciones de frecuencias, y las medidas de posición y dispersión. Aplicar los criterios comunes que se usan para medir la posición de las distribuciones de frecuencias y respóndelas. Expresa en una idea cuál es tu estrategia para resolver problemas. Recuerda utilizar : 1. Diagramación 2. Análisis y realización 3. Comprobación</p>	
<b>Verificando la comprensión del material trabajado</b>	
<p>Después de trabajar con el material y los recursos presentados, responde: Aplicar los criterios comunes que se usan para medir la posición de las distribuciones de frecuencias ¿Cuál es la vinculación entre los dos procedimientos y la resolución de problemas? ¿Cuáles son los pasos que se deben seguir para resolver un problema?</p>	

<p>Escribe tu propio esquema.</p>
<p><b>Para que reflexiones</b></p> <p>En el módulo trabajado con este material didáctico has estudiado las distribuciones de frecuencias          Discute con tus compañeros y saca conclusiones para exponer, en cuanto a:          ¿Por qué son importantes los conceptos y procedimientos estudiados?</p>
<p><b>Actividades</b></p> <p>Realiza de forma individual:          Lectura del material en el que se exponen estrategias de resolución de problemas.          Desarrolla las actividades que se proponen en la guía.          Consulta en la Web el Weblog “resoluciónproble.blogspot.com, material en textos y la lectura facilitada por la profesora.</p> <p>Realiza de forma Grupal: Los ejercicios planteados por resolver          Resuelve los problemas del material en el que se exponen estrategias de resolución de problemas, sigue los pasos propuestos en la guía y verifica los resultados.</p>
<p><b>Evaluación</b></p> <p>Con el material didáctico elaborado el estudiante tendrá la posibilidad de autoevaluarse por medio de la retroalimentación que recibirá en las actividades que realiza.          Formativa: Lectura (Ver: Apéndice J)          Sumativa: (Ver: Figura 10)</p>
<p><b>Productos esperados</b></p> <p>En la resolución de los problemas del material impreso “Práctica de distribuciones de frecuencias y porcentajes” realiza un registro por escrito de los aciertos y desaciertos que obtuviste en cada actividad desarrollada, identificando cuáles crees fueron las razones por las cuales no lograste responder acertadamente, si fuere el caso.</p>
<p><b>Bibliografía para profundizar</b></p> <p>Figuera, J. (2006). Matemática Segundo Año Ciclo Diversificado. Editor Colegial Bolivariana, C.A. Cumaná. Estado Sucre. Venezuela.          Marcano, R., Orellana Ch. y otros ( 2006 ). Matemática V (Quinto Año). Ediciones Puma-Cultural Venezolana. S.A. Caracas.          Figuera, J. (2006). Matemática Segundo Diversificado. Ed. Colegial Bolivariana. Cumaná.</p>

**Apéndice LL**  
**Lectura de los métodos para resolver problemas**

<b>Lectura: Estrategias de resolución de problemas</b>		
<b><i>Estrategias para Aprender</i></b>		
<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b></p> <p>Un problema es una situación que una persona o un grupo desea o necesita resolver y no dispone de un camino rápido, directo y conocido que le permita llegar a la solución.</p> <p>Al resolver problemas es necesario tomar decisiones, planificar y recurrir al bagaje de conceptos y procedimientos ya adquiridos.</p> <p>Las fases de solución de problemas y los métodos heurísticos para buscar dicha solución descritos por Polya han sido considerados como métodos generales de resolución de tareas independientes de su contenido. (Pozo, 1194, p 25)</p>	<p><b>Métodos heurísticos</b></p> <p>Un heurístico es un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que acercan a una solución. (Duhalde y González, 1997).</p>	<p>Entre los procedimientos heurísticos generales se pueden mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabajar en sentido inverso (working backwards). (Este procedimiento implica comenzar a resolver el problema a partir de la meta o metas y tratar de transformarlas en datos, yendo de la meta al principio. Es útil cuando el estado-meta del problema está claro y el inicial no).</li> <li>- Subir la cuesta (hill climbing). (Consiste en avanzar desde el estado actual a otro que esté más cerca del objetivo, de modo que la persona que resuelve el problema, al encontrarse en un estado determinado, evalúa el nuevo estado en el que estará después de cada posible movimiento, pudiendo elegir aquel que lo acerque más al objetivo. Es una estrategia frecuente en los juegos de ajedrez).</li> <li>- Análisis medios-fin (means-ends análisis) (Consiste en descomponer el problema en submetas, escoger una para trabajar, y solucionarlas una a una hasta completar la tarea eliminando los obstáculos que le impiden llegar al estado final.</li> </ul>
	<p><b>Métodos Algorítmicos</b></p>	<p>Un procedimiento algorítmico es una sucesión de acciones que hay que realizar, completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema, como por ejemplo, calcular una raíz cuadrada. (Monereo y otros, 1995)</p>

## Apéndice M



Republica Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
U.E. Alonso Andrea de Ledesma  
Guarenas. Estado Miranda



*Diseño Instruccional*  
*resolucionproble.blogspot.com*

Autora: Tahis Yánez

Caracas, 2010

## Resumen del Diseño Instruccional

### Antecedentes

Parte I: Diagnóstico

Parte II: Análisis de la necesidad instruccional

Parte III: Fundamentación teórica

Parte IV: Diseño instruccional.

### Justificación

Se seleccionó este modelo instruccional porque se basa en un proceso sistemático mediante el cual se analizan las necesidades y metas de la enseñanza y a partir de ese análisis se seleccionan y desarrollan las actividades y recursos para alcanzar esas metas, así como los procedimientos para evaluar el aprendizaje en los estudiantes y para revisar toda la instrucción. Este modelo se fundamenta en la teoría instruccional de Gagné (1976) y en el enfoque del procesamiento de la información. Este enfoque, considera al individuo como un ser activo, responsable de la construcción de su conocimiento. En este sentido, la instrucción también está dirigida a desarrollar en el estudiante estrategias que faciliten la selección, percepción, procesamiento y recuperación de la información a través de estrategias de codificación y de elaboración para transmitir mensajes y desarrollar las destrezas requeridas para procesar la información contenida en ellos.

La idea que se plantea en este diseño consistió en producir un blog, para uso didáctico de la asignatura Matemática, en la modalidad mixta; para enseñar “resolución de problemas”, basándose en las fases propuestas por Polya (1992) y Schoenfel (1985)

### Antecedentes:

Se hizo un diagnóstico sobre la situación inicial del curso en cuanto al conocimiento presente requerido para el desarrollo de la estrategia didáctica “resolución de problemas” y el uso de las TIC en el 5to. Año “D” de la U.E.AAL en Guarenas. Estado Miranda, las cuales se resumen a continuación:

- Deficiencias en los conocimientos mínimos, necesarios para abordar las operaciones básicas del cálculo.
- Dificultad en la comprensión inmediata de los objetivos, durante las clases presenciales.
- Poco nivel de abstracción y el escaso nivel de conceptualización requerido por el Cálculo Matemático para el desarrollo de las demostraciones y las operaciones matemáticas.
- Dificultad para relacionar conceptos, contenidos y fórmulas matemáticas a la resolución de problemas.

#### Análisis de la necesidad instruccional

Para determinar la necesidad real y poder darle cause al desarrollo del presente Diseño Instruccional con el weblog, se llevó a cabo una entrevista no estructurada a la profesora de la asignatura quien expresó la necesidad que existe con respecto a la formación de los estudiantes en cuanto al desarrollo de habilidades cognitivas que permitan a los estudiantes resolver problemas.

La necesidad instruccional planteada en la asignatura de Matemática de 5to. Año de la sección “D”, se resume en el poco dominio de los conceptos matemáticos y operaciones básicas; situación que impiden la comprensión y desarrollo de los objetivos planificados y por ende la resolución de problemas.

#### Evidencias

El rendimiento, de los estudiantes de 5to. año, indica que: los resultados de las evaluaciones no son alentadoras. Muestran problemas importantes en cuanto al manejo de competencias matemáticas; operaciones básicas (operaciones con fracciones, mínimo común múltiplo, reconocimiento de figuras geométricas) y la comprensión de textos, para resolver problemas sencillos.

#### Fundamentación teórica

La idea que se plantea, es el de apoyo en un weblog, utilizándolo como recurso instruccional, sobre el cual se sustente la estrategia metodológica “resolución

de problemas”, para que el estudiante se sienta con mayor participación en su aprendizaje.

Esta enseñanza fue coordinada por la profesora Tahis Yáñez y desarrolló el blog con la finalidad de conducir el proceso, en cuanto a la revisión y diseño de la enseñanza a distancia, como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas.

Se tomó un objetivo, ya dado por la profesora de Matemática, relacionado con la Estadística y los estudiantes participaron con los ejercicios planteados en el blog dieron sus respuestas en forma grupal para seguir la estrategia en el blog.

Este diseño incluyó el desarrollo de un modelo instruccional diseñado por la investigadora, integrando estrategias de enseñanza con el uso del blog, el cual fue adaptado a las necesidades del curso, en cuanto a (1) las limitaciones derivadas del uso de las computadoras por parte de los estudiantes (sólo 8 estudiantes, del curso, tienen computadoras); (2) escaso dominio de estrategias y del conocimiento matemático requerido para resolver problemas. Así lo demostró el pretest y (3) poco o ningún dominio del uso de las TIC (alguno de los estudiantes no tenían correo electrónico, ni se preocuparon por abrirlo).

El blog, se diseñó con instrucciones de uso para este medio; orientaciones generales, guía de pasos de resolución de problemas, ejercitaciones, para que los estudiantes del 5to. “D” pudieran interactuar con él, con modelos de ejercicios, reflexiones teóricas que tenían que realizar cada vez que entraran al blog, tratando que el estudiante construyera su propio conocimiento y se familiarizara con la enseñanza a distancia.

## **I. Modelo de Diseño Instruccional empleado**

### **1. Evaluación diagnóstica**

En esta fase de planificación, se tomó en cuenta las características iniciales de los estudiantes y de la infraestructura. En este sentido se tomaron los datos proporcionados por la prueba diagnóstica.

### **1.2. Características de la audiencia**



El material didáctico está dirigido a estudiantes, de ambos sexos, de matemática de 5to. año del diversificado del currículo oficial venezolano, con edades comprendidas entre 16 y 18 años.

Ambiente: aula de clases y como espacio virtual (para el aprendizaje sincrónico y asincrónico) la casa de los ocho (8) estudiantes, con computadoras. Se realizaron 2 encuentros dirigidos en un local de alquiler de computadoras para que pudieran participar casi obligados. Es notorio que los estudiantes de ese nivel presentan debilidades en esta área del conocimiento en tópicos como: operaciones básicas.

El material didáctico elaborado podrá ser utilizado por los estudiantes en cualquier lugar en el que tengan acceso a Internet o en su casa, posterior a las indicaciones del profesor de la asignatura.

La limitación estuvo marcada por la poca interactividad de los estudiantes en meterse ni siquiera al correo que abrí sólo para esta actividad.

#### **Actitudes, intereses, expectativas:**

Este grupo resultó bastante desinteresado, realizan poco esfuerzo por terminar las actividades. Quizás si en el liceo hubiera un Centro Bolivariano de informática y telemática (CBIT), los estudiantes tuvieran una actitud positiva al uso de la tecnología. Y si tuvieran una asignatura como computación tal vez no tuvieran tanta dificultades para entrar al blog. Se observó, cuando presentaron la prueba diagnóstica, poco compromiso. Algunos miraban hacia el techo y otros a los lados como buscando copiar alguna respuesta para no dejar en blanco las preguntas. No se concentraban a colaborar con la actividad en cuanto al desarrollo de la prueba.

Estas observaciones se manifestaron tanto en la prueba diagnóstica, como en la encuesta previa al desarrollo de la actividad.

### **1.3. Definición base teórica del Diseño Instruccional**

Teorías del aprendizaje que sustentan el desarrollo de las actividades. Se puede enunciar el carácter descriptivo de estas teorías en función a que definen y describen el proceso de enseñanza y aprendizaje, enfocado desde la perspectiva de quien lo recibe (estudiante), de manera de poder explicar cómo ocurre.

Se puede decir que este diseño, se basó fundamentalmente en los principios constructivistas.

Las ideas fundamentales del constructivismo se basan en el estudiante:

- Él es el responsable de su propio proceso de aprendizaje.
- La actividad mental constructiva del estudiante se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.
- La función del docente es encadenar los procesos de construcción del estudiante con el saber colectivo organizado.

En tal sentido, Driver (1986), señala la existencia de una serie de aspectos que caracterizan la perspectiva constructivista del aprendizaje. Entre ellos destacan los siguientes:

1. El estudiante es visto como protagonista de su propio aprendizaje, ya que es él quien construye su propio conocimiento dejando sólo al docente la función de crear las circunstancias a través de estrategias para que este proceso se inicie.
2. La consideración del conocimiento previo o personal de los estudiantes, los cuales se estructuran en forma de esquemas con los que opera.
3. La visión del aprendizaje como una modificación de los esquemas mentales del estudiante por incorporación de nuevos conceptos, aumentando su complejidad o bien por la modificación en las relaciones que se habían establecido entre los conceptos.
4. La relevancia de los temas a tratar para los estudiantes.
5. La consideración de la existencia de fuentes variadas de aprendizaje, revelándose la importancia de los compañeros de aula como un factor de aprendizaje a contemplar y potenciar.
6. La importancia del factor tiempo durante la construcción del nuevo conocimiento.
7. La necesidad de desarrollar en el estudiante actitudes positivas hacia el objeto de aprendizaje

El aprendizaje, en consecuencia, es un simple proceso de ajuste mental para adaptar nuevas experiencias. Como representantes de esta teoría se tiene:

Aprendizaje por descubrimiento. (Bruner). Cada aprendiz genera sus propias reglas y modelos mentales los cuales utiliza para dar sentido a sus propias experiencias. El propósito del aprendizaje es construir un aprendizaje propio, y no memorizar las respuestas correctas o expresar los conocimientos de otros.

Condiciones del Aprendizaje. Gagné (1976). Esta teoría plantea que hay diferentes tipos o niveles de aprendizaje. El significado de esta clasificación es que cada tipo diferente de aprendizaje requiere de un tipo diferente de instrucción.

La teoría heurística, donde, a través de la identificación de los procesos mentales necesarios para resolver un problema, se plantean los pasos necesarios a seguir para resolver dicho problema.

#### **1.4. Tipo de modalidad educativa**

Modalidad mixta, presencial como lo indica la asignatura Matemática tradicional y virtual con resolución de problemas a través del blog. Para ello, el estudiante desde su casa o en grupos de tres estudiantes como se planificó en clase, ya que sólo ocho (8) estudiantes tienen computadora con conexión a Internet, se reunieron y realizaron las actividades propuestas.

#### **1.5. Conocimientos previos**

En el entendido que este grupo de estudiantes están a punto de ser bachilleres y deberían tener cierto dominio de habilidades matemáticas; habilidades cognitivas y tienen deficiencias en el manejo de ecuaciones, y operaciones básicas, con números enteros, fracciones y potenciación entre otras, así lo reflejó la prueba diagnóstica:

Se llevó a cabo la estrategia, con el propósito de que los estudiantes dominaran las fases de resolución de problemas desarrolladas para esta investigación.

## 1.6. Determinación de Objetivos

### 1.6.1. Objetivo terminal

Reconocer, a través de la estrategia resolución de problemas, las características de las distribuciones de frecuencia: posición y dispersión

### 1.6.2. Objetivo General

Reflexionar sobre el proceso de resolver problemas matemáticos con las distribuciones de frecuencias, Aplicando las fases del heurístico: Diagramación, Análisis y Comprobación.

### 1.6.3. Objetivos específicos

1.6.3.1. Construir un diagrama de la situación problema.

1.6.3.2. Hacer un análisis con los datos del problema.

1.6.3.3. Comprobar la solución del problema.

1.6.3.4. Escribir el resultado como una oración

1.6.3.5. Sacar conclusiones que le puedan servir en la solución de otros problemas.

## 2. Selección del medio

En cuanto a la potencialidad instruccional, el weblog, se seleccionó como medio de instrucción por su sencillez para la navegación y participación del usuario. Puede convertirse en estrategia instruccional, de manera que no sólo transporte y almacene la información, sino que sea a través de este medio, que el estudiante reciba instrucciones, material de lectura, ejercicios, problemas matemáticos que conlleven a la reflexión sobre la resolución de problemas en cualquier contenido matemático.

## 3. Definición de las estrategias metodológicas

El blog se diseñó, creando actividades de participación del estudiante y de nuevas maneras de realizar la práctica educativa.

La participación del estudiante se logró a través de los encuentros con sus compañeros, donde intermedió con el blog, conectándose a Internet, desde el

computador de uno de sus compañeros, o en un lugar para tal fin, en sesiones sincrónicas que consistieron en lecturas complementarias y realización de ejercicios propuestos.

La evaluación se realizó con las entradas al blog y las respuestas e intervenciones.

De forma asincrónica cuando los estudiantes dejaron sus dudas, consultas y respuestas en el blog de manera individual o grupal.

De manera presencial con la guía didáctica: *Instrucción guiada*; instrumento de ayuda para pensar y resolver el problema. En este método, el profesor pensó y resolvió un problema en voz alta realizando las diferentes acciones propuestas en la guía. El profesor escribió todas las acciones realizadas en el aula en el weblog.

En el aula el(la) profesor(a) escribió y realizó todas las acciones en la pizarra.

El profesor mostró delante de los estudiantes todo el proceso de pensamiento y cómo la respuesta a las diferentes preguntas e indicaciones de la guía le ayudaron a conseguir el objetivo planteado en el enunciado del problema. – *Instrucción guiada y autointerrogación*: El profesor y los estudiantes resolvieron conjuntamente el problema. A criterio del profesor y de manera periódica, cuando la mayoría de las parejas realizaron una de las estrategias propuestas en la guía, el profesor y los estudiantes discutieron y valoraron las diferentes acciones realizadas y la respuesta a las preguntas propuestas en la guía. Finalmente, por consenso entre todos los estudiantes, anotaron en el weblog las respuestas más adecuadas.

Para el desarrollo de este método de enseñanza fue muy importante la guía de la profesora y la técnica de la pregunta. Por este motivo, la profesora de Matemática, en las sesiones de clase, resolvió conjuntamente los problemas a plantear a los estudiantes y se propusieron un conjunto de preguntas a formular; las cuales favorecieron el hecho de que éstos se plantearán cuestiones importantes del proceso de resolución. – *Análisis y discusión del proceso de resolución*. De manera progresiva, los estudiantes resolvieron los problemas. La profesora dinamizó el trabajo de las parejas, supervisó su proceso de resolución y realizó diferentes preguntas y orientaciones que dirigieron la resolución del problema. Finalmente, una

pareja de estudiantes del grupo expuso los principales procedimientos utilizados para resolver el problema y el resto del grupo analizó y valoró el proceso y el producto obtenido.

Se utilizaron tres fases que, en líneas generales, corresponden a las estrategias trabajadas en la guía *Hojas para pensar el problema* y que pretenden describir las diferentes acciones que realizan los estudiantes para resolver el problema. Las categorías utilizadas son las siguientes:

- *Diagramación*. El estudiante construye un dibujo o diagrama de la situación del problema.
- *Análisis y realización*. El estudiante divide el problema en componentes más básicos, examina y busca las relaciones entre los diferentes elementos. El estudiante realiza acciones como: leer, releer, seleccionar datos, anotar datos del enunciado, representar datos del enunciado. El estudiante realiza un conjunto de acciones y de procedimientos matemáticos para resolver el problema. El estudiante realiza acciones como: ejecutar un procedimiento matemático (correcto o incorrecto), realiza cálculos, introducir o copiar datos.
- *Comprobación*. El estudiante realiza acciones para controlar, revisar la validez del proceso de resolución o de los resultados que va obteniendo y detectar posibles errores. El estudiante realiza acciones como: cuestionar verbalmente la validez de algún resultado o del procedimiento de resolución; buscar errores de forma poco sistemática; revisar de manera sistemática los datos introducidos, los procedimientos de resolución utilizados y los cálculos matemáticos realizados.

#### **4. Producción del medio**

##### 4.1. Contenido:

Guías de trabajo con las fases de la resolución de problemas

##### 5.2. Diseño de un blog

#### **5. Condiciones de uso del medio**

##### 5.1 Antes de la presentación

Relacionadas a todas las actividades que debe desplegar el docente y el estudiante, previas al contacto con el blog.

#### 5.2 Previo a la presentación

Relacionadas a todas las actividades que debe desplegar el docente y el estudiante previas al momento de establecer el contacto con el blog.

#### 5.3 Durante la presentación

**Del Docente:** Notificar al estudiante que tiene su correo electrónico a la disposición para responder durante la sesión de cualquier pregunta que tengan a bien hacer, sincrónico o asincrónicamente. Llevar un registro anecdótico de lo que sucede en clase y durante la participación del blog, por parte de los estudiantes.

**Del estudiante:** Presentar a la profesora un esquema del tiempo que piensa dedicar o consultar el blog; Una vez que inicie el primer contacto.

Analizar y reflexionar sobre otros blogs encontrados en la web. Realizar los ejercicios propuestos en el blog.

#### 5.4 Después de la presentación

**Del docente:** Estar atento a las interrogantes presentadas por los estudiantes y hacer resumen de lo discutido en clase.

Responder en un tiempo prudencial a las dudas de los estudiantes.

Llevar el registro anecdótico del acontecer durante cada sesión y en las consultas que hagan los estudiantes, de manera virtual y presencial.

Planificar la próxima sesión de clase para que intervengan y consulten en el blog.

**Del estudiante:** Realizar los ejercicios y evaluaciones formativas propuestas en el blog en el tiempo previsto. Discutir los resultados de los ejercicios en el tiempo establecido. Comunicarse con el docente, vía correo electrónico, si requiere aclaración de alguna duda.

## **Componente evaluativo**

El sistema de evaluación propuesto en este diseño instruccional incluye dos criterios de evaluación: la evaluación formativa y la evaluación sumativa. La evaluación formativa será continua, es decir, se llevará a cabo durante el desarrollo de la experiencia educativa a través de actividades de reflexión y retroalimentación que le permitan al estudiante detectar sus deficiencias y valorar sus aciertos. Con la hoja de observación dispuesta para tal fin.

La evaluación sumativa se aplicará al terminar todos los niveles de la instrucción para verificar la efectividad total de la instrucción a través de dos cuestionarios de carácter holístico, es decir que estimulen su capacidad de razonamiento y análisis. Estos dos criterios de evaluación proveerán información valiosa para mejorar la instrucción.

## **Diseño educativo y enfoque teórico.**

El material didáctico elaborado se realizó pensando en las posibilidades que ofrece el uso del computador, tales como la interactividad y la incorporación de múltiples recursos multimedia (sonido, imágenes, animaciones, entre otros).

El enfoque teórico utilizado está centrado en la teoría de los nueve pasos de la instrucción de Gagné y en el modelo motivacional de Keller. El uso de cada una de estas teorías se pone en evidencia en el material elaborado de la siguiente forma:



Se propusieron los 9 pasos de Robert Gagné:

Obtener la atención	Informar al usuario de los objetivos	Estimular el recordar conocimientos previos	Presentar el material	Provea de guías al aprendizaje	Estimule desempeño	Provea Retro-alimentación	Mida el desempeño	Enfatice retención y transferencia
---------------------	--------------------------------------	---	-----------------------	--------------------------------	--------------------	---------------------------	-------------------	------------------------------------

<p><b><i>Obtener la atención</i></b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Epa Tu!</div>	<p>1.- a) Por medio de lecturas dirigidas acerca de la resolución de problemas que se exponen brevemente la intención y el contenido del material elaborado. Este pretende informar al estudiante sobre el contenido, objetivos y formas para lograr el aprendizaje, lo ubica en el qué, cómo y por qué.  b) Por medio de la conexión en la web y la participación en el blog, se pretende activar en los estudiantes la curiosidad sobre cómo puede ser resuelta analíticamente la situación presentada.</p>
<p><b><i>Informar al usuario de los objetivos</i></b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">En esta lección...</div>	<p>2. -Los objetivos están explicitados en el inicio de la lectura y en la weblog.</p>
<p><b><i>Estimular el recordar conocimientos previos</i></b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">En la lección anterior aprendió</div>	<p>3.- Por medio de la participación en la weblog, que además de pretender generar curiosidad en los estudiantes, persigue la activación de conocimientos previos porque se indican las páginas que deben consultar.</p>
<p><b><i>Presentar el material</i></b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Entendemos por diámetro</div>	<p>4. Los estudiantes deben trabajar con el material en el siguiente orden:  4. 1 .-Material de lectura en el que se exponen estrategias de resolución de problemas  4. 2 .-Actividades  Es importante destacar que aún cuando todos estos materiales son uno independiente de otro, están diseñados en pro de la consecución de los objetivos de aprendizaje por parte de los estudiantes y en conjunto se encuentran insertos elementos que permiten captar la atención, activar conocimientos previos, ofrecer guías de aprendizaje, estimular el desempeño y proveer retroalimentación. Esto significa que aunque el orden en</p>

	<p>el que los estudiantes trabajen el material es el que se expuso anteriormente, cada uno de ellos, desde el punto de vista instruccional, puede abordar simultáneamente varios aspectos.</p>
<p><b><i>Provea guías de aprendizaje</i></b></p> <p>Para obtener más provecho</p>	<p>5.-Por medio del material de lectura en el que se exponen estrategias de resolución de problemas.</p> <p>5.1.-Por medio de la guía didáctica.</p> <p>5.2.- Trabajo en equipo.</p>
<p><b><i>Estimule el desempeño</i></b></p> <p>Ahora pruebe usted hacerlo</p>	<p>6.- Por medio de las actividades que los estudiantes deben realizar ejercicios: siguiendo la guía destinada para ello</p>
<p><b><i>Provea de retroalimentación</i></b></p> <p>Necesita mejorar en ...</p>	<p>7. - Feed-back con la revisión y discusión de las Producciones grupales.</p>
<p><b><i>Mida desempeño</i></b></p> <p>En las siguientes actividades demuestre</p>	<p>8.- Ejercicios evaluados con la guía didáctica grupal</p>
<p><b><i>Enfatice retención y transferencia</i></b></p> <p>Aplique en su comunidad</p>	<p>9.- La retención se enfatiza por medio de las actividades de diferente tipo que deben ser desarrolladas por lo estudiantes. Está pendiente para ser desarrollado actividades que propicien la transferencia.</p>

<b>Teoría motivacional de Keller</b>	
<b>Pasos de la instrucción</b>	
<b><i>Atención</i></b>	<p>1.- Por medio del contenido ya visto en Estadística en el primer lapso, se le presentará en el blog, los pasos para resolver problemas, que luego podrán aplicar a todas las asignaturas y así prestarán atención a la guía para resolver problemas.</p> <p>2.- Se estimula la curiosidad presentando preguntas retadoras y problemas a ser resueltos.</p>
<b><i>Relevancia</i></b>	<p>El material didáctico elaborado permitirá que los estudiantes tengan mayor dominio de la comprensión de lo que se requiere para resolver problemas, lo que le facilitará recordar, comprender y dominar los pasos para resolver problemas.</p>
<b><i>Confianza</i></b>	<p>1.-El estudiante está informado de los objetivos de aprendizaje que debe alcanzar. Ya se les informó al inicio de la actividad con el blog y el porqué de la resolución de problemas.</p> <p>2.-Las actividades y la información teórica que debe ser manipulada por los estudiantes están organizadas de menor a mayor nivel de dificultad, para estimular en los estudiantes las probabilidades de éxito.</p> <p>3.-En distintas actividades, el estudiante recibe feedback sobre su desempeño.</p>
<b><i>Satisfacción</i></b>	<p>1.- A través de la retroalimentación por el logro o no de las actividades desarrolladas.</p> <p>2.- Se proveen oportunidades para utilizar el conocimiento adquirido por medio de las actividades de ejercitación en las distintas herramientas, en escenarios reales y simulados.</p>

## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA INSTRUCCIONAL

### **Título: “Resolvamos problemas”**

Una experiencia con resolución de problemas.

### **Objetivo General**

Motivar la participación para la resolución de problemas, con contenido estadístico, a partir de las tres fases: diagramación, análisis y comprobación.

### **Estructura**

Está planificado para realizarse en tres (3) semanas conformada por seis sesiones de 90 minutos cada una, organizadas de la siguiente manera:

**Primera semana (4 horas). Tiempo de ejecución:** 2 sesiones de 2 horas c/u

Primera sesión (2 horas de 45 min.) El día 08/02/2010

Segunda sesión (2 horas de 45 min.) El día 12/02/2010

**Segunda semana (4 horas). Tiempo de ejecución:** 2 sesiones de 2 horas c/u

Tercera sesión (2 horas de 45 min.) El día 22/02/2010

Cuarta sesión (2 horas de 45 min.) El día 26/02/2010

**Tercera Semana (4 horas). Tiempo de ejecución:** 2 sesiones de 2 horas c/u

Quinta sesión (2 horas de 45 min.) El día 01/03/2010

Sexta sesión (2 horas de 45 min.) El día 05/03/2010

### **Primera semana (4 horas) “Resolvamos problemas”**

#### **Objetivos:**

- Graficar el problema, a través de la comprensión del texto del problema.
- Analizar problemas dentro de un contexto matemático
- Comprobar resultados.

**Contenidos:**

***Conceptuales***

- Estructura Resolución de problemas: Definición de problema. Datos, incógnitas, guía pasos a seguir para resolver el problema en tres fases: diagramación, análisis y comprobación.
- Elementos representacionales de la inferencia: razonamiento lógico.

***Procedimentales***

- Resolución de problemas, cálculo elemental, operaciones matemáticas, básicas, para agrupar términos y efectuar distribución de frecuencias.

**Segunda semana (4 horas) “La Estadística también tiene sus problemas.”**

**Objetivos:**

- Motivar la participación para la resolución de problemas a partir de los pasos para resolver un problema, presentados en el blog. (diagramación, análisis y comprobación).
- Realizar una lectura comprensiva del enunciado del problema.
- Reconocer la estructura de resolución de problemas.

**Tercera semana (4 horas) “Resolviendo problemas de Estadística”**

**Objetivos:**

- Predecir un plan para resolver problemas.

**Contenidos:**

***Conceptuales***

- Lee, escribe e identifica distintos tipos de datos.
- Explica con ejemplos en qué consiste la resolución de problemas.

***Procedimentales***

- Selección de los datos y estrategias apropiadas para resolver un problema.
- Utilización con precisión de procedimientos de cálculo (exacto, aproximado, mental, con calculadora), fórmulas y algoritmos

### ***Actitudinales***

- Sensibilización ante la resolución de problemas.
- Valora la pertinencia de diferentes vías para resolver problemas.
- Valora el uso del *análisis, la planificación, la ejecución y revisión* a la hora de resolver un problema matemático.

## Apéndice N

### Problema tipo para repasar las fases de la estrategia resolución de problemas

## **E**strategias de resolución de problemas

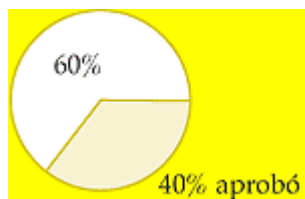
A continuación se ejemplifica, con un problema dado, las actividades para su resolución, de acuerdo con el modelo de Schoenfeld (1985) y a partir de los planteamientos de Polya.

Problema: En un salón de 35 alumnos aprobaron el 40%. Determinar el número de alumnos reprobados.

Resolución del problema:

### DIAGRAMACIÓN

Trazar un diagrama.



Total de alumnos: 35 alumnos que representan el 100%.

### Análisis

Examinar problemas ligeramente modificados: establecer submetas y descomponer el problema.

El enunciado del problema expresa que hay que determinar el número de alumnos reprobados, pero como sabemos que los aprobados y los reprobados representan la totalidad del curso, podemos resolver el problema estableciendo dos submetas.

*Submeta 1.* Transformar el 40% de aprobados en número de alumnos.

35-----100%  
X-----40%

$$X = (35 \times 40) / 100 = 1.400 / 100 = 14$$

14 alumnos representan el 40% de los alumnos aprobados.

*Submeta 2.* Transformar el 60% de reprobados en número de alumnos.

Esta submeta se puede resolver de dos formas.

a) Encontrando la diferencia entre el número total de alumnos del curso y el número de alumnos aprobados. Esto es:

$$35 - 14 = 21 \text{ alumnos}$$

b) Calculando el número de alumnos que representa el 60% del total. Este cálculo nos permite predecir y verificar que la cantidad a obtener debe ser 21 alumnos, si hemos realizado bien el cálculo.

$$\begin{array}{l} 35 \text{-----} 100\% \\ X \text{-----} 60\% \end{array}$$

$$X = (35 \times 60) / 100 = 2.100/100 = 21 \text{ alumnos}$$

21 alumnos representan el 60% de alumnos reprobados.

### **Comprobación de la solución obtenida**

• *Verificar la solución obtenida siguiendo criterios específicos: utilización de todos los datos pertinentes.*

Sumando los alumnos aprobados y reprobados debemos obtener el total de alumnos del curso. En efecto:

$$21 \text{ alumnos reprobados} + 14 \text{ alumnos aprobados} = 35 \text{ alumnos en el curso.}$$

Tomado de: Serie **Enseñando a aprender**.  
Lisette Poggioli



**Apéndice Ñ**  
**Respuesta a la guía didáctica**

- 1.- Se espera aprender a lograr resolver los problemas que se nos exigen en la resolución de estos problemas.
- 2.- Las condiciones ambientales no están adecuadas para iniciar el Trabajo y es que no tenemos suficiente conocimiento respecto a la matemática debido a la falta de personal educados.
- 3.- Acerca de la resolución de problemas es poco el conocimiento que tenemos adquirido hasta ahora.
- 4.- Las palabras hechas no es razonable para mí porque no sabemos de qué significa al igual que las palabras algorítmico.
- 5.- Lo hemos realizado en física y en distintas asignaturas.
- 6.-

5<sup>to</sup> "D"

# 2 Sanchez Jiro  
# 4 Rodriguez Daniela  
# 6

### Respuesta 1

- 1- tratar de entender y aprender las estrategias para la resolución de problemas
- 2- En realidad si estoy en el lugar adecuado y estoy conciente que con dedicación puedo aprender a resolver problemas
- 3- Que es una situación que se desea o se necesita resolver para aprender dicho problema
- 4- Método heurístico es una palabra que no conosco  
Subir la cuesta, en realidad tampoco la había escuchado hasta hoy
- 7- ¿ Como aplicaría los datos en las distribuciones de frecuencia?  
¿ Como se efectúa la moda, la media y la mediana?
- 8- Primero se hace una tabla con sus datos, despues trato de analizar el problema para haci resolverlo. Despues que termino de realizarlo lo compruebo según lo que entendí y colmino

Josmary Hernandez #5  
Alfonso Paricio #3

Johan Bolívar #22  
5<sup>to</sup>

Lectura de los métodos para resolver problemas

Lectura: Estrategias de resolución de problemas.		
Estrategias para Aprender		
<p><b>ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b></p> <p>Un problema es una situación que una persona o un grupo desea o necesita resolver y no dispone de un camino rápido, directo y conocido que le permita llegar a la solución.</p> <p>Al resolver problemas es necesario tomar decisiones, planificar y recurrir al bagaje de conceptos y procedimientos ya adquiridos.</p> <p>Las fases de solución de problemas y los métodos heurísticos para buscar dicha solución descritos por Polya han sido considerados como métodos generales de resolución de tareas independientes de su contenido. (Pozo, 1194, p 25)</p>	<p><b>Métodos heurísticos</b></p> <p>Un heurístico es un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que acercan a una solución. (Duhalde y González, 1997).</p>	<p>Entre los procedimientos heurísticos generales se pueden mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabajar en sentido inverso (working backwards). (Este procedimiento implica comenzar a resolver el problema a partir de la meta o metas y tratar de transformarlas en datos, yendo de la meta al principio. Es útil cuando el estado-meta del problema está claro y el inicial no).</li> <li>- Subir la cuesta (hill climbing). (Consiste en avanzar desde el estado actual a otro que esté más cerca del objetivo, de modo que la persona que resuelve el problema, al encontrarse en un estado determinado, evalúa el nuevo estado en el que estará después de cada posible movimiento, pudiendo elegir aquel que lo acerque más al objetivo. Es una estrategia frecuente en los juegos de ajedrez).</li> <li>- Análisis medios-fin (means-ends análisis) (Consiste en descomponer el problema en submetas, escoger una para trabajar, y solucionarlas una a una hasta completar la tarea eliminando los obstáculos que le impiden llegar al estado final).</li> </ul>
	<p><b>Métodos Algorítmicos</b></p>	<p>Un procedimiento algorítmico es una sucesión de acciones que hay que realizar, completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema, como por ejemplo, calcular una raíz cuadrada. (Monereo y otros, 1995)</p>

## FASE 1. Diagramación

- 1.- Leo el problema y hago una lista de los datos conocidos ✓
- 2.- Separo las Incógnitas ✓
- 3.- Hago el esquema gráfico y escribo la notación apropiada ✓
- 4.- Marco los datos conocidos en la figura o esquema ✓

Antes de colocar los datos en la tabla, se hizo un conteo de cada letra, y lo agrupamos por el número de veces que se repite.

Separo las incógnitas en: frecuencia = "F" frecuencia relativa = "Fr"  
y el porcentaje = "%"

## FASE 2.- Análisis y realización

- 1.- Comparo los datos con las definiciones ✓
- 2.- Resuelvo la incógnita del problema ✓
- 3.- Reviso el procedimiento efectuado con los datos y la solución ✓
- 4.- Escribo la secuencia de la resolución del problema ✓

Comparamos los datos con la frecuencia por el número de veces que se repitió; resolvimos las incógnitas del problema agrupando cada dato, e en su lugar correspondiente.

## FASE 3. Comprobación

- 1.- ¿He usado todos los datos del problema? ✓
- 2.- Finalmente sustituyo la solución en la ecuación para verificarla ✓
- 3.- Escribo la solución como una oración ✓

La frecuencia relativa se dividió entre la frecuencia y la sumatoria del porcentaje representa el 100%. Así se sustituyó la solución en la ecuación para ser verificada

$$\begin{array}{ccc} 75-100\% & 75-100 & 75-100 \\ 15-x & 23-x & 12-x \end{array}$$
$$x = \frac{15 \cdot 100}{75} = 20\% \quad x = \frac{23 \cdot 100}{75} = 30\% \quad x = \frac{12 \cdot 100}{75} = 16\%$$

Respuesta, grupal, por los estudiantes: Bolívar y Vargas

### FASE 1. Diagramación

- 1.- Leo el problema y hago una lista de los datos conocidos
- 2.- Separo las Incógnitas
- 3.- Hago el esquema gráfico y escribo la notación apropiada
- 4.- Marco los datos conocidos en la figura o esquema

Para ello clasifico cada uno de los negocios en:

- S: servicios
- R: Vestuario
- L: Bienes de lujo
- D: Deportivos
- O: Otros.

### FASE 2- Análisis y realización

- 1.- Comparo los datos con las definiciones
- 2.- Resuelvo la incógnita del problema
- 3.- Reviso el procedimiento efectuado con los datos y la solución
- 4.- Escribo la secuencia de la resolución del problema

Los resultados obtenidos fueron:

S S A R R A D A A O A S O  
 A S A S A S D O D O A D L  
 A A A D R S R O A R S R S  
 A L D A A S O S L S A O R  
 O R S R R O R A A D D S A  
 D L L A D R A O A S.

Nivel de negocios	F	Fr	%
Servicios	15	$\frac{15}{75}$	20%
Alimentos	23	$\frac{23}{75}$	31%
Vestuario	12	$\frac{12}{75}$	16%
B. Lujo	5	$\frac{5}{75}$	7%
Desportivos	10	$\frac{10}{75}$	13%
Otros	10	$\frac{10}{75}$	13%
TOTAL	75	1	100%

### FASE 3. Comprobación

- 1.- ¿He usado todos los datos del problema?
- 2.- Finalmente sustituyo la solución en la ecuación para verificarla
- 3.- Escribo la solución como una oración

Se usaron todos los datos en el problema, también se sustituyo la ecuación para verificarla.

La frecuencia absoluta nos dió un total de 75 y la frecuencia relativa dió un total de 1.

Figura N° 10

Vista del weblog <http://resolucionproble.blogspot.com>

**Blog de la profesora**

tahisyanez@gmail.com

Matemática y resolución de problemas - Windows Internet Explorer

http://www.resolucionproble.blogspot.com/

Matemática y resolución de problemas

matemática y resolución de problemas

565

ESTE BLOG HA SIDO DISEÑADO Y CREADO PARA AYUDARTE A RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

**Datos personales**

Profesora: Tahis Yanez  
Guarenas, Región Capital, Venezuela

Egresada del Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) en la especialidad de Matemática y Tecnología Educativa. Administración en la Universidad Santa María (en el Paraíso. Caracas. Especialista en Gerencia de los Procesos Educativos en la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR) en Caracas. Actualmente en estudio en la UCV la Maestría en Educación Mención Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC).

Ver todo mi perfil

**"La Matemática es el arte de dar el mismo nombre a cosas distintas" (H. Poincaré).**

Esta estrategia Resolución de problemas está basada en la metodología de Polya (1987-1995)

domingo 11 de abril de 2010

**EXPLORACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

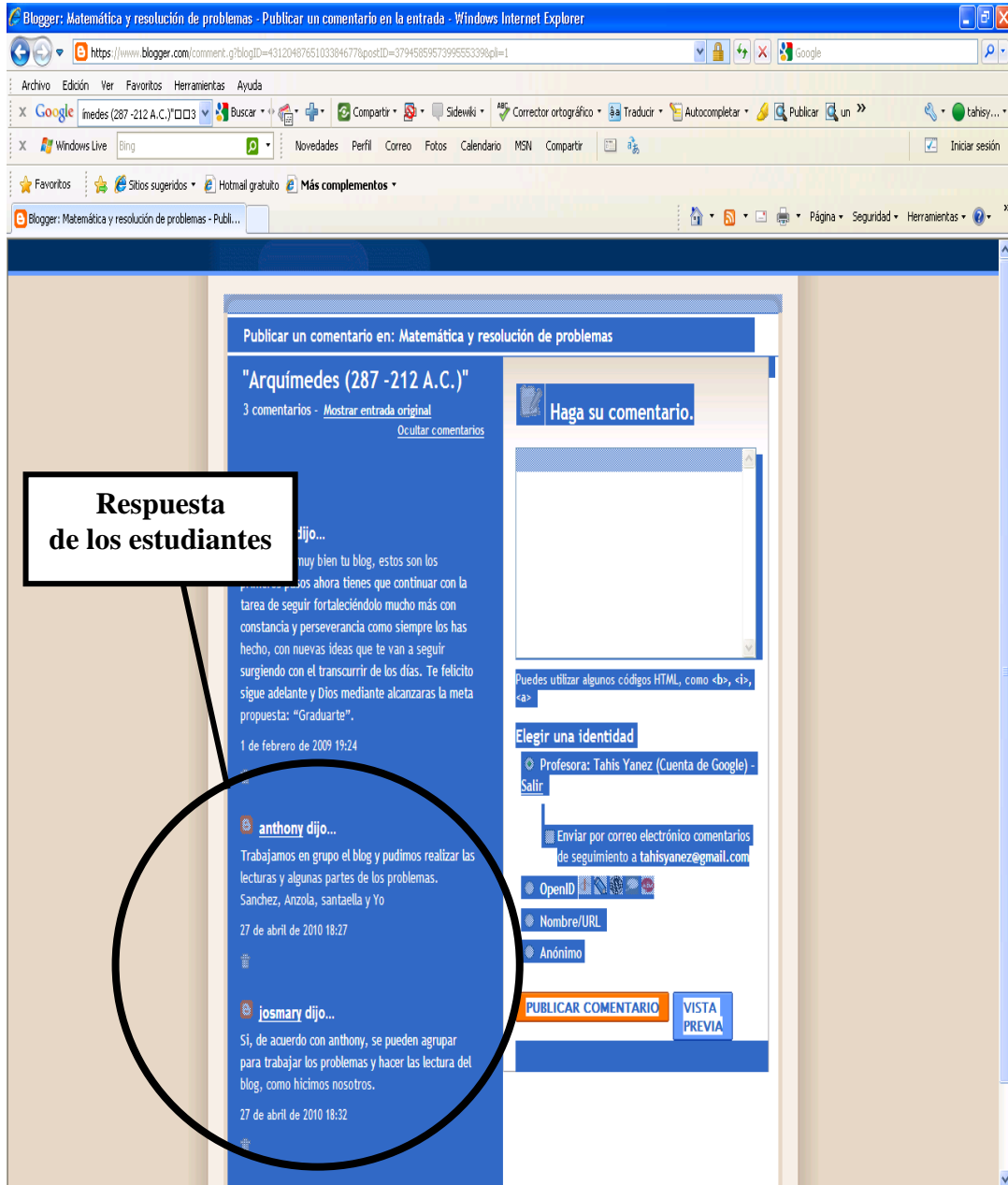
Recuerde cuando trabaje con problemas relacionados más fáciles, usted deberá intentar explorar tanto el resultado como

seguidores

Seguir

Seguidores (1)

**Figura N° 11**  
Respuesta de los estudiantes



Publicar un comentario en: [Matemática y resolución de problemas](#)

"Arquímedes (287 -212 A.C.)"

comentarios -

[anthony](#) dijo...

Trabajamos en grupo el blog y pudimos realizar las lecturas y algunas partes de los problemas. Sanchez, Anzola, santaella y Yo

27 de abril de 2010 18:27

[iosmary](#) dijo...

Si, de acuerdo con anthony, se pueden agrupar para trabajar los problemas y hacer las lecturas del blog, como hicimos nosotros.

27 de abril de 2010 18:32

AOuZoY4JSVurz

43120487651033

37945859573995

Publicar un comentario en: [Matemática y resolución de problemas](#)

"TAREAS"

1 comentario -

[leidimar](#) dijo...

Seguimos estas tres fases para resolver el problema en clase.

27 de abril de 2010 18:54



Publicar un comentario en: **Matemática y resolución de problemas**

**"EXPLORACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN"**

1 comentario -

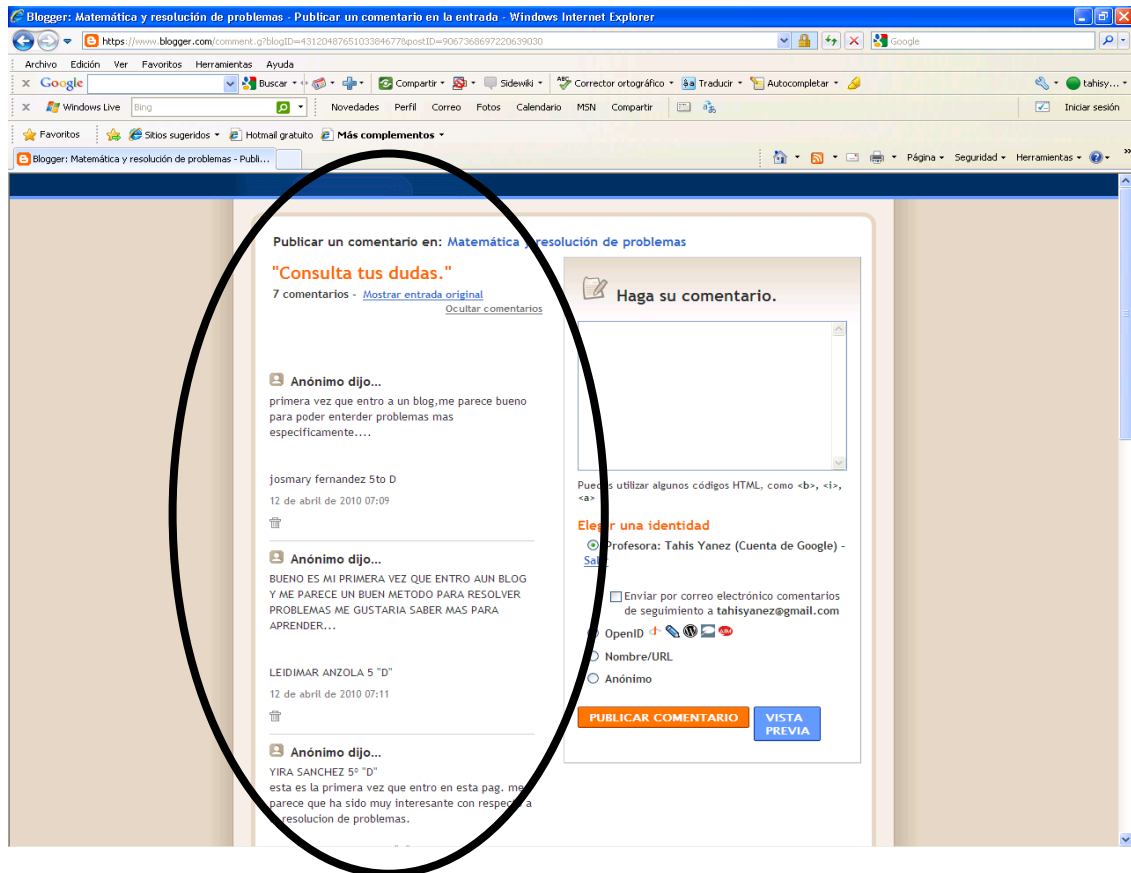
**luis dijo...**

Pude hacer el seguimiento de esta guía con el problema que mandó la profesora.

27 de abril de 2010 18:456

En la siguiente figura los estudiantes expresan en el espacio consulta tus dudas por ser la primera vez que tienen contacto con el blog.

**Figura N° 12**  
**Primer encuentro con el blog**



Publicar un comentario en: **Matemática y resolución de problemas**

**"Consulta tus dudas."**

7 comentarios -

**Anónimo dijo...**

primera vez que entro a un blog,me parece bueno para poder entender problemas mas especificamente....

josmary fernandez 5to D

12 de abril de 2010 07:09

**Anónimo dijo...**

BUENO ES MI PRIMERA VEZ QUE ENTRO AUN BLOG Y ME PARECE UN BUEN METODO PARA RESOLVER PROBLEMAS ME GUSTARIA SABER MAS PARA APRENDER...

LEIDIMAR ANZOLA 5 "D"

12 de abril de 2010 07:11

**Anónimo dijo...**

YIRA SANCHEZ 5° "D"

esta es la primera vez que entro en esta pag. me parece que ha sido muy interesante con respecto a la resolucion de problemas.

RODRIGUEZ DANIELA 5° "D"

ES LA PRIMERA VEZ Q ENTRO A ESTA PAG.ME PARECIO INTERESANTE EL BLOG YA Q NOS DA UNA SERIES DE PASO PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.

12 de abril de 2010 07:12

**Anónimo dijo...**

ESTOY INTERESADO EN APRENDER LA RESOLUCION DE PROBLEMAS, ESTA MUY BIEN PARA APRENDER LO QUE NO ENTENDEMOS EN CLASE.  
JOHAN BOLIVAR

12 de abril de 2010 07:12

**Anónimo dijo...**

Eta es la primera vaz que visito la pagina del blogs y me parece una muy buena opcion sobre todo para las personas que de una forma u otra neseitan ayuda en las materias como son matematica,y tambien como algunas personas que de pronto son timida y tienen

alguna duda en clase esto es una perfecta opcion. definitivamente me gusto la pagina.

12 de abril de 2010 07:14

#### **Anónimo dijo...**

por primera vez entro en este blog me encantaria aprender a resolver los problemas con estos pasos q me estan explicando en este blog

5D yonelin rojas

12 de abril de 2010 07:15

#### **Anónimo dijo...**

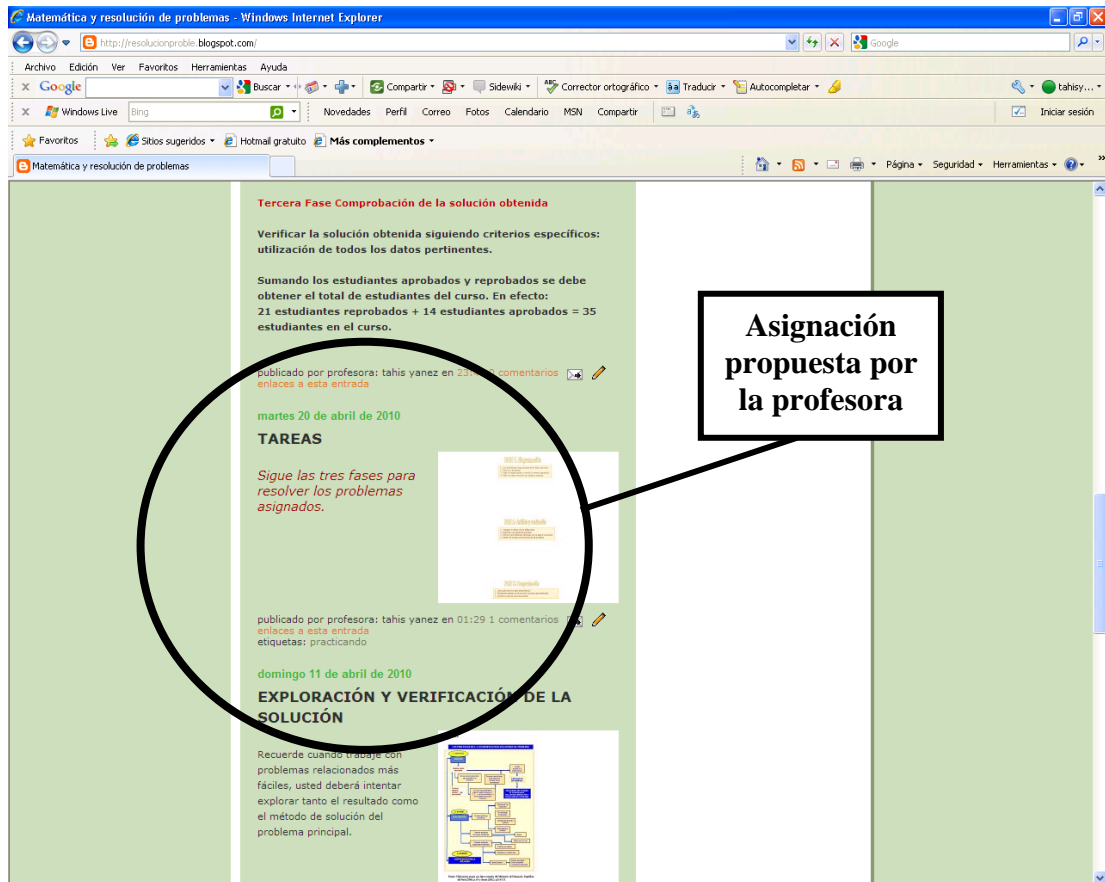
bueno primera ves q entro a un blog pero me encantaria anprender a resolver con analisis... 5" D" MANUEL RENGIFO

me parece muy interesante lo que acabo de ver en el blog me gustaria aprender un poco mas a rosolver con analisis desarrollo y comprobacion... 5 "D" richard chaustre

es algo interesante que nos ayuda a resolver con analisis voy a poner un gran empeño para resolver los analisis y desarrollo... 5 "C" victor rodriguez

12 de abril de 2010 07:16

**Figura N° 13**  
**Tarea asignada**



Respuesta, grupal, por los estudiantes Fernández y Anzola del 5to. “D”

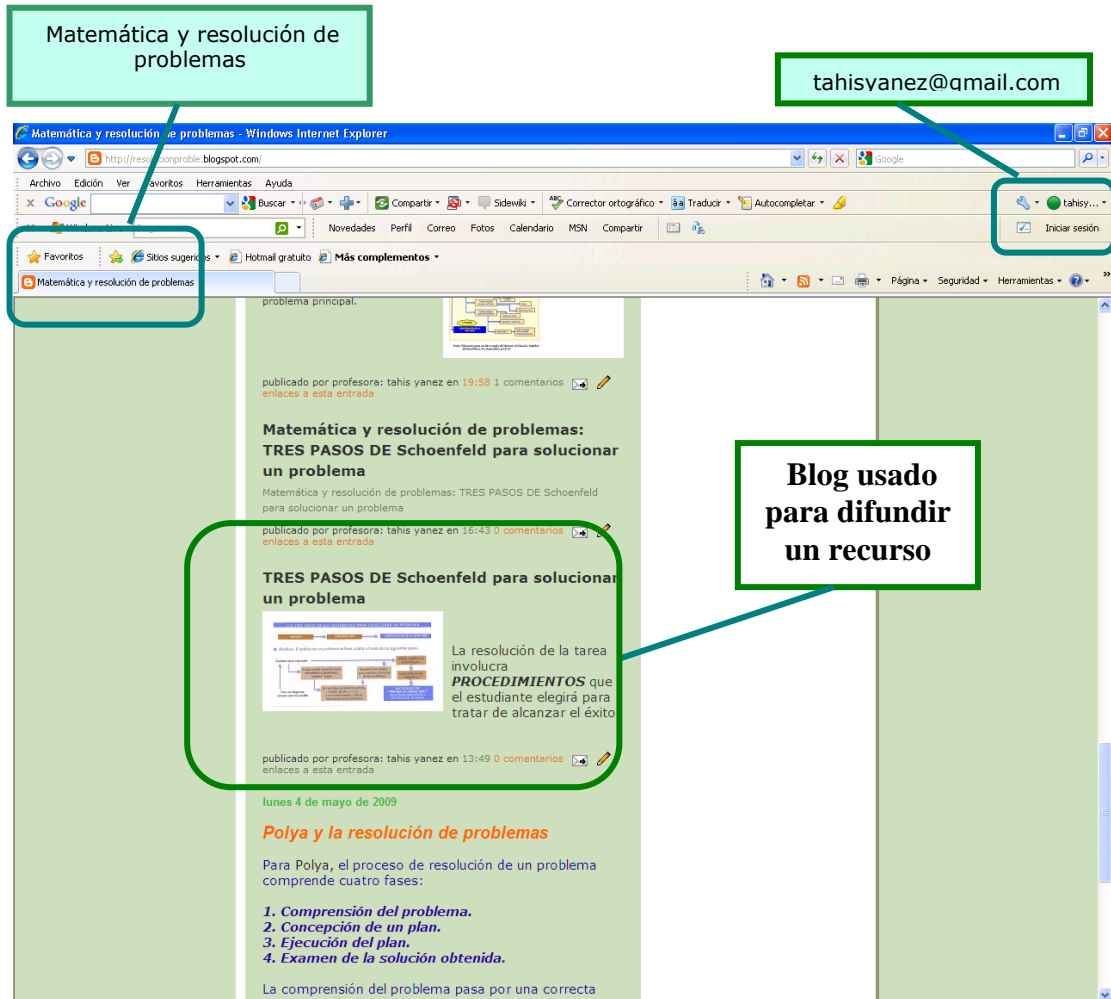
Problema:

La Cámara de Comercio de Caracas, desea establecer el carácter de los últimos 75 nuevos negocios abiertos en la ciudad.

Los resultados obtenidos fueron:

S	S	A	R	R	A	D	A	A	O	A	S	O
A	S	A	S	A	S	O	O	D	O	A	D	L
A	A	A	D	R	S	R	O	A	R	S	R	S
A	L	D	A	A	S	O	S	L	S	A	O	R
O	R	S	R	R	O	R	A	A	D	O	S	A
D	L	L	A	D	R	A	O	A	S			

**Figura N° 14**  
**Recurso estratégico (heurístico) a seguir, para reforzar los pasos para la resolución de problemas.**



**Figura N° 15**

**Guía de la estrategia para resolver problemas  
(Pasos necesarios)**

<b>Estrategias para la resolución de Problemas</b>
<b>Pasos necesarios para resolver problemas. ( Polya)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>1ra. Fase: Diagramación: Definición y representación</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. Haga una lista de los datos conocidos del problema</li><li>2. ¿Cuál es la incógnita del problema?</li><li>3. Traduzca en una figura o esquema gráfico el problema e introduzca una notación apropiada.</li></ol></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>2da. Fase.: Análisis, exploración y realización</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. Tome cada uno de los datos parecidos y compárelos con definiciones, postulados y teoremas para obtener inferencias. Si no lo logra, combine los datos conocidos. En último caso, realice una construcción auxiliar.</li><li>2. Marque las inferencias sobre la figura, si es posible, y escríbalas. Trate de llevar una secuencia lógica que le permita resolver la incógnita del problema.</li><li>3. Revise el procedimiento efectuado. Asegúrese que hay relación entre los datos conocidos y la solución que obtuvo.</li><li>4. Escriba en secuencia lógica la resolución del problema.</li></ol></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>3ra. Fase: Verificación:</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Ha empleado todos los datos proporcionados por el problema?</li><li>2. ¿La solución obtenida satisface las condiciones del problema? ¿Por qué?</li><li>3. ¿Supera pruebas de análisis de dimensiones y de unidades? ¿Por qué?</li></ol></li></ul>

Fuente: Polya (1979) y Schoenfeld (1985).

**Cuadro N° 39**

**Planificación de Estrategias y Medios. Primera Sesión (contiene: inicio, desarrollo y cierre).**

**Objetivo:** Motivar la participación para la resolución de problemas o la situación que conlleva a resolverlo

**Primera sesión:** “¿Resolvamos problemas?”.

**Tiempo:** 2 horas de 45 min.

Momento tiempo	Técnica	Utilidad	Actividad del docente	Actividad del estudiante	Medios	Utilidad	Recursos
Inicio (30 min.)	Exposición didáctica.	<p><b>Actividad previa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimular la imaginación.</li> <li>-Motivar a la participación.</li> <li>- Relacionar problemas con contextos de la lectura: “Resolvamos Problemas”.</li> <li>- Expresar en forma oral y escrita ideas u opiniones.</li> <li>- Presentar, a grandes rasgos, el propósito de la sesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizará al grupo para la experiencia. Repartirá la guía de apoyo, para la lectura.</li> <li>Explicará en qué consiste la actividad resolución de problemas. Dará la definición. Explicará a los estudiantes los pasos para resolver un problema según Polya y Schoemfeld.</li> <li>Explicará las actividades a llevar a cabo con la resolución de problemas.</li> <li>Indicará cuáles son las pautas a seguir para su participación.</li> <li>Explicar con ejemplos en qué consiste la resolución de problemas. En este caso seguir los pasos: diagramación , análisis y comprobación.</li> <li>Motivar a que los estudiantes participen en el blog en forma grupal.</li> <li>Aclarar ¿Cuáles aspectos deben dominar para tal fin?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escuchará la explicación del docente.</li> <li>Participará, exponiendo ideas relativas a la resolución de problemas.</li> <li>Redactará opiniones y las expondrá ante los otros estudiantes.</li> </ul>	<p><b>Guía</b> elaborada por el docente.</p> <p><b>Libro:</b> Figuera, J. (2006). Matemática Segundo Diversificado. Ed. Colegial Bolivariana. Caracas. Venezuela.</p>	<p>Iniciarse en el mundo de la resolución de problemas con preguntas claves que conducen a tal fin. Por ejemplo Hacer el Análisis, planteamiento a través de un plan para resolver el problema y verificación de la solución de ese problema.</p>	<p>Pizarra. Marcadores Borrador.</p>

<b>Desarrollo (45 min.)</b>	<b>Preguntas intercaladas</b>	<b>(Actividad lectura)</b> - Activar conocimientos previos. - Propiciar actividades de resolución de problemas. - Despertar el interés por la resolución de problemas - Vincular el contenido de la lectura con las experiencias previas de los estudiantes.	- El docente explicará en qué consiste la resolución de problemas. Propondrá algunos ejemplos para identificar los datos, las variables. - Realizará algunas preguntas claves vinculadas a la resolución de problemas: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es suficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? Comparar diferentes planteamientos	- Observará la explicación en la pizarra hecha por el docente. - Expresará libremente sus opiniones con respecto a los planteamientos realizados por el docente, en cuanto a la resolución de problemas. - Leerá las preguntas escritas por el docente en la pizarra. - Escuchará el comentario realizado por el docente. - Planteará sus dudas o interrogantes; en forma escrita y oral, al docente.	<b>Cuaderno</b>  <b>Guía de lectura</b> (Apéndice K)  <b>Guía de ejercicios con problemas estadísticos</b>	- Recoger la información de la participación realizada por los estudiantes en la lluvia de ideas, así como las conclusiones en la resolución de problemas.  Desarrollar la lectura haciendo énfasis en los pasos a seguir para resolver el problema según Polya. (Figura 19) y Apéndice N)	Pizarra. Marcadores Borrador.
	<b>Lluvia de Ideas</b>	- Fijar la atención en algunas palabras e ideas claves para la comprensión de la resolución de problemas. - Fijar la atención en algunas ideas para participar posteriormente en el blog de manera efectiva.	- Realizará un problema corto que vincule los aportes de los estudiantes con la siguiente actividad (resolver un problema dado con datos sencillos)	- Escuchará la conclusión de los compañeros - Discutirá con el grupo sus opiniones y expondrán las propias.			
	<b>Lectura Dirigida</b> (Apéndice K)						
	<b>Preguntas intercaladas</b>	<b>Actividades durante la explicación:</b> Se examinarán casos especiales con problemas sencillos, a fin de observar procesos inductivos, para promover la resolución de problemas con casos estadísticos.	Invitará a estudiantes a resolver un problema propuesto en la pizarra y a discutir la conclusión realizada por grupos.  Se pedirá por grupo que tracen un plan para resolver los problemas sencillos dados.				
	<b>Discusión grupal.</b>	Promover la lectura comprensiva	Se pedirá a los grupos saquen conclusiones para exponerlas a los demás compañeros.  - Presentará elementos para confirmar que los estudiantes siguen la explicación.				



<p style="text-align: center;"><b>Cierre (15 min.)</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Feed-back</b></p>	<p><b>Actividades de meta cognición.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexionar sobre el proceso realizado, con la resolución de problemas.</li> <li>- Tomar conciencia de las dificultades y fortalezas en la resolución de problemas; así como su aplicabilidad en la vida diaria.</li> <li>- Señalar ejemplos para discutir y sacar conclusiones por grupos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente fomentará la reflexión de los estudiantes sobre las actividades individuales que hicieron posible la resolución de problemas.</li> <li>- Para generar la reflexión, el docente motivará a los estudiantes para que comenten su experiencia de clase y escriban en el blog.</li> <li>- El docente realizará un proceso de retroalimentación sobre las fortalezas y debilidades observadas en el desarrollo de la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexionará sobre las actividades individuales realizadas para la resolución de problemas.</li> <li>- Comentaré sus dudas, aciertos y conclusiones.</li> <li>- Participará del proceso de retroalimentación generado por el docente.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar la reflexión sobre las actividades y procesos realizados para lograr resolver problemas</li> </ul>	<p>Ejercicios variados.</p>
--	---	---	---	---	--	---	-----------------------------

**Cuadro N° 40**

**Planificación de Estrategias y Medios. Segunda Sesión (contiene: inicio, desarrollo y cierre)**

**Segunda sesión: “La Estadística tiene sus problemas”**

**Tiempo:** 2 horas de 45 min.

Momento tiempo	Técnica	Utilidad	Actividad del docente	Actividad del estudiante	Medios	Utilidad	Recursos
Inicio (30 min.)	Exposición didáctica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivar a la lectura comprensiva del problema, antes de tratar la resolución del mismo.</li> <li>- Promover la reflexión sobre el uso de la estadística a través de situaciones de la vida cotidiana.</li> <li>- Introducir a la recolección de datos a partir de un problema del entorno.</li> <li>- Activar conocimientos previos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente entregará a los estudiantes la guía a seguir para resolver un problema y una hoja con un contenido de problemas estadísticos para resolver aplicando los tres pasos: diagramación, análisis y comprobación.</li> <li>- Dará instrucciones para leer el problema y pedir, en forma grupal, ¿de qué habla el problema?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escuchará la explicación del docente.</li> <li>Participará, exponiendo ideas relativas a la resolución de problemas.</li> <li>Formarán grupos: leerán el problema y escribirán ¿de qué habla el problema</li> <li>- Leerán el problema: frase por frase y graficarán la lectura.</li> <li>- Realizarán las operaciones y escribirán los resultados en el gráfico.</li> <li>- Escribirán la respuesta como una oración completa.</li> <li>- Verificarán los resultados.</li> <li>Redactarán las conclusiones y las expondrá ante los otros estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Guía de</b> cómo resolver un problema (poly y Schoenfeld) elaborada por el docente.</li> <li><b>Libro:</b> Figuera, J. (2006). <i>Matemática Segundo Diversificado</i>. Ed. Colegial Bolivariana. Caracas. Venezuela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar destrezas para trazar un plan e iniciar la resolución de un problema.</li> <li>- Desarrollar destrezas para la resolución de problemas con datos estadísticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra.</li> <li>Marcadores</li> <li>Borrador.</li> <li>Material impreso</li> </ul>



<b>Cierre (15 min.)</b>	<p><b>Feed-back</b></p> <p><b>Producciones grupales.</b></p> <p>(Cuadro N° 3)</p>	<p><b>Actividades de meta cognición.</b></p> <p>Reflexionar sobre el proceso realizado, con la resolución de problemas:</p> <p>(a) Leer el problema y escribir de qué habla.</p> <p>(b) Leer el problema frase por frase y graficar lo que leyó.</p> <p>(c) Realizar las operaciones y escribir el resultado en el gráfico.</p> <p>(d) Escribir la respuesta como una oración completa.</p> <p>-Tomar conciencia de las dificultades y fortalezas en la resolución de problemas; así como su aplicabilidad en la vida diaria.</p> <p>- Señalar ejemplos para discutir y sacar conclusiones por grupos</p>	<p>- El docente fomentará la reflexión de los estudiantes sobre las actividades individuales que hicieron posible la resolución de problemas.</p> <p>- Para generar la reflexión, el docente motivará a los estudiantes para que comenten su experiencia de clase y escriban en el blog.</p> <p>- El docente realizará un proceso de retroalimentación sobre las fortalezas y debilidades observadas en el desarrollo de la actividad.</p>	<p>- Reflexionará sobre las actividades individuales realizadas para la resolución de problemas.</p> <p>- Comentarás sus dudas, aciertos y conclusiones.</p> <p>- Participará del proceso de retroalimentación generado por el docente.</p>	<p>Guía de problemas divertidos</p>	<p>- Generar la reflexión sobre las actividades y procesos realizados para lograr resolver problemas</p> <p>Promover el desarrollo lógico-matemático.</p> <p>- Promover habilidades cognitivas para la resolución de problemas.</p> <p>- Lograr los objetivos instruccionales de manera divertida.</p>	<p>Ejercicios variados</p> <p>Material impreso con problemas propuestos, para discutir en clase y colocar las conclusiones en el blog.</p> <p><b>Blog.</b></p>
-------------------------	---	---	--	---	-------------------------------------	--	--

**Cuadro N° 41**

**Pauta de observación de la presencia de las fases de la resolución de problemas**

**LISTA DE COTEJO**

Análisis de producción de los estudiantes

Estrategia para resolver problemas FASES del Heurístico																								
	Observaciones: Presente: (P) Ausente: (A)	1°. DIAGRAMACIÓN								2°. ANÁLISIS Y REALIZACIÓN						3°. COMPROBACIÓN						Total		
		Hace una lista de los datos		Señala cuál es la incógnita		Hace esquema gráfico		Marca los datos conocidos en la figura o esquema		Compara los datos con las definiciones vistas en clase		Resuelve la incógnita del problema		Reviso el procedimiento, los datos y la solución		¿He usado todos los datos del problema?		Verifico la solución		Escribo la solución como una oración				
	Nombres y Apellidos	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A			
<b>1</b>	RENGIFO RUDAS																							
<b>2</b>	SANCHEZ SANCHEZ																							
<b>3</b>	BARRIOS GONZALEZ																							
<b>4</b>	RODRIGUEZ DELGADO																							
<b>5</b>	FERNANDEZ RODRIGUEZ																							
<b>6</b>	ANZOLA UNAMO																							
<b>7</b>	SANTAELLA AVARIANO																							
<b>8</b>	GARCIA SOTO																							
<b>9</b>	GARCIA SOTO																							
<b>10</b>	QUINTERO ZAMBRANO																							



## Figura 16

### Medios de enseñanza: “Vamos a entender el problema”

Tomando en cuenta que el medio de transmisión del mensaje es el weblog, se publicó la siguiente guía. Donde resolvieron, en pareja, ejercicios de Estadística descriptiva, vistos en el primer lapso. Los elementos evaluados están basados en los 4 pasos de Polya (1979), para resolver problemas. Diagramación (Schoenfeld 1985). Análisis y realización Pozo (1994). Establecidos en tres fases: diagramación, análisis y comprobación.

## FASE 1. Diagramación

- 1.- Leo el problema y hago una lista de los datos conocidos
- 2.- Separo las Incógnitas
- 3.- Hago el esquema gráfico y escribo la notación apropiada
- 4.- Marco los datos conocidos en la figura o esquema

## FASE 2.- Análisis y realización

- 1.- Comparo los datos con las definiciones
- 2.- Resuelvo la incógnita del problema
- 3.- Reviso el procedimiento efectuado con los datos y la solución
- 4.- Escribo la secuencia de la resolución del problema

## FASE 3. Comprobación

- 1.- ¿He usado todos los datos del problema?
- 2.- Finalmente sustituyo la solución en la ecuación para verificarla
- 3.- Escribo la solución como una oración

FUENTE: Realización propia con datos tomados de: Polya (1979), Schoenfeld (1985) y Pozo (1994).

## **Necesidad**

En vista de las bajas calificaciones obtenidas por los estudiantes del 5to. año sección “D” de la UEAAL, lo cual demuestra debilidades en la formación matemática del estudiantado, se requiere elaborar estrategias que permitan que estos estudiantes tomen conciencia de su aprendizaje en esta asignatura.

Hay que tomar en cuenta que la incidencia de la Matemática en el desarrollo de la capacidad de razonamiento de una persona depende del modo en que se enseñen (Cockcroft, 1985). En este sentido es necesario aplicar estrategias de enseñanza que modifiquen el aprendizaje de la Matemática en estos estudiantes; ya que son necesarias para desarrollar habilidades.

## **Objetivo**

- Diseñar un blog que permita enseñar resolución de problemas matemáticos en estudiantes de 5to. año de la U.E.A.A.L. en Guarenas, a través de las tres fases: diagramación, análisis y comprobación.

## **Propuesta de aprendizaje**

- De acuerdo con las necesidades expresas, la problemática será abordada desde un proyecto enseñanza, utilizando la heurística con tres fases: **Fase 1:** Diagramación. **Fase 2:** Análisis y realización. **Fase 3:** Comprobación

## **Metodología**

Para el desarrollo del proyecto de aprendizaje que se desea llevar a cabo se asume al modelo de diseño ADITE de Polo (2003) de 4ta. generación, que comprende 4 componentes para el diseño de la instrucción, basado en una concepción constructivista del aprendizaje, fue seleccionado por ser un modelo flexible, actual y que considera el uso de las TIC como herramientas apoyo de los procesos educativos en las diversas modalidades de formación.



Este modelo ha sido seleccionado porque

1. Tiende a que el diseñador descubra la combinación de materiales y actividades de enseñanza que orienten al estudiante a darse cuenta del valor del descubrimiento para futuros aprendizajes.
2. Privilegia la habilidad del estudiante para crear interpretaciones por sí mismo y manipular las situaciones hasta que las asuma como proceso de aprendizaje.
3. Está centrado en el proceso de aprendizaje y no en los contenidos específicos.
4. Se adecua a entornos virtuales.
5. Considera todos los factores que están presentes en el entorno de enseñanza aprendizaje.
6. Se revisan constantemente, en cada etapa.
7. Es cíclico, de tipo liberal.
8. Tiene un enfoque de integración.
9. Permite que aunque lleves una secuencia, puedan surgir otros temas.
10. Permite al profesor utilizar otro orden diferente a lo establecido, nuevas ideas o enfoques.

La propuesta de aprendizaje que se ha de llevar a cabo se desarrollará a partir de cada uno de los componentes que conforman el modelo ADITE, a saber:



Modelo de diseño instruccional ADITE (Polo, 2003. p. 71).

Diseño Instruccional: Metas a alcanzar. Población a impactarse. Cómo se divulgaría la instrucción y diseñar la secuencia de la instrucción.

Análisis: Se define el problema, se identifica la fuente del problema y se determinan las posibles soluciones.

Tecnológico:

Evaluación: Se evalúa la efectividad y eficiencia de la instrucción.

### Componente de análisis



Elementos del componente de análisis (Polo, 2003. p. 72).

En este componente se especifica la necesidad educativa a resolver, características de la población y tipos de conocimientos que se medirán. De acuerdo con Polo (2003) en este componente deben verse reflejados aspectos tales como:

#### 1. Análisis del problema instruccional a resolver.

Dado el bajo nivel de habilidades cognitivas encontrado en los estudiantes de 5to. año de la UE.AAL de Guarenas.

Esta primera fase de la exploración de necesidades expresadas apunta a debilidades en la formación matemática del estudiantado.

## **2. Análisis de la población a la cual se dirige el medio instruccional.**

Al respecto y sobre la base de las necesidades expresas en estudiantes de 5to año del Diversificado se describen algunas características de la audiencia a la cual va dirigida el programa de aprendizaje:

Audiencia:

Estudiantes del 5to. año de ciencias del Ciclo Diversificado de la U.E.A.A.L.

Características:

1. Estudiantes entre 16 y 18 años de Edad.

Sin embargo y en función de dar respuesta a este componente del Modelo ADITE, se proponen instrumentos de recolección de información a fin de ofrecer registros sobre el problema instruccional a resolver y las características de la población con el objetivo de determinar los contenidos, medios y estrategias a seleccionar acordes con la necesidad.

- Prueba diagnóstica para explorar las habilidades cognitivas matemáticas que poseen los estudiantes del 5to. año.
- Cuestionario estructurado en escala Lickert dirigido a los estudiantes para explorar la percepción que poseen del weblog y la resolución de problemas.
- Cuestionario estructurado en escala Lickert dirigido a los profesores para explorar la percepción que poseen del weblog y tipos de enseñanza y resolución de problemas.

- El desarrollo de estas estrategias de recolección de información caracteriza esta fase del diseño de instrucción como un estudio de campo.

Considerando los elementos descritos en el modelo ADITE se desarrollan en este apartado los elementos correspondientes al componente de diseño



Elementos del componente de diseño (Polo, 2003. p. 75).

Sobre la base de lo anteriormente planteado se ofrecen a continuación los contenidos considerados para el desarrollo del programa de enseñanza:

**Propósito:**

Brindar a los estudiantes los conceptos y guía necesaria para resolver problemas.

Objetivos	Contenidos
1. Mejorar la comprensión de la lectura para interpretar el problema.	Secuencia lógica para resolver problemas; aplicando las tres fases: Diagramación, análisis y comprobación.
2. Aprender a graficar el problema	Datos, incógnitas, barras. Modelos de estructuras de problemas. Signos de agrupación: llaves, corchetes.

	Operaciones básicas. Organizar las representaciones en diferentes niveles para lograr la comprensión. Datos numéricos para agrupar términos
--	---

#### **14. Análisis sobre la fundamentación teórica que se asumirá en el Diseño Instruccional del medio.**

Al respecto de la fundamentación teórica que se asumirá se hace referencia a teorías de enseñanza y aprendizaje, que permitan ofrecer directrices para explicar la resolución de problemas.

##### *Teorías del Aprendizaje:*

En vista que cada estudiante tendrá un análisis diferente del problema en cuestión, la teoría del aprendizaje considerada para el desarrollo de este diseño instruccional es la teoría constructivista que plantea la promoción de experiencias de aprendizaje abiertas y flexibles en donde los métodos y los resultados del aprendizaje “no son fácilmente medibles y podrían ser diferentes entre cada estudiante” (Mergel, 1998. p. 22).

Este mismo autor destaca que el diseño de instrucción basado en el enfoque constructivista requiere el desarrollo de estrategias y materiales con una visión facilitadora más que prescriptiva, en las cuales la dirección del aprendizaje está determinada por el aprendiz a partir de su experiencia, y la evaluación no depende de criterios cuantitativos específicos, incluyendo como un elemento central las autoevaluaciones como el reflejo de una revisión crítica por parte del estudiante de su aprendizaje.

2. Análisis de las estrategias cognoscitivas que se activarán en el estudiante.

Este análisis implica: organización del pensamiento y comprensión de la lectura; así como la activación, promoción y valoración de los procesos cognitivos.

### 3. Análisis de la administración tecnológica.

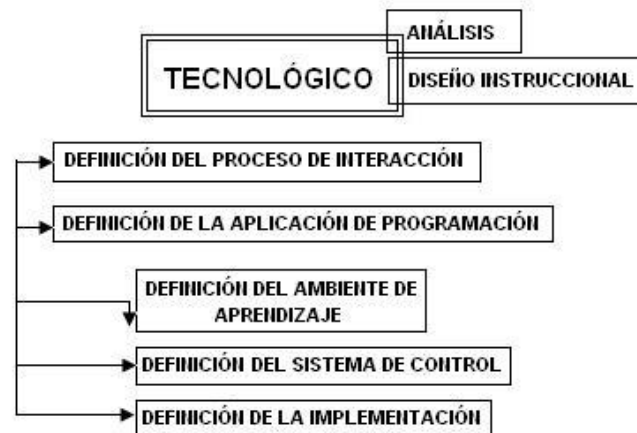
El Liceo no cuenta con aulas con computadoras, lo cual representa una debilidad y una limitación.

Además en esta sección, sólo ocho estudiantes tienen computadoras con conexión a Internet.

Como señala Cabero (2007), algunas de las limitaciones de las TIC (p.58), se refleja en:

1. Necesidad de una infraestructura específica.
2. Necesidad de adaptarse a nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje.
3. El estudiante debe saber trabajar de manera colaborativa.
4. Las actividades pueden llegar a consumir mucho tiempo.

### Componente tecnológico



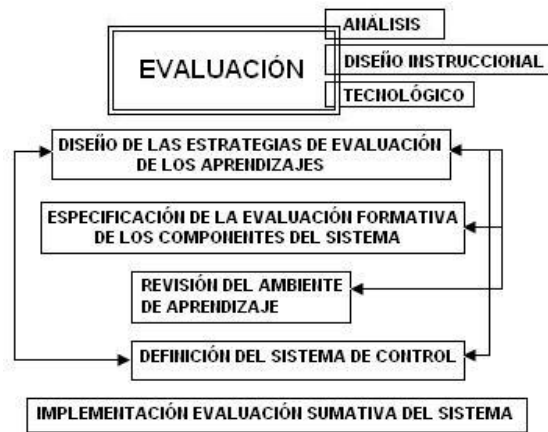
Elementos del componente tecnológico (Polo, 2003. p. 77).

## Marco de trabajo con el Weblog

La introducción en el uso de las weblog, de los estudiantes, como referente permanente de su proceso de aprendizaje pasa, por una serie etapas.

Una primera etapa introductoria debe situarlos en el contexto de un entorno de trabajo de interés educativo novedoso, para lo que es necesario conocer las posibilidades que nos ofrece esta herramienta, es decir, qué cosas se pueden hacer con las blogs que puedan ayudarnos a conseguir nuestros propósitos, e incluso a qué nuevas metas puede llevarnos su conocimiento.

### Componente de evaluación



Elementos del componente de evaluación (Polo, 2003).

Una vez aplicado el diseño de instrucción, con el modelo ADITE, las estrategias y medios; así como la pauta de observación, es necesario saber cuáles son los progresos y los indicadores de logro en los estudiantes para resolver problemas al aplicar las tres fases (diseño, análisis y comprobación).

El siguiente cuadro muestra de manera explicativa, cuando el estudiante no comprende, cuando el logro es parcial o completo. Cuando el estudiante ha comprendido conceptos y cuando llega a la verificación de resultados e interpretación del problema.

**Cuadro N° 42**  
**Operacionalización de variables**

<b>Objetivo específico</b>				
1.- Diagnosticar las estrategias de enseñanza, en el área de Matemática, aplicada por los docentes de 5to. Año de la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma, que desarrollan habilidades cognitivas para la resolución de problemas en los estudiantes.				
Variable: Estrategias metodológicas de enseñanza.				
<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>CRITERIO CALIFICADOR</b>	<b>PREGUNTAS</b>	<b>ÍTEMES</b>
Nivel académico	Grado de estudio, años de graduado, actualizaciones.	Opinión  (Cualitativo)	Años de experiencia docente ¿Cuál es su formación profesional?	1, 2, 3, 4, 5
			Títulos académicos	
Actualización profesional.	Metodología de Enseñanza		Metodología de enseñanza ¿Cuál es el papel del profesor en la enseñanza de la Matemática Dificultades que tiene con los estudiantes al enseñar Matemática ¿Cómo enseña Matemática? ¿Cómo planifica la clase?	6, 7, 8, 9, 10
Basamento teórico práctico	Metodología de resolución de problemas		¿Con qué frecuencia usa la estrategia? Grado de importancia de la estrategia	11, 12, 13, 14, 15,
Basamento teórico y práctico	Estrategias de Resolución de Problemas		Nivel de importancia de la resolución de problemas Prefiere Trabajo grupal	16, 17, 18, 19, 20
Basamento teórico y práctico	Formación, Dominio y Uso de Tic.		Modalidades de uso de las TIC Frecuencia de uso Nivel de importancia Uso de otras herramientas TIC ¿Cuáles Pág. Web usa?	21, 22, 23, 24, 25

Fuente: Elaboración propia



<b>Objetivo específico</b>						
2.- Describir el rendimiento estudiantil, en base a habilidades cognitivas desarrolladas por el estudiante del área de Matemática de 5to. Año con la aplicación de la estrategia metodológica de enseñanza resolución de problemas.						
Variables: rendimiento estudiantil, competencias matemáticas, resolución de problemas.						
<b>DIMENSIÓN</b>	<b>SUB-COMPETENCIA</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>BLOQUE DE CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIO CALIFICADOR</b>	<b>ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA</b>	<b>ÍTEMES</b>
<b>Resolución de problemas</b>	Resolver problemas diversos analizando el enunciado, realizando los cálculos pertinentes y comprobando la solución obtenida.	a. Realiza una lectura comprensiva del enunciado del problema.	1. Números (1,2,3,6,7,8,10)	1. (2 Pts.)	1. Identifica el significado de la información numérica y simbólica.	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10
		b. Identifica los datos y las incógnitas de los problemas propuestos.		2. (5 Pts.)	2. Justifica resultados expresando argumentos con una base matemática.	Todos
				3. (5 Pts.)	3. Comprende la información presentada en un formato gráfico.	4, 12
		g. Conoce y aplica distintas estrategias heurísticas para resolver el problema.		2. Álgebra (2,8,9,13)	4. (2 Pts.)	4. Traduce las situaciones reales a esquemas o estructuras matemáticas.
			5. (3 Pts.)		5. Selecciona estrategias adecuadas.	Todos
			6. (5 Pts.)			
			7. (5 Pts.)		9. 9.1. (3 Pts.)	7. Se expresa utilizando vocabulario y símbolos matemáticos básicos.
		c. Examina y evalúa diferentes alternativas de cara a resolver el problema.	3. Funciones y su representación: (4, 14)	8. (4 Pts.)	9.2. (2 Pts.)	8. Ordena información utilizando procedimientos matemáticos.
9. 9.1. (3 Pts.)	10. (6 Pts.)					
d. Comprueba la solución y reflexiona respecto al proceso seguido, sacando	4. Geometría. (5, 9, 12)	11. (5 Pts.)	11. (5 Pts.)			
		12. (5 Pts.)	12. (5 Pts.)			
		13. (5 Pts.)	13. (5 Pts.)			
		14. (3 Pts.)	14. (3 Pts.)			

		conclusiones que le puedan servir en la solución de otros problemas.		TOTAL 60 Pts.	9. Utiliza formas adecuadas de representación según el propósito y naturaleza de la situación.	4, 14
						10. Selecciona los datos apropiados para resolver un problema.