



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Economía y Negocios

“Estrategia Metodológica para la Enseñanza de las
Matemáticas del Nivel Cero de la ESPOL en la
Carrera Licenciatura en Turismo”.

TESIS DE GRADUACION

Previa a la obtención del título de
Magíster en

DOCENCIA E INVESTIGACION EDUCATIVA

Presentado por:

Dianna Carolina Pauta Martillo

Guayaquil - Ecuador

2006

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Economía y Negocios



TESIS

**“ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS DEL NIVEL CERO DE LA ESPOL EN LA CARRERA
LICENCIATURA EN TURISMO”.**

Previa a la obtención del Título de:

**Magíster en
DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

Presentado por:

DIANNA CAROLINA PAUTA MARTILLO

Guayaquil – Ecuador

2006

DEDICATORIA

*A Dios por su infinito amor
A mis padres, Winston y Ana, por ser el empuje de superación
A mis hermanos
A mis sobrinos*

AGRADECIMIENTO

Al concluir la investigación, me viene a la memoria, tantas personas a quienes debo agradecer:

- A mis padres, por enseñarme que hay retos que en ocasiones, nos parecen imposibles, pero el empeño, el coraje y la necesidad de superarnos, nos permiten llegar a ellos.
- A mis hermanos por ser ejemplos incansables de ser mejores hijos de Dios cada día.
- A mi Directora de Tesis, PHd. Maritza Cáceres Mesa, por permitirme llegar a concretar los objetivos de esta tesis.
- Al Lic. Jaime Alfonso Véliz Litardo, Secretario General de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, por su apoyo y confianza.
- Al Dr. Paúl Carrión Mero, Director del Centro Investigación Científica y Tecnológica por su estímulo a la investigación.
- A mis profesores de la maestría, por sus conocimientos.
- A la señorita Lady Viviana Risco por su incansable colaboración.
- A mis compañeros de la maestría, por los momentos compartidos.
- A mis estudiantes, que son el motivo de mi investigación

A todos, que Dios los bendiga y muchas gracias.....

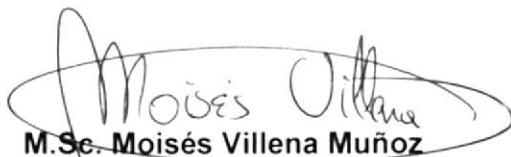
TRIBUNAL DE GRADO




M.Sc. Oscar Mendoza Macías
PRESIDENTE



Dra. Ph.D. Mariza Cáceres Mesa
DIRECTOR DE TESIS



M.Sc. Moisés Villena Muñoz
VOCAL PRINCIPAL



M.Sc. Giselle Nuñez Nuñez
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta tesis, corresponden exclusivamente a sus autores, y el patrimonio intelectual de la misma, corresponde a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized letters 'D', 'C', 'P', and 'M' intertwined, enclosed within a large, hand-drawn oval. The signature is positioned above a horizontal line.

Dianna Carlina Pauta Martillo

RESUMEN

Este trabajo es resultado de una investigación que se realiza en la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

En esta tesis se hace un estudio de los factores que imposibilitan la eficacia de un programa de habilidades para resolver problemas y posteriormente se propone una estrategia que integre componentes adecuados para potenciar el aprendizaje en los estudiantes, el cual se lo probará en un grupo de estudiantes.

El objetivo que se persiguió durante la investigación Diseño de una estrategia metodológica en la enseñanza de las matemáticas para los estudiantes del Nivel Cero de la carrera Turismo - ESPOL, y así reforzar la formación de habilidades prácticas para la solución de problemas, sustentada en el nivel creciente en complejidad en los problemas a resolver.

El proceso investigativo se basó en el paradigma cualitativo y cuantitativo de la investigación educacional. Además se utilizaron métodos teóricos y métodos empíricos de la investigación científica.

«Sólo los grandes descubrimientos permiten resolver los grandes problemas, hay, en la solución de todo problema, un poco de descubrimiento»; pero que, si se resuelve un problema y llega a excitar nuestra curiosidad, «este género de experiencia, a una determinada edad, puede determinar el gusto del trabajo intelectual y dejar, tanto en el espíritu como en el carácter, una huella que durará toda una vida».

George Polya (1945)

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha visto que el Ministerio de Educación y Cultura tiene como encargo social dar respuestas a las exigencias sociales de la época, además de aceptar los cambios y de que las estructuras deben ir reformándose permanentemente, al igual que los programas, medios, procedimientos, métodos de trabajo, es por esto que ha llevado a cabo el constante perfeccionamiento del proceso docente educativo. En este proceso, los planes de estudio y programas se han encaminado a lograr una formación cualitativamente superior en todos los niveles y subsistemas de educación.

La tarea básica de este subsistema de educación se concreta en cada uno de los niveles y ciclos que lo integran y especialmente en la tarea que cada asignatura tiene de preparar cada estudiante, no sólo con conocimientos del objeto de la ciencia que se enseña, sino con una visión de ese objeto que le permita utilizarlo en el enfrentamiento de los problemas que dentro y fuera de la institución escolar debe resolver. Esta intención de que el contenido de la enseñanza reflejado en los programas de estudio asegure un adecuado nivel de información sobre el objeto de la ciencia que se enseña y que propicie un máximo de actividad intelectual ha sido un problema permanente cuya solución que ha implementado ha sido desde la sobrecarga de los contenidos teóricos hasta la excesiva práctica.

Hoy es un hecho real que al ingresar los estudiantes a la Educación Superior, no han logrado aún las habilidades necesarias para razonar. Por diferentes causas, los estudiantes secundarios que llegan a la universidad presentan deficiencias cognitivas, y esto trae como consecuencia deserciones. La educación secundaria en el sistema Educativo Nacional, marca un "salto", una ruptura dentro de una continuidad. Es una ruptura que no sólo se presenta de manera

burocrática o administrativa al solicitársele al adolescente que presente un examen de admisión y se adapte a un cambio de ambiente. Además, es una ruptura pedagógica, pues enfrenta las exigencias de la Educación Superior, es decir una nueva metodología de enseñanza del docente de nivel superior, ésta metodología puede requerir mayor independencia y participación del estudiante, lo cual puede verse como mayor exigencia y no propiamente motivo de frustración y abandono. Este problema también se manifiesta en la ESPOL, se ha constatado a través de diagnósticos que en muchas oportunidades los estudiantes no tienen un adecuado nivel de razonamiento. Aquí resulta importante que el claustro docente con sólidos conocimientos, incorpore estrategias para minimizar esos efectos. Las teorías de la didáctica sostienen que mediante una estrategia metodológica pertinente se puede superar éste déficit.

Específicamente en la ESPOL que es donde se realiza esta investigación, los estudiantes para ingresar a la carrera de interés, tienen dos opciones de ingreso que es a través de un examen y/o un curso de nivelación, que puede ser tomado ya sea en invierno o verano, con diferentes planes de estudios por carrera. En los cuales, el programa de matemáticas que se imparte en el Nivel Cero depende de la carrera que escoge el aspirante, se la ha dividido en categorías, esto es, categoría A, se imparte una matemática más profunda en cuanto a contenido hasta una categoría G, con menor contenido.

El estudio que nos ocupa, se va a realizar en la carrera de Turismo - ESPOL. Para ser estudiante de la misma, una de las materias que debe aprobar son las Matemáticas con categoría "F". A pesar de tener una de las últimas categorías, solamente un pequeño porcentaje de los aspirantes la aprueba.

Bajo ésta situación, se realizó un diagnóstico preliminar que contempló a los aspirantes a ingresar a la carrera de Licenciatura en Turismo, para

explorar y precisar las características de la situación actual en los estudiantes, también observaciones de clases a estudiantes que cursan asignaturas dentro de la carrera, como asignaturas de Formación Administrativa – Gerencial (Contabilidad I, Contabilidad II, Matemáticas Aplicadas, Estadística, Marketing, Planificación, etc.). Y por último se realizó entrevistas a docentes de Licenciatura en Turismo de la ESPOL, los mismos que coincidieron que en matemáticas los estudiantes de Nivel Cero y de los niveles superiores, muestran deficiencias cognitivas y poca destreza, concuerdan que hace faltan métodos, estrategia para que a los estudiantes les desarrolle la habilidad para resolver problemas sobre la base de la actuación profesional apoyada en las potencialidades comunicativas que ofrece el lenguaje matemático, esta estrategia va a favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes del Nivel Cero y consecuentemente en los estudiantes que están dentro de la carrera. Además, acotaron que la falta de un texto básico declarado para la disciplina no contribuye a un tratamiento metodológico exitoso y que se deben usar los recursos tecnológicos que día a día se ponen al servicio de la Educación Superior.

De acuerdo a los diagnósticos efectuados desde el verano de 2004 a invierno de 2006, el motivo principal del bajo ingreso de estudiantes a la carrera, se debe a que reprueban Matemáticas Básicas, manifestándose en la insuficiente preparación de los estudiantes para resolver los ejercicios y problemas con gran dificultad, además del poco gusto por las matemáticas Los estudiantes tienen la percepción que no pueden aprenderlas. Que no las necesitan. Aparentemente le tienen miedo (Pág. 61, Revista Desafío 2004, #8). Con todo esto, en la carrera de Licenciatura en Turismo existe la preocupación por las deficiencias que se presentan en el proceso enseñanza aprendizaje, deficiencias que se ven reflejadas en los resultados obtenidos en los exámenes parciales en Matemáticas Básicas del pre-invierno 2004, 2005 y 2006, donde alrededor del 65% y 60% de los estudiantes tienen rendimiento muy bajo,

es decir, calificaciones menores o iguales a 14 puntos de los 25 posibles, porcentajes observados en el primer y segundo parcial respectivamente.

En la investigación realizada, en el periodo señalado, sobre el estudio de la habilidad para resolver problemas matemáticos en la carrera de Licenciatura en Turismo, se profundizó en los resultados de estos diagnósticos y se destacaron, entre otras, las siguientes dificultades en la formación de matemáticas de los estudiantes:

- Los estudiantes tienen limitaciones en el aprendizaje de los nuevos contenidos que se tratan en la asignatura, y como es lógico al final del proceso educativo, se sienten desesperados por aprobar la materia y tratan únicamente de memorizar los temas. En la medida que se avanza en el contenido a desarrollar por cada unidad del programa van creciendo espacios de vacíos en el conocimiento de los estudiantes.
- Los conocimientos adquiridos son aprehendidos en forma fragmentada, no permite que el estudiante puede integrarlos para resolver problemas con la independencia que se requiere. El educando por lo general no está seguro de las operaciones que efectúan y acude al docente para que apruebe o repruebe lo que hace, no demuestra habilidades para escribir el lenguaje matemático.
- Los estudiantes demuestran poca solidez en los conocimientos básicos de las matemáticas (Operaciones aritméticas, usando números enteros, decimales y fracciones sencillas, incluyendo el orden de las aplicaciones).
- El estudiante no pone el interés suficiente para resolver un problema determinado, es poco persistente pues cuando se presenta la primera dificultad se declara vencido y no se esfuerza por buscar soluciones.

- Los educandos carecen de métodos de trabajo matemático, esto influye negativamente en el desarrollo del trabajo independiente y sobretodo en la investigación científica.

Al analizar las dificultades señaladas se reconocen múltiples causas que van desde la ruptura del sistema educativo (escuela-colegio-universidad) hasta la forma en que están concebidos los programas de la asignatura.

Particular interés en la búsqueda de soluciones pedagógicas a estos problemas lo tiene el lograr que el profesor alcance una preparación cada vez más profunda que le permita comprender la situación actual del estudiante. Esto significa que, el profesor no puede limitar su acción a que el estudiante asimile conocimientos y habilidades de forma fraccionada que no le permita conformar un verdadero sistema.

Es así que, las matemáticas como elemento de la cultura y de formación de cada individuo, toma cada vez más importancia dentro del sistema educativo, las nuevas situaciones económicas y sociales exigen mayor eficiencia, capacidad científica, administrativa y tecnológica, objetivos que no se podrán lograr sin que los individuos obtengan en la universidad una formación matemática coherente, sólida y propiamente enfocada hacia los problemas del individuo y de la sociedad en que participa, por ello una de las preocupaciones más importantes que existen dentro del sistema educativo nacional, tiene que ver con el bajo nivel de aprovechamiento de los estudiantes en el área de matemáticas.

Las reflexiones anteriores han servido de base para plantear como **problema científico** de ésta investigación:

¿Cómo organizar una estrategia metodológica en el proceso de enseñanza aprendizaje, que contribuya a elevar los porcentajes de aprobación y que atenúe las deficiencias que muestran los estudiantes

en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas en el Nivel Cero de la carrera de Licenciatura en Turismo? El **objeto de estudio** de este problema de investigación es el Proceso Enseñanza Aprendizaje en la asignatura de Matemáticas Básicas del Nivel Cero en la carrera de Licenciatura en Turismo de la ESPOL y el **campo de acción** es el proceso de formación de las habilidades para resolver problemas en la enseñanza de la asignatura de Matemáticas Básicas en el Nivel Cero de la carrera.

Para resolver el problema científico planteado, el objetivo de trabajo de la tesis se define de la siguiente forma:

Diseñar una estrategia metodológica en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes del Nivel Cero de la carrera Turismo - ESPOL, que permita reforzar la formación de habilidades prácticas para la solución de problemas, sustentada en el nivel creciente en complejidad en los problemas a resolver.

Para el cumplimiento del objetivo se propuso a dar respuesta a las siguientes **preguntas científicas**:

¿Cómo explicar el concepto de habilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas

¿Cómo determinar la estructura sistémica de las habilidades matemáticas, en una unidad temática., a partir de la habilidad para resolver problemas matemáticos.

¿Qué metodología seguir para planificar y dirigir el proceso de formación del sistema de habilidades matemáticas.

Las **tareas de investigación** se han orientado a:

- Determinar los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, desde una perspectiva histórico lógica.

- Determinar los fundamentos teóricos de las tendencias principales de la formación y desarrollo de la habilidad para resolver problemas.
- Diagnosticar la situación inicial del campo de acción.
- Diseñar la propuesta de estrategia metodológica para la enseñanza de las matemáticas del Nivel Cero.
- Validar la aplicabilidad del modelo metodológico a nivel de expertos.

Sobre la base de la búsqueda de información realizada con vistas a solucionar el problema científico se plantea como idea a defender la siguiente:

Si se elabora y aplica una estrategia metodológica que contemple un enfoque sistémico en el tratamiento de las habilidades para resolver problemas se lograrán atenuar las falencias que muestran los estudiantes del Nivel Cero de la Licenciatura en Turismo aumentando el porcentaje de ingreso y, consecuentemente mostrarán menos deficiencias cognitivas en las asignaturas continuantes.

Hay que destacar que, los métodos de investigación que han apoyado el estudio es el método de la investigación acción participativa ya que irá enriqueciendo y retroalimentando la estrategia propuesta, y las principales técnicas de investigación utilizada son:

- Entrevista a los docentes que han impartido clases de matemáticas en los cursos de Nivel Cero en Turismo.
- Entrevista a los docentes que han impartido clases de matemáticas en la carrera de Turismo.
- Entrevista a Expertos para validar el problema científico y la propuesta metodológica.
- Análisis de documentos, pruebas realizadas, en función de determinar las principales dificultades en la solución de problemas

Dentro de ellos analizamos los objetivos de la enseñanza media, con el propósito de comprobar, si existía alguno encaminado al desarrollo de las habilidades resolución de problemas, con este mismo propósito se analizaron, los objetivos de cada uno de los programas de las diferentes asignaturas relacionadas con la asignatura Matemáticas Básicas en el Nivel Cero.

- Observación participante: Durante tres meses aproximadamente participamos en las diferentes actividades del proceso docente educativo realizadas en el pre universitario, con el objetivo de constatar las relaciones que se establecen entre profesores y estudiantes, estudiante-estudiante y estudiante colectivo pedagógico y validar las exposiciones verbales sobre estas relaciones.

El aporte práctico de la investigación se sustenta en la estrategia metodológica diseñada, para garantizar la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes del Nivel Cero de la carrera Turismo - ESPOL, en función de reforzar la formación de habilidades prácticas para la solución de problemas, sustenta en el nivel creciente en complejidad en los problemas a resolver. Como **novedad científica**, podemos referir que la transferibilidad de la propuesta, a otros contextos con situaciones similares en el aprendizaje de los estudiantes al concluir el bachillerato.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Tribunal de Graduación.....	IV
Declaración Expresa.....	V
Resumen.....	VI
Introducción.....	VII
Índice General.....	XV
Índice de Tablas.....	XVIII
Índice de Figuras.....	IX

CAPÍTULO 1

EL PAPEL DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL ESTUDIANTE.

1.1.- El desarrollo del aprendizaje desde la perspectiva de Vigotski.....	20
1.2.- Problemas y Ejercicios Matemáticos.....	24
1.3.- Corrientes actuales que fundamentan la enseñanza de las Matemáticas.....	31
1.3.1. Razones por las que se debe enseñar matemática en el bachillerato.....	34
1.4.- El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas.....	35
1.5.- La habilidad como categoría psico-pedagógica. Una precisión necesaria en el contexto del aprendizaje de la Matemática.....	36
1.6.- Las habilidades matemáticas.....	42
1.7.- La resolución de problemas, vista como una habilidad.....	44
1.7.1. Aprendizaje de la Matemática a través de situaciones problemáticas.....	49

CAPITULO 2

EN BUSCA DE UN CAMINO PARA LA ACCIÓN

2.1.- Diseño metodológico utilizado.....	51
2.2.- Caracterización de la Carrera Licenciatura en Turismo en la Superior Politécnica del Litoral	56

2.3.- Caracterización de la asignatura Matemáticas Básicas del Nivel Cero de la Carrera de Licenciatura en Turismo en la Escuela Superior Politécnica del Litoral.....	59
2.4.- El papel de las Matemáticas en la formación del profesional de la carrera de Licenciatura en Turismo.....	60
2.5.- El desarrollo de las habilidades en el estudiante de Turismo. La habilidad de solución de problemas.....	61
2.5.1. Preliminares.....	61
2.6.- Diseño de estudio	63
2.6.1.- Sujetos de estudio.....	63
2.6.1.1.- Población y muestra de estudio.....	63
2.6.1.2.- Marco Muestral.....	64
2.6.1.3.- Unidad experimental.....	64
2.7.- Las Técnicas.....	64
2.8.- Instrumento.....	65
2.8.1.- Cuestionario.....	65
2.8.2.- Guía de observación.....	66
2.9.- Resultados del diagnóstico inicial.....	66
2.9.1.- Descripción, Análisis y Discusión del criterio de expertos....	74

CAPÍTULO 3

ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD DE RESOLVER PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL CERO DE LA CARRERA LICENCIATURA EN TURISMO.

3.1.- Preliminares.....	84
3.2.- Fundamentación de la Estrategia Metodológica para el desarrollo En los estudiantes de la habilidad profesional esencial “resolución de problemas” en la Asignatura Matemáticas Básicas del Nivel Cero.....	87
3.2.1.- Fundamentos Didácticos.....	87
3.2.2.- Fundamentos Sicológicos que sustentan la resolución de problemas.....	90

3.3.- Planteamiento de la Estrategia Metodológica para el desarrollo en los estudiantes de la habilidad “resolución de problemas” en la Asignatura Matemáticas Básicas.....	91
3.3.1.- Etapa de Orientación.....	94
3.3.2.- Etapa de Ejecución.....	96
3.3.3.- Etapa de Evaluación.....	97
3.4.- Sistemas de acciones para la habilidad “Resolver Problemas”.....	101
3.5.- Otras Estrategias Metodológicas para la habilidad “resolución de problemas”.....	104
3.6.- El sistema de actividades docentes por temas en las diferentes etapas de la Estrategia Metodológica.....	114
3.6.1.- El sistema de actividades docentes por temas seleccionados.....	115
CONCLUSIONES.....	127
RECOMENDACIONES.....	129
BIBLIOGRAFÍA.....	131
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Diferencia entre Enseñanza y Aprendizaje.....	22
Tabla 1.2 Comparación Enseñanza tradicional y enseñanza con resolución de problemas.....	27
Tabla 2.1. Características de los estudios cualitativos.....	55
Tabla 2.2. Número de estudiantes registrados en el Pre politécnico 2004 a 2006.....	63
Tabla 2.3. Número de clases observadas en los cursos Pre politécnicos.....	66
Tabla 2.4. Coeficiente de conocimiento de los criterios del candidato a experto.....	77
Tabla 2.5. Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios.....	77
Tabla 2.6. Coeficiente de argumentación de los criterios del candidato a experto.....	78
Tabla 2.7. Resumen del coeficiente de competencia del candidato a experto.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Técnica Delphi.....	75
Figura 3.1. Estrategia de aprendizaje.....	86
Figura 3.2. Etapas en la determinación de un sistema de acciones que sirvan para el desarrollo de la habilidad de resolver problemas.....	92
Figura 3.3. Sistema de acciones para la habilidad de Resolver Problemas.....	103
Figura 3.4. Estrategias para problemas con distintos niveles de complejidad.....	104
Figura 3.5. Resolución de problemas: Mini Encuesta.....	115
Figura 3.6. Resolución de problemas: El Álbum de Paquito.....	116
Figura 3.7. Resolución de problemas: La Pirámide.....	117
Figura 3.8. Resolución de problemas: José Antonio y las flechas.....	118
Figura 3.9. Resolución de problemas: Javier y las finanzas.....	119
Figura 3.10. Resolución de problemas: Leche con chocolate	120
Figura 3.11. Resolución de problemas: Compra de regalo.....	121
Figura 3.12. Resolución de problemas: Carrera de sacos.....	122
Figura 3.13. Resolución de problemas: La Edad de la familia.....	123
Figura 3.14. Resolución de problemas: La Edad de Felipe.....	124
Figura 3.15. Resolución de problemas: El Comerciante.....	125
Figura 3.16. Resolución de problemas: El patio de la escuela.....	126

CAPÍTULO 1. UN ENCUENTRO CON EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA CARRERA DE TURISMO EN LA ESPOL.

1.1.- El desarrollo del aprendizaje desde la perspectiva de Vygotski

El enfoque sociohistórico de Vygotsky tiene gran interés, en relación con el aprendizaje, puesto que trata el medio social en forma privilegiada como parte integrante del proceso de cambio cognitivo en vez de considerarlo como una fuerza no analizada que influye sobre el organismo individual.

De acuerdo a Vygotsky para comprender al individuo, primero se deben comprender las relaciones sociales en las que está inmerso. En este sentido la teoría de Vygotsky representa la perspectiva social del aprendizaje y desde esta perspectiva, el aprendizaje individual es el "casamiento" de las interacciones sociales en que una persona está inmersa. Vygotsky explica así esta relación:

"Cualquier función, presente en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces o en dos planos distintos. En primer lugar aparece en el plano social, para hacerlo, luego, en el plano psicológico. En principio aparece entre las personas y como una categoría interpsicológica, y luego dentro del niño como una categoría intrapsicológica. Esto es igualmente cierto

respecto de la atención voluntaria, la memoria lógica, la formación de conceptos y el desarrollo de la voluntad." (Wertsch, 1985).

Así una característica fundamental de la teoría de Vygotsky consiste en la integración de lo "interno" y lo "externo". Trata de la relación dialéctica entre lo interpsicológico y lo intrapsicológico y las transformaciones de un polo a otro. La cultura exterioriza la mente en sus herramientas, como el lenguaje escrito y las instituciones sociales. El cambio cognitivo lleva consigo las interiorizaciones y las transformaciones de las relaciones sociales en las que están envueltos los niños, incluidas las herramientas culturales que median las interacciones entre las personas y entre éstas y el mundo físico.

Una idea importante desde el punto de vista educativo consiste en que las habilidades se practican y las comprensiones se alcanzan en la interacción con los demás antes que los niños puedan hacerlo por sí mismos. Este es el fundamento del concepto de zona de desarrollo próximo de Vygotsky, quien definía la zona como la diferencia entre el nivel de dificultad de los problemas que el niño puede afrontar de manera independiente y el de los que pudiera resolver con ayuda de los adultos (Vygotsky, 1985). Dicho de otra manera, es decir, es la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz",

El concepto de zona de desarrollo próximo se desarrolló en el seno de una teoría que da por supuesto que las funciones psicológicas más elevadas, característicamente humanas, tienen orígenes socioculturales. La interacción mediada por la cultura, entre las personas que se hallan en la zona se exterioriza convirtiéndose en una nueva función del individuo. Es decir, que lo interpsicológico se convierte en intrapsicológico. En la

interacción educativa, el análisis del profesor "se apropia de" (adopta y hace uso de) las acciones del niño dentro de un sistema más amplio.

De acuerdo con la formulación teórica de Vygotsky, la realización de las tareas comenzaría a darse en la interacción entre experto y novato (alumno-alumno, docente-alumno, etc.). Gowin (1981) considera que un episodio de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por compartir significados entre profesor y alumno al respecto de conocimientos viabilizados por materiales educativos del currículum. En ambas teorías se destaca la importancia de la interacción que existe en el acto educativo.

Oportunamente se hace necesario precisar que tradicionalmente la práctica educativa se ha centrado en la relación de dos procesos conectados entre sí, pero tratados individualmente como el proceso de enseñanza y el de aprendizaje, que ha sido estudiados por teorías psicológicas y didáctico - educativas.

Como docentes sabemos que el concepto de enseñanza tiene sentido en relación con el de aprendizaje, en el cuadro siguiente Feldman, D (2004) hace una comparación del proceso interaprendizaje de una manera simple y clara sobre las principales diferenciaciones entre ambos conceptos.

Tabla 1.1 Diferencia entre Enseñanza y Aprendizaje

APRENDIZAJE	ENSEÑANZA
Fenómeno individual interno	Actividad desarrollada concientemente
Fenómeno mental o psíquico	Fenómeno social
Puede ocurrir aún sin que la persona se lo proponga	Actividad intencionada
Implica la adquisición de algo	Implica dar algo
No puede realizarse moral o inmoralmemente; por lo tanto, no puede juzgársele según valores.	Puede juzgarse si se realizó moral o inmoralmemente, correcta o incorrectamente, está regida por los valores.

Fuente: Adaptado de Felman D (2004)¹

¹ Felman D (2004) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo” Editorial McGrawHill, Editorial especial 2^{da} Edición, Bogotá.

Caracterizadas de esta manera, la enseñanza es posible decir que ha sido estudiada desde dos vertientes. Por un lado desde modelos descriptivos – explicativos, en los que se sistematiza el conocimiento sobre la enseñanza y por otro desde modelos prescriptivos que intentan brindar las recomendaciones para la enseñanza, es decir las formas que cada cual entiende debe ejecutarse para que produzca el aprendizaje.

En cuanto al aprendizaje es considerado como una actividad interpersonal, en la cual el sujeto construye de forma individual y significativa, conocimientos con sentido mediante el cual se hace una interpretación personal y única de la cultura. Desde esta perspectiva, los procesos de aprendizaje no son una mera asociación de estímulos y respuestas, o de acumulación de conocimientos, sino cambios cualitativos en las estructuras y esquemas existentes de complejidad creciente.

Aprender no consiste en hacer una copia o reproducción interna de la realidad o información externa, sino hacer una interpretación y representación personal de dicha realidad, un aprendizaje se expresa cuando el estudiante ha desarrollado capacidades y resolver problemas de la vida.

Dada la importancia que ejerce el proceso educativo, en la actualidad se han ido proliferando las investigaciones que se ocupan de indagar sobre diversos aspectos de la práctica docente, puesto que si bien es cierto que se cuenta con un sujeto que enseña y conoce ampliamente los contenidos a impartir, no implica que se produzca aprendizaje en el sujeto que aprende. De ahí que se considera que el proceso es la interacción de docentes y estudiantes.

Es importante, el considerar y comprender el fenómeno del aprendizaje desde las teorías que permiten evidenciar el lugar que ocupan los docentes, estudiantes y el conocimiento, que nos ayuden a comprender la compleja práctica educativa, relacionada con la necesidad

y capacidad del ser humano para adaptarse a su entorno y a su influencia cultural .

El análisis que se realiza se refiere a la identificación de las distintas teorías que fundamentan la práctica educativa, que se basan en el supuesto de que las capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales son susceptibles de cambio y mejoramiento. Precisamente, el avance del paradigma cognitivo, cuyas bases teóricas han sido tomadas de investigadores como Piaget, Vigotsky, Gardner, Bruner..., cuyo fundamento de sus teorías toma el principio de que es posible elevar las capacidades humanas, las cuales condicionan los fundamentos psicoeducativos desde donde emerge el desarrollo de un razonamiento matemático en los estudiantes.

Entendemos que el estudiante no sólo carece al principio de las habilidades necesarias para desarrollar la tarea independientemente, sino que - lo que es más importante - no comprende el objetivo. Con el fin de que se produzca el desarrollo, el experto debe asegurarse de que la tarea aparezca en la interacción entre el profesor y el alumno. Una consecuencia práctica que puede desprenderse de esto es fundamental: la relevancia del trabajo pedagógico del profesor.

Desde esta perspectiva social podemos examinar la organización escolar en la clase como una actividad compartida por profesores y estudiantes, conduciendo a una comprensión común.

1.2.- Problemas y Ejercicios Matemáticos

Es oportuno referir que la matemática es considerada por diferentes autores como la forma más antigua del pensamiento científico, ninguna otra disciplina posee como la matemática un grado tan profundo y preciso de abstracción, entendida ésta como una actividad intelectual que consiste en considerar aisladamente un aspecto de la realidad o un

fenómeno es sus estrictas dimensiones y cualidades. La matemática como ciencia en si mismo, es un excepcional ejercicio para el desarrollo de la mente y la capacidad intelectual es una "gimnasia en el cerebro.

El docente actual de matemáticas debe enseñar a procesar contenidos, es decir los procesos educativos que se dan sobre la base a los cinco ejes fundamentales en cualquier situación laboral o educativa, estos son:

- ¿Para qué aprender?- Competencias y objetivo terminal
- ¿Qué aprender? - La construcción de contenidos significativos
- ¿Cuándo aprender?- Considerar el desarrollo psico-biológico del aprendiz y los niveles de estudio.
- ¿Cómo aprender?- Metodología: Método, técnicas, recursos, formas, estrategias en que se desarrollan las diversas actividades de interaprendizaje, respondiendo a una educación autónoma y de trabajo en equipo.
- ¿Qué, cómo y cuándo evaluar?- Los resultados para verificar el desarrollo del aprendizaje.

Del análisis anterior podemos manifestar que el docente debe guiar a los estudiantes a descubrir las relaciones entre los diversos problemas y ejercicios matemáticos y poner en juego su capacidad de razonamiento, fomentar la discusión para que el estudiante transmita su criterio sobre los conocimientos recibidos y que aprenda a procesar la información obtenida, que efectúe un verdadero razonamiento.

En este ámbito es oportuno diferenciar dos palabras en la enseñanza de las matemáticas "problemas" y "ejercicios", los ejercicios son bien conocidos por los estudiantes porque constituye el núcleo fundamental de

su quehacer matemático. En estos se puede decidir con rapidez si se saben resolver o no; se trata de aplicar un algoritmo, que pueden conocer o ignorar. Pero, una vez localizado, se aplica y basta. Justamente, la proliferación de ejercicios en clase de matemáticas ha desarrollado y arraigado en los alumnos un síndrome generalizado; en cuanto se les plantea una tarea a realizar, tras una somera reflexión, contestan: "lo sé" o "no lo sé", según hayan localizado o no el algoritmo apropiado.

El docente selecciona las variables significativas, cierra el enunciado con solo datos necesarios y suficientes para resolverlo, proporciona palabras "*claves*" que encasillan la solución de determinados "*capítulos*" o "*temas del programa*", explica "*con toda claridad*" la solución "*de modo que los alumnos puedan aprender dicha solución y repetirla ante situaciones idénticas*", es la conocida práctica del "*ejercicio tipo*".

Desde este punto de vista, la enseñanza de las matemáticas, es derivada de un modelo de aprendizaje por transmisión-recepción, en la cual el ejercicio es preparado por el docente (o el texto).

En cambio, en los problemas no es evidente el camino a seguir; incluso puede haber varios; y desde luego no está codificado y enseñado previamente. Hay que apelar a conocimientos dispersos, y no siempre de matemáticas; hay que relacionar saberes procedentes de campos diferentes, hay que poner a punto relaciones nuevas.

Por tanto, un "problema" sería una cuestión a la que no es posible contestar por aplicación directa de ningún resultado conocido con anterioridad, sino que para resolverlo es preciso poner en juego conocimientos diversos, matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos. Pero además tiene que ser una cuestión que nos interese, que nos provoque las ganas de resolverla, una tarea a la que estemos dispuestos a dedicarle tiempo y esfuerzos. Como consecuencia de todo

ello, una vez resuelta nos proporciona una sensación considerable de placer. E incluso, sin haber terminado el proceso, sin haber logrado la solución, también en el proceso de búsqueda, en los avances que vamos realizando, encontraremos una componente placentera.

Santaló (1985), gran matemático español y además muy interesado en su didáctica, señaló que «enseñar matemáticas debe ser equivalente a enseñar a resolver problemas. Estudiar matemáticas no debe ser otra cosa que pensar en la solución de problemas».

Otro estudioso menciona que “problemas” son situaciones que plantean interrogantes y dificultades para las cuales no hay una solución única y preestablecida (Hayes 1981, Bodner y M. Millan 1986).

De acuerdo a Resnick (1987) hace una comparación entre la enseñanza tradicional de las matemáticas y lo que debería ser la enseñanza de las matemáticas con resolución de problemas.

Tabla 1.2 Comparación Enseñanza tradicional y enseñanza con resolución de problemas

Esquemas tradicionales	Pensamiento matemático de alto nivel
Algorítmico: el camino para la acción se encuentra completamente especificado con anterioridad.	No-algorítmico: el camino para la acción no se encuentra completamente especificado con anterioridad.
Caminos visibles: se utilizan ejemplos estándar con caminos visibles.	Complejo: el camino total no es “visible” (hablando mentalmente) desde un único punto de vista.
Solución única: hay una única solución posible.	Soluciones múltiples: el pensamiento de alto nivel da lugar frecuentemente a soluciones múltiples, cada una con costos y beneficios.
Certeza: se ha dado toda la información que se requiere.	Incertidumbre: no se conoce todo lo que se requiere para desarrollar la tarea.
Regulación externa: en muchas ocasiones es un tercero quien determina lo que se debe hacer en cada momento.	Auto-regulación: se requiere de mecanismos propios de regulación.
No requiere esfuerzo: el trabajo involucra ejercicios rutinarios tan simples que requieren de muy poco esfuerzo mental.	Requiere esfuerzo: se requiere gran cantidad de trabajo mental con el propósito de desarrollar las estrategias y los criterios involucrados.

Fuente: Resnick (1987)

En este sentido Fredy González expresa que un sujeto está ante una situación problemática cuando, estando motivado (u obligado por las

circunstancias académicas, personales o vitales) para alcanzar un determinado objetivo, se encuentra impedido o frustrado, de modo temporal para lograrlo. Significa entonces que el sujeto ha de estar consciente de la existencia de la situación y de que desea o necesita actuar para superar la situación.²

La diferencia que enmarca este autor entre los conceptos de problema y de ejercicio se sustenta en los objetivos que cada uno se propone. Los ejercicios se proponen para el aprendizaje de hechos y habilidades específicas, y los problemas permiten la adquisición de enfoques generales que ayudan a enfrentar situaciones matemáticas diversas, ayudan a “aprender a aprender.”³

En este sentido, el estudio del pensamiento matemático, la actividad matemática y la resolución de problemas, en su interrelación, revela en los trabajos de A. H. Schoenfeld, cuatro categorías que ayudan a dilucidar cómo el sujeto entiende la matemática y por qué es más importante que la entienda a que la ejercite:

- Los recursos se refieren a los conocimientos matemáticos que el sujeto posee y cómo accede a ellos para su utilización.
- La heurística son las estrategias matemáticas generales para resolver exitosamente problemas, teniendo en cuenta la naturaleza de cada una y el tipo de conocimientos que requiere para implementarlas.
- El control se refiere a cómo lograr un hacer competente y poder evaluar de qué depende la actuación matemática.
- El sistema de creencias es el conjunto de entendimiento acerca de qué es lo que las matemáticas establecen y el contexto psicológico en el que el sujeto hace matemática, aquí se argumenta que la visión matemática de las personas determina su orientación hacia

² González, Fredy. Trascendencia de la Resolución e Problemas de Matemáticas. En paradigma Vol. VIII (2). Venezuela. Diciembre, 1987. P. 252.

³ Obid. P. 253

los problemas, los instrumentos y cómo las técnicas en las cuales la persona cree relevantes, incluso su acceso inconsciente está potencialmente relacionado constituyendo un material útil.

Consideramos que, las categorías descritas, reflejan más la responsabilidad del estudiante, y no del profesor, en el proceso de enseñanza aprendizaje, aquellas condiciones que él debe ser capaz de desplegar para poder enfrentar el objetivo formativo fundamental que es resolver los problemas, que en cada nivel de su desarrollo se plantean.

El concepto de problema, establecido en la Metodología de la Enseñanza de las matemáticas de autores alemanes (W. Jungk, W. Zillmer, etc.) expresa que ***un problema es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica, en el lenguaje común y exige de medio matemáticos para su solución: se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos⁴.***

En este concepto se concentra la atención en el aspecto de la formulación o presentación de la situación (de la práctica o de los dominios de las ciencias) en un lenguaje común, no teniendo en cuenta las situaciones que dentro de las matemáticas, constituyen verdaderos problemas para el estudiante (no disponen de vías inmediatas de solución) y pueden estar descritas con una orden muy directa o planteadas en el lenguaje propio de la disciplina. De igual manera no se tiene en cuenta que para que exista un problema además del aspecto

⁴ Tomado de Ballester, S. y otros: Metodología de la Enseñanza de las Matemáticas. Tomo 1. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1992. P. 407

objetivo señalado, hay que considerar el aspecto subjetivo, la disposición, motivación e interés de ese estudiante por darle solución.

Por su parte Cabral da Costa, Moreira, define como "problema" a cualquier situación prevista o espontánea que produce, por un lado, un cierto grado de incertidumbre y por el otro, una conducta tendiente a la búsqueda de la solución" (Perales Palacios op.cit) o" como un desafío, una situación no resuelta cuya respuesta no es inmediata, que resulta en reflexión y uso de estrategias conceptuales y procedimentales" (Cabral da Costa, Moreira 1995).

Desde del punto de vista de la autora, se consideraría como problema aquella situación nueva cuya resolución exige creatividad, ingenio y conocimientos básicos y habilidades. Para resolver problemas no existen fórmulas mágicas; no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la resolución del problema. La resolución de problemas en la práctica todas las concepciones de los expertos, se contraponen a la práctica habitual.

Además, Seroussi (1995) menciona que *"en los libros de la secundaria, las suposiciones relevantes que deben hacerse están sugeridas en el enunciado del ejercicio"*

Por otro lado, en los estudios más recientes sobre el concepto de problema se destaca la atención al aspecto objetivo del sujeto que aprende, considerando lo que debe saber hacer (métodos procedimientos) y también los factores afectivos y volitivos que se compromete es "toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo", pero que en su solución hay al menos dos condiciones necesarias. La vía de solución tiene que ser desconocida y el individuo quiere hacer transformaciones, es decir, quiere resolver problemas.

1.3 - Corrientes actuales que fundamentan la enseñanza de las Matemáticas.

La resolución de problemas juega un papel trascendental en esta nueva aproximación a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. De hecho, se espera que el estudiante construya su conocimiento matemático al enfrentar, dentro del contexto social del salón de clase, como se dijo anteriormente, problemas que no se conozca de antemano una estrategia de solución apropiada, lo suficientemente complejos para significar un reto y que ponen en juego un conocimiento matemático relevante (Rico, 1988).

Las matemáticas es la única asignatura que se estudia en todos los países del mundo y en todos los niveles educativos. La causa fundamental de esa universal presencia hay que buscarla en que las matemáticas constituyen un idioma «poderoso, conciso y sin ambigüedades». La utilización de un idioma requiere de unos conocimientos mínimos para poder desarrollarse, por supuesto. Pero sobre todo se necesitan situaciones que inviten a comunicarse por medio de ese idioma, a esforzarse en lograrlo, y, desde luego, de unas técnicas para hacerlo. En el caso del idioma matemático, una de las técnicas fundamentales de comunicación son los métodos de Resolución de Problemas.

Desde la década de los setenta ha sido una tendencia en la enseñanza de las matemáticas la de fortalecer la habilidad para plantear y resolver problemas, antecedido un fuerte movimiento de innovación surgido en los años 60 con la introducción de las matemáticas modernas que ubicó en un primer plano el estudio de estructuras abstractas, lo que acentuó los aspectos lógicos sobre los aspectos prácticos, los ejercicios formales en detrimento de los problemas prácticos, lo que produjo un crecimiento en

el estudio de las nociones algebraicas y de la teoría de conjuntos en detrimento elemental y la intuición espacial.

El objeto de la actividad matemática en esta etapa estuvo más encaminado a la comprensión de las estructuras matemáticas, el rigor en la fundamentación de las proposiciones y, en menor medida, a la resolución de problemas, lo que tuvo sus antecedentes en los auges del formalismo que presenta a la matemáticas como un cuerpo estructurado de conocimientos que tiene como criterio de validación de los resultados el marco axiomático deductivo.

Al trabajar exclusivamente con las formas y las relaciones entre los objetos matemáticos, el formalismo se inclina a ignorar el significado de esos objetos y, si bien se han reconocido los aportes en el desarrollo de las Ciencias Matemáticas en este siglo a partir de esta concepción, sus consecuencias, en la práctica educativa, no se han correspondido, según los estudios realizados por autores como M. De Guzmán, L. Moreno, G. Waldegg, A. Schoenfeld y otros.

La necesidad de cultivar la intuición, en particular la intuición espacial, a partir de la crítica a la exageración en el estudio de las estructuras abstractas de las matemáticas ha ocupado desde los años 80 la atención de investigadores que han fundamentado el hecho de que las Ciencias Matemáticas en su propio decursar histórico se reconoce como cuasi empírica por las múltiples posibilidades de solución de problemas de las ciencias naturales, económicas, sociales, etc. Y que es en la actividad productiva de los hombres que surgieron las matemáticas y que los nuevos conceptos y métodos se formularon, en lo esencial, bajo la influencia de las ciencias naturales⁵.

⁵ Ribnikov, K.: Historia de las matemáticas. Primera Edición en español, Editorial MIR. Moscú. 1987. P. 12

Es así que la visión que la comunidad internacional tiene de la educación matemática ha ido evolucionando durante los últimos treinta años. En la actualidad, existe un cierto consenso acerca de cuáles deben ser las metas de la educación matemática; que tipo de enseñanza está acorde con estos propósitos; que papel juega la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento matemático de alto nivel; y de qué manera influyen las creencias y actitudes de profesores e investigadores en la búsqueda de estos ideales.

Son muchos los matemáticos los que han insistido, en diferentes épocas, en que “hacer matemáticas es por excelencia resolver problemas”⁶, que resolver problemas no es repetir conceptos o procedimientos, es construir el conocimiento matemático, buscarlo y utilizarlo.

Como se indica, la resolución de problemas es considerada la parte más esencial de la educación matemática. Lo esencial para comprender la particularidad de esta actividad está en la idea siguiente: **resolver un problema es hacer lo que se hace cuando no se sabe qué hacer pues si se sabe lo que hay que hacer ya no hay problema**. Esto, evidentemente, rompe con la idea de que sea una actividad basada en la repetición de acciones o estrategias ya asimiladas y deja claro el reto de que el individuo se enfrenta a situaciones que lo deben poner a prueba, por su novedad, por la diversidad de posibilidades al cambiar las condiciones en que se se manifiesta esa situación. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea, aplican conocimientos y habilidades en función de las nuevas problemática de la sociedad contemporánea.

⁶ Nota Editorial. En Educación Matemáticas. Vol 4 (3). Grupo Editorial Iberoamérica. México. Diciembre. 1992. P.5

1.3.1. Razones por las que se debe enseñar las matemáticas en el bachillerato

La asignatura de Matemática debe estar en concordancia con las competencias establecidas en cada institución en el nivel del Bachillerato, acorde a la especialidad y modelo pedagógico que apliquen en las mismas, las razones fundamentales son:

- Desarrollar el pensamiento lógico formal.
- Propender a la construcción de conocimientos significativos en base a los procesos generales.
- Afirmar el lenguaje matemático - simbólico, gráfico y coloquial para optimizar la comunicación e interpretación de fenómenos o hechos.
- Razonamiento y demostración.- Consiste en organizar los procesos, habilidades e información para determinar conclusiones o justificarlas.

- Modelación.- Contribuye a usar estrategias, datos matemáticos para elaborar interpretar y resolver problemas de la vida real.
- Manejo de algoritmos.- Son acciones sistemáticas para resolver cualquier actividad, es decir, son procesos preestablecidos que guían hacia el cumplimiento de la competencia específica.

- Planteamiento y resolución de problemas.- Definir una situación real que requiere ser solucionada, en relación con el contenido matemático.

La enseñanza de la matemática en el bachillerato debe establecerse de acuerdo con los avances de ciencia y las nuevas tecnologías de la información, de modo que responda a las necesidades y exigencias de los actores educativos y la sociedad.

1.4 El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas

En los esfuerzos por concretar reformas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de los Estados Unidos de Norteamérica (NCTM) ha definido los estándares curriculares como declaraciones de los principios para determinar qué tiene valor y qué no lo tiene al juzgar la calidad de un currículo para esta asignatura.

En consecuencia, con la recomendación de este Consejo de que la solución de problemas sea el principal objetivo de la enseñanza de las matemáticas en todo el sistema educativo, y las tendencias que han prevalecido en las dos últimas décadas definen como el estándar curricular número uno “las matemáticas como resolución de problemas” que significa la inclusión de abundantes y diversas experiencias de resolución de problemas como método de indagación y aplicación; conjuntamente con otros estándares como:

- Que aprenda a valorar las matemáticas.
- Que aprendan a razonar
- Que se sientan seguros de su capacidad para hacer matemáticas.
- Que aprendan a comunicarse mediante las matemáticas.

Para lograr estos objetivos, es necesario asignar un sentido a las matemáticas escolar y reformular la visión que se tiene de los estudiantes y de su relación con el conocimiento.

El NCTM (1991) sugiere cuatro aspectos que son considerados como centrales en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Estos cuatro aspectos del razonamiento pedagógico del profesor son los siguientes:

- La selección de tareas matemáticas valiosas.
- El manejo del discurso en el salón de clase.

- La creación de un entorno apropiado para el aprendizaje
- El análisis de la enseñanza y el aprendizaje.

En síntesis, lo que se busca con la resolución de problemas, entre otros, es que el estudiante o sujeto de estudio tenga un pensamiento matemático de alto nivel.

Desde el punto de vista de la autora, la situación problemática se abre a distintos planteos, a soluciones divergentes y la “resolución” se entiende como el proceso que busca clasificar, reformular y concretar la situación inicial, generalmente confusa e incierta, para transformarlas en una cuestión abordable por aplicación de conocimientos con procedimientos científicos. Pero hay que destacar que, este proceso genera, necesariamente, una reorganización de la estructura cognoscitiva, en los diversos planos que la integran, es decir produce aprendizaje.

1.5 - La habilidad como categoría psico-pedagógica. Una precisión necesaria en el contexto del aprendizaje de la Matemática.

Al intervenir en el término de desarrollo de la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes de Nivel Cero de la carrera Turismo – ESPOL, es necesario profundizar el término de habilidad.

Sobre el concepto de habilidad, son conocidos los estudios realizados por L.F. Spirin en su libro Formación de las habilidades profesionales del maestro, en el que selecciona 22 definiciones dadas por autores como O. A. Abdulina, E. I. Boiko, I. M. Viktorov, N. V. Kuzmina, A. N. Leontiev, K. K. platonov, A. A. Stepanov y otros, que expresan las dos principales tendencias en la evolución de este concepto: los que definen la habilidad como un hábito culminado y los que la definen como una acción creadora en constante perfeccionamiento. El estudio de éste y otros trabajos sobre el tema, indica la mayor tendencia al segundo grupo, tanto en psicólogos como en pedagogos.

En las habilidades encontramos otras de las formas de asimilación de la actividad. El término de habilidad es utilizado, generalmente, como un sinónimo de "saber hacer".

En este contexto es oportuno rescatar las aportaciones de Leontiev (1978), cuando refiere que las habilidades son procesos complejos que están integradas por acciones y operaciones, así mismo presenta los fundamentos psicológicos de las definiciones de las mismas. Teniendo en cuenta estos fundamentos se considera la acción como una unidad de análisis, que aparece sólo cuando el individuo actúa; la cual se descompone en varias operaciones con determinada lógica y consecutividad. Por su parte las operaciones constituyen pequeñas acciones, procedimientos, formas de realización de la acción atendiendo a las condiciones, o sea las circunstancias reales en las cuales se realiza la habilidad, le dan a la acción esa forma de proceso continuo.

En cada habilidad se pueden determinar las operaciones cuya integración permite el dominio por el estudiante de un modo de actuación, una misma acción puede formar parte de distintas habilidades, así como una misma habilidad puede realizarse a través de diferentes acciones, las acciones se correlacionan con los objetivos, mientras que las operaciones se relacionan con las condiciones.

Los conceptos de acción y operación son relativos y no absolutos, lo que en una etapa de la formación de la habilidad interviene como acción, en otra etapa se hace como operación, al proceso donde existe coincidencia entre motivo y el objetivo se denomina acción y cuando existe coincidencia se refiere a la actividad, en este caso a la habilidad.

Para Klimberg (1972) el desarrollo de las habilidades es de gran importancia pues como necesarias para toda actividad, ya que además de facilitar el transcurso de estas, hacen posible la ejecución de tareas cada vez más complicadas y difíciles". Relaciona las habilidades motoras

prácticas y las habilidades intelectuales, mentales. Lo planteado por este autor facilita el proceso de formación de cualquier tipo de habilidades, y es muy importante la automatización de este componente pues el alumno gastaría menos fuerza y tensión, aprendería a hacer lo más necesario y se integrarían todos los elementos de la acción, los cuales antes estaban aislados.

Para que se produzca con efectividad el proceso de formación de habilidades, esta sistematización debe llevar implícita no solo una repetición de las acciones, sino también, muy importante, el perfeccionamiento de las mismas. Sólo con la exigencia se puede alcanzar el nivel de asimilación de la actividad que caracteriza las habilidades. Como en la base de toda habilidad se encuentran determinados conocimientos, estos se expresan concretamente en las habilidades, que siempre están relacionadas con la realización de determinadas tareas, es decir, con la actividad del sujeto. Si se tiene en cuenta que las actividades pueden ser diferenciadas por sus formas concretas de realización, por su contenido, entonces se pueden distinguir varios tipos de habilidades: deportivas, profesionales, investigativas, laborales, docentes, resolver problemas, etc.

Para Petrovsky (1985) las habilidades constituyen el dominio de un complejo sistema de acciones que permite una regulación racional de la actividad con la ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee.

Desde el punto de vista semántica la habilidad es definida como la capacidad y disposición para una cosa y también como cada una de las cosas que una persona ejecuta con destreza. (Diccionario Océano, 1998:693)

Las habilidades se forman con la sistematización de las acciones subordinadas a un fin consciente y se desarrollan sobre la base de la experiencia del sujeto, de sus conocimientos y de los hábitos que posee; pero los conocimientos se manifiestan o expresan concretamente en las habilidades, en la posibilidades de operar con ellos, de ahí que se les denomine como instrumentación consciente en la manifestación ejecutora de la actuación de la persona en un contexto dado.

El Dr. Carlos Álvarez de Zayas (1999) por ejemplo, define la habilidad como *“la dimensión del contenido que muestra el comportamiento del hombre en una rama del saber propio de la cultura de la humanidad. Es desde el punto de vista psicológico, el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto, que responde a un objetivo. También las considera un sistema de acciones y operaciones para alcanzar un objetivo”*

Este último autor, clasifica las habilidades, según su nivel de sistematicidad en:

- Las propias de la ciencia específica.
- Las habilidades lógicas, también llamadas intelectuales o teóricas, las que se aplican en cualquier ciencia, tales como inducción-deducción, análisis-síntesis, generalización, clasificación, definición, etc.
- Habilidades propias del proceso docente en sí mismo, y de auto instrucción, tales como el tomar notas, la realización de resúmenes y de fichas, el desarrollo de los informes, la lectura rápida y eficiente, entre otras.

Las habilidades más generales se tienen que formar y desarrollar mediante la actuación coordinada de todas las disciplinas docentes que forman el plan de estudio.

Existen, además, un conjunto de habilidades, que por su grado de generalización y poder autorregulador de la personalidad, pueden ser colocadas como columna vertebral de cualquier currículo, ya sea escolar o extraescolar que pretende encauzar y desplegar el potencial de desarrollo psicológico de la persona y que se denominan habilidades conformadoras del desarrollo personal (HCDP) porque posibilitan la eficiencia o competencia del individuo, ya sea en la actividad o en la comunicación (con las demás personas y consigo mismo), en cualquier esfera de la vida porque están en la base de todo aprendizaje y porque son mecanismos de autodesarrollo (Álvarez de Zayas, 1999).

Dentro de la literatura consultada se puede apreciar una variada clasificación de estas. Suele distinguirse entre las habilidades generales y las habilidades específicas. Las generales pueden ser incluidas en la realización de muy diversas formas de actividad. En el proceso docente educativo la enseñanza de determinadas materias se basa tanto en la formación de habilidades generales como específicas. (Álvarez de Zayas, 1999).

En la tesis doctoral de Gisela Bravo (2004) retoma algunas definiciones de habilidades expuestas por diferentes autores entre las que se encuentran:

“Son el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten la regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que posee el sujeto”. (Héctor Brito)

Beatriz Marquez la define como “Formaciones psicológicas mediante las cuales el sujeto manifiesta en forma concreta la dinámica de la actividad con el objetivo de elaborar, transformar, crear objetos, resolver situaciones y problemas, actuar sobre sí mismo: autorregularse”

José Zilberteín señala que como parte del contenido de la enseñanza, la habilidad implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir, "el conocimiento en acción".

Un elemento muy importante, también dentro de la estructura de la habilidad lo es el conocimiento, que es su base gnoseológica, y que tiene como componentes ejecutores las acciones y las operaciones y como componentes inductores los objetivos y los motivos. El conocimiento es una premisa fundamental para el desarrollo de la habilidad.

Al caracterizar la habilidad, según su estructura se deben tener en cuenta los aspectos siguientes:

- El estudiante, debe dominar dicha habilidad para alcanzar el contenido.
- El sujeto, sobre el que recae la acción del estudiante (el contenido)
- La orientación de la acción que determina la estructura de dicha acción (él método)
- El contexto en que se desarrolla
- El resultado de la acción.

Se debe enfatizar, entonces, que en la clasificación que realiza el Dr. Álvarez de Zayas, la habilidad para resolver problemas que son necesarios para el ser humano, se encuentran dentro de habilidades mentales. Entonces, la actividad de resolver problemas se relaciona con el desarrollo de diversas habilidades intelectuales, características propias, aunque no exclusivas, de la actividad matemática. En esta perspectiva, y más ampliamente, desde el punto de vista educativo, se puede encontrar algunos autores que interpretan la resolución de problemas como fin, otros como proceso y en algunos casos como una habilidad.

Se puede concluir, entonces, según estas definiciones que las habilidades permiten al estudiante poder realizar una tarea con

conocimiento de su acción. Así en el transcurso de la actividad, ya sea como resultado de una repetición o de un ejercicio. De un proceso de enseñanza dirigido, el estudiante no solo se apropia de un sistema de métodos y procedimientos, que puede posteriormente usar en el marco de variadas tareas, sino que también comienza a dominar paulatinamente acciones, aprende a realizarlas de forma cada vez más perfecta y racional, auxiliándose para ello de los medios que ya posee, es decir, en la experiencia acumulada, en la que se comprenderá sus conocimientos y los hábitos ya formados.

1.6.- Las habilidades matemáticas

Al hablar de la metodología de la enseñanza y la metodología del aprendizaje se debate la idea de que no basta con transmitir o apropiarse de los conocimientos, sino que la persona que aprende hay que modelarle las condiciones necesarias para que aprenda a aprender, o sea, desarrollar las potencialidades metacognitivas.⁷

A criterio de la autora, menciona que coincide que la metodología de la enseñanza ha de estar dirigida a lograr que los estudiantes construya sus propios mecanismos, métodos, técnicas, procedimientos de aprendizaje; por lo que la tarea fundamental es la dirección del proceso de **construcción de conocimientos y los métodos a emplear por el estudiante, la construcción de los modos de actuación que le posibilitan enfrentar las tareas docentes, entre ellas la resolución de problemas**⁸.

En el concepto de habilidad matemática que se maneja se analizará a continuación a la luz de esta posición.

⁷ Bermúdez, R. y M. Rodríguez: Teoría y Metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1996. P.44

¹⁷IBID. P. 44

⁸ IBID. P. 44

En el libro de metodología de la Enseñanza de las Matemáticas para la escuela primaria (1975), de autores alemanes (de la antigua RDA), se entiende por habilidades matemáticas “los componentes automatizados que surgen durante la ejecución de acciones con un carácter preferentemente matemático y que posteriormente pueden ser empleados en acciones análogas⁹”. Evidentemente, queda limitada la habilidad matemática a la repetición de la misma forma de acción que con la automatización puede ser incorporada a formas más complejas como acciones parciales. Esto ha conducido a la idea de que la formación y desarrollo de una habilidad matemática se alcanza con la formación de determinados patrones cuando se propone la ejercitación con grupos de ejercicios similares sin necesariamente se reflexione sobre las posibilidades de utilización en situaciones diferentes, en una diversidad de contextos.

Este concepto limita su aplicación a actividades como la resolución de problemas, en el sentido ya explicado, si se tiene en cuenta que no se trata de situaciones análogas, ni se trata de automatizar acciones a partir de la repetición de una misma forma de acción, por lo que conveniente hacer precisiones sobre el concepto que comprenda el sentido de la habilidad matemática en toda su complejidad y niveles de sistematicidad de la actividad matemática.

En las orientaciones metodológicas para los programas de estudio de Matemáticas, vigentes para el preuniversitario, se incluyen precisiones teóricas para los profesores acerca de las habilidades matemáticas.

Las habilidades matemáticas son definidas como “un complejo formado por conocimientos específicos, sistemas de operaciones y conocimientos y operaciones lógicas¹⁰”. Por lo que se consideran tres componentes fundamentales; los conocimientos matemáticos, los sistemas de operaciones de carácter matemático y los conocimientos y lo operaciones lógicas.

En este concepto la habilidad puede ser comprendida más a partir de todo aquello que la conforma en el plano estructura y de las operaciones lógicas, como un complejo aislado, y no por lo que representa en la actuación del estudiante para enfrentar las tareas docentes, la resolución de uno u otro problema.

El poder matemático está formado por los hábitos, habilidades y capacidades específicas de la asignatura, desarrollados por los estudiantes para operar con los conocimientos adquiridos y darles aplicación, así como las normas de conducta y cualidades de la personalidad²¹. Sin embargo, en la discusión de este tema no se esclarece el concepto de habilidad matemática ni se expresan explícitamente estrategias metodológicas para dirigir el proceso de su formación y desarrollo, aún cuando se reconoce.

1.7.- La resolución de problemas, visto como una habilidad

En este sentido, en 1990, *Orton* señala que la resolución de problemas se concibe como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos de conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar una solución a una situación nueva.

Según Gagné, la solución de un problema consiste en elaborar, con la combinación de principios ya aprendidos, un nuevo principio, según él, la dificultad radica en que "la persona que aprende debe ser capaz de identificar los trazos esenciales de la respuesta (o nuevo principio) que dará solución, antes de llegar a la misma". Además, considera que deben cumplirse al menos, diez funciones en la enseñanza para que tenga lugar un verdadero aprendizaje, Estas funciones son las siguientes:

- Estimular la atención y motivar.

- Dar información a los alumnos sobre los resultados de aprendizaje esperados (los objetivos).
- Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes.
- Presentar el material a aprender.
- Guiar y estructurar el trabajo del alumno.
- Provocar la respuesta.
- Promover la generalización del aprendizaje.
- Facilitar el recuerdo.
- Evaluar la realización.

La teoría de Gagné insiste en la primacía del aprendizaje cognitivo, por su aplicabilidad a la enseñanza, por ofrecer esquemas formales que pueden servir no sólo para orientar la prácticos sino también para guiar la investigación (Pérez Gómez 1989). Sin embargo hay que tener en cuenta algunas objeciones al valor de los principios, que describe Gagné. Al concebir el aprendizaje como cambio de conducta da una gran importancia a los resultados inmediatos, olvidando los definitivos resultados que aparecen después de un largo proceso de aprendizaje.

Su teoría del aprendizaje exige definir los objetivos en términos de conductas observables, de objetivos operativos, definición difícil en muchos contenidos.

La concepción de problema mantenida por Ausubel, se infiere claramente de su crítica a los denominados “problema-tipo” y lo que denomina “una proeza” de los estudiantes: poder memorizar un conjunto de expresiones algebraicas que sin entender aplican para llegar a la solución. Pone a estos problemas tipo, en el mismo nivel de aprendizaje mecánico que a las experiencias de laboratorio a la manera de “receta de cocina”. Expone que para que estas experiencias sean genuinamente significativas sería necesario que se den dos condiciones:

- Deben fundarse en conceptos y principios claramente comprendidos.
- Las operaciones constitutivas deben ser significativas por sí mismas.

Para Ausubel, la resolución de problemas es una forma de aprendizaje significativo por descubrimiento, sin embargo cuando analiza el proceso distingue:

- La comprensión de las condiciones del problema y la asimilación de la solución son momentos de aprendizaje significativo por recepción.
- La transformación y reintegración de conocimientos existentes para adaptarlos a las demandas de la tarea son momentos de aprendizaje por descubrimiento.

De lo anterior infiere que las variables más importantes que influyen en los resultados de la resolución de problemas son:

- La disponibilidad de conceptos y principios en la estructura cognitiva, pertinentes con las demandas del problema particular.
- Características cognitivas y de personalidad como la agudeza, capacidad de integración, estilo cognitivo, entre otros.

Ausubel hace expresa referencia a la implementación de resolución de problemas en el aula. Al respecto señala que, si bien la resolución de problemas es un tipo de aprendizaje por descubrimiento, (al que ya ha comparado con la actividad científica), en realidad en el aula no es un descubrimiento autónomo, sino que lo cataloga como descubrimiento guiado.

Se refiere también a la utilización de los "problemas tipo". Entiende que tal actividad no es negativa, en tanto los alumnos puedan identificarlos como problemas que pertenecen a una clase mayor. De este modo, quien

resuelve, comprende los principios, por qué se aplican en ese caso particular, cuál es la relación entre ellos y cuáles las operaciones que se han realizado. Reconoce, sin embargo, que no es ésta su función habitual en las aulas, en las que son utilizados como ejercicios repetitivos.

Plantea que existen diferencias individuales en el tipo de abordaje a los problemas, de los que reconoce dos en particular y que denomina “por ensayo y error” y “por discernimiento”. Para Ausubel, estas maneras en que una persona enfrenta un problema dependen del tipo de problema, la edad, experiencia previa e inteligencia del sujeto.

El aprendizaje significativo de conceptos o proposiciones, se pone en evidencia en la resolución de problemas que los involucra, y a su vez la resolución de problemas puede ser un tipo de aprendizaje significativo de los conceptos que lo sostienen. De este modo, la actividad de resolver problemas, se facilita por la comprensión de los conceptos o principios. Advertimos que utilizamos el término facilita, toda vez que hemos analizado la complejidad de la actividad de resolver problemas. En todo caso estamos diciendo que el aprendizaje significativo de conceptos y principios es condición necesaria para la resolución de problemas en matemáticas. Establecemos asimismo, que como se desprende de la teoría, tal aprendizaje significativo no es el resultado de una enseñanza incidental sino que toda la instrucción debe estar diseñada e implementada coherentemente a tal fin.

Es obvio entonces, que la estructura cognitiva juega en este proceso, un rol decisivo. Si los conocimientos existentes en la estructura cognitiva son claros, estables y discernibles, facilitan la resolución de problemas. Sin tales conocimientos la resolución de problemas es imposible, en principio porque la persona no podría ni siquiera entender la naturaleza del problema que enfrenta.

Muchos estudiosos entre ellos Pólya, conocido como el “Padre de las Estrategias para la solución de Problemas” sostiene que la enseñanza

basada en problemas trae muy buenos resultados a la hora de aprender matemáticas. Él se interesó en el proceso de descubrimiento. Mencionó que para entender una teoría se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello su enseñanza se enfatiza en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. En uno de sus experimentos, involucró a sus estudiantes en la solución de problemas, dando como resultado una generalización de su método en los siguientes cuatro pasos:

- 1.- Entender el Problema
- 2.- Configurar un plan
- 3.- Ejecutar el plan
- 4.- Mirar hacia atrás.

En una conferencia pronunciada en 1968 George Polya decía: «Está bien justificado que todos los textos de matemáticas, contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática».

Las aportaciones de Pólya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas.

En la actualidad se han realizado más estudios referentes a la resolución de problemas, una de estas es la que comprende la resolución de problemas como proceso; dentro de ésta posición, la misma que defiende Pólya, aparecen los trabajos de Charles y Lester (1982) en lo que se expresa que es "el proceso de coordinación de la experiencia previa, conocimientos e intuición, un intento de determinar un método para resolver una situación cuyo resultado nos es conocido". (Charles, R. y Lester, F. 1982)

También en los trabajos de Carrera (1998), se estudia la resolución de problemas como un proceso constituido por todo el esfuerzo que realiza

el sujeto para obtener el problema. En este caso menciona que, se comprende la resolución de problemas como un proceso que comienza para el estudiante desde el momento en que se le presenta el problema y que lleva consigo al conjunto de acciones y operaciones que se desarrollan hasta que lo soluciona, y valora la respuesta encontrada.

1.7.1. Aprendizaje de las matemáticas a través de situaciones problemáticas

Según Pozo José Ignacio (2004)⁹ plantea que “La enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiadas por la tarea de hacerse de pensamiento eficaz. Consiste en considerar lo más importante:

- Manipular los objetos matemáticos por parte de los estudiantes.
- Impulsar su propia actividad mental.
- Reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente.
- Transferir estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental.
- Adquirir confianza en si mismo.
- Amenizar su propia actividad mental.
- Preparar para otros problemas de la ciencia y posiblemente de su vida cotidiana.
- Preparar para los nuevos retos de la ciencia y tecnología.

Para determinar la importancia de las situaciones problemáticas, este autor menciona las siguientes razones:

- Capacidad autónoma para resolver sus propios problemas.

⁹ Pozo José Ignacio (2004) “Aprendizaje y desarrollo de las competencias”, Edit. Morata

- El mundo evoluciona rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura no se hacen obsoletos.
- El trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorrealizado y creativo.
- Muchos de los hábitos que así coincidan tiene un valor universal, no limitado al mundo de la matemática.
- Aplicable a todas las edades.

Desde estos referentes podemos señalar que ha sido concluyente que la importancia principal de la resolución de problemas en la escuela radica en que el alumno aprenda a aplicar conocimientos y desarrollar habilidades intelectuales, sociales y de comunicación en este proceso de resolución, para prepararlos paulatinamente en desarrollar habilidades de modelización matemática de la realidad.

CAPÍTULO II. EN BUSCA DE UN CAMINO PARA LA ACCIÓN

2.1. Diseño Metodológico Utilizado

Este trabajo pertenece a las ciencias sociales, específicamente a la Ciencias Pedagógicas y de la Educación, por lo que va a estar regida por las leyes de la metodología de la investigación educacional. Este tipo de investigación es mayormente cualitativa, pues se encamina a la solución de problemas sociales, los cuales son de difícil medición cuantitativa y requieren más de valoraciones que de mediciones, a partir de las cuales se logre una adecuada comprensión del contexto donde se desarrollo el estudio.

Nos hemos apoyado en la investigación participativa, ya que la investigación participativa consiste en un proceso de aproximación a la realidad en el que la población encuestada deja de ser considerada como objeto pasivo, como depósito de información, como incapaz de conocer e interpretar su propia situación y de buscar solución a sus problemas, y se convierte en un sujeto de investigación y de decisión. Por todo ello, de cara a la presente investigación, es que decidimos asumir el paradigma

cualitativo, que nos permitiría un mayor acercamiento al contexto investigado, en la medida en que pudiésemos aproximarnos a los significados que los sujetos atribuyen a sus prácticas.

Al acercarnos los presupuestos teóricos y metodológicos que explican los fundamentos del paradigma cualitativo, encontramos una primera definición, aportada por Denzin y Lincoln (1994), acerca de la investigación cualitativa destaca que es “multimetódica en el enfoque, implica un enfoque interpretativo, naturalista hacia su objeto de estudio”. Esto significa que los investigadores cualitativos estudian la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. Esta metodología, implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales, entrevistas, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos, que describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de las personas.

Los autores, Taylor y Bogdan (1986) consideran, en un sentido amplio, la investigación cualitativa como “aquella que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta “observable”

Estos autores llegan a señalar las siguientes características propias de la investigación cualitativa:

- Es inductiva.
- El investigador ve al escenario y a las personas desde una perspectiva holística; las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo.

- Los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objetos de su estudio.
- Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
- El investigador cualitativo suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.
- Para el investigador cualitativo, todas las personas son valiosas.
- Los métodos cualitativos son humanistas.
- Los investigadores cualitativos dan énfasis a la validez en su investigación.
- Para el investigador cualitativo, todos los escenarios y personas son dignos de estudio.
- La investigación cualitativa es un arte.
Para Miles y Huberman (1994) las características básicas de la investigación naturalista son las siguientes:
- Se realiza a través de un prolongado e intenso contacto con el campo o situación de vida.
- El papel del investigador es alcanzar una visión holística del contexto objeto de estudio.
- El investigador intenta capturar los datos sobre las percepciones de los actores desde dentro.
- Explica las formas en que las personas en situaciones particulares comprenden, narran, actúan y manejan sus situaciones cotidianas.
- Se utilizan relativamente pocos instrumentos estandarizados. El investigador es el principal instrumento de medida,
- La mayor parte de los análisis se realizan con palabras.

Para Le Compte (1995) la investigación cualitativa podría entenderse como: "Una categoría de diseños de investigación que trae descripciones

a partir de observaciones, transcripciones de audio y video cassettes, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos” Para esta autora, la mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el entorno de los acontecimientos y centran su indagación en aquellos contextos naturales, o tomados tal y como se encuentran, más que reconstruidos o modificados por el investigador. La calidad, según esta autora significa “lo real, más que lo abstracto; lo global y concreto mas que lo disgregado y cuantificado”.

Por su parte Stake (1995) sitúa las diferencias fundamentales entre la investigación cuantitativa y cualitativa en tres aspectos fundamentales:

- La distinción entre la explicación y la comprensión como propósito del proceso de indagación.
- La distinción entre el papel personal e impersonal que puede adoptar el investigador.
- La distinción entre conocimiento descubierto y conocimiento construido.

En fin, considera como aspectos diferenciales de un estudio cualitativo su carácter holístico, empírico, interpretativo, y empático y lo explica a través de la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Características de los estudios cualitativos

Holístico	<ul style="list-style-type: none"> • Contextualizado. • Orientado al caso (entendido el caso como un sistema limitado). • Resistente al reduccionismo y al elementalismo. • Relativamente no comparativo, lo que pretende, básicamente es la comprensión
Empírico	<ul style="list-style-type: none"> • Orientado al cambio. • Énfasis en lo observable, incluyendo las observaciones de los informantes. • Se afana por ser naturalista, no intervencionista. • Preferencia por las descripciones en lenguaje natural
Interpretativo	<ul style="list-style-type: none"> • Los investigadores se basan mas en la intuición. • Los observadores ponen la atención en reconocimientos de sucesos relevantes. • Se entiende que el investigador esta sujeto a la interacción
Empático	<ul style="list-style-type: none"> • Atiende a los autores intencionalmente. • Busca el marco de referencia de los actores. • Aunque planificado el diseño es emergente sensible. • Sus informes aportan una experiencia vicaria.

Fuente: Stake, (1995:47).

En fin, la Investigación Cualitativa, epistemológicamente se preocupa por la construcción de conocimiento sobre la realidad social y cultural desde el punto de vista de quienes la producen y la viven. Metodológicamente tal postura implica asumir un carácter dialógico en las creencias, las mentalidades, los mitos, los prejuicios y los sentimientos, los cuales son aceptados como elementos de análisis para producir conocimiento sobre la realidad humana. En efecto, problemas como descubrir el sentido, la lógica y la dinámica de las acciones humanas

concretas, se convierten en una constante de las diversas perspectivas cualitativas.

Asumir una metodología de tipo cualitativo comporta un esfuerzo de comprensión, entendido éste como la captación a través de la interpretación y el diálogo, del sentido de lo que el otro o los otros quieren decir con sus palabras o sus silencios, con sus acciones o con sus inmovilidades, es una forma que permite una comprensión contextualizada del objeto de estudio, para de esta forma poder transformarlo.

Bajo estos presupuestos iniciamos un camino complejo hacia la búsqueda de respuestas en el proceso del aprendizaje de la Matemática Básica en el Nivel Cero en función de consolidar el desarrollo de las habilidades para la solución de problemas matemáticos, todo lo cual aportará un nivel de concreción curricular en la asignatura y al modelo teórico, que constata la caracterización hecha de las habilidades matemáticas, en función de condicionar su transferibilidad en ser aplicadas en las condiciones del preuniversitario.

2.2. Caracterización de la Carrera Licenciatura en Turismo en la Escuela Superior Politécnica del Litoral

Durante la década pasada, el turismo empieza a ser visualizado por parte del gobierno ecuatoriano como una actividad fundamental para el desarrollo económico y social de los pueblos. En efecto, se piensa que el turismo permite la diversificación económica del país por medio del cambio de orientación productiva de actividades primarias de extracción y cultivo, a actividades terciarias de prestación de servicios. Esto se refleja con la creación del primer Ministerio de Información y Turismo en el año de 1992, durante el gobierno del Arq. Sixto Durán-Ballén.

Posteriormente la ESPOL, respondiendo a las necesidades de

formación de profesionales que puedan apoyar el desarrollo de dicho sector, crea la Licenciatura en Turismo en mayo de 1995. En el transcurso de estos diez años, el programa ha entregado al país 337 egresados que poseen la capacitación necesaria para desenvolverse en los sectores privado y público del turismo, así como para brindar asesorías y desarrollar los proyectos que el país está requiriendo.

El profesional en Turismo, como todo profesional, responde a las necesidades que se planteen en el desarrollo social, técnico y económico del país en el contexto histórico de su época en el que se enmarca. Siendo la misión de la carrera la de: *Formar profesionales en Turismo, mediante una preparación académica eficiente, ética y moralmente exigente; con investigación y extensión permanentes, para que lideren el desarrollo turístico sostenible del país.*

En su constante afán de superación y de responder a los cambios en el entorno turístico ecuatoriano, el pénsum de la carrera Turismo - ESPOL ha sido modificado 5 veces, cambiando la orientación de la formación de profesionales desde un currículo con más peso en las materias ambientales, hasta uno más heterogéneo con mayor peso en el área social y cultural.

El Plan de Estudio del profesional en Turismo establece las vías y formas de llevar a cabo el Modelo del Profesional. Se planifica y organiza la carrera con una estructura horizontal (niveles, años, semestres) y vertical (disciplinas, asignaturas, áreas, temas). El programa de disciplinas y asignaturas constituyen la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos instructivos, desarrolladores y educativos que deben alcanzar los estudiantes a partir del Modelo del Profesional y el Plan de Estudio.

El pénsum actual de la carrera refleja nuestro interés en la formación de profesionales con capacidad de innovación, de creación de pequeñas y medianas empresas, así como la generación de productos turísticos

novedosos, apoyados en el uso responsable de los recursos naturales y culturales que el Ecuador posee.

La Carrera de Licenciatura en Turismo se caracteriza por formar un licenciado de perfil amplio, cuyo objetivo fundamental es *Formar profesionales en Turismo, mediante una preparación académica eficiente, ética y moralmente exigente; con investigación y extensión permanentes, para que lideren el desarrollo turístico sostenible del país.*

El graduado en Turismo tiene una sólida formación empresarial, sociocultural y ambiental que le permite promover el patrimonio turístico ecuatoriano – tanto natural como cultural - a través de su gestión y manejo sustentable, con el propósito de desarrollar proyectos y empresas que busquen el engrandecimiento de la actividad turística en el país.

Los conocimientos adquiridos en la carrera le permiten desenvolverse en cualquier campo acción del turismo como líneas aéreas, agencias de viaje y operación turística, establecimientos de alojamiento, restaurantes, compañías de transporte terrestre y marítimo, organización de eventos, educación e investigación turística, museos y oficinas gubernamentales, con la calidad y el respaldo que les brinda su fuerte formación social y ambiental.

Nuestro profesional bilingüe tiene habilidades para el manejo de las relaciones públicas e interpersonales; además el contenido académico de la carrera le permite continuar con estudios de especialización y postgrado en ámbito nacional e internacional.

Las premisas fundamentales que caracterizan al Licenciado en Turismo en la Escuela Superior Politécnica del Litoral están a tono con los rasgos esenciales que plantean las tendencias principales en la formación de los licenciados.

Estas premisas son:

- El Licenciado en Turismo y Hotelería tendrá las cualidades personales siguientes:
- Integro, con amplia capacidad de criterio y creativo en el desarrollo de la actividad turística y hotelera.
- Personalidad dinámica y ejecutiva.
- Sólida formación ética y moral que le permita desarrollar sus valores personales.
- Persona con amplia cultura que le permita desenvolverse sin dificultad en el ámbito turístico y hotelero.
- Capacidad de liderazgo.
- Persona con firme predisposición al aprendizaje continuo y a la investigación.
- Capaz de demostrar su espíritu empresarial y de motivar una conciencia turística y hotelera.
- Impulsor del turismo interno y receptivo, protegiendo, conservando y respetando nuestros recursos naturales, la biodiversidad, las expresiones culturales y las tradiciones de cada comunidad, valorando el contacto como un intercambio cultural y orientándolo hacia un desarrollo sustentable.
- Implementador de la Calidad Total en los servicios turísticos y hoteleros.

2.3. Caracterización de la asignatura Matemáticas Básicas del Nivel Cero de la Carrera de Licenciatura en Turismo en la Escuela Superior Politécnica del Litoral

La Asignatura Matemáticas Básicas, perteneciente a la disciplina Matemáticas, se explica en Nivel Cero de la Carrera con 56 horas lectivas,

su posición dentro del plan de estudio es considerada como una asignatura básica- específica, además un filtro, ya que es una de las tres asignaturas que los estudiantes deberán aprobar para formar parte de la carrera.

El curso general de Matemáticas Básicas trata, habitualmente las matemáticas de la lógica y conjuntos; así como número y álgebra, geometría y trigonometría para culminar con funciones.

Las matemáticas Aplicadas del Nivel Cero pertenecen a las Ciencias Básicas. Es la ciencia que estudia, mediante el razonamiento deductivo, las propiedades de los entes abstractos, tales como los números, las figuras geométricas, etc., así como las relaciones que dichos entes guardan entre sí.

Desde que se creó la carrera, no se ha realizado investigación alguna sobre esta temática desde la perspectiva de lograr en los estudiantes, aprendizajes para toda la vida teniendo en cuenta que la asignatura matemáticas básicas tiene la característica de que los resultados académicos obtenidos por los estudiantes son bajos y en especial los egresados de la Carrera de Licenciatura en Turismo de nuestra Universidad y, de todo el país presentan como regla insuficiencias en el dominio de la habilidad "resolver problemas", es por estas razones que desde la **Asignatura Matemáticas Básicas de Nivel Cero** se quiere trabajar todos los componentes del proceso docente educativo.

2.4- El papel de las matemáticas en la formación del profesional de la carrera de Licenciatura en Turismo

«La matemática ha constituido, tradicionalmente, la tortura de los escolares del mundo entero, y la humanidad ha tolerado esta tortura para sus hijos como un sufrimiento inevitable para adquirir un conocimiento

necesario; pero la enseñanza no debe ser una tortura, y no seríamos buenos profesores si no procuráramos, por todos los medios, transformar este sufrimiento en goce, lo cual no significa ausencia de esfuerzo, sino, por el contrario, alumbramiento de estímulos y de esfuerzos deseados y eficaces». (Puig Adam, 1958)

Al tratar de promover y desarrollar las habilidades, en el contexto de poder operar con los conocimientos matemáticos, frecuentemente, los estudiantes expresan como reacciones más comunes la frustración, al emprender algo en serio, una reacción que es normalmente intensa y negativa; y otras positivas como el ¡ajá!, percibida de forma también intensa. Si sus reacciones son intensas y negativas los estudiantes mantienen dificultades en resolución de problemas: tienden a abandonar. Los estudiantes que perseveran parecen oscilar alternativamente entre emociones positivas, cuando sienten que han progresado, a emociones negativas cuando sienten que se han bloqueado.

2.5.-El desarrollo de las habilidades en el estudiante de Turismo. La habilidad de solución de problemas

2.5.1. Preliminares

Según estudios realizados en el ámbito nacional la asignatura de Matemática es la que arroja el mayor porcentaje de bajo rendimiento. En este ámbito podemos señalar que los estudiantes de la carrera de Turismo no son exentos de ellos y a partir de nuestra experiencia como docente en la carrera y en el intercambio con otros profesores de mayor experiencia, se ha podido constatar algunos de los problemas que con mayor frecuencia se presentan en el aprendizaje de los contenidos de la Matemática, lo cual supone precisar conocimientos y habilidades para el saber operar con el conocimiento, entre ellos tenemos los siguientes:

- Los estudiantes tienen limitaciones en el aprendizaje de los nuevos contenidos que se tratan en la asignatura, y como es lógico al final del proceso educativo, se sienten desesperados por aprobar la materia y tratan únicamente de memorizar los temas. En la medida que se avanza en el contenido a desarrollar por cada unidad del programa van creciendo espacios de vacíos en el conocimiento de los estudiantes.
- Los conocimientos adquiridos son aprehendidos en forma fragmentada, no permite que el estudiante puede integrarlos para resolver problemas con la independencia que se requiere. El educando por lo general no está seguro de las operaciones que efectúan y acude al docente para que apruebe o repruebe lo que hace.
- El estudiante no pone el interés suficiente para resolver un problema determinado, es poco persistente pues cuando se presenta la primera dificultad se declara vencido y no se esfuerza por buscar soluciones.
- Los educandos carecen de métodos de trabajo matemático, esto influye negativamente en el desarrollo del trabajo independiente y sobretodo en la investigación científica.

La matemática es una asignatura abstracta y secuencial, considerada una de las áreas más traumáticas en el ámbito educativo por tanto se requiere de una gran concentración por parte del estudiante y una correcta conducción del proceso por parte del profesor, lo cual impone sistematicidad para la asimilación, representación y acomodación en el tratamiento de los contenidos, pues si no se comprenden determinados contenidos es casi imposible que los siguientes se puedan confrontar efectivamente.

2.6.- Diseño de estudio

En nuestro diseño de estudio propuesto se coloca la descripción de los diversos esquemas y procedimientos para efectuar las observaciones que permitan obtener la información que demanda estudio.

2.6.1.- Sujetos de estudio

2.6.1.1.- Población y muestra de estudio

La población en estudio la conforma el conjunto de estudiantes del curso de Nivel Cero de la carrera de Licenciatura en Turismo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, correspondiente al periodo verano 2004 a invierno 2006. En la tabla siguiente se muestra el número aproximado de estudiantes registrado por paralelo en el Curso de Nivel Cero, y el nombre del docente asignado a cada paralelo.

Tabla 2.2. Número de estudiantes registrados en el Pre politécnico 2004 a 2006

Curso de Preuniversitario	Número aproximado de estudiantes por paralelo		Nombre del profesor
Verano 2004	40	40	Dianna Pauta M.
	45		Guillermo Villafuerte
Invierno 2005	45	45	Dianna Pauta M.
	45		Guillermo Villafuerte
	50		Alfredo Álvarez
Verano 2006	45		Carlos Villafuerte
	40		Carlos Villafuerte
Invierno 2006	45	45	Dianna Pauta M.
	45		Guillermo Villafuerte
Total	Población N = 400	Muestra n = 130	

Elaborado por la autora

La muestra es la conforma el grupo de estudiantes registrados en verano 2004, invierno 2005 e invierno 2006 con la profesora Ing. Dianna Pauta Martillo, investigadora del presente estudio.

2.6.1.2.- Marco Muestral

Listado de estudiantes registrados en verano 2004, invierno 2005 e invierno 2006 con la profesora Ing. Dianna Pauta Martillo. Nómina proporcionada por la Oficina de Admisiones de la ESPOL.

2.6.1.3.- Unidad experimental

Los estudiantes registrados en la asignatura de Matemáticas Básicas.

2.7.- Las técnicas

Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. Se pueden mencionar como técnicas de recolección de información *la observación* (ver o experimentar), *la encuesta* (preguntar), *la entrevista* (dialogar), *la revisión documental* (leer e interpretar), *las sesiones en profundidad* (hacer o participar), que permita una comprensión holística del objeto de estudio.

Para llevar a cabo la investigación, se realizaron las siguientes técnicas:

- Entrevista a los docentes que han impartido clases de matemáticas en los cursos de Nivel Cero en Turismo.
- Entrevista a los docentes que han impartido clases de matemáticas en la carrera de Turismo.
- Entrevista a Expertos para validar el problema científico y la propuesta metodológica.
- Analisis de documentos, pruebas realizadas, en función de determinar las principales dificultades en la solución de problemas
- Dentro de ellos analizamos los objetivos de la enseñanza media, con el propósito de comprobar, si existía alguno encaminado al desarrollo de las habilidades resolución de problemas, con este mismo propósito se

analizaron, los objetivos de cada uno de los programas de las diferentes asignaturas relacionadas con la asignatura Matemáticas Básicas en el Nivel Cero.

- Observación participante: Durante tres meses aproximadamente participamos en las diferentes actividades del proceso docente educativo realizadas en el pre universitario, con el objetivo de constatar las relaciones que se establecen entre profesores y estudiantes, estudiante-estudiante y estudiante colectivo pedagógico y validar las exposiciones verbales sobre estas relaciones.

2.8.- Instrumento

Los instrumentos constituyen las vías mediante la cual es posible aplicar una determinada técnica de recolección de información

Los instrumentos para la recopilación de información:

- Prueba de diagnóstico a estudiantes
- Guía de observación de estudiantes
- Guía de la entrevista a profesores
- Cuestionario a experto (Primera ronda)
- Cuestionario a experto (Segunda ronda)
- Ficha de evaluación de la estrategia metodológica

2.8.1.- Cuestionario

Nos hemos apoyado en algunos instrumentos de medida, como los cuestionarios, guía de observación, guía de entrevista, entre otros. Los cuestionarios realizados poseen características diferentes. El primer cuestionario considerado, es estructurado, entre preguntas abiertas y cerradas, donde se incita al sujeto que de su opinión. El primer cuestionario se utiliza para conocer la opinión de los expertos para que establezcan cuales son los eventos y tendencias más importantes referentes a la enseñanza aprendizaje en las matemáticas (Ver anexo 6: Cuestionario de criterio). Luego se realiza una labor de síntesis y

selección, obteniéndose un conjunto manejable de eventos, en el que cada uno está definido de la forma más clara posible. Este conjunto forma el cuestionario para una segunda entrevista

A la hora de la realización del segundo instrumento de medida, de evaluación son varias las consideraciones que se han tenido en cuenta, como: Es estructurado, consiste de 10 preguntas, escritas. El mismo está constituido por una escala ordinal de Likert (Ver anexo 8: Cuestionario de criterio).

2.8.2.- Guía de observación

La observación es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia. Bajo este enfoque, lo fundamental de las observaciones que se realizaron es el modo en que se llevó a cabo, ya que fue en forma sistemática, con una realización de observaciones que requirieron de una preparación previa para garantizar su eficacia. La guía de observación propuesta considera aspectos de motivación, manera de formular preguntas, objetivos, entre otras.

2.9.- Resultados del diagnóstico inicial

1.- A través de la guía de observación, se observaron aproximadamente 45 clases, tomadas aleatoriamente. (Ver anexo 4: Guía de observación)

Tabla 2.3. Número de clases observadas en los cursos Pre politécnicos

Curso de Preuniversitario	Número de clases observadas
Verano 2004	15
Invierno 2005	15
invierno 2006	15
Total	45

Elaborado por la autora

Desde esta perspectiva se pudo inferir un grupo de limitaciones en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes. En el contexto del presente estudio nos limitamos a referir los siguientes;

- Limitado desarrollo del pensamiento algorítmico en la resolución de ejercicios y problemas
- Los profesores no orientan adecuadamente al estudiante en cuanto a la solución de problemas.
- En su mayoría, son estudiantes que necesitan ayuda para aprender.
- Hay grupos más autónomos y otros que requieren más acompañamiento.
- Hay estudiantes que no avanzan y requieren otras actividades o ejemplos para entender los conceptos y desarrollar las competencias.
- Existen dificultades en los estudiantes en la obtención de los datos de un problema.
- En todas las clases se sigue la estructura del programa de estudio.
- Se ofuscan cuando no comprenden
- Es un estudiante que en su mayor parte de las veces acata lo que dice el maestro
- La mayoría de los estudiantes, tiene un estilo de aprendizaje grupal, visual.
- No realizan bosquejos para resolver un problema, sin embargo cuando hace una ilustración el maestro logran asimilar el problema.
- Falta de motivación hacia el estudio de la materia
- Los estudiantes expresan como reacciones más comunes la frustración, al emprender algo nuevo.
- Los estudiantes mantienen dificultades en resolución de problemas

2.- Se toma una prueba de diagnóstico con temas básicos que se imparten en el bachillerato. Esta prueba es tomada en la primera semana de clases. (Ver anexo: Prueba de Diagnóstico).

La prueba de diagnóstico que se toma, contiene temas que se imparten en los centros de enseñanza secundarios, dichos temas también forman parte de los contenidos del programa de estudio del curso del Nivel Cero (Ver anexo 3: Programa de estudio), tales como:

- Conjuntos
- Expresiones aritméticas
- Expresiones algebraicas
- Números
- Ecuaciones
- Desigualdades lineales
- Perímetros y Áreas de figuras planas
- Sistemas de Unidades
- Resolución de problemas

En la prueba de diagnóstico que se realizó durante los tres periodos establecidos. Se evaluó habilidades cognitivas e incluyeron problemas contextualizados, para que los alumnos los resolvieran recurriendo a sus conocimientos y habilidades matemáticas. El diagnóstico contempla 5 problemas, que hacen referencia a las cuatro operaciones en los números Naturales, Decimales, Enteros y Racionales.

- **Números**, uso y comprensión del significado de las operaciones; interpretación de información y cálculo de resultados.
- **Álgebra**, comprensión del sentido de las letras en el lenguaje algebraico y relaciones matemáticas que se pueden expresar a través de este lenguaje; desarrollo de operaciones con expresiones algebraicas, fraccionarias y no fraccionarias; interpretación y análisis de fórmulas; resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, e interpretación de soluciones.

- **Funciones**, comprensión de una variedad de formas para representar relaciones funcionales (como el uso de símbolos, expresiones algebraicas, tablas y gráficos), y comprensión de descripciones y modelación de procesos de cambio, utilizando funciones matemáticas.
- **Geometría**, incluyó el análisis de invariantes en la transformación de figuras y relaciones proporcionales entre trazos, en triángulos y cuadriláteros.

Los conceptos de geometría y medición se aprenden mejor mediante experiencias que involucren la experimentación y el descubrimiento de relaciones con materiales concretos. Cuando los estudiantes construyen su propio conocimiento de geometría y medición, están mejor capacitados para usar su comprensión inicial en ambientes del mundo real. Desarrollan su sentido espacial en dos o tres dimensiones por medio de exploración con objetos reales. Los conceptos de medición se entienden mejor con experiencias verdaderas realizando mediciones y estimación de medidas. Lo que es más importante es que esas experiencias son especialmente valiosas para construir sentido numérico y operativo

Estos Referentes han sido considerados en el desarrollo del presente estudio, y en una primera etapa constituyeron los detonantes que son los que llevaron a la autora a profundizar en esta área. En los problemas de resolución, estos son los errores más frecuentes que se encontraron:

Problema: La Mini encuesta

- No comprueban si el total de los alumnos es igual a la suma de los grupos.
- No reflexionan sobre los datos dados y suman o restan los números al azar.
- No interpretan los datos correctamente

Problema: Álbum de Paquito

- Suman las láminas enviadas por la tía con las láminas que tiene Jorge y no toman en cuenta las láminas repetidas. Restan este resultado al total de láminas del álbum.
- Calculan incorrectamente las láminas repetidas.

Problema: Leche con chocolate

- No interpretan las fracciones que escribieron a partir de la información del problema.
- No saben encontrar el denominador común entre las dos fracciones.
- No saben calcular cuántas cucharadas de chocolate se echan en una taza de leche (no establecen la relación proporcional entre los datos dados).
- No saben interpretar el resultado a través de la comparación de fracciones.

Problema: El comerciante

- No saben el concepto de cubo, lo confunden con una región cuadrada.
- No manejan el concepto de volumen (largo x ancho x altura).
- No visualizan la caja en perspectiva, no consideran el ancho.
- No realizan el algoritmo de la multiplicación en forma correcta.
- Hacen cálculos sin dar respuesta a la pregunta

3.- Se entrevistó al grupo de profesores que a más de impartir la docencia en distintas carreras en el curso de Matemáticas Básicas en el Nivel Cero, han impartido la asignatura en la carrera de estudio. La entrevista consistió en solicitarle el criterio que tenían acerca de las dificultades que tiene los estudiantes en la resolución de problemas. Este

método se utilizó para tener consenso de forma rápida y objetiva. (Ver anexo 5: Guía de entrevista a profesores)

Un resumen de las opiniones de los profesores, se muestra a continuación:

Preg. 1.- ¿Qué habilidades matemáticas considera usted, que tiene mayor dificultad sus estudiantes?

- Razonar y plantear problemas
- Seleccionar una respuesta
- Graficar las soluciones encontradas
- Interpretar las soluciones
- Saber usar los conceptos aritméticos y algebraicos
- Crear modelos matemáticos que pueden ser aplicados en otras asignaturas. (Relacionar las matemáticas con otra asignatura).
- Comunicar ideas.
- Aproximar, estimar, pronosticar grosso modo un resultado.
- Encontrar el método óptimo de resolución de determinado problema.

Preg. 2.- ¿Cuáles son las dificultades a las que usted se ha enfrentado al enseñar temas de resolución de problemas?

- Deficiencias cognitivas en general
- Falta de razonamiento
- Dificultades en el planteamiento
- Poco manejo en los conceptos aritméticos y algebraicos
- Poca confianza en que pueden aprender

Preg. 3.- ¿En los exámenes de ingreso de matemáticas, una de las preguntas de mayor dificultad que tienen los estudiantes es la relacionada con la resolución de problemas, por qué?

- Por la falta de contenidos conceptuales en los programas de los diferentes colegios
- Poca enseñanza en razonamiento
- Mecanización del estudiante
- Por la poca conocimiento que tienen algunos docentes concerniente a diferentes métodos de resolver problemas
- Poca orientación hacia el estudiantado sobre resolución de problemas

Preg. 4.- Es importante la enseñanza de resolución de problemas, porqué?

- La importancia principal de la resolución de problemas en el ámbito educativo radica en que el estudiante aprenda a aplicar conocimientos y desarrollar habilidades intelectuales, sociales y de comunicación en este proceso de resolución, para prepararlos paulatinamente en desarrollar habilidades de modelización matemática de la realidad.
- Necesitan experiencias en las que puedan explicar, justificar y refinar su propio pensamiento y no limitarse a repetir lo que dice un libro de texto.
- Es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas.
- Quien aprende combina elementos de conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar una solución a una situación nueva.
- El mundo evoluciona muy rápidamente: los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura no se hacen obsoletos.
- Es aplicable en otros contextos y en todas las edades.
- El trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo.

- Muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas.

Preg. 5.- En la toma de pruebas, cuáles son los temas menos resueltos?

- Resoluciones gráficas de sistemas de ecuaciones.
- Ejercicios y problemas de porcentajes y proporciones.
- Problemas de regla de tres.
- Problemas aritméticos.
- Problemas geométricos.
- Planeo y resolución de problemas.

Preg. 6.- ¿Cómo debería concebirse las clases para la asignatura de Matemáticas en el pre-universitario?

- Deberían estar relacionadas con una aplicación práctica.
- Apoyo visuales.
- Concebida en talleres individuales o pequeños grupos de trabajo.
- Investigaciones con temas específicos.
- Resúmenes en mapas conceptuales.
- Basarse en comparaciones.
- Con múltiples procedimientos para llegar a la solución.
- Reducida en conceptos y amplificada en aplicaciones.
- Interacción profesor – alumno (enseñanza aprendizaje dinámico).

4.- Consultamos a los coordinadores de matemáticas y le solicitamos las opiniones el bajo ingreso de los estudiantes.

Como resultado en su mayoría coinciden que realmente no existe una estrategia metodológica para la elevación de los porcentajes de aprobación y que atenúe las deficiencias que muestran los estudiantes, y para ello debía tenerse en cuenta los resultados de la prueba de diagnóstico que se les realiza a los estudiantes.

2.9.1.- Descripción, Análisis y Discusión del criterio de expertos

Con el criterio de expertos se pretende conocer las opiniones sobre las características de la estrategia, para ello se aplica tres rondas de preguntas en las que se buscan los elementos comunes y esenciales en las valoraciones dadas, las cuestiones generales más comunes de las respuestas a cada pregunta y la concordancia entre los expertos.

Para la aplicación del método, se tienen en cuenta los siguientes pasos lógicos:

1.- Planificación del criterio de expertos

Concepción inicial del problema

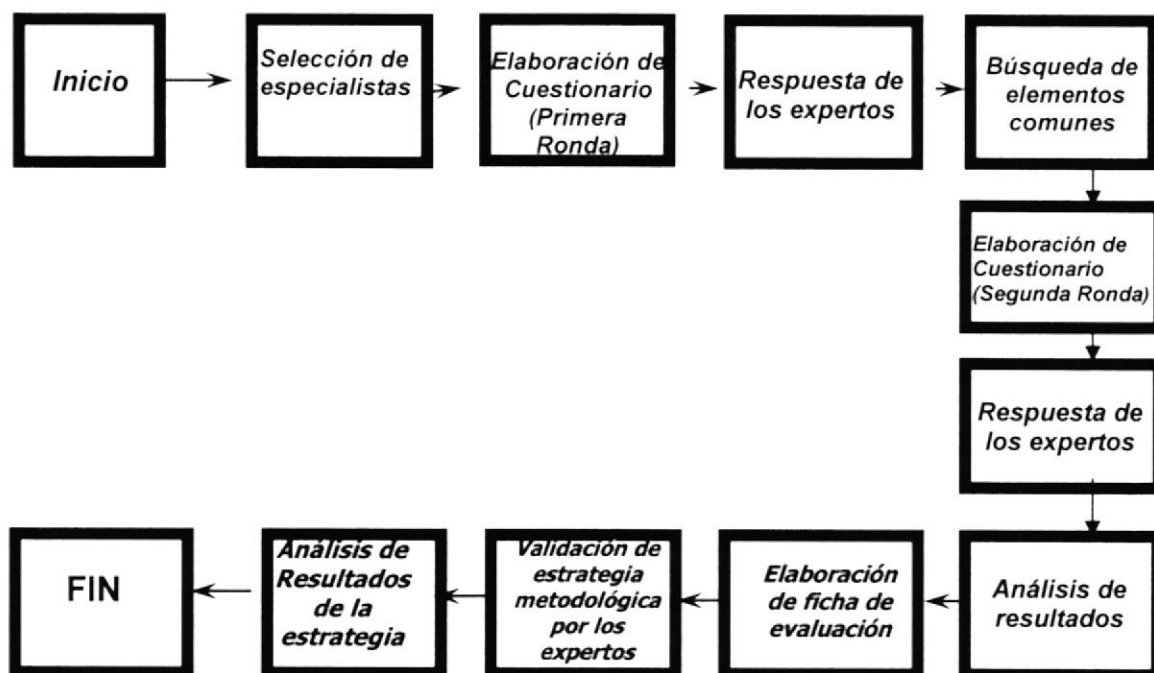
Selección de los expertos

2.- Elaboración y aplicación de los cuestionarios.

3.- Procesamiento y análisis de datos.

Los pasos lógicos guardan una estrecha relación entre sí, pero a la vez cada uno de ellos por sí solo cumple una función determinada en la aplicación del método empleado, lo que se presenta mediante el siguiente esquema:

Figura 2.1. Técnica Delphi



Elaborado por la autora

La selección de los expertos es uno de los puntos clave para la aplicación del criterio. Los expertos a ser considerados, se seleccionaron según las características siguientes: Formar parte de un colectivo de profesionales altamente calificados, ética profesional, reconocida competencia, amplitud de enfoques, experiencia en el tema, disposición para participar en la validación, entre otras. Elegir los expertos atendiendo a las características mencionadas propicia obtener resultados confiables y válidas para el objetivo propuesto.

Para su selección se utilizó el criterio de competencia, utilizando la autovaloración por el propio candidato. La misma que consiste en proponerle a los candidatos a expertos llevar una autoevaluación de sus conocimientos relacionados con el tema de resolución de problemas matemáticos, que será objeto de enjuiciamiento

En esta investigación se utiliza la metodología propuesta por el Comité Estatal para la Ciencia y la Técnica de la antigua URSS. Para determinar la competencia de los expertos se encuentra el **coeficiente K**, el cual se calcula de acuerdo con la opinión del candidato sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios.

El coeficiente K se calcula por la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{2} (Kc + Ka) \quad \text{Donde:}$$

Kc: Es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el candidato a experto acerca del problema calculado sobre la base de la valoración del propio experto en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1 (dividido por 10) de modo que:

- Evaluación 0 indica absoluto desconocimiento de la problemática que se evalúa.
- Evaluación 10 indica pleno conocimiento de la referida problemática.

El posible experto deberá marcar una cruz en la casilla que estime pertinente.

Los resultados de los 10 candidatos considerados y sus respectivos coeficientes de conocimientos, se muestran a continuación:

Tabla 2.4. Coeficiente de conocimiento de los criterios del candidato a experto

Candidato a Experto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kc de cada candidato
1								X			0.8
2						X					0.6
3							X				0.7
4									X		0.9
5								X			0.8
6										X	1.0
7							X				0.7
8								X			0.8
9								X			0.8
10									X		0.9

Elaborado por la autora

Ka: es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del candidato a experto determinado como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de una tabla patrón como la siguiente:

Tabla 2.5. Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)
1. Análisis Teóricos Realizados	0.3	0.2	0.1
2. Experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
3. Trabajos de autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
4. Trabajos de autores Extranjeros.	0.05	0.05	0.05
5. Conocimiento del estado actual del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
6. Intuición	0.05	0.05	0.05
TOTAL	1	0.8	0.5

Elaborado por la autora

Al candidato se le presenta esta tabla sin cifras orientándoles que marque con una (x) sobre cual de las fuentes ha influido más en su conocimiento de acuerdo con los niveles ALTO (A), MEDIO (M) y BAJO (B). Los valores de la tabla representan el grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios, de tal modo que si el Ka de cada candidato toma valores cercanos a 1, 0.8 o 0.5, se puede concluir que el

candidato tiene influencia alta, media, baja respectivamente en todas las fuentes de argumentación.

$0.8 \leq K \leq 1.0 \Rightarrow$ influencia alta de todas las fuentes

$0.5 \leq K < 0.8 \quad K_a = 0.8 \Rightarrow$ influencia media de todas las fuentes

$0.0 \leq K < 0.5 \quad K_a = 0.5 \Rightarrow$ influencia baja de todas las fuentes

Tabla 2.6. Coeficiente de argumentación de los criterios del candidato a experto

Fuentes de argumentación	Candidato a Experto									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
1	A	M	M	M	M	B	B	A	B	M
2	M	A	A	A	A	A	M	M	B	B
3	A	A	B	B	A	M	M	A	M	M
4	M	M	A	A	A	A	M	M	M	A
5	M	A	A	A	A	A	A	A	A	A
6	A	A	M	M	M	M	M	M	M	A
Ka de cada candidato a Experto	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.9	0.5	0.6

Elaborado por la autora

Podemos ver que el 70% de los candidatos a expertos tiene una alta influencia en todas las fuentes de argumentación, mientras que los restantes candidatos tienen una influencia media en las fuentes de argumentación.

A continuación se muestra un resumen del coeficiente de competencia de cada candidato a expertos:

Tabla 2.7. Resumen del coeficiente de competencia del candidato a experto

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Kc	0.8	0.6	0.7	0.9	0.8	1.0	0.7	0.8	0.8	0.9
Ka	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.9	0.5	0.6
K	0.85	0.75	0.8	0.9	0.85	0.9	0.7	0.85	0.65	0.75

Elaborado por la autora

Los mismos que de acuerdo a la escala adjunta,

$0.8 \leq K \leq 1.0 \Rightarrow K \rightarrow$ coeficiente alto.

$0.5 \leq K < 0.8 \Rightarrow K \rightarrow$ coeficiente media

$0.0 \leq K < 0.5 \Rightarrow K \rightarrow$ coeficiente bajo

Se puede anotar que, 6 de los 10 candidatos tienen una competencia alta y los restantes tienen una competencia media. Bajo este contexto, los 10 candidatos, forman el claustro de expertos para esta investigación.

En nuestro caso los 10 expertos seleccionados, 5 de ellos poseen título de Licenciado en Educación Especialidad Matemática; uno de ellos con el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas y los 5 restantes con título de Ingenieros, los mismos que tienen grado de Master en Docencia e Investigación Educativa y trabajan en el campo de las matemáticas. Todos ellos, tienen más de diez años de experiencia en educación y han transitado por los distintos niveles de enseñanza, además de ocupar cargos de dirección en la enseñanza. Sus evaluaciones en docencia están en el rango entre muy bien y excelente, contando con suficiente prestigio entre el grupo de estudiantes y trabajadores de la institución en la que forma parte como docente.

Luego de la selección de los expertos, se les solicitó a los compañeros su colaboración donde se les explicó la importancia del tema, el por qué de su selección y el planteamiento del problema determinado,

¿Cómo organizar una estrategia metodológica en el proceso de enseñanza aprendizaje, que contribuya a elevar los porcentajes de aprobación y que atenúe las deficiencias que muestran los estudiantes en las habilidades de resolver problemas de la asignatura de matemáticas en el Nivel Cero de la carrera de Licenciatura en Turismo? (Ver anexo 6: Cuestionario para Expertos. Primera ronda de preguntas)

En la primera ronda, el objetivo se consideró como la búsqueda de elementos comunes y esenciales en las valoraciones de los expertos, en esta el cuestionario está constituido por tres preguntas abiertas y 5 preguntas cerradas. Se realiza un análisis cualitativo, es decir, se leen detalladamente las respuestas y se resumen los elementos más comunes y esenciales para elaborar la ronda siguiente.

Después de aplicada la primera ronda de preguntas a los expertos se obtienen los siguientes resultados como aspectos más comunes y esenciales (Ver anexo 7: Resultados del Cuestionario para Expertos: Primera ronda de preguntas):

- Un 80% de los expertos coinciden que los estudiantes traen consigo deficiencias cognitivas en matemáticas.
- Un 80% menciona que la reprobación del Curso de Nivel Cero es debido a que reprobaban la asignatura de matemáticas Básicas.
- Un 100% menciona que la asignatura Matemáticas Básicas está relacionada con la materia que imparte. La asignatura Matemáticas Básicas está relacionada con las materias Estadística, Contabilidad Aplicada, Planificación Turística, Investigación Aplicada al Turismo, Manejo de recursos Financieros, Matemáticas Aplicada, Análisis Económico.
- Un 80% menciona que la habilidad de resolver problema es importante dentro de la carrera.
- Un 70% concuerda que los temas de resolución de problemas son los menos resueltos por lo que no la dominan.

Preg- 6.- ¿Una estrategia metodológica puede contribuir al desarrollo de la habilidad “resolver problemas” en el estudio de las Matemáticas. ¿De acuerdo a su respuesta, por qué?:

Todos mencionaron afirmativamente.

- Porque puede ayudar a que el estudiante busque problemas análogos.
- Les permitirá a los estudiantes una mayor independencia cognoscitiva y un mayor acercamiento al perfil del egresado.
- Le permite relacionar las matemáticas con su entorno.
- Facilitar el entendimiento de un problema.
- Porque su aplicación es importante para desarrollar la habilidad de resolver problemas.
- Puede promover en los estudiantes de manera creciente, la abstracción y la generalización, mediante la reflexión y la experimentación, en lugar de ser él el único que explique y que exponga.

Preg. 7.- ¿El sistema de acciones para el desarrollo de la habilidad “resolver problemas” en las matemáticas debe contener, qué?:

- Induzca al razonamiento.
- Induzca el análisis
- Despierte el interés.
- Motive.
- Induzca a la creatividad.
- Refuerce los conceptos básicos.
- Compare y deduzca.

Preg. 8.- Nos sería muy provechoso que usted nos plasmara sus criterios referentes a cualquier aspecto que considere importante.

- La resolución de problemas es esencial en la educación matemática.
- El objetivo fundamental de la enseñanza de las matemáticas es la resolución de problemas.
- Las capacidades básicas de la inteligencia se favorecen desde las Matemáticas a partir de la resolución de problemas.

- Del enfrentamiento con problemas matemáticos adecuados es de donde pueden resultar motivaciones.
- La resolución de problemas matemáticos, promueven un pensamiento de alto nivel.

En la segunda ronda, el objetivo es búsqueda de concordancia en el tema de investigación, en esta el cuestionario está constituido por preguntas cerradas. (Ver anexo 8: Cuestionario para Criterio de Expertos. Segunda ronda de preguntas)

Con los 10 criterios recogidos de los 10 expertos encuestados, se determina el coeficiente de variación para medir la concordancia entre criterios: Para hallar el valor se aplica el paquete estadístico orientados al ámbito de las Ciencias Sociales SPSS para Windows 12.0 y el Statgraf. El coeficiente de variación que se muestra para cada pregunta es muy cercano a cero, lo que significa que a es alto el grado de concordancia entre expertos en los criterios emitidos sobre la habilidad “resolver problema”. (Ver anexo 9: Resultados del cuestionario para Criterio de expertos: Segunda Ronda)

En una tercera ronda, lo que se quiere es validar la propuesta del objetivo de investigación. En nuestro caso seguimos utilizando la técnica Delphi para evaluar las características del sistema de acciones para el desarrollo de la habilidad “resolver problemas” por expertos en distintas áreas del conocimiento matemático. En este caso expertos deben expresar sus ideas y criterios sobre las bondades, deficiencias o insuficiencias que presenta el resultado científico valorado, y que pudiera presentar al ser aplicado. Finalmente ordenar los aspectos que con mayor calidad se reflejen o manifiesten en dicho resultado y así sucesivamente.

Los expertos deben valorar los aspectos que a continuación se relacionan ordenándolos de manera decreciente asignando el número 6

al aspecto (o los aspectos) que considera que mejor se revela o se manifiesta en el sistema de acciones, el número 5 al siguiente y así sucesivamente hasta el número 1. En el anexo 9 (Resultados del Ficha de evaluación del sistema de acciones) aparecen los resultados del ordenamiento realizado por cada uno de los expertos en los diferentes aspectos mostrados en la guía de evaluación.

La suma de rangos que se obtiene a partir de los valores ya definidos para cada pregunta se denota por S_j y se representa por:

$$S_j = \sum_{i=1}^n R_{ij} \quad (R_{ij} \text{ el rango asociado a la evaluación del experto "i" a la pregunta "j"}).$$

El valor de S_j es utilizado para comparar la importancia de diferentes respuestas, de modo que un menor valor significará una mayor importancia. Además se empleará para buscar el coeficiente de concordancia de Kendall.

Se define también la media de la suma de rangos de cada pregunta "j" denotada por \bar{S} , la que se calcula según la fórmula:

$$\bar{S} = \frac{\sum_{j=1}^n S_j}{n} = \frac{m(n+1)}{2}$$

Con los valores de S_j y \bar{S} es posible calcular el coeficiente de concordancia Kendall (denotado por k) cuando no existen ligaduras como:

$$k = \frac{12 \sum_{j=1}^n (S_j - \bar{S})^2}{m^2(n^3 - n)}$$

Los valores del coeficiente "k" deben oscilar entre 0 y 1 ($0 < k < 1$), mientras mayor sea el valor de k , es decir, cuanto más se acerque a uno, mayor será la concordancia entre los expertos. Para este caso se obtiene un valor de **K = 0.814571**

CAPÍTULO III ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD DE RESOLVER PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL CERO DE LA CARRERA LICENCIATURA EN TURISMO.

3.1.- Preliminares

En este capítulo a partir de la caracterización del objeto, se presentan los fundamentos de la estrategia metodológica para desarrollar en los estudiantes la habilidad de resolver problemas en ella incluimos las Etapas de Orientación, Ejecución, Control y Evaluación de la estrategia metodológica elaborada al efecto y su soporte digital.

Cabe señalar, que el autor, después de haber realizado el estudio de las diferentes conceptualizaciones de estrategias de enseñanza aportadas por los autores consultados, considera necesario apuntar determinadas concepciones personales que asume en la fundamentación de las estrategias que propone.

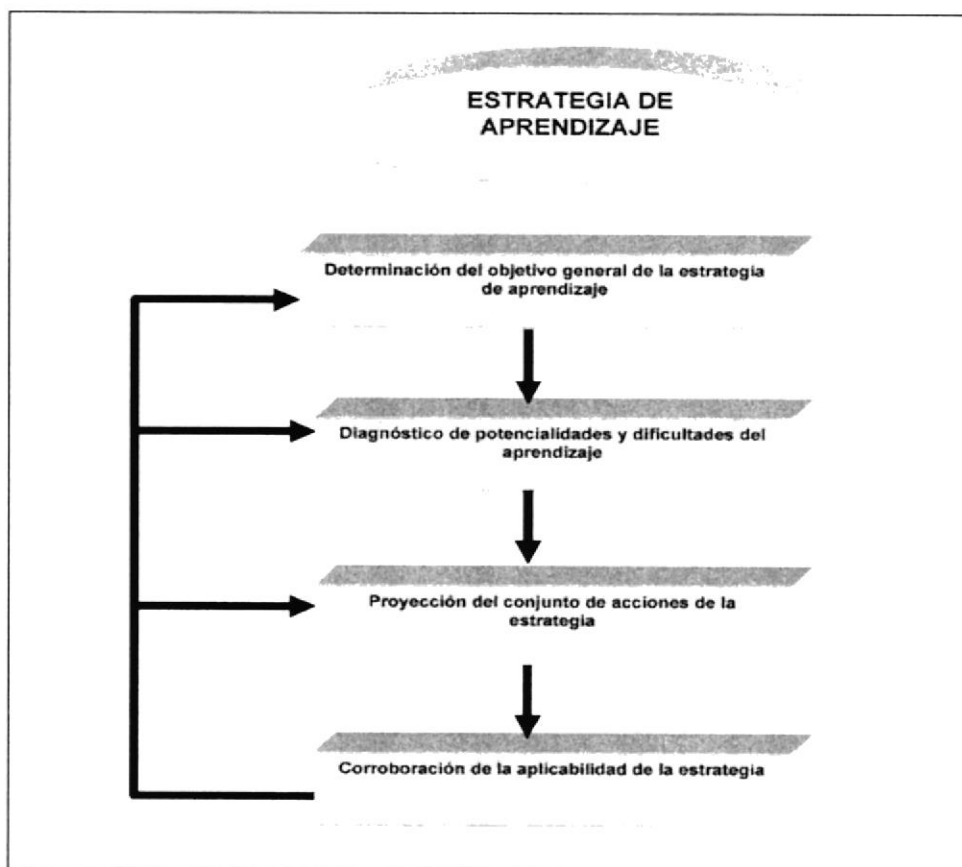
Las estrategias que se proponen encuentran su fundamento en la necesidad de dotar a los alumnos de las acciones necesarias que los ayuden en su aprendizaje, en particular, en el aprendizaje de resolución de problemas, que en Matemáticas, al igual que en las restantes asignaturas, conforman su basamento

En la propuesta de las estrategias de enseñanza de conceptos que en lo sucesivo se presentarán, el autor consideró como momentos esenciales:

- La determinación de un objetivo general, fundamentado en la necesidad de preparar a los alumnos de manera intencional, declarada y consciente, para que aprendan a aprender, en particular, a resolver problemas, objeto de estudio de las matemáticas en el preuniversitario.
- El diagnóstico de potencialidades y dificultades del aprendizaje en una muestra de alumnos.
- La planificación de un conjunto de acciones interdependientes (estrategias) que, tomando en cuenta los resultados del diagnóstico, estimulen la actividad consciente, intencionada y reflexiva de los alumnos.
- La proyección, para corroborar la aplicabilidad de la estrategia.

Dichos momentos se encuentran interrelacionados tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3.1. Estrategia de aprendizaje



Fuente: (Galperin. P. Ya, 1959, 1965) (Talízina. N, 1988).

Las estrategias se estructuraron a partir de la interdependencia de las acciones que las conforman, estas durante su ejecución, deben favorecer la articulación del trabajo individual y colectivo como elemento esencial en el tránsito de la dependencia a la independencia del alumno. Asimismo, en la estructuración de ellas se atendieron puntualmente las concepciones de la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales y los conceptos (Galperin. P. Ya, 1959, 1965) (Talízina. N, 1988).

Las acciones, mediante su ejecución integrada, favorecen la actividad de los alumnos, la que estará caracterizada por la reflexión y la conciencia de ellos en la consecución de la meta de aprender a resolver un problema.

Se insiste en lo necesario que resulta entrenar a los estudiantes en el empleo de estrategias para que logren un aprendizaje activo y reflexivo, es decir, orientarlos en las acciones que pueden ejecutar para apropiarse del contenido objeto de estudio, de manera que las mismas constituya modos de actuación en la vida personal y profesional futura. Desde este punto de vista el alumno deberá implicarse en la elaboración personal de sus conocimientos, en la reestructuración y en la organización de ellos, solo así podrá utilizarlos adecuadamente en la solución de los problemas que debe enfrentar.

3.2. Fundamentación de la Estrategia Metodológica para el desarrollo en los estudiantes de la habilidad profesional esencial “resolución de problemas” en la Asignatura Matemáticas Básicas del Nivel Cero.

Se asume el término de Estrategia Didáctica como el sistema de acciones y operaciones seleccionadas y organizadas en forma de tareas docentes de tipo problémico que le permitan al estudiante apropiarse de los métodos de solución de problemas. La Estrategia metodológica que se propone tiene en cuenta los fundamentos didácticos y psicológicos que trabajados armónicamente sustentan la esencia de la propuesta.

3.2.1. Fundamentos Didácticos.

Los fundamentos didácticos están sustentados en garantizar el carácter plenamente activo y consciente del estudiante, planificar la estrategia de tipo problémico con una sistematización y consolidación de las acciones y

operaciones seleccionadas y organizadas de acuerdo a los niveles de asimilación del conocimiento reproductivo, productivo y creativo en correspondencia con las diferencias individuales de los estudiantes.

La Estrategia metodológica que se propone está sustentada por el cumplimiento de los principios didácticos que a continuación se relacionan:

- El principio del carácter científico de la enseñanza se ve reflejado en la lógica de la ciencia, de los métodos empleados.
- El principio de la unidad de la teoría con la práctica en la formación del licenciado propicia un equilibrio, que garantiza una preparación científica y el desarrollo de las habilidades profesionales, procesos cognitivos y de actitudes positivas, concretados en la sensibilidad, la formación de criterios propios, participación productiva, participativa y creativa que le permitirá una formación holística.
- El principio del carácter activo y conciente de los estudiantes en el aprendizaje, bajo la dirección del profesor, por lo cual es muy importante el desarrollo gradual en correspondencia con los demás años de estudio en la carrera.
- La estructuración y reordenamiento de los contenidos, para los cuales se tuvo en cuenta la introducción gradual de los contenidos partiendo de lo simple y concreto hacia lo complejo y abstracto, es decir, el principio de la asequibilidad de la enseñanza.
- El carácter educativo de los contenidos propios de la profesión que posibilita la unidad de lo instructivo, educativo y desarrollador.
- El principio de la unidad de lo afectivo y cognitivo, que logre desarrollar en los estudiantes, tanto sus capacidades, como sus sentimientos y convicciones, es decir, de modo tal que el conocimiento adquirido posea un significado y un sentido personal donde se promuevan motivos como fuerza motriz de intereses profesionales.

La estrategia metodológica se fundamenta en la relación de los componentes del proceso docente educativo para contribuir a la formación de la habilidad “resolución de problemas”.

El proceso de formación de las habilidades profesionales en el Licenciado en Turismo precisó de un análisis de los fundamentos teóricos de la didáctica; así como de las leyes que rigen el comportamiento del proceso docente educativo en los diferentes temas de la asignatura Matemáticas Básicas del Nivel Cero.

Los métodos, formas y medios que se emplearon en cada uno de los temas de la asignatura Matemáticas Básicas se caracterizaron por ser motivantes, comunicativos y educativos contextualizándose en la medida en que se vinculó al estudiante a resolver situaciones problémicas reales o simuladas, mediante la realización de acciones y operaciones cada vez más exigentes por el grado de complejidad de las tareas docentes de tipo problémico, constituyendo esto la verdadera actividad transformadora del estudiante, ya que con el empleo de los métodos, formas y medios no sólo convierte el contenido y determina su significación sino que se apropia de él connotándolo, contribuyendo a la formación de la habilidad “resolución de problemas” y en el modo de actuación del Licenciado en Turismo.

La evaluación del cumplimiento de las acciones y operaciones que contribuyen a la habilidad de “resolver el problema”, está basado en un alto componente de autoevaluación, de intercambio entre el profesor- estudiante. El control y evaluación de las acciones y operaciones se realizan en cada tarea docente de tipo problémico, donde el estudiante tiene que exponer ante el profesor.

3.2.2 Fundamentos Sicológicos que sustentan la resolución de problemas.

Los fundamentos sicológicos están sustentados en la selección y organización de las acciones y operaciones en el proceso de formación y desarrollo de las habilidades del Licenciado en Turismo.

La acción es una unidad de análisis, se da solo cuando el individuo actúa. Toda acción se descompone en varias operaciones con determinada lógica y consecutividad. Las operaciones son los procedimientos, las formas de realización de la acción de acuerdo con las condiciones, dándole a la acción esa forma de proceso continuo.

Las acciones se correlacionan con los objetivos y las operaciones lo hacen con las condiciones.

Las habilidades se forman y desarrollan por la vía de la ejercitación, mediante el entrenamiento continuo y no aparecen aisladas sino integradas en un sistema. El trabajo con las habilidades presupone llevar a la práctica los conocimientos adquiridos y los modos de realización de la actividad.

Estos fundamentos sicológicos se contextualizan en la estrategia metodológica a través de las acciones y operaciones propuestas en el sistema de actividades de tipo problémico donde el estudiante va incursionando en los diferentes niveles de aprendizaje (reproductivo y productivo) con la participación activa y conciente de los estudiantes, imprimiéndole su estilo y ritmo de trabajo atendiendo a sus características personales y a su nivel de aprendizaje en la realización de las acciones y operaciones, convirtiéndose en el sujeto de su propio aprendizaje.

La función del profesor es de consultante y guía educativo y científico lo que potencia el trabajo en equipo propiciando un clima afectivo de intercambio donde el conocimiento del estudiante aflora y le permite al profesor percibir

las potencialidades de los estudiantes del grupo y para el tratamiento de las diferencias individuales de los estudiantes en la formación de la habilidad “resolución de problemas” en cada tema de la asignatura Matemáticas Básicas.

3.3 Planteamiento de la Estrategia Metodológica para el desarrollo en los estudiantes de la habilidad “resolución de problemas” en la Asignatura Matemáticas Básicas.

Como núcleo central de la estrategia metodológica esta la elaboración de un sistema de acciones para el desarrollo de la habilidad “resolver problemas”, que una primera aproximación se necesita definir y determinar un conjunto de etapas que rigen su estructura interna.

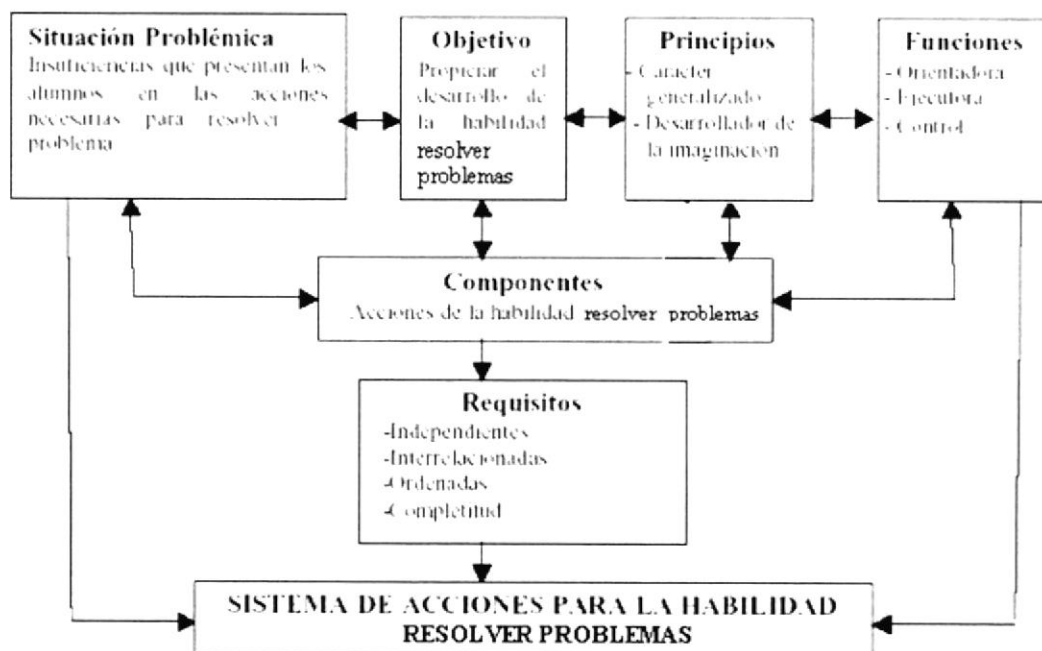
Entre las definiciones más recientes del término “sistema”, destacamos la aportada por el profesor cubano Carlos Álvarez (1989), que propone una serie de etapas en la determinación de un sistema. En este trabajo, además de recoger todas esas etapas, se incluye los “principios” sobre los que se sustenta el sistema de acciones propuesto para el desarrollo de la habilidad “resolver problemas”, como elemento importante en su estructuración.

Teniendo en cuenta las definiciones de sistemas estudiadas, se define este sistema, como la combinación ordenada de acciones que, a pesar de que trabajan de manera independiente, se relacionan e interactúan entre sí, con el fin de alcanzar un desarrollo significativo de la habilidad “resolver problemas”, contribuyendo a la formación matemática de los estudiantes.

La determinación del sistema surge sobre la base, en primer lugar de la limitante que tienen los estudiantes en cuanto al desarrollo de la habilidad

“resolver problemas”; y en segundo lugar, de los objetivos que se persigue en la carrera Turismo – ESPOLE en relación a esta temática.

Figura3.2. Etapas en la determinación de un sistema de acciones que sirvan para el desarrollo de la habilidad de resolver problemas



Fuente: Carlos Álvarez (1989)

En la determinación del sistema de acciones para el desarrollo de la habilidad “resolver problemas” se tienen en cuenta un conjunto de etapas que representamos en el siguiente esquema:

Las etapas citadas están en una interrelación dinámica, las cuatro primeras se concatenan en los componentes y, en consecuencia, en sus requisitos, y viceversa, por lo que la relación que se establece entre ellas no es lineal, sino entrelazada.

A partir de la situación problémica se persigue como objetivo del sistema, propiciar el desarrollo de la habilidad “resolver problemas” en los estudiantes, tal que puedan resolver con independencia y creatividad problemas.

El sistema se sustenta en dos principios:

1.- Principio de Carácter Generalizado.

El sistema de acciones puede ser utilizado en diversas áreas de las matemáticas (y en otras fuera de esta que requieran de la habilidad “resolver problemas”), puede transferirse a otros contenidos y ser aplicable también a cualquier caso particular, de aquí su carácter generalizado, independientemente de que haya sido confeccionado en el ámbito de las matemáticas, para lo que es útil aprovechar los nexos entre los distintos complejos de materia partiendo de lo específico de cada una de ellas, que conduzcan a la generalización, siendo fundamentales para este fin formular procedimientos específicos que se salgan de los marcos de una asignatura, aunque sea para el dominio de ella.

2. - Principio Desarrollador de la Imaginación.

Cada acción del sistema por separado y en su totalidad, está concebida para potenciar el desarrollo de la imaginación, pues modelar la situación, mentalmente primero, y gráficamente después, estableciendo en el modelo los nexos y relaciones entre toda la información recopilada, requiere de un buen desarrollo de la imaginación para comprender el problema en todo su proceso y luego dilucidar otras vías de solución.

Para modelar la situación es necesario recurrir a diversos bosquejos, diagramas, estudiando en ellos las distintas propiedades de los elementos

que intervienen en el problema, seleccionando las pertinentes para una mejor visualización y asimilación del fenómeno en cuestión, no colocándose en una perspectiva estrictamente individual, sino eligiendo aquellas posiciones a representar para una mejor comprensión por parte de una tercera persona.

Las **funciones** del sistema son las siguientes:

La Estrategia Metodológica que se plantea para los docentes, consta además de tres funciones fundamentales Orientación, Ejecución - Control y Evaluación, que trabajadas armónicamente permite llevar a cabo el sistema de acciones y operaciones en forma de tareas docentes de tipo problémico para que el estudiante llegue a dominar la habilidad "resolución de problemas" que consiste en realizar la simplificación máxima posible del cálculo y la exactitud y correspondencia de los resultados del mismo con la realidad emergiendo estos factores como las invariantes en el proceso de formación y desarrollo de dicha habilidad.

3.3.1. Etapa de Orientación.

Esta etapa se caracteriza por ofrecer al estudiante la Base Orientadora para la acción, desarrollándose los eslabones de motivación y comprensión del contenido. En esta primera etapa en correspondencia con los objetivos, se le indica al estudiante las primeras acciones a realizar dirigidas a la apropiación de conceptos, teoremas, leyes, definiciones, principios mediante situaciones problémicas utilizando vías tales como: demostraciones, planteamientos de hipótesis, jugos didácticos, videos, constituyendo una premisa para el desarrollo de discusiones heurísticas del material docente en las que el profesor conduce con maestría las reflexiones de los estudiantes y se propicia un clima afectivo de intercambio donde el conocimiento experiencial del estudiante aflora y propicia al docente las potencialidades del grupo clase para el tratamiento de las diferencias individuales. Las acciones

en esta etapa están a un nivel de asimilación del conocimiento de forma reproductiva lleva implícito un proceso de familiarización, exige que el estudiante sea capaz de repetir el contenido que se le ha informado ya sea en forma declamativa o resolviendo ejercicios similares a los resueltos anteriormente con un grado de complejidad acorde a este nivel, es decir, las acciones y operaciones que el estudiante realiza en esta etapa es al nivel de estudiar, observar, describir, comparar, caracterizar, identificar, analizar.

En esta etapa de orientación el estudiante realiza estas acciones y podrá estudiar situaciones reales o simuladas que se podrían presentar en sitios web a través de problemas resueltos que orientan al estudiante a cómo enfrentar las situaciones problemáticas, éstas pueden ser explicadas con audio, video y movimiento enfatizando en la enseñanza de los procedimientos racionales para la solución de problemas siguiendo la metodología de cálculo. En este nivel de asimilación del conocimiento reproductivo el estudiante comienza a familiarizarse con el método de solución de problemas y aplicando de forma cada vez más conciente la habilidad.

La base orientadora para la acción está presente en cada tarea docente de tipo problémico atendiendo al nivel de asimilación del conocimiento reproductivo, productivo y creativo a través de las acciones y operaciones seleccionadas y organizadas de acuerdo al grado de complejidad; esto se aprecia en las acciones y operaciones que el estudiante tiene que realizar al enfrentarse a situaciones problemáticas que le presentan los problemas propuestos e integradores en los que ya tiene que accionar y operar llegando a definir, explicar, valorar, argumentar, plantear estando éstas en un nivel de asimilación del conocimiento de tipo productivo y en los problemas integradores en los que ya tiene que realizar acciones y operaciones del orden de determinar, generalizar, demostrar, diseñar, aplicar, que es el nivel

más alto de lo productivo, el estudiante tiene que hacer aportes novedosos para él, utilizando la lógica de la investigación científica.

En esta etapa de orientación se le brinda al estudiante desde la clase toda la información necesaria pudiéndose observar el incremento en la complejidad de las situaciones problémicas reales o simuladas y la exigencia cada vez mayor del cumplimiento de las acciones y operaciones a los que tiene que enfrentarse el estudiante para lograr dominar la habilidad "resolución de problemas"

Finalmente, en el momento de orientación (inicial), se ponen de manifiesto el reconocimiento de patrones y la selección de estrategias de solución, dos características distintivas del actuar. En este momento el sujeto que resuelve utiliza recursos heurísticos y la planeación de su actividad como recurso metacognitivo.

3.3.2 Etapa de Ejecución.

Esta etapa se caracteriza por exigir al estudiante que aplique los conocimientos ante nuevas situaciones problémicas con un nivel de asimilación productivo y un mayor grado de complejidad en las mismas. El estudiante ya tiene que accionar y operar llegando a definir, ejemplificar, explicar, valorar, clasificar, argumentar, relacionar, interpretar, estando éstas a un nivel de saber hacer propios de los problemas propuestos en los siete temas de la asignatura, que indudablemente tienen un grado de complejidad superior a los ya analizados. En esta etapa se le presentan situaciones problémicas con carácter individual, es decir, un problema a resolver distinto para cada estudiante en la que a través de las acciones y operaciones seleccionadas y organizadas le imprimirá su propio ritmo de trabajo.

Es característico en esta etapa que el papel del profesor no es de dirigente, sino de consultante y guía científico por lo que a través de talleres,

trabajos en salas de computación, apoyan el trabajo individual de los estudiantes con suficiente flexibilidad para que cada uno de ellos le imprima su propio estilo de trabajo.

Las situaciones problémicas propuestas reales o simuladas se le ilustran al estudiante mediante fotografías y los esquemas de análisis utilizados para que ellos puedan observar las simplificaciones máximas posibles del cálculo y la exactitud y correspondencia de los resultados del mismo con la realidad emergiendo estos factores como invariantes en el proceso de formación y desarrollo de la habilidad.

El nivel de asimilación de los conocimientos y el grado de complejidad de las situaciones problémicas se incrementan al presentar los problemas integradores, éstos tienen la característica de estar a un nivel creativo que es el nivel más alto de lo productivo en que el estudiante tiene que hacer aportes novedosos para él, utilizando la lógica de la investigación científica, puede apreciarse que las acciones y operaciones tiene un nivel de determinar, generalizar, demostrar, realizar, aplicar, diseñar, analizar, sintetizar, identificar e indudablemente tiene un grado de complejidad superior a las presentadas en los problemas resueltos y propuestos.

Finalmente, en el momento de ejecución es donde se ponen de manifiesto la calidad de las operaciones y conocimientos formados que intervienen en el proceso de resolución,

3.3.3 Etapa de Evaluación.

Esta etapa se basa en un alto componente de auto evaluación, de intercambio entre profesor- estudiante, de mostrar los resultados parciales en el seno del colectivo que culmina con una exposición – ante el grupo y el profesor- de los resultados obtenidos. El control y la evaluación realzan el

carácter educativo y de autorregulación del proceso ya que en la medida que el estudiante se retroalimenta, permite modularlo.

El control de las acciones y operaciones que se realizan en cada tarea docente de tipo problémico es sistemático ya que el estudiante individualmente tiene que exponer ante el profesor y el grupo el trabajo realizado en la solución de las situaciones problémicas propuestas o integradoras a través de los talleres, con su correspondiente evaluación, en el caso de los problemas propuestos cada estudiante tendrá que enfrentar una situación problémica diferente, estas acciones y operaciones la realiza de forma manual controlada por el profesor; pero existen sitios web que tienen software elaborados que le permiten comprobar los resultados obtenidos manualmente, este control se realiza en los salones de computación y los estudiantes tienen que defender los resultados obtenidos. Muchos de este software están confeccionados de forma tal que el estudiante entrega sus datos y el programa les brinda los resultados; es decir, que el estudiante una vez discutido con el profesor y ante el grupo de estudiante en sesiones plenarias los resultados obtenidos de sus cálculos manuales, lo verificará en la computadora. Esto permite tener un control del trabajo individual realizado por los estudiantes a lo largo de su estudio del Tema en cuestión y el profesor podrá ir evaluando el cumplimiento de las acciones y operaciones en el proceso de formación y desarrollo de la habilidad profesional esencial "resolución de problemas".

En el caso de que algún estudiante no cumpla con los requisitos, es decir, no demuestre en su trabajo y disertación que domina las acciones y operaciones, entonces se le dará otra situación problémica con un grado de dificultad similar después de haber aclarado las dudas con el profesor. La cual debe desarrollar y explicar en el grupo clase la vía de solución asumida.

Finalmente, en el momento de control (autocontrol), que aparece a lo largo de toda la resolución del problema, el sujeto muestra su independencia, su capacidad de tomar decisiones en el momento indicado; “cambiar el rumbo” si es necesario, o sea, abandonar la vía de solución elegida y tomar otra, etc., así como valorar los resultados alcanzados en cuanto a su alcance y pertinencia.

Por su parte, los **componentes** del sistema son las acciones de la habilidad “resolver problemas” propuestas en este trabajo, que son las siguientes:

- Identificar la premisa a partir de la comprensión del problema,
- Modelar la situación,
- Reformular el problema,
- Recopilar la información relacionada con el problema independientemente y su utilidad.
- Seleccionar el método de resolución
- Representar el problema
- Analizar los resultados según las distintas vías de solución.

Los componentes del sistema tienen un conjunto de **requisitos**, que son:

1. - Las acciones son independientes unas de otras.

Cada acción propuesta para ejecutar la habilidad “resolver problemas” actúa de forma independiente, con un objetivo determinado en su momento. Estas tienen sus operaciones (que por sí solas constituyen habilidades), las cuales necesitan de conocimientos y procedimientos para su ejecución. La independencia puede ejemplificarse como, para recopilar la información independientemente de su utilidad, es necesario no formar esta acción de forma mecánica, ya que en las resoluciones de problemas hay que utilizar la

información sobre la base de que sea la necesaria, pero a la vez la suficiente, pues de lo contrario las fundamentaciones carecen de sentido, son vagas.

2.- Las acciones están interrelacionadas entre sí.

Además de trabajar de forma independiente, según el objetivo que persigue en particular, las acciones del sistema están interrelacionadas, mantienen una estrecha relación para lograr el objetivo final, pues cada una de las acciones por sí solas no conduce a la resolución de un problema. Cada acción tiene sus características peculiares, pero se necesitan unas a otras para que en su ejecución en conjunto permitan desarrollar la habilidad; es como si se ayudaran para lograr un objetivo común. Como ejemplo citamos que, para reformular el problema se necesita de la identificación de la premisa, porque de lo contrario el cambio de reformulación que se realice no sería el que corresponda a ese problema.

3.- Las acciones se ejecutan en un orden determinado por el propio sujeto.

El orden de ejecución de las acciones lo dispone el estudiante, de acuerdo con sus características, en ocasiones algunos prefieren primero modelar la situación y luego identificar premisa, aunque luego sea necesario volver al modelo; otros, después de identificar premisa, recopilan la información independientemente de su utilidad para modelar o valorar los métodos de resolución después. Por otra parte, debe tenerse en cuenta un orden según las etapas de orientación, ejecución y control dentro del proceso de resolución del problema. Esto no significa que las funciones del sistema estén repartidas en algunas acciones, pues en cada una de ellas están presentes las tres funciones del sistema y por lo tanto en su conjunto, sino que en la forma de actuar de cada acción en un problema se presentan ordenadas de acuerdo a las distintas funciones.

Sin embargo, el orden establecido de las acciones en correspondencia con las funciones no debe alterarse, las acciones pueden cambiar su orden, pero dentro del conjunto en que se han situado según corresponda a las etapas de orientación, ejecución y control.

4.- Deben estar todas las acciones necesarias

El sistema cumple con la completitud, en otras palabras, los componentes caracterizan al sistema como completo, lo que significa que están presentes las acciones en el sistema para ejecutar la habilidad "resolver problemas", esto es, las acciones propuestas son las necesarias para resolver problemas.

De forma general puede plantearse que para implementar el sistema no debe existir una abstracción de las condiciones externas, sino que debe estar en correspondencia con la caracterización del estudiantado, del profesorado y de la asignatura, en estrecha relación con los requerimientos educacionales del momento y los retos de la sociedad.

3.4.- SISTEMA DE ACCIONES PARA LA HABILIDAD "RESOLVER PROBLEMAS"

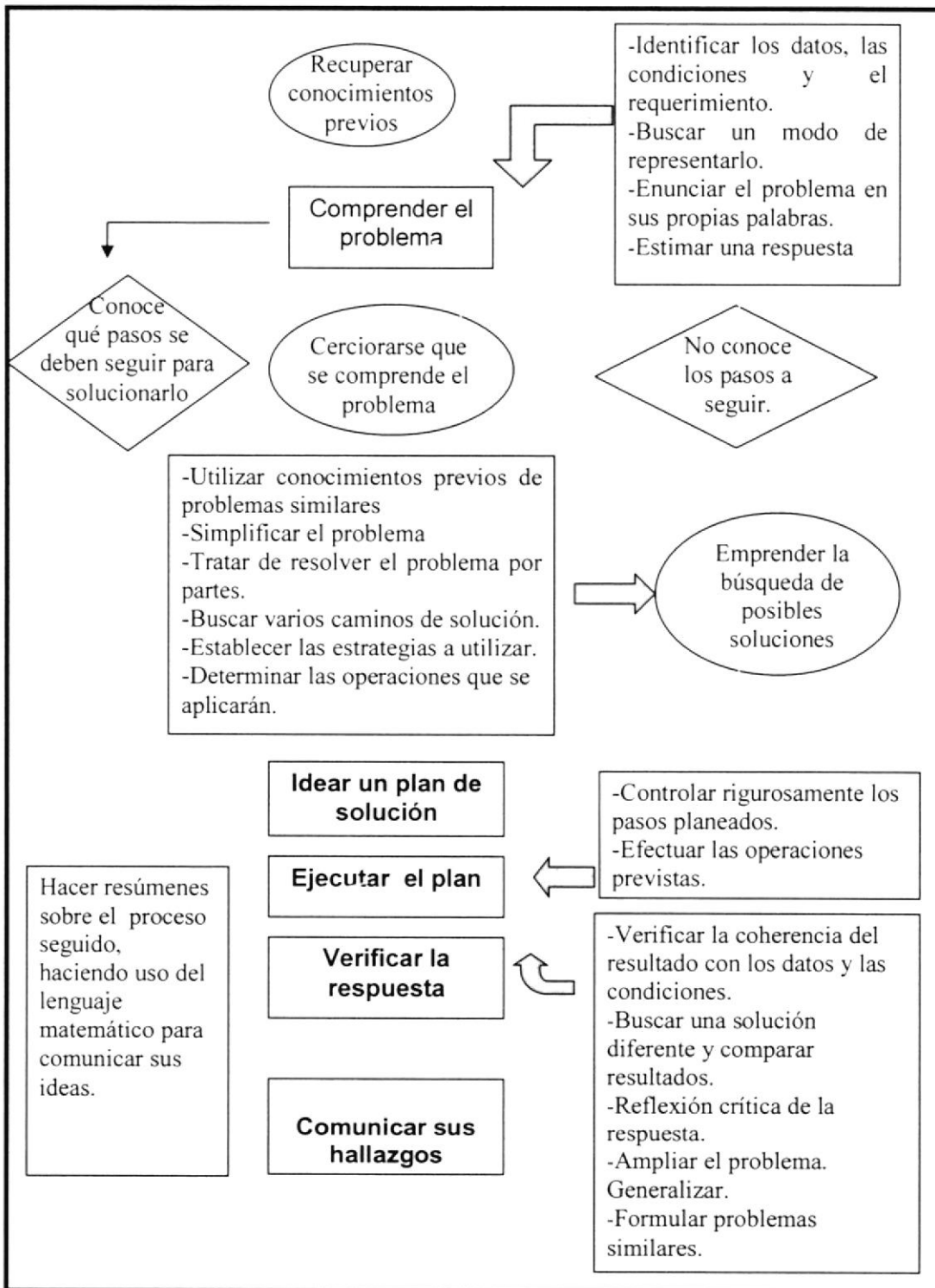
El aprendizaje de un determinado contenido supone la formación de un sistema de procesos desarrollados en interacción que dirigen el cumplimiento de las acciones y operaciones exigidas. Para la formación y/o desarrollo de una habilidad resulta fundamental conocer su estructura, que no es otra cosa que sus acciones y operaciones, y actuar en consecuencia sobre ella.

El profesor en una primera instancia debe propiciar tanto la elaboración del sistema de ejecución compartida con el estudiante y, de acuerdo al seguimiento de su comportamiento, ir disminuyendo la ayuda según las características potenciales del sujeto hasta que logre independencia en sus propias formas de actuar, por lo que el proceso consiste en síntesis en

aprender con ayuda de otros a partir de las condiciones reales y desarrollarse según sus propias potencialidades futuras.

Con las características anteriores, fundamentamos explícitamente el sistema propuesto. Las acciones de la habilidad “resolver problemas” se presentan a continuación mediante el siguiente diagrama:

Figura 3.3. Sistema de acciones para la habilidad de Resolver Problemas.



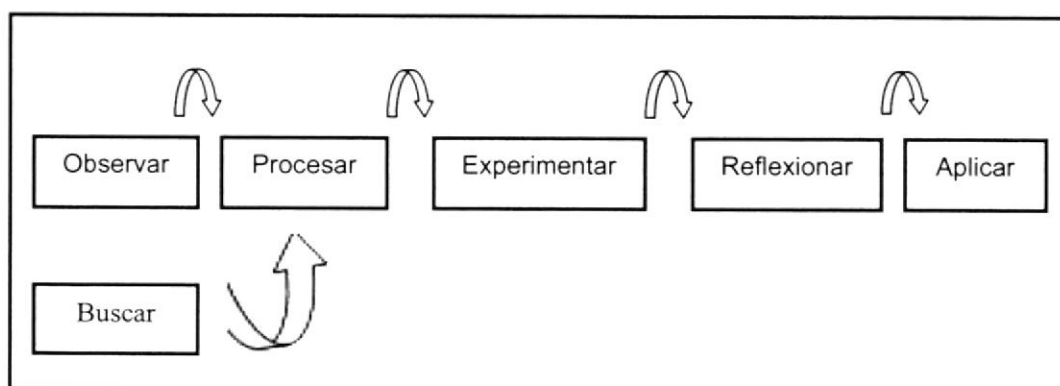
La validación del sistema de acciones, se la hizo en base al criterio de los expertos en la temática.

3.5.- Otras estrategias metodológicas para la habilidad “resolución de problemas

Como se dijo anteriormente, las estrategias para que el estudiante desarrolle la habilidad de resolver problemas, no constituyen una receta a utilizar, sino una sugerencia, que los alumnos aplicarán en la medida en que comprueben su efectividad y en correspondencia con los niveles de desarrollo alcanzados en sus aprendizajes. Las que se proponen no niegan aquellas estrategias que los alumnos tengan logradas y les aporten buenos resultados, sino que las enriquecerán y perfeccionarán, pues su fin es lograr el buen desempeño de los escolares en su aprendizaje.

En las estrategias hay que considerar que se pueden tener problemas con un nivel de complejidad bajo y un nivel de complejidad alto, los primeros van a estar vinculados a los conocimientos que se adquieren por vía empírica, a partir de la generalización de los rasgos que son observables a simple vista.

Figura 3.4 Estrategias para problemas con distintos niveles de complejidad



Para aquellos problemas de nivel de complejidad bajo se recomienda empezar por la observación, luego por los procedimientos, continuando con

el experimento, seguido por reflexiones y por último aplicarlos, a diferencia de los problemas de nivel de complejidad alto, en este tipo de problema, se debe empezar ya no por la observación sino más bien por una búsqueda, los demás componentes son similares a los primeros. Los componentes se detallan a continuación:

OBSERVAR

El estudiante, mediante la **observación**, ya sea directa de los fenómenos que ocurren en la vida cotidiana, con los que está en contacto, o por la presentación de experimentos por el profesor u otra persona deberá ver y cuestionarse lo que está pasando, de esta manera actuará teniendo en cuenta como **objetivo** de la observación la **identificación, dentro de los aspectos que ve, de aquellos que tienen mayor relevancia**, para lo que puede guiarse en preguntas tales como:

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante?
- ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoce un problema relacionado con éste?
- Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita ó una incógnita similar?
- He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya.

Con fundamento en los anteriores cuestionamientos los alumnos observan lo ocurrido, ejecutando las **operaciones**:

- *Enumerar el conjunto de características o cualidades del objeto, proceso o fenómeno en estudio.*
- *Determinar las características comunes o diferentes en el fenómeno observado.*
- *Determinar las características esenciales.*

De esta manera los alumnos estarán en condiciones de seguir procesando la información que ya han obtenido por la experiencia vivida. Así, organizarán dicha información teniendo en cuenta la jerarquización de los elementos observados y su estructuración, para lo cual deberán redactar las ideas esenciales, resumirlas, hacer llaves, construir esquemas, gráficos y tablas, en correspondencia con la naturaleza del contenido que se estudia. Así podrán ubicar el nuevo contenido en el ya estudiado y revelar aquellos elementos de mayor importancia.

PROCESAR

El **procesamiento** descrito se caracterizará por una actividad intelectual intensa, de concentración, de discusión y debate, de elaboración y de cuestionamiento, de construcción del conocimiento, de búsqueda de significado personal, guiado por el **objetivo de *determinación de los rasgos esenciales del problema objeto de estudio***, el que se concreta en las **operaciones**:

- *Estudiar su contenido por diversas fuentes.*
- *Presentar sus características o cualidades mediante esquemas, bosquejo, gráfico, u otras formas.*
- *Expresar de manera oral y/o escrita el contenido del problema.*

EXPERIMENTAR

La **experimentación** tiene gran importancia para comprobar en la práctica la correspondencia de los hechos observados con la información reportada y que ha sido objeto de estudio durante el procesamiento de la misma, además de constituir un momento para la consolidación y la fijación. Esta acción persigue como **objetivo la *comprobación en la práctica, de acuerdo con las condiciones existentes, del contenido reflejado en el problema***, a partir del pronóstico, la predicción, la planificación, la ejecución y el control de

las actividades a desarrollar, así deberán precisarse las condiciones para la ejecución de los experimentos, las orientaciones dadas por el docente y las que aparecen en los textos, la planificación de las acciones y las operaciones a ejecutar, las normas de seguridad a cumplir y la ejecución en sí. Esta última requerirá de una conjugación necesaria de las acciones físicas y mentales, es decir, ante cada experiencia deberá cuestionarse:

- ¿Qué debo hacer?
- ¿Qué necesito para hacerlo?
- ¿En qué orden debo ejecutar las acciones? ¿Por qué?
- ¿Qué resultados debo obtener?
- ¿Qué ha pasado y por qué?

De esta manera el estudiante podrá hacer suposiciones, plantearse hipótesis y emitir explicaciones sobre la base de la revelación de las relaciones causa- efecto, no solo a partir de lo observado, sino además de la complementación de ello con la información reportada en la bibliografía especializada.

Esta acción se concreta mediante la ejecución de las **operaciones**:

- *Indagar, por diversas fuentes, sobre la posibilidad de comprobar en la práctica el contenido del problema.*
- *Reconocer las condiciones y los materiales necesarios para la actividad.*
- *Hipotetizar sobre las condiciones y los resultados a obtener.*
- *Planificar, ejecutar, controlar y analizar la actividad experimental.*

Está claro que no todos los problemas pueden comprobarse directamente por vía experimental. De hecho, la intención del autor de la tesis, más que lograr la experimentación del estudiante, consiste en estimular el

pensamiento de él hacia el cuestionamiento, la conjetura y la proyección de posibles formas de comprobar el contenido del concepto en la práctica.

REFLEXIONAR

La **reflexión**, como acción que deberá estar presente en todas las demás de la estrategia, guiada por el **objetivo de valoración del desempeño personal alcanzado en la actividad que se ejecuta** se caracterizará por el permanente cuestionamiento:

- ¿Qué falló?
- ¿Qué hice bien?
- ¿Qué hice mal?
- ¿Por qué lo hice bien o lo hice mal?
- ¿Qué influyó en los resultados que obtuve?
- ¿Dónde están mis mayores dificultades y mis principales logros?
- ¿Cómo puedo evaluar mi actividad?

En ella desempeñará una función fundamental el recuerdo de las acciones y las operaciones ejecutadas, pues solo buscando las fallas y sus causas, así como los aciertos y sus causas, el estudiante podrá elevarse a niveles superiores de desarrollo intelectual, a partir de la reorientación que haga de la actividad que ejecuta y la de su colectivo, pues el análisis que puede hacer del desempeño de los demás contribuirá, como es lógico, a mejorar su propio desempeño.

Dicha acción se concreta en las **operaciones**:

- *Reconocer y recordar lo que se ejecuta o ejecutó respectivamente.*
- *Identificar las dificultades y los logros, así como indagar en sus causas.*
- *Comparar la ejecución personal con la de otros.*

- *Autoevaluar la actividad desarrollada y evaluar la de los demás.*
- *Proyectar la actuación futura.*

APLICAR

La **aplicación** del problema es la acción que garantiza la fijación de lo estudiado por el estudiante, poniendo en práctica los conocimientos y las habilidades adquiridas. Ella, guiada por el **objetivo de solución de problemas, a partir del empleo del contenido del problema**, implica la ejercitación de lo aprendido, al ejecutar las **operaciones**:

- *Identificar y elaborar ejemplos.*
- *Explicar un hecho, fenómeno o proceso.*
- *Establecer relaciones entre materias.*
- *Extrapolar su contenido hacia la vida.*

Como se mencionó, si el problema es de mayor nivel de complejidad, y por tanto se relacionen más con los conocimientos que se adquieren por vía teórica, mediante la generalización de los rasgos que no son observables a simple vista, es decir, aquel sistema de relaciones internas, a las que solo se puede llegar por el uso coherente y coordinado de las operaciones lógicas del pensamiento con un nivel de exigencia superior.

El estudiante deberá partir de un componente inicial:

BÚSQUEDA

Se entiende por búsqueda eficiente de la información aquella que se sustenta en su estudio consciente y organizado por la bibliografía básica de la especialidad, es decir, el libro de texto y libros de consulta y de ampliación, que por su lenguaje y nivel de profundidad permitan apropiarse de la información que se busca, la experiencia y los conocimientos de otras personas, la experiencia personal vivida, etc. La búsqueda así referida por

los textos, y guiada por el **objetivo de identificación, dentro de los aspectos encontrados en ellos, de aquellos de mayor importancia**, deberá caracterizarse por una lectura primeramente de familiarización y luego de comprensión del texto, apoyándose en la toma de notas, en la extracción de palabras claves, de ideas esenciales, que se concretarán en la medida en que el estudiante se cuestione sin su presencia seguiría siendo lo que es, o no. Dicha acción se concreta en la ejecución de las **operaciones**:

- *Comparar los rasgos generales del problema por varias fuentes.*
- *Reconocer los rasgos esenciales del problema.*
- *Establecer juicios de valor respecto a la omisión y la adición de rasgos en él.*

El orden de ejecución de las acciones de experimentación y procesamiento estará en dependencia de las preferencias personales de los aprendices. La aplicación, aunque es considerada como el máximo alcance en el aprendizaje de resolución de problemas, no implica que siempre se ejecute al final de él o de las estrategias, pues existen acciones como la experimentación que requieren de ella.

El propósito fundamental del empleo de estrategias de aprendizaje durante el proceso educativo de los estudiantes, está dado por la necesidad de lograr un aprendizaje activo, reflexivo y sólido en ellos, como se ha referido anteriormente.

La evaluación de la efectividad del empleo de estrategias de aprendizaje ha sido abordada por varios autores. Bernard. J (1999) plantea que deben reducirse los niveles de subjetivismo interpretativo del observador y medir los procesos internos del que aprende, así como los resultados de su aprendizaje. Es así que, se reconoció como técnica de evaluación de las estrategias de aprendizaje: las entrevistas a expertos.

Dentro de la estrategia metodológica, el autor considera que combinarlas con la asociación, elaboración y organización, se pueden tener mejores resultados. Esto es:

Estrategias de Asociación: El alumno puede utilizar estrategias de asociación al relacionar el contenido del enunciado del problema, con información ya conocida por él; haciendo uso de experiencias anteriores para resolver el nuevo problema. En esta parte, el estudiante puede reconocer la dificultad que tiene para resolver un problema cuando no ha estudiado con anterioridad.

Estrategias de Elaboración: El estudiante puede buscar la información contenida en el enunciado del problema, seleccionando los conceptos definiendo el problema, es decir, saben de qué trata el problema.

Estrategias de Organización: Los alumnos organizan la información a partir del enunciado del problema, toman en cuenta los datos, seleccionan incógnitas, proceden por pasos; evalúan el resultado.

El objetivo de la enseñanza previsto por el profesor y el del aprendizaje, trazado y comprendido por el estudiante como una necesidad a lo largo del proceso, han de coincidir; pero con la connotación que le ha dado el estudiante al sentirlo propio en la medida que lo descubre. Esta identificación puede interpretarse como un ascenso desde el objetivo trazado previamente por el profesor hasta el objetivo a que ha llegado el estudiante.

El método empleado en la asignatura es motivador y educativo logrando identificar con la ciencia en que se sustenta la asignatura. Esto se concretó en la medida en que se vinculó con la vida y se logró convertir en actividad, las acciones seleccionadas y organizadas; esta constituyó la verdadera

actividad transformadora del estudiante ya que mediante la estrategia metodológica, el estudiante se apropia del método de solución de problemas reales o simulados solucionando por sí solo las situaciones problemáticas presentadas a lo largo de los temas de la asignatura. En el desarrollo del método, el estudiante no solo convierte el contenido y determina su significación, sino que se apropia de él connotándolo, imponiéndole sus rasgos personales. La solución de problemas pasa por el aporte personal de la comprensión del problema, del interés de su modificación y de la autorrealización con el resultado alcanzado.

La tipología de clases empleadas en la asignatura Matemáticas Básicas del Nivel Cero se debe caracterizar por brindarle al estudiante los conocimientos necesarios, desarrollándose los eslabones de motivación y comprensión del contenido, marco espacio- temporal que se da en las Conferencias Problemáticas, Clases de Ejercitación y Clases Prácticas.

En la Asignatura Matemáticas Básicas debe ser característico la exposición de los contenidos teóricos esenciales según la lógica inductiva-deductiva, con ayuda de la cual se va desarrollando el sistema de conocimientos, a la vez que se le muestra al estudiante la habilidad, sin embargo en este tipo de clase en vez de explicar los contenidos de una forma reproductiva se plantean en forma de situaciones problemáticas utilizando vías tales como: demostraciones de hechos experimentales, planteamientos de hipótesis, juegos didácticos, fotografías, videos, acertijos, esto contribuye a aumentar la influencia educativa e intensifica el interés hacia lo conocido, constituyendo una premisa para el desarrollo de discusiones heurísticas del material docente en las que el profesor conduce con maestría las reflexiones de los estudiantes y se propicia un clima afectivo de intercambio donde el conocimiento experiencial del estudiante aflora y propicia al docente las potencialidades del grupo clase para el tratamiento de

las diferencias individuales y el dominio de conceptos, leyes, principios, definiciones, que le permiten enfrentar las situaciones problémicas y resolverlas a través de acciones y operaciones seleccionadas y organizadas por el profesor orientando al estudiante a consultar libros de texto y de consultas, artículos científicos, resultados de investigaciones sobre la temática que se esté abordando, consultas a direcciones electrónicas, mecanismos, estructuras que corroboren con la autopreparación y el estudio los contenidos debatidos en las conferencias de modo tal que la actividad no sea repetir los contenidos explicados en los libros; sino que con la orientación y explicación del profesor de los conocimientos necesarios; el estudiante vaya desarrollando su propio método y trace sus objetivos en la medida en que vea la necesidad de dominar el contenido.

En la estrategia metodológica, también se puede considerar los trabajos grupales, ésta actividad se realiza más efectivamente mediante la formación de pequeños grupos de trabajo, ya que:

- Proporciona la posibilidad de un gran enriquecimiento, al permitirnos percibir las distintas formas de afrontar una misma situación-problema.
- Se puede aplicar el método desde diferentes perspectivas, unas veces en el papel de moderador del grupo, otras en el de observador de su dinámica.
- El grupo proporciona apoyo y estímulo en una labor que de otra manera puede resultar dura, por su complejidad y por la constancia que requiere.
- El trabajo con otros nos da la posibilidad de contrastar los progresos que el método es capaz de producir en uno mismo y en otros.
- El trabajo en grupo proporciona la posibilidad de prepararse mejor para ayudar a nuestros estudiantes en una labor semejante con mayor conocimiento de los resortes que funcionan en diferentes circunstancias y personas.

3.6.- El sistema de actividades docentes por temas en las diferentes etapas de la Estrategia Metodológica.

La tarea docente es la célula básica del proceso docente educativo se fundamenta en la acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. La concepción de estructurar las tareas docentes en forma de sistema, brinda la posibilidad de lograr las transformaciones en el aprendizaje de los estudiantes que contribuyen a la formación de la habilidad "resolución de problemas"

En la bibliografía revisada en torno al tema aparecen distintos tipos y clasificaciones de tareas docentes que contribuyen al cumplimiento en los diferentes niveles de asimilación del conocimiento reproductivo, productivo y creativo.

Se concibió aplicar tareas docentes de tipo reproductivo ya que estas exigen que el estudiante sea capaz de repetir los conceptos y definiciones que se le ha informado ya sea en forma reclamativa o resolviendo ejercicios similares a los ya resueltos anteriormente, pero este primer tipo se lo aplica en menor proporción, simplemente para pasar a la otra etapa. También se aplicará las de tipo productivo que exigen que el estudiante aplique los conocimientos ante nuevas situaciones y resuelva problemas reales y por último las de tipo creativo donde el estudiante tiene que hacer aportes novedosos para él, utilizando la lógica de la investigación científica y pueda determinar las vías para la solución de un problema real o simulado.

En las tareas docentes de tipo problémico, existe un incremento del papel protagónico del estudiante en el desarrollo del proceso, priorizando el aprendizaje por encima de la enseñanza, potenciando la búsqueda de conocimientos por sí mismo, incursionado desde la reproducción hasta el


nivel productivo y creativo al resolver situaciones problemáticas reales o simuladas apropiándose del método de solución de problemas, contribuyendo mediante la realización de acciones y operaciones a la formación de la habilidad profesional “resolución de problemas” en el Licenciado en Turismo.

3.6.1.- El sistema de actividades docentes por temas seleccionados.

De acuerdo al programa de estudio vigente (ver anexo: Programa de estudio) para la carrera, se propone para algunos ítems, ejemplos de resolución de problemas.

TEMA: Conceptos básicos de teoría de conjuntos: subconjuntos, intersección, unión, complementario.

Figura 3.5. Resolución de problemas: Mini Encuesta

MINI ENCUESTA	
	<p>Winston y Ana Luisa hicieron una mini encuesta en su colegio. Preguntaron a 100 niños del colegio si tenían televisión y si su papá tenía auto. Frente estas preguntas los resultados fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 74 niños tenían televisión; - 65 niños sus papás tenían auto; - 11 niños no tienen televisión, ni auto. - 50 niños de los 100 tienen televisión y auto. <p>Con esta información podemos saber:</p> <p>a) ¿Cuántos de los alumnos encuestados tienen televisión y su papá no tiene auto?</p> <p>b) ¿Cuántos de los alumnos encuestados tienen auto, pero no televisión?</p>


Elaborado por la autora

Es recomendable trabajar esta situación en forma individual para entender y relacionar bien los datos.

- Estimular la comprobación de los resultados obtenidos y su relación con el total de niños.
- Fomentar la creación de una tabla para resolver el ejercicio.
- Presentar la tabla sin datos para ayudar a estructurar y descubrir los datos que faltan.
- Reflexionar sobre los datos dados y su relación con las operatorias que los llevarán a las respuestas.
- Estimular la lectura de diferentes tablas.
- Reflexionar sobre el uso de las tablas en la vida diaria

Tema: Diagramas de Venn y aplicación sencilla.

Figura 3.6. Resolución de problemas: El Álbum de Paquito

<p style="text-align: center;">EL ALBÚM DE PAQUITO</p> 	<p>Paquito colecciona láminas de un álbum. Él ya tiene 78 láminas. Para completar su álbum necesita 188 láminas.</p> <p>Para su cumpleaños su tía Ana Laura de Montcada, le envió una caja con 30 láminas,</p> <p>¿Cuántas láminas aún le faltan a Paquito para completar su álbum?</p>
---	---

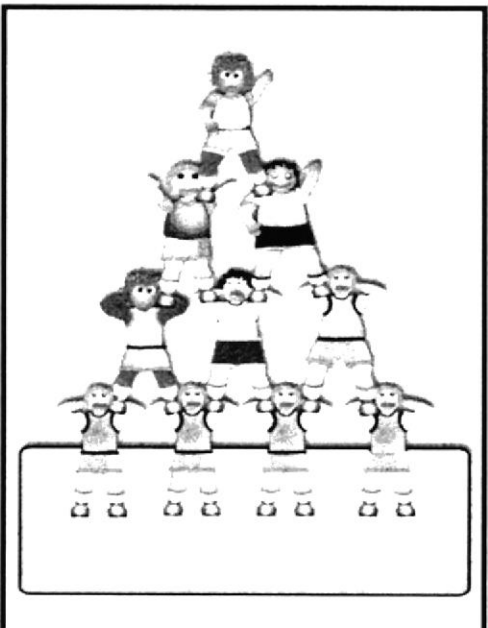
Elaborado por la autora

Es recomendable trabajar esta situación en grupo para que compartan la forma de resolver y tomen decisiones.

- Estimular que visualicen la situación.
- Reflexionar sobre las distintas acciones necesarias para resolver el problema.
- Comentar que no es suficiente realizar sólo operaciones matemáticas, sino es necesario tomar en cuenta el contexto real.
- Comentar las distintas estrategias utilizadas para llegar al resultado.

Tema: Uso de las cuatro operaciones aritméticas, usando enteros, decimales y fracciones sencillas

Figura 3.7. Resolución de problemas: La Pirámide

LA PIRÁMIDE	
	<p>En el Norte de Ecuador hay una tradición. Cada 18 de septiembre los hombres del pueblo entre 22 y 30 años hacen una pirámide. Esta pirámide es una torre de varias personas. Cada persona se va subiendo arriba de los hombros del otro, hasta construir la pirámide. Observa el dibujo:</p> <p>a) ¿Qué altura va a tener la pirámide aproximadamente, si está construida por 4 niveles?</p> <p>b) Si fueran 8 personas de altura: ¿podría construirse? ¿Cuántas personas se necesitarían? ¿Qué altura tendría aproximadamente?</p> <p>c) Comenta con tus compañeros/as sobre esta situación. ¿Han visto pirámides humanas? ¿Dónde? ¿Cuándo?</p>


Elaborado por la autora

Es recomendable trabajar esta situación en grupo para que compartan la forma de resolver y busquen los datos que faltan.

- Estimular la creación de esquemas o dibujos.
- Fomentar la observación de dibujos y esquemas diversos.
- Dar cabida a la investigación de datos que faltan y su posible búsqueda.
- Aprovechar la experiencia propia, para estimar alturas e imaginarse la situación.
- Proponer formas de obtener la altura promedio de un hombre.
- Resaltar que hay varias posibles estrategias para llegar a la solución.
- Establecer relaciones entre números o datos dados y saber interpretarlos.

Tema: Números primos, divisores y múltiplos.

Figura 3.8. Resolución de problemas: José Antonio y las flechas

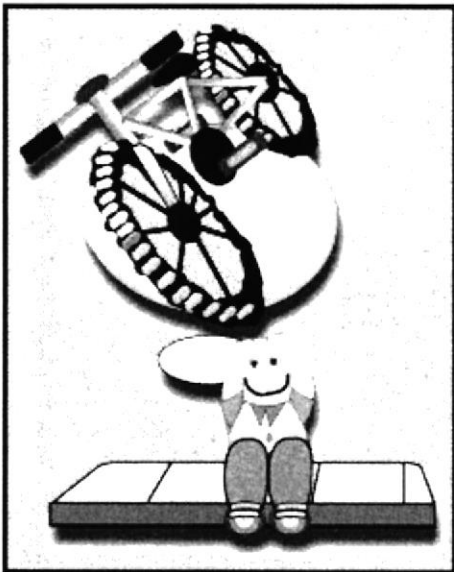
<p style="text-align: center;">JOSE ANTONIO Y LAS FICHAS</p> 	<p>a) José Antonio le cuenta a su hermano lo que hicieron en la clase de matemática. "Hoy trabajamos con fichas de colores. Cuando junté mis fichas de a dos, me sobró una. Cuando las agrupé de a tres, también me sobró una. Al final las agrupé de a cuatro y también me sobró una".</p> <p>b) ¿Cuántos alumnos hay en el curso de Ana Paula? Descubre el número de alumnos del curso de Ana Paula: Si los alumnos de su curso se agrupan de 4 en 4, sobran dos; si se agrupan de 3 en 3, sobra uno. Además, el número de alumnos es mayor que 30 y menor que 40.</p>
---	--

Elaborado por la autora

- Es recomendable trabajar la situación en parejas o en grupos para compartir distintas formas de resolver y discutir las posibles soluciones.
- Resaltar que hay varias posibles soluciones.
- Establecer relaciones entre los números dados y saber interpretarlos.
- Estimular la creación de esquemas, dibujos, etc.

Tema: Aplicaciones sencillas de razón, porcentaje y proporción.

Figura 3.9. Resolución de problemas: Javier y las finanzas

<p style="text-align: center;">JAVIER Y LAS FINANZAS</p> 	<p>Javier ayuda a su papá en su negocio; durante las vacaciones, lo hace de lunes a viernes y en época de clases, los sábados.</p> <p>Por cada día de trabajo recibe siempre la misma suma de dinero.</p> <p>Al terminar las 8 semanas de vacaciones habrá ganado $\frac{2}{3}$ del dinero que necesita para comprarse una bicicleta nueva.</p> <p>¿En cuántos sábados reunirá lo que falta?</p>
--	---

Elaborado por la autora

Es recomendable trabajar esta situación en parejas para compartir su forma de resolver.


- Estimular la comprobación de los cálculos implicados.
- Reforzar la comprensión del problema y de las preguntas formuladas

en la situación.

- Fomentar la búsqueda de fracciones en la vida diaria.
- Establecer relaciones entre los números dados y saber interpretarlos.

Tema: Operaciones con números.

Figura 3.10. Resolución de problemas: Leche con chocolate

LECHE CON CHOCOLATE	
	<p>Héctor y Elizabeth preparan leche con chocolate para una fiesta de cumpleaños. Los dos la preparan de diferente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Héctor mezcla 6 cucharadas de chocolate y 4 tazas de leche en una fuente y lo revuelve. - Elizabeth mezcla 8 cucharadas de chocolate y 6 tazas de leche y también lo revuelve. <p>¿Quién de los dos prepara la leche más cargada?</p> <p>Explica tu respuesta.</p>

Elaborado por la autora


Es recomendable trabajar esta situación en parejas para compartir su forma de resolver.

- Reflexionar sobre el concepto de fracciones y proporciones.
- Resaltar que hay variadas formas de resolver el problema.
- Ofrecer material para realizar la experiencia.
- Estimular que interpreten el resultado obtenido.

- Imaginar la situación en forma concreta.
- Establecer otras proporciones a partir de los datos dados.
- Favorecer que busquen otras situaciones similares en las cuales apliquen el concepto de proporción.

Tema: Resolución de ecuaciones lineales con una variable.

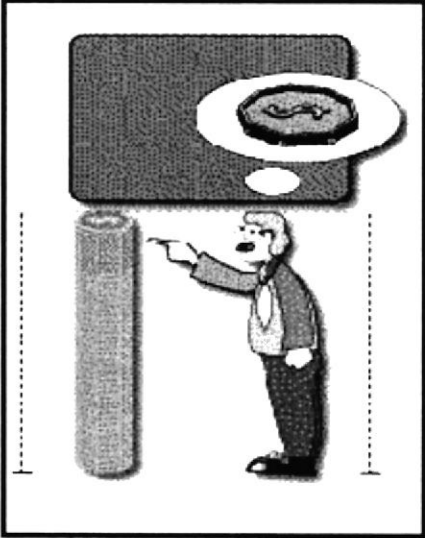
Figura 3.11. Resolución de problemas: Compra de regalo

COMPRA DE REGALO	
	<p>Elizabeth, Soraya, Ana Laura y Dianna quieren comprar un regalo a su mamá Ana Luisa.</p> <p>¿Cuánto tendría que aportar cada uno si el valor se reparte en partes iguales? Si eligen la loza, la juguera o los vasos o las flores.</p> <p>a) Loza: \$72.500 b) Vasos: \$22.800 c) Juguera: \$12.420 d) Flores: \$8.250</p>

Elaborado por la autora

Tema: Problemas sobre ecuaciones lineales con una variable.

Figura 3.12. Resolución de problemas: Carrera de sacos

CARRERA DE SACOS	
	<p>En un colegio se realizó una carrera de sacos en la cual ganó el sexto básico A. El premio para el curso ganador es equivalente a la altura de su profesor o profesora por la altura de una monedas de cien apiladas.</p> <p>a) Si tu curso ganara ¿cuánto dinero obtendrían?</p> <p>b) Imagina que pudieran elegir entre la altura de tu profesor(a) o el peso de él o ella para recibir el premio en monedas de cien.</p> <p>¿Qué elegirían? ¿Por qué?</p>

Elaborado por la autora

Tema: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos variables.

Figura 3.13. Resolución de problemas: La Edad de la familia



Nombres	Edades	
	Foto arriba	Foto abajo
Abuela		
Mamá		
Papá		
Eduardo		
Sofía		
Alicia		

Elaborado por la autora

Estas son dos fotos de la familia de Alicia. Ahí está con su papá, su mamá, su abuelita y sus hermanos Eduardo y Sofía. La foto de la izquierda está tomada el día que su papá cumplió 35 años y la de la derecha corresponde a 10 años más tarde.

1.- Con la siguiente información, calcula las edades que cada uno tiene en la foto de la izquierda.

- La mamá es 2 años mayor que su marido.
- Eduardo tiene tres veces la edad de Alicia.
- Sofía tiene el doble de la edad de Alicia.
- Alicia tiene 3 años.
- La abuela tiene 10 veces la edad de Sofía.

2.- Organiza la información en una tabla cómo la que sigue. Calcula y anota las edades que cada uno tiene en la foto de la abajo.

3.- ¿En cuál foto, la edad de Sofía es el doble de la edad de Alicia?

4.-

- Calcula la diferencia de edades entre los hermanos, en ambas fotos.
- ¿Cuál será la diferencia de edades entre estos hermanos el año 2007?
- ¿Qué concluyes?

5.- Alicia nació en el año 1979. ¿En qué año se tomó cada una de estas fotos?

6.- ¿Qué edad irá a tener Alicia el año 2010?


7.- Calcula las edades que tu familia tendrá en el año 2010.

Es recomendable trabajar en parejas, para que compartan la forma de resolver y busquen los datos que faltan.

- Fomentar diversas estrategias para llegar a la solución.
- Establecer relaciones entre los números o datos dados y saber interpretarlos.
- Relacionar la situación con la vida diaria.
- Buscar relaciones numéricas entre las edades de los miembros de su familia y analizarlo.

Tema: Problemas con sistemas de ecuaciones lineales con 2 variables

Figura 3.14. Resolución de problemas: La Edad de Felipe

LA EDAD DE FELIPE	
	<p>Felipe tenía 9 años en 1975.</p> <p>a) ¿En qué año nació?</p> <p>b) ¿Cuántos años tenía en 1995?</p> <p>c) ¿Cuántos años tendrá en el 2015?</p> <p>d) ¿En qué año se casará?</p> <p>Fundamenta tu respuesta.</p>

Elaborado por la autora

Es recomendable trabajar esta situación individualmente, para luego compartir en grupos las estrategias de resolución y las respuestas.

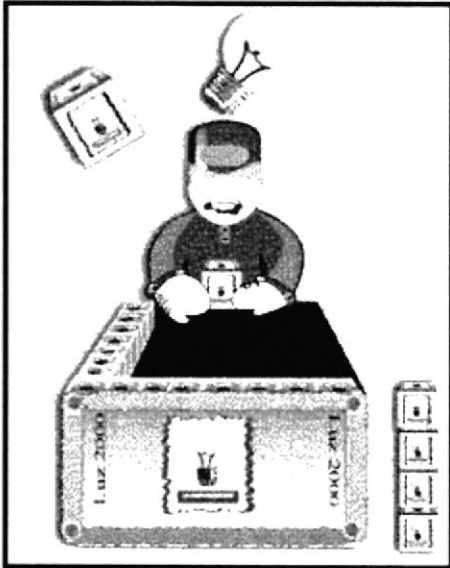
- Estimular la comprobación de los cálculos implicados en la situación.

- Verificar que relacionan la respuesta con la pregunta planteada.
- Fomentar el análisis en preguntas más abiertas.

Resaltar que una pregunta puede tener varias respuestas posibles

Tema: Figuras geométricas sencillas y sus propiedades, incluyendo perímetros y áreas de círculos

Figura 3.15. Resolución de problemas: El Comerciante

EL COMERCIANTE	
	<p>Un comerciante tiene que enviar 200 cajas chicas con ampolletas. Estas cajas chicas debe embalarlas en una caja grande de madera.</p> <p>En la caja de madera caben 8 cajas chicas por un lado, 8 cajas chicas de ancho y 4 hacia arriba.</p> <p>a.- ¿Podrá el comerciante poner todas las cajas chicas en la caja de madera? Explica tu procedimiento.</p> <p>b.- ¿Cuántas cajas chicas caben en la caja de madera? Si necesitas dibuja tu solución.</p>

Elaborado por la autora

Es recomendable trabajar la situación en parejas para que compartan la forma de resolver y tomen decisiones.

- Estimular que visualicen la situación a través de dibujos.
- Comentar las estrategias utilizadas para llegar al resultado.
- Fomentar que a través del dibujo se llegue a la respuesta.

- Reflexionar sobre conceptos en geometría.

Tema: triángulos, cuadriláteros y formulas compuestas.

Figura 3.16. Resolución de problemas: El patio de la escuela

<p>EL PATIO DE LA ESCUELA</p> <p>Medio metro</p>	<p>Los apoderados deciden arreglar el patio de la escuela. Ellos quieren colocar pastelones. El patio de la escuela tiene forma cuadrada, cada lado mide 10 metros. Ellos van a comenzar colocando baldosas alrededor del patio. Cada baldosa es de forma cuadrada y mide medio metro por lado. Luego cubrirán todo el patio con pastelones.</p> <p>a) ¿Cuántos baldosas necesitan comprar los apoderados para colocar alrededor del patio? Explica ¿cómo lo hiciste?</p> <p>b) Y si quieren colocar baldosas a todo el patio ¿cuántos necesitarán comprar?</p>
---	---

Elaborado por la autora

Es recomendable trabajar en parejas o en grupo para visualizar la situación y compartir formas de resolverlo.

- Estimular hacer dibujos para apoyar la representación del problema y evitar hacer errores.
- Fomentar la creación de dibujos o esquemas para encontrar la respuesta.
- Resaltar que hay varias formas de llegar al resultado.
- Reflexionar sobre el sistema de medición y su equivalencia.

CONCLUSIONES

Durante la investigación desarrollada con la finalidad de proporcionar una estrategia de enseñanza de resolver problemas en el preuniversitario y por ende favorecer el aprendizaje en los estudiantes, se arribó a las siguientes conclusiones:

La investigación realizada en torno al desempeño en la resolución de problemas matemáticos en la Educación Superior constituye un primer acercamiento del autor a dicha problemática, por lo cual quedan planteado muchos problemas abiertos y conclusiones susceptibles de ser reconsideradas y medidas en otras condiciones.

De la sistematización teórica realizada se evidencia que la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas se ha caracterizado por estar centrada en la actuación del docente, más que en la actuación del estudiante, lo que ha implicado que este último haya desempeñado fundamentalmente una función de reproductor pasivo de los contenidos que estudia, con poco espacio para aprender a aprender a partir del empleo de estrategias de aprendizaje. Asimismo, la categoría aprendizaje ha sido más utilizada como resultado que como proceso.

La utilización de las técnicas de grupo como complemento de los métodos activos durante la resolución de problemas contribuye en gran medida al logro del objetivo fundamental del sistema y a la realización de sus funciones básicas.

Los estudios realizados en el Ecuador, relacionados con las estrategias de metodológica que aplican los docentes, en particular, las de enseñanza de resolver problemas, con la finalidad de mejorarlas a partir de la corrección o

adecuación de su empleo en la práctica, son insuficientes. Esto significa que se deben establecer pautas a otros investigadores, para estimular el desarrollo de esta línea, particularmente en la enseñanza de las matemáticas superiores.

Por todo lo anterior, se considera que los **objetivos** fueron alcanzados y que la **idea a defender** fue fundamentada teóricamente y apoyada por resultados que fueron validados por expertos en esta línea de actuación, la misma que la concepción didáctica defendida brinda una solución al **problema** de investigación.

RECOMENDACIONES

Dada la importancia y la significación de esta investigación para elevar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas en los Cursos de Nivel Cero de la carrera Turismo - ESPOL se consideran de gran utilidad las siguientes recomendaciones:

- 1.- Divulgar los aportes de esta Tesis, fundamentalmente entre los psicólogos, pedagogos e investigadores que estén interesados en la Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior, para que las ideas y resultados plasmados en esta Tesis., se cuestionen y enriquezcan en su desarrollo.
2. Extender los resultados alcanzados a otros contextos y situaciones didácticas, lo cual contribuirá en alguna medida al perfeccionamiento del proceso docente-educativo. También ello propiciaría el estímulo para la búsqueda de otras estructuraciones sistémicas, lo que enriquecería la teoría en Matemática Educativa.
- 3 Continuar, como líneas de investigación, los problemas que quedan abiertos en este trabajo.
- 4.- Tomar en cuenta las concepciones teóricas y prácticas derivadas de este trabajo para el perfeccionamiento del programa de la metodología del programa Matemáticas Básicas del curso Nivel Cero de la carrera Turismo – ESPOL .
- 5.- Generalizar los resultados a partir de la preparación del personal docente y la utilización de materiales docentes para la autopreparación.

6.- Estudiar las posibilidades de extender la propuesta elaborada a otras asignaturas del currículo, en especial las comprendidas en el área de ciencias.

BIBLIOGRAFÍA

ARRIETA GALLASTEGUI, J.J.: La resolución de problemas y la educación matemática: Hacia una mayor interrelación entre investigación y desarrollo curricular. En Enseñanza de las Ciencias. 7(1). Febrero. España. 1989.

ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. (1999) DIDÁCTICA: La escuela en la vida. Pueblo y Educación. Cuba.

BISQUERRA R. (1989): Métodos de Investigación Educativa. Barcelona, España: Puresa, S.A.

CAMPISTROUS PEREZ, LUIS. (1996). Aprende a resolver problemas matemáticos. /Luis Campistrous Pérez y Celia Rizo Cabrera/.La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

DÍAZ BARRIGA, F. (2000) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. OFGLOMA. S.A. México.

ESCUADERO, C. Resolución de problemas en nivel medio: un cambio cognoscitivo y social. Universidad Nacional de San Juan (Argentina) 1996.

FERRINI-MUNDI, J. & K.GEUTHER. (1993)."La reforma de los cursos de cálculo: aprendizaje, enseñanza y desarrollo curricular. Una perspectiva". (Versión en español). Revista "Matemáticas: Enseñanza Universitaria". Vol. 3, N° 1.Colombia.

GASCÓN, J. El papel de la Resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. En Educación Matemática. Vol. 6 (3). Grupo Editorial Iberoamérica. México. Diciembre, 1994.

GÓMEZ, C. & J. FRAILE. (1993). "Psicología y Didáctica de las matemáticas" en Revista Infancia y Aprendizaje (Journal for the Study of Education and Development). No 62-63. Madrid. España.

GONZÁLEZ, FREDY: Trascendencia de la Resolución de Problemas de Matemática. En Paradigma Vol. VIII (2). Venezuela. Diciembre, 1987.

GUTIÉRREZ, A. (1991). Área de conocimiento. Didáctica de la Matemática. Editorial Síntesis. España.

GUZMÁN, M. DE. (1995). Conferencia: "El papel del matemático frente a los problemas de la educación matemática". Memorándum 21 de la UMA. Buenos Aires. Argentina.

HERNÁNDEZ, H. (1993a). Didáctica de la Matemática. Artículos para el debate. EPN. Quito - Ecuador.

HERNÁNDEZ, H. (1993b). "Principios didácticos" en Didáctica de la Matemática. Artículos para el debate. EPN. Quito - Ecuador.

HERNÁNDEZ, H. (1993c). "Estructurando el conocimiento matemático" en "Didáctica de la Matemática. Artículos para el debate". EPN. Quito - Ecuador.

HERNÁNDEZ, H.(1993D)."Sistema básico de habilidades matemáticas" en "Didáctica de la Matemática. Artículos para el debate". EPN. Quito - Ecuador.

HERNÁNDEZ, J. & M. M. SOCAS. (1994). "Modelos de competencia para la resolución de problemas basados en los sistemas de representación en Matemáticas". Revista SUMA. No16, España.

HERNÁNDEZ, H. & J.R. DELGADO & L. VALVERDE & T. RODRÍGUEZ. (1996). "Un recurso metacognitivo para la resolución de problemas en Matemática: el Autocontrol". Memorias del II Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática para Ingeniería y Arquitectura. ISPJAE.

HERNÁNDEZ, S & C. L. MÉNDEZ & J. R. DELGADO. (1997). "Organización del tema de funciones con enfoque sistémico". Actas de la RELME-11. México.

LÓPEZ, F. (1996). "Nuevo enfoque sistémico de la Matemática Numérica y su aplicación en la confección de una biblioteca de métodos numéricos basada en objetos (NOE)". Memorias de la X Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Docentes e Investigación en Matemática Educativa. Puerto Rico.

NCTM (1991). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. The National Council of teachers of Mathematics, Inc. Printed in the United States of America.

PAREDES, J. (2000) Didáctica y Curriculum. Universidad Autónoma de Madrid. España.

POLYA, G., ¿Cómo plantear y resolver problemas?, Trillas, México, 1986.

POLYA, G. (1966). Matemática y razonamiento plausible. Editorial Estructura y Función. Madrid, España.

RESNICK, L. & W. FORD. (1990). La enseñanza de la Matemática y sus fundamentos psicológicos. Versión en castellano. Ediciones Paidós. España.

SANTOS, L. M. (1993). "La resolución de problemas; el trabajo de Alan Schoenfeld: una propuesta a considerar en el aprendizaje de las Matemáticas". Revista Educación Matemática. Vol. 2 (2) , págs. 16-24.

SCHOENFELD, ALAN H. (1993). Resolución de problemas: Elementos para una propuesta en el aprendizaje de las Matemáticas.--En Cuadernos de Investigación (México D.F.). Número 25, julio 1993.

VYGOTSKY, L. I. (1988) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Aprendizaje, Visor. Madrid

VIÑAS PEREZ, G. (1999). Métodos y técnicas participativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana Cuba: Pedagogía 1999.

-----"Algo sobre la historia de la Resolución de Problemas" en el Folleto "Resolución de Problemas" editado por la Facultad de Ingeniería de la UNER. Paraná - Argentina.1996.

----- La escuela en la vida. Cuba, Colección Pueblo y Educación. 1999.

----- La resolución de problemas y la educación matemática. Hacia una mayor interrelación entre investigación y desarrollo curricular. - . En Revista Enseñanza de las Ciencias, (Barcelona). - Vol. 7, Nro. 1, feb. 1989.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- <http://www.quipus.com.mx/>
- <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEpFFuVpZuQiCgbPvy.php>
- <http://www.clame.org.mx/relime.htm>
- <http://www.educanet.net/biblioteca/lugares/lugar2f.htm>
- <http://www.uoc.edu/in3/e-math/fundamentos.htm>
- <http://www.uaq.mx/matematicas/vlarios/xpon03.html>
- http://dj.uam.mx/docencia/sup9/4_1.html
- <http://www.monografias.com/trabajos16/problemas-geometricos/problemas-geometricos.shtml>
- <http://ncee.education.ucsb.edu/articles/MTE.traduccion.pdf>
- <http://www.eduteka.org/MejoresPracticas.php>
- http://www.mec.es/mecd/gabipren/documentos/realdecreto/bac_matesocial.pdf
- <http://www.studygs.net/espanol/pbl.htm>
- <http://roble.cnice.mecd.es/~jbrihueg/Principal/MBgonz.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos24/solucion-problemas/solucion-problemas.shtml>
- <http://www.monografias.com/trabajos24/solucion-problemas/solucion-problemas.shtml>
- <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N2/consuel.htm>

ANEXOS



ANEXO 1: PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CARRERA DE LICENCIATURA EN TURISMO PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

CONJUNTOS

1.- Encierre con un círculo la respuesta correcta.

Sea $A = \{2,3\}$; $B = \{2\}$ entonces $A \cup B = \{2\}$

a) Verdadero

b) Falso

2.- Sean $A = \{1,2,3,4\}$; $B = \{2,4,6,8\}$; $C = \{1,3,5,7\}$

Hallar c). $B \cap C$

NÚMEROS

3.- $3 + 4 > 4 + 5$

4.- Realiza las operaciones y simplifica:

$$5 \frac{2}{3} + 8 \frac{1}{2} - \frac{2}{5} =$$

EXPRESIONES ALGEBRAICAS

5.- Reducir la expresión:

$$\frac{3(x+2)}{4} + \frac{1}{12} - \frac{2x-5}{6}$$

6.- Factoriza completamente:

$$3x^4 - 2x^2$$

7.- Calcula el valor numérico de las siguientes expresiones para los valores que se indican:

$$x^2 + y^2 \quad \text{para } x = -1, y = 3$$

ECUACIONES

8.- Resolver la siguiente ecuación:

$$-3m + 2 = 4m$$

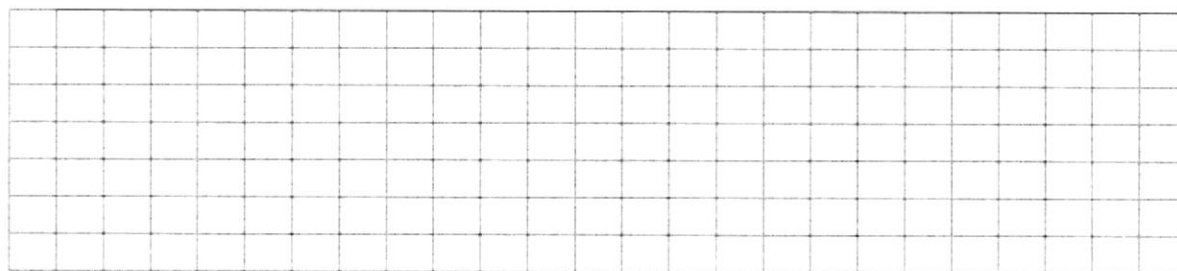
9.- Hallar el valor de x:

$$\frac{2}{3} = \frac{x}{7}$$

FUNCIONES

10.- Grafica la siguiente función:

$$f(x) = 1 + x$$



PROBLEMAS

11.- Si por tres cucharadas de azúcar se deben usar dos tazas de harina. ¿Cuántas cucharadas de azúcar se deben usar para cinco tazas de harina?

12.- Matías y Macarena preparan leche con chocolate para una fiesta de cumpleaños. Los dos la preparan de diferente manera:

- Matías mezcla 6 cucharadas de chocolate y 4 tazas de leche en una fuente y lo revuelve.

- Macarena mezcla 8 cucharadas de chocolate y 6 tazas de leche y también lo revuelve.

¿Quién de los dos prepara la leche más cargada?

13- Un comerciante tiene que enviar 200 cajas chicas con ampollitas. Estas cajas chicas debe embalarlas en una caja grande de madera. En la caja de madera caben 8 cajas chicas por un lado, 8 cajas chicas de ancho y 4 hacia arriba. ¿Podrá el comerciante poner todas las cajas chicas en la caja de madera?

14.- Los tableros de damas tiene 8 casilleros de largo y 8 casilleros de ancho. ¿Cuántos casilleros tienen en total?

15.- Tres parejas jóvenes deciden ir a bailar a una discoteca. Una de las muchachas estaba vestida de rojo, otra de verde y otra de azul. Los muchachos tenían camisas de los mismos tres colores. Cuando todos estaban bailando en la pista, el muchacho de camisa roja y su pareja se acercaron a la muchacha vestida de verde y su pareja. El muchacho de camisa roja le dijo a la muchacha vestida de verde: "¡Qué divertido, ninguno de nosotros está bailando con la pareja vestida del mismo color!". Identifique el color de la camisa de cada muchacho y el color del vestido de su pareja.

ANEXO 2: RESULTADO DE PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

8. Los tableros de damas tiene 8 casilleros de largo por 8 de ancho. ¿Cuántos casilleros tienen en total?


Procedimiento: hay que multiplicar

Operaciones y resultado: $8 \times 8 = 64$ largo
 $8 \times 8 = 64$ ancho
 128

Respuesta: Tiene 128 casilleros

8. Los tableros de damas tiene 8 casilleros de largo por 8 de ancho. ¿Cuántos casilleros tienen en total?

Procedimiento: Para saber cuantos casilleros en total tiene el tablero de damas de 8 se multiplican el largo por el ancho.

Operaciones y resultado:  Oper 8 por igual 64

Respuesta: El tablero tiene 64 casilleros en total.

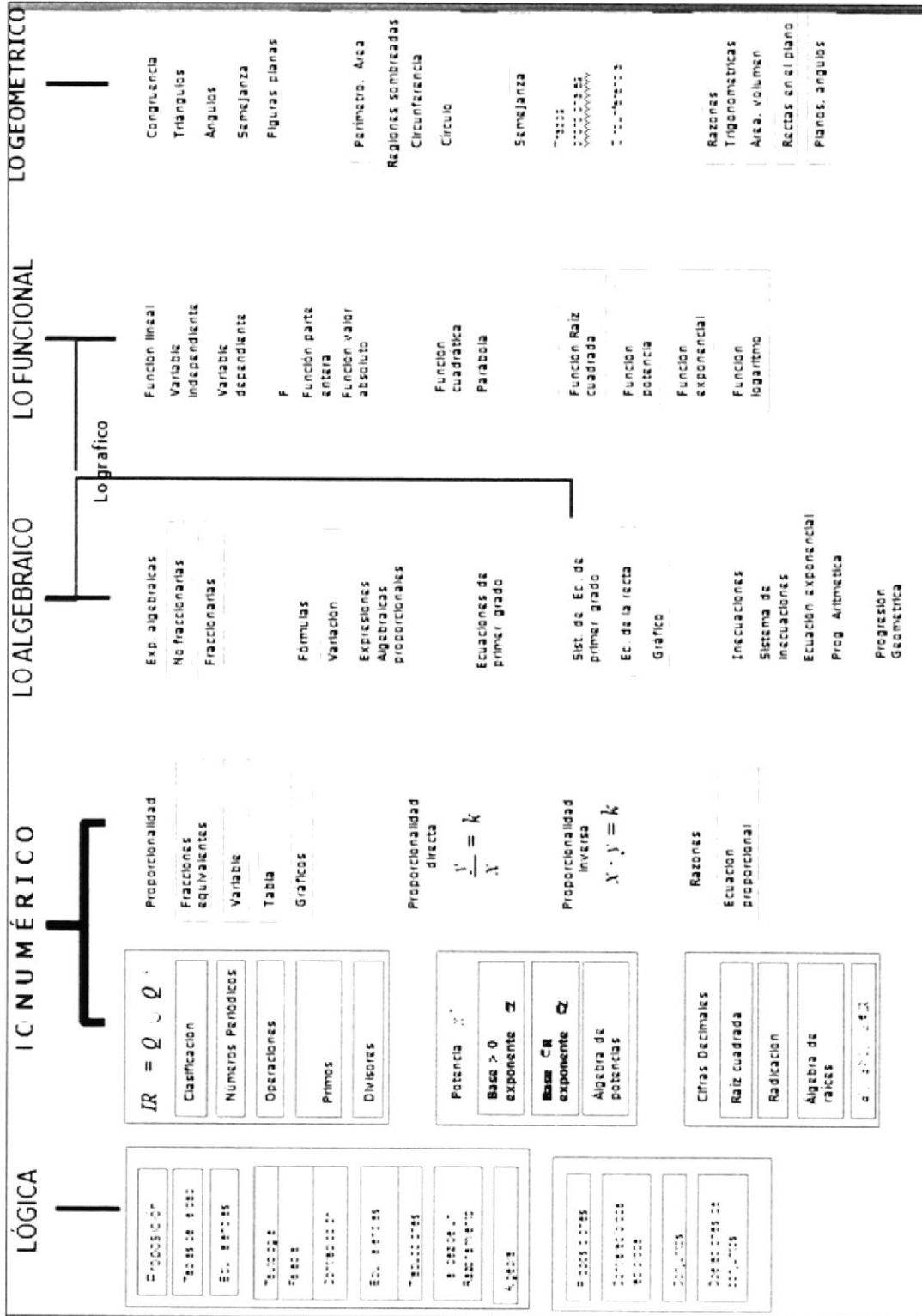
8. Los tableros de damas tiene 8 casilleros de largo por 8 de ancho. ¿Cuántos casilleros tienen en total?

Procedimiento:
se sumas

Operaciones y resultado:
 $\begin{array}{r} 8 \\ 8 \\ \hline 16 \end{array}$

Respuesta:
son 16 casilleros.

ANEXO 3 PROGRAMA DE ESTUDIO





ANEXO 4: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASES
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CARRERA DE LICENCIATURA EN TURISMO
GUÍA DE OBSERVACIÓN

1.-¿ En el objetivo del curso está precisa la habilidad matemática de resolución de problemas en el alumno?

2.- ¿Se motiva la clase con ejercicios prácticos o situación problémica?

5.-¿Se proponen ejercicios que integran varios procedimientos y sirven para obtener conclusiones sobre las posibilidades de aplicación del contenido?

6.-¿Se sigue la ilustración lógica del libro de texto?

7.- ¿Qué forma de organización prevalece en la clase?

8.- ¿Qué tipo de preguntas formula el profesor a sus alumnos?

9.- ¿El estudiante acata todo lo que dice el maestro?



ANEXO 6
CUESTIONARIO PARA CRITERIO DE EXPERTOS: PRIMERA RONDA DE PREGUNTAS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CARRERA DE LICENCIATURA EN TURISMO

"ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD DE RESOLVER PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL CERO DE LA CARRERA TURISMO - ESPOL"

Estimado Colega:

Usted ha sido seleccionado como experto por su calificación científica técnica, sus años de experiencia y resultados alcanzados en su labor profesional, por lo que el autor le solicita que ofrezca sus ideas y criterios concernientes al proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas en el contexto universitario.

1.- Los estudiantes traen consigo deficiencias cognitivas en matemáticas?

1 2 3 4 5

Total desacuerdo desacuerdo indeciso de acuerdo total de acuerdo

2.- ¿El poco ingreso a la carrera es por la reprobación en matemáticas?

1 2 3 4 5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

3.- ¿Está relacionada la asignatura Matemáticas Básicas del Curso Nivel Cero con su asignatura?

1 2 3 4 5

Total desacuerdo desacuerdo indeciso de acuerdo total de acuerdo

4.- ¿Tiene importancia, la habilidad "resolver problemas dentro de la carrera?"

1 2 3 4 5

Total desacuerdo desacuerdo indeciso de acuerdo total de acuerdo

5.- Los temas de resolución de problemas, son los menos resueltos por los estudiantes

1 2 3 4 5

Total desacuerdo desacuerdo indeciso de acuerdo total de acuerdo

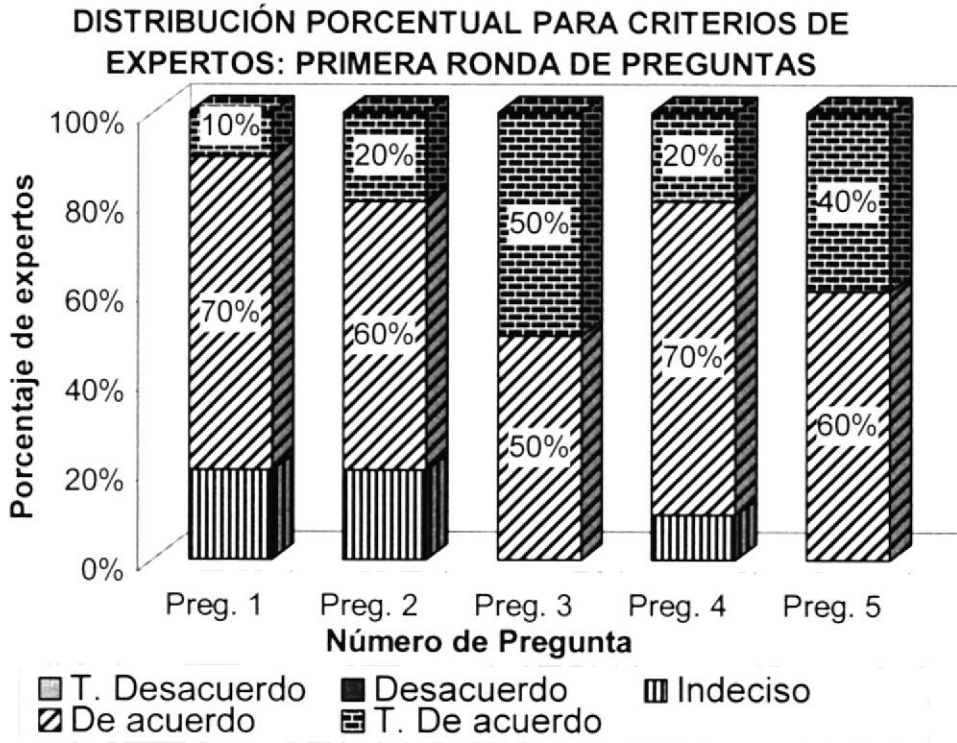
6.- ¿Una estrategia metodológica puede contribuir al desarrollo de la habilidad “resolver problemas” en el estudio de las Matemáticas. ¿De acuerdo a su respuesta, por qué?:

7.- ¿El sistema de acciones para el desarrollo de la habilidad “resolver problemas” en las matemáticas debe contener, qué?:

8.- Nos sería muy provechoso que usted nos plasmara sus criterios referentes a cualquier aspecto que considere importante.

ANEXO 7

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO PARA CRITERIO DE EXPERTOS: PRIMERA RONDA DE PREGUNTAS





ANEXO 8

CUESTIONARIO PARA CRITERIO EXPERTOS. SEGUNDA RONDA DE PREGUNTAS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CARRERA DE LICENCIATURA EN TURISMO

"ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD DE RESOLVER PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL CERO DE LA CARRERA TURISMO - ESPOL"

Estimado Colega:

El autor le solicita que ofrezca sus ideas y criterios concernientes al proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas en el contexto universitario.

1.- ¿Tiene importancia, la habilidad "resolver problemas dentro de la carrera?"

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

2.- ¿Los estudiantes no dominan la habilidad para resolver problemas?

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

3.- ¿La resolución de problemas matemáticos, promueven un pensamiento de alto nivel?

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

4.- ¿Del enfrentamiento con problemas matemáticos adecuados es de donde pueden resultar motivaciones?

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

5.- ¿La resolución de problemas es esencial en la educación matemática?

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

6.- ¿El objetivo fundamental de la enseñanza de las matemáticas es la resolución de problemas?

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

7.- ¿Las capacidades básicas de la inteligencia se favorecen desde las Matemáticas a partir de la resolución de problemas?

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

8.- La aplicación de la estrategia metodológica es importante para el desarrollo de la habilidad "resolver problemas?"

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

9.- ¿Una estrategia metodológica puede contribuir al desarrollo de la habilidad "resolver problemas" porque le permitirá al estudiante una mayor independencia cognoscitiva y un mayor acercamiento al perfil del egresado?

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo

10.- ¿Una estrategia metodológica puede contribuir al desarrollo de la habilidad "resolver problemas" porque promueve en los estudiantes de manera creciente, la abstracción y la generalización, mediante la reflexión y la experimentación?

1

2

3

4

5

Muy en Desacuerdo Desacuerdo Indiferente De acuerdo Muy de acuerdo



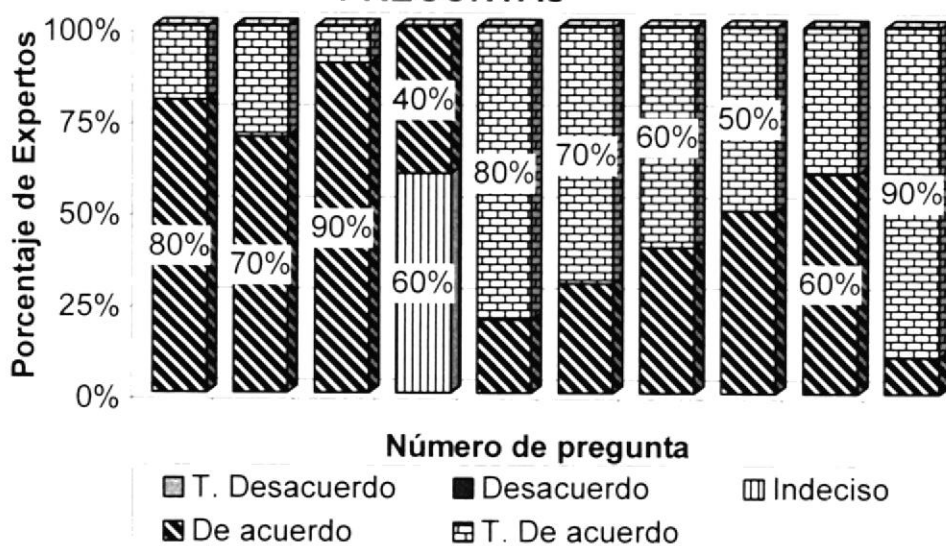
ANEXO 9

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO PARA CRITERIO DE EXPERTOS. SEGUNDA RONDA DE PREGUNTAS

		CRITERIO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EXPERTO	1	4	4	4	3	5	4	5	4	5	5
	2	4	4	4	3	5	5	5	5	4	5
	3	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5
	4	4	4	4	3	4	5	4	4	5	5
	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5
	6	5	4	4	3	5	4	5	5	4	5
	7	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5
	8	5	5	4	3	5	5	4	5	5	5
	9	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4
	10	4	5	5	3	5	5	4	5	5	5
		42	43	41	34	48	47	46	45	44	49

mínimo	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5
máximo	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
coeficiente de variación	0,1	0,11	0,077	0,15	0,088	0,103	0,11	0,12	0,12	0,065

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL PARA CRITERIOS DE EXPERTOS: SEGUNDA RONDA DE PREGUNTAS



ANEXO 10
FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ACCIONES

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CARRERA DE LICENCIATURA EN TURISMO
"ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD DE RESOLVER PROBLEMAS
EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL CERO DE LA CARRERA TURISMO - ESPOL"

Estimado Experto:

Las siguientes cuestiones generales se obtuvieron como resultado de las anteriores rondas de preguntas, necesitamos de una última colaboración para buscar concordancia entre los expertos. Del sistema de acciones propuesto para la enseñanza de las resoluciones de problemas se le pide que asigne un número del 6 (más se revela) al 1 (menor se revela) según el nivel en que se presenta, valore:

- 1.- El sistema de acciones posee características claras contribuyen al desarrollo de la habilidad "resolver problemas" en los estudiantes de la carrera de Turismo _____
- 2.- La concepción teórica y práctica de los sistemas de acciones reflejan los principios teóricos que lo sustentan. _____
- 3.- Es un sistema muy amplio, por lo que es aplicable a otros campos de la ciencia. _____
- 4.- Existe correspondencia en la complejidad de las actividades teóricas y prácticas a ser desarrollado por los escolares en las actividades propuestas en el sistema de acciones y, las particularidades de su desarrollo psíquico. _____
- 5.- La contribución que realiza el sistema de acciones a la formación de las cualidades de la personalidad de los estudiantes en las esferas: intelectual, afectiva, volitiva y moral. _____
- 6.- La contribución que realiza el sistema de acciones al conocimiento de los estudiantes, de los procesos y fenómenos de la práctica social en las esferas: social, económica y ambiental. _____

Para finalizar, se le pide realizar sugerencias o reflexiones críticas que contribuyan a perfeccionar del sistema de acciones, tanto en su concepción teórica como para su aplicación en la práctica.

ANEXO 11
RESULTADO DE FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ACCIONES

		CRITERIO					
		1	2	3	4	5	6
EXPERTO	1	4	3	2	6	1	5
	2	6	3	2	5	1	4
	3	4	3	1	6	2	5
	4	4	3	2	5	1	6
	5	4	4	2	6	1	5
	6	6	5	4	4	2	5
	7	6	3	2	5	1	4
	8	4	4	1	6	2	5
	9	4	3	2	5	1	6
	10	5	4	2	6	1	5
		47	35	20	54	13	50