

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

TEMA:

“LAS DESTREZAS PROCEDIMENTALES Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI DE LA CIUDAD DE AMBATO”

Trabajo de investigación

Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Docencia Matemática

AUTOR: Dr. Mario Clauder Chasi Chicaiza

DIRECTOR: Ing. MSc. Guillermo Poveda Proaño

Ambato – Ecuador

2013

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El Tribunal receptor de la defensa del trabajo de Investigación con el tema: “Las destrezas procedimentales y su incidencia en el desarrollo del aprendizaje significativo de Matemáticas de los estudiantes de Octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato”, presentado por Dr. Mario Clauder Chasi Chicaiza y conformado por: Ing. Mg. Víctor Hugo Paredes Sandoval, Dr. Mg. Marcelo Núñez Espinoza, Ing. Mg. Fausto Garcés Naranjo Miembros del Tribunal, Ing. M.Sc. Guillermo Poveda Proaño, Director del Trabajo de Investigación y presidido por Ing. Mg. Juan Garcés Chávez, Presidente del Tribunal de Defensa y Director del CEPOS UTA; una vez escuchada la defensa oral, el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las Bibliotecas de la UTA.

.....
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
Presidente del tribunal de defensa

.....
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

.....
Ing. M.Sc. Guillermo Poveda Proaño
Director del trabajo de investigación

.....
Ing. Mg. Víctor Hugo Paredes Sandoval
Miembro del tribunal

.....
Dr. Mg. Marcelo Núñez Espinoza
Miembro del tribunal

.....
Ing. Mg. Fausto Garcés Naranjo
Miembro del tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema “Las destrezas procedimentales y su incidencia en el desarrollo del aprendizaje significativo de Matemáticas de los estudiantes de Octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato” nos corresponde exclusivamente a: Dr. Mario Clauder Chasi Chicaiza (autor) e Ing. MSc. Guillermo Poveda Proaño (Director del trabajo de investigación); y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato

Dr. Mario Clauder Chasi Chicaiza

Autor

Ing. MSc. Guillermo Poveda Proaño

Director

DERECHO DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de Investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo todos los derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de ésta, dentro de las regulaciones de la universidad.

Dr. Mario Clauder Chasi Chicaiza
CC: 050133464-3

DEDICATORIA

A todos los actores de la tarea educativa, que continúan en la búsqueda de logros para mejorar la calidad de la misma, para que perseveren en sus caros ideales hasta cumplirlos a cabalidad.

De manera especial para los estudiantes de Octavo año de Educación Básica de Instituto Tecnológico Rumiñahui de Ambato, a quienes deseo entregarles en este trabajo, algo útil y renovador.

Mario Clauder

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mi hogar quienes me inspiraron a conseguir la meta que me propuse al vencer y superar los obstáculos de la vida diaria.

Agradezco también a mis hermanos, compañeros y amigos, quienes me ayudaron a resistir y preservar para conseguir el objetivo a alcanzar.

Agradezco a todos mis maestros de la Universidad Técnica de Ambato, quienes abordaron conocimientos valiosos, y en especial al Ingeniero Guillermo Poveda gracias por asesorar mi trabajo de investigación y por su valioso aporte técnico y científico comprometido con la educación para el éxito de la vida.

Mario Clauder

ÍNDICE GENERAL

PRELIMINARES

CONTENIDO

PAGINAS

Portada.....	i
Al Consejo de Posgrado de la UTA.....	ii
Autoría de la investigación.....	iii
Derecho de autor.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Índice general.....	vii
Índice de Cuadros	xii
Índice de Gráficos	xiv
Resumen ejecutivo.....	xvi
Summary.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

1.1 Tema	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.2.1 Contextualización del problema	3
1.2.2 Análisis crítico	11
1.2.3 Prognosis	12
1.2.4 Formulación del problema	13
1.2.5 Interrogantes	13
1.2.6 Delimitación del problema de investigación	13

1.3 Justificación	14
1.4 Objetivos	15
1.4.1 Objetivo general	15
1.4.2 Objetivos específicos	15

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos	16
2.2 Fundamentaciones	20
2.2.1 Fundamentación filosófica	20
2.2.2 Fundamentación Psico-pedagógica	20
2.2.3 Fundamentación axiológica	22
2.2.3 Fundamentación ontológica	22
2.3. Fundamentación legal	22
2.4. Desarrollo de las Categorías Fundamentales.	26
Categorías de la variable independiente	26
2.4.1 Destrezas procedimentales	28
2.4.1.1 Definición.	29
2.4.1.2 Contenido curricular procedimental.	29
2.4.1.3 Características de la destreza procedimental	30
2.4.1.4 Desarrollo de destrezas y procesos	35
2.4.1.5 Las 4 fases en la resolución de problemas	36
2.4.2 Contenidos procedimentales	37
2.4.3 Proceso enseñanza aprendizaje	38
2.4.4 Didáctica	39
Categorías de la variable dependiente	41
2.4.5 Modelos pedagógicos	41
2.4.6 Aprendizaje	42
2.4.6.1 Tipos de aprendizaje	42
2.4.7 Aprendizaje significativo	43
2.4.7.1 Definición	43

2.4.7.2	Conceptualización del aprendizaje como proceso cognitivo – afectivo	44
2.4.7.3	La perspectiva de Ausubel	44
2.4.7.4	Ideas básicas del aprendizaje significativo	44
2.4.7.5	Procesos del aprendizaje significativo	46
2.4.7.5.1	Subsunción derivada.	46
2.4.7.5.2	Subsunción correlativa.	46
2.4.7.6	Pasos a seguir para promover el aprendizaje significativo	46
2.4.7.7	Aprendizaje Significativo y Aprendizaje Mecánico	47
2.4.7.8	Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción.	50
2.4.7.9	Ventajas del Aprendizaje Significativo	51
2.4.7.10	Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo	52
2.4.7.11	Tipos de Aprendizaje Significativo	53
2.4.7.11.1	Aprendizaje de representaciones:	53
2.4.7.11.2	Aprendizaje de conceptos:	54
2.4.7.11.3	Aprendizaje de proposiciones:	54
2.4.7.12	La motivación para el aprendizaje	55
2.4.7.13	Relación entre tareas de enseñanza y tareas de aprendizaje	55
2.4.7.14	Principio de la Asimilación	56
2.4.7.15	Aprendizaje Subordinado	57
2.4.7.16	Aprendizaje derivativo	57
2.4.7.17	El aprendizaje correlativo	58
2.4.7.18	Aprendizaje Supraordinado	58
2.4.7.19	Aprendizaje Combinatorio	59
2.4.7.20	Aplicaciones pedagógicas.	59
2.5.	Hipótesis	60
2.6.	Identificación de variables	60
2.6.1	Variable Independiente: Destrezas Procedimentales	60
2.6.2	Variable Dependiente: Aprendizaje Significativo	60

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de la investigación	61
3.2. Modalidad básica de la investigación	61
3.3. Nivel o tipo de investigación	62
3.4. Población y muestra	62
3.4.1 Población	62
3.4.2 Muestra	62
3.5. Operacionalización de las variables	65
3.6. Técnicas e instrumentos	65
3.7. Plan para la recolección de la información	65
3.8. Plan de procesamiento de la información	65

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Encuesta a estudiantes	66
4.2 Encuesta a docentes	77
4.3 Verificación de hipótesis	87
4.3.1 Planteamiento de la hipótesis estadística	87
4.3.2 Modelo Matemático para el Cálculo de X^2	87

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	92
5.2 Recomendaciones	93

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Tema:	95
6.1 Datos informativos	95
6.2 Antecedentes de la propuesta	97
6.3 Justificación	98
6.4 Objetivos de la propuesta	98
6.4.1 General	98
6.4.2 Específicos	98
6.5 Análisis de factibilidad	98
6.5.1 Factibilidad política	98
6.5.2 Factibilidad socio-cultural	99
6.5.3 Factibilidad tecnológica	99
6.5.4 Factibilidad organizacional	99
6.5.5 Equidad de género	100
6.5.6 Factibilidad ambiental	100
6.5.7 Factibilidad financiera	100
6.5.8 Factibilidad legal	101
6.6 Fundamentación Científica	103
6.6.2 Beneficiarios de la propuesta	150
6.6.2 Contenidos	151
6.6.3 Características de la propuesta	155
6.7 Administración de la propuesta	157
6.8 Previsión de la evaluación	157
BIBLIOGRAFIA	158
Páginas Electrónicas	161
ANEXOS	
Anexo A1. Encuesta dirigida a los Docentes del Instituto Tecnológico Rumiñahui	163
Anexo A2. Encuesta dirigida a los Estudiantes de Octavo año de E. B	165

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Población y Muestra	62
Cuadro No 2 Variable independiente: Destrezas procedimentales	63
Cuadro No. 3 Variable dependiente: Aprendizaje significativo	64
Cuadro No. 4 Plan de recolección de la información	65
Cuadro No. 5 Empleo de destrezas por parte del docente	66
Cuadro No. 6 Relación método-nivel de aprendizaje	67
Cuadro No. 7 Uso de métodos actuales=mejores resultados	68
Cuadro No. 8 Uso de destrezas procedimentales=rendimiento satisfactorio	69
Cuadro No. 9 Calidad alta de enseñanza	70
Cuadro No. 10 Aptitud para resolver problemas de matemáticas	71
Cuadro No. 11 Necesidad de mejorar el aprendizaje	72
Cuadro No. 12 Aprendizaje significativo=relación de conocimientos	73
Cuadro No. 13 Diagnóstico de la construcción del conocimiento	74
Cuadro No. 14 Nivel de capacidad para resolver problemas	75
Cuadro No. 15 Capacidad para descubrir y jerarquizar procesos matemáticos	76
Cuadro No. 16 Empleo de destrezas procedimentales	77
Cuadro No. 17 Empleo del método de enseñanza=aprendizaje desarrollado	78
Cuadro No. 18 Métodos actuales=cognición de conceptos	79
Cuadro No. 19 Empleo de destrezas procedimentales=rendimiento satisfactorio	80
Cuadro No. 20 Enseñanza es de alta calidad	81
Cuadro No. 21 Estudiantes aptos para resolver problemas matemáticos	82
Cuadro No. 22 Necesidad de mejorar el nivel de aprendizaje	83
Cuadro No. 23 El aprendizaje significativo relaciona conocimientos	84
Cuadro No. 24 Debe diagnosticarse la construcción del conocimiento	85
Cuadro No. 25 Estudiantes son capaces de resolver problemas cotidianos	86
Cuadro No. 26 Estudiantes son capaces de descubrir y jerarquizar	87
Cuadro. No. 27 Frecuencias Observadas	89

Cuadro. No. 28 Frecuencias Esperadas	89
Cuadro No. 29 Cálculo de X^2	90
Cuadro No. 30 Verbos para contenidos procedimentales	103
Cuadro No. 31 Diferencias entre el conocimiento declarativo y procedimental	115
Cuadro No. 32 Procedimientos para la adquisición de información	127
Cuadro No. 33 Procedimiento para la interpretación de la información	130
Cuadro No. 34 Procedimientos para la comprensión y organización conceptual de la información	137
Cuadro No. 35 Procedimientos para la comunicación de la información	140
Cuadro No. 36 Fases en la adquisición de contenidos procedimentales	150
Cuadro No. 37 Plan operativo	156
Cuadro No.38 Previsión de la evaluación de la Propuesta	157

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1 Relación causa-efecto	10
Gráfico No. 2: Red de Inclusiones conceptuales	25
Gráfico No.3: Subcategorías de la Variable independiente	26
Gráfico No.4: Subcategorías de la Variable dependiente	27
Gráfico No. 5 Porcentaje de empleo de destrezas por parte del docente	66
Gráfico No. 6 Porcentaje de relación método-nivel de aprendizaje	67
Gráfico No. 7 Porcentaje de uso de métodos actuales=mejores resultados	68
Gráfico No. 8 porcentaje de uso de destrezas procedimentales=rendimiento satisfactorio	69
Gráfico No. 9 Porcentaje de calidad alta de enseñanza	70
Gráfico No. 10 Porcentaje de aptitud para resolver problemas de matemáticas	71
Gráfico No. 11 Porcentaje de necesidad de mejorar el aprendizaje	72
Gráfico No. 12 Porcentaje de aprendizaje significativo=relación de conocimientos	73
Gráfico No. 13 Porcentaje de diagnóstico de la construcción del conocimiento	74
Gráfico No. 14 Porcentaje de nivel de capacidad para resolver problemas	75
Gráfico No. 15 Porcentaje de capacidad para descubrir y jerarquizar procesos matemáticos	76
Gráfico No. 16 Porcentaje de empleo de destrezas procedimentales	77
Gráfico No. 17 Porcentaje de empleo del método de enseñanza=aprendizaje desarrollado	78
Gráfico No. 18 Porcentaje de empleo de métodos actuales=cognición de conceptos	79
Gráfico No. 19 Porcentaje de empleo de destrezas procedimentales = rendimiento satisfactorio	80
Gráfico No. 20 Porcentaje de enseñanza es de alta calidad	81
Gráfico No. 21 Porcentaje de estudiantes aptos para resolver problemas matemáticos	82

Gráfico No. 22 Porcentaje de necesidad de mejorar el nivel de aprendizaje	83
Gráfico No. 23 Porcentaje de aprendizaje significativo en relación con conocimientos	84
Gráfico No. 24 Porcentaje de opinión sobre diagnóstico de la construcción del conocimiento	85
Gráfico No. 25 Porcentaje de estudiantes capaces de resolver problemas cotidianos	86
Gráfico No. 26 Porcentaje de estudiantes capaces de descubrir y jerarquizar	87
Gráfico No. 27 Campana de Gauss	91
Gráfico No. 28 Tipos de contenidos educativos	103

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA**

TEMA:

“LAS DESTREZAS PROCEDIMENTALES Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI DE LA CIUDAD DE AMBATO”

Autor: Dr. Mario Clauder Chasi Chicaiza

Director: Ing. MSc. Guillermo Poveda Proaño

Fecha: 22 de Octubre 2012

Resumen Ejecutivo

En este estudio se investigó acerca de la asociación entre las destrezas procedimentales y el aprendizaje significativo en el Octavo año de Educación Básica del Instituto tecnológico Rumiñahui de Ambato, el mismo corresponde a un estudio exploratorio en el que se logró detectar el problema objeto de estudio, se trata de una investigación descriptiva, pues estimula el tratamiento teórico de la situación negativa, para su desarrollo se empleó el Método Inductivo-Deductivo en base a la opinión de los docentes y estudiantes sobre las manifestaciones del problema, llegando a concluir que existe relación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas, lo que se pudo comprobar con un nivel de confianza del 95% y 40 grados de libertad. Se puede al respecto destacar la siguiente información: El 60.8% de los estudiantes manifiestan que sus docentes de matemáticas emplean siempre las destrezas procedimentales, los encuestados manifiestan en su mayoría que siempre se relaciona el método empleado con el nivel de aprendizaje alcanzado para el 51,4% de los encuestados, los métodos actuales de enseñanza producen mejores resultados en el aprendizaje, el empleo de destrezas procedimentales, casi siempre está relacionado con el rendimiento satisfactorio, la calidad de enseñanza en Matemáticas en el IT. Rumiñahui es siempre alta según el 75,7%, los estudiantes manifiestan estar siempre aptos para resolver los problemas de matemáticas, es necesario mejorar el aprendizaje significativo en el que siempre se relacionan conocimientos, siempre se debe realizar un diagnóstico de la construcción del conocimiento en matemáticas (52,7%), resolver problemas de la vida cotidiana es normal y ocurre siempre y siempre es posible descubrir y jerarquizar procesos matemáticos.

Descriptor: Asociación, destrezas procedimentales, aprendizaje significativo, estudio exploratorio, investigación descriptiva, relación estadística, método, nivel de aprendizaje, enseñanza, rendimiento, calidad de enseñanza, problemas de matemáticas, conocimientos, construcción del conocimiento, jerarquizar procesos

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
POSTDEGREE STUDY CENTER
MASTER IN MATHEMATICS TEACHING**

**PROCEDURAL SKILLS AND ITS IMPACT ON THE DEVELOPMENT
OF SIGNIFICANT LEARNING OF MATHEMATICS IN THE EIGHTH
YEAR STUDENTS OF BASIC EDUCATION of Technological Institute
RUMIÑAHUI of AMBATO CITY.**

Author: Dr. Mario Clauder Chasi Chicaiza

Director: Ing. MSc. Guillermo Poveda Proaño

Date: October 22, 2012

SUMMARY

In this study we investigated about the association between procedural skills and meaningful learning in the 8th year of Basic Education Technological Institute of Ambato Rumiñahui, it corresponds to an exploratory study in which successfully detected the problem under study, this is a descriptive, it stimulates the theoretical treatment of the negative situation, its development was used inductive-deductive method based on feedback from teachers and students about the manifestations of the problem, coming to the conclusion that there is a relation statistically significant between these variables, which could be verified with a confidence level of 95% and 40 degrees of freedom. In the respect It can be noted the following information: The 60.8% of students report that their math teachers always use procedural skills, respondents manifested mostly always the method relates to the level of learning achieved for 51, 4% of respondents, the current teaching methods produce better learning outcomes, the use of procedural skills, almost always related to satisfactory performance, the quality of teaching in mathematics in the IT. Rumiñahui is always high as 75, 7%, the students say they are always capable of solving math problems, it is necessary to improve the significative learning.in which always is related the knowledge, you should always make a diagnosis of the construction of knowledge in mathematics (52.7%), solve problems of everyday life is normal and always happens and you can always find and rank mathematical processes.

Descriptors: Association, procedural skills, meaningful learning, exploratory study descriptive research statistical relation, method, level of learning, teaching, performance, quality of instruction, math problems, knowledge, knowledge construction processes rank.

INTRODUCCIÓN

Con respecto a “Las destrezas procedimentales y su incidencia en el desarrollo del aprendizaje significativo de Matemáticas de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato” se estudió el comportamiento de las variables mencionadas desde la opinión de dos grupos focales, docentes y estudiantes de 8vo año de Educación Básica, por lo tanto, en el trabajo de investigación se pretende desarrollar recursos didácticos permitan a los educandos recolectar, organizar, presentar e interpretar información por medio de datos, formular y resolver problemas, razonar inductiva, deductiva o analógicamente, traducir problemas expresados en lenguaje común con representaciones matemáticas, usar objetos, diagramas, gráficos o símbolos para representar conceptos y relaciones matemáticas, , seleccionar y aplicar procesos matemáticos y potenciar el razonamiento

Para caracterizar a las variables de investigación, se estudiará entre otras manifestaciones: el empleo de destrezas procedimentales en el aprendizaje significativo de los estudiantes, el rendimiento académico, los métodos actuales de enseñanza de Matemáticas, la capacidad de resolver problemas cotidianos, descubrir y jerarquizar procesos matemáticos; la calidad de la enseñanza en Matemáticas en el Instituto Tecnológico Rumiñahui y el nivel de Aprendizaje significativo.

Los datos serán analizados a partir de estadística gráfica y verificados por medio de la prueba de Chi cuadrado

El trabajo de campo se realizará en el octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui durante el período 2011-2012, las unidades de observación son: Autoridades, Docentes, y estudiantes de octavo año.

Dentro del presente informe, se clasificará su contenido por capítulos, los mismos que se han distribuido de la siguiente forma:

El Capítulo I el Problema, contiene el tema, planteamiento del problema, contextualización, árbol de problemas, análisis crítico, relación causas/efectos como pilar para abstraer el pronóstico, formulación del problema de investigación, interrogantes, delimitación de unidades de observación, justificación y objetivos de la investigación.

El Capítulo II sobre el Marco Teórico, permite a entender cómo se caracteriza teóricamente tanto las destrezas procedimentales, como también el aprendizaje significativo, se hace alusión a los antecedentes de trabajos similares en los que se asocian las variables mencionadas. Adicionalmente, se fundamenta el trabajo de investigación a nivel Filosófico, Pedagógico y Legal como pilares que validen el estudio, y se culmina formulando hipótesis y señalamiento de variables.

En el Capítulo III, del Marco Metodológico, se establecen los métodos, técnicas e instrumentos de investigación que serán empleados posteriormente para obtener los datos que respalden el trabajo, se operacionaliza cada variable y se anticipan los procedimientos de análisis empleados.

En el Capítulo IV del Análisis e Interpretación de resultados, se ha considerado cada una de las preguntas planteadas, para deducir de las respuestas emitidas, el comportamiento de las variables y comprobar la asociación entre las mismas.

Para el Capítulo V referente a Conclusiones y Recomendaciones se habrán ya cumplido los objetivos de la investigación y serán registrados convenientemente.

Por último en el Capítulo VI, se ha planteado una Propuesta de solución titulada “Guía didáctica de destrezas procedimentales para el desarrollo del aprendizaje significativo en el área de matemáticas” la misma que consta de antecedentes, justificación, objetivos, fundamentación, plan operativo, plan de acción y evaluación. Finalmente se respalda con la Bibliografía y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“Las Destrezas Procedimentales y su incidencia en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

Según la **UNESCO (2009)**, en **“Aportes para la enseñanza de Matemática: Segundo estudio regional Comparativo y Explicativo (SERCE)”**, publicado por el **Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación**, se manifiesta que en el caso de esta área curricular, en dicho nivel superior de desempeño en el SERCE se ubica, aproximadamente, el 11% de los estudiantes tanto de tercer como de sexto grado de básica. Es decir, sólo ese porcentaje de estudiantes de ambos grados puede responder correctamente la mayoría de las preguntas de mayor demanda cognitiva de las pruebas de Matemática.

Ello acusa un significativo déficit de calidad de la educación en este campo que se está ofreciendo a los estudiantes de primaria de **América Latina** y el **Caribe**.

Cuando se habla de calidad de la educación matemática de los estudiantes, la palabra de orden es “comprender” cuáles son las herramientas necesarias para resolver ciertos problemas y distinguirlos de otros, en cuya solución se emplean otras herramientas. Comprender también que pueden variar los *procedimientos* y, sin embargo, ser válidos; que los problemas pueden presentar datos de más, o de menos; que pueden tener una, ninguna o varias soluciones posibles; que cada uno tiene la posibilidad de buscar, crear y validar su propio *procedimiento*. Comprender, en definitiva, que no todo “está hecho”.

Tomando en cuenta lo anterior, una enseñanza de Matemática de calidad debe proporcionar a los estudiantes las herramientas que les permitan actuar en una variedad de situaciones de la vida diaria. Hoy, el foco de la enseñanza está puesto en la motivación y gestión del conocimiento y en que el estudiante desarrolle la capacidad de utilizar conceptos, representaciones y *procedimientos* matemáticos para interpretar y comprender el mundo real. Es decir, ha dejado de estar centrada en el aprendizaje de algoritmos y procedimientos de cálculo, o en el uso de la resolución de problemas sólo como elemento de control de lo aprendido.

Cabe destacar que la resolución de problemas propicia el desarrollo del pensamiento matemático, puesto que exige poner en juego diferentes tipos de razonamiento.

El desarrollo de las *destrezas procedimentales* se refiere a conocer los *procedimientos matemáticos*, conocer cómo y cuándo usarlos apropiadamente, y ser flexible ante la posibilidad de adaptarlos a las diferentes tareas propuestas. En cierta medida, *“el desarrollo de las destrezas procedimentales debe estar vinculado con la comprensión de los conceptos que fundamentan los procedimientos”*.

La comprensión conceptual permite que la aplicación de los *procedimientos* sea más flexible, e incluso, ayuda a su uso como instrumentos de resolución de las tareas matemáticas. Una característica a considerar en la relación entre el

desarrollo de la comprensión conceptual y el de las destrezas procedimentales es que cuando los alumnos no tienen una comprensión conceptual de los algoritmos, esto les requiere que memoricen los pasos y que necesiten mucha práctica. Si los alumnos comprenden, es más difícil que olviden algún paso o pueden ser más flexibles a la hora de aplicar los algoritmos en situaciones distintas. Pero no hay que olvidar que si un alumno memoriza los pasos de un algoritmo sin comprenderlo pero llega a manejarlo eficazmente, luego resulta muy difícil introducir la necesidad de comprender por qué funciona.

El “**Diario HOY**” (2000: p. 6B), publicó datos desastrosos respecto a rendimiento de Matemáticas del estudiante promedio ecuatoriano, bajo el título “El País reprueba Matemáticas”, donde se registra lo siguiente: En el siglo XXI, en la era de la informática y la tecnología avanzada, el Ecuador pierde el año en matemáticas. Solo un 7% de estudiantes es diestro en esta materia, los profesores de la cátedra tienen deficiencias para enseñar, no hay libros adecuados para estudiar y los programas son caducos. A ello se añade un problema de fondo: en muchas familias ecuatorianas no hay estímulo suficiente, seguimiento o control de estudio en los niños y adolescentes.

De acuerdo al Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación Aprendo, en el que se califican las *destrezas procedimentales* en Matemáticas, un 80% de estudiantes se encuentra en un nivel básico y el 13% en el de avance (intermedio). Esto significa que solo siete de cada 100 alumnos están en *capacidad de dominar las destrezas* y por lo tanto de pasar un año escolar.

Según Rolando Sáenz, matemático de la Universidad Central, la causa principal del bajo rendimiento es la falta de preparación del maestro en todos los niveles: "Los institutos pedagógicos y las facultades universitarias dan mayor importancia a la parte pedagógica y se deja de lado el área científica. El profesor primero debe saber qué se enseña y luego encargarse del cómo".

Mientras tanto, Martha Grijalva, directora del proyecto, considera que al priorizar la aritmética asociada con logaritmos y cálculos precisos, "estos mutilan la matemática y la capacidad del alumno de apreciar su versatilidad para comprender la realidad". El maestro tiene que desarrollar los cuatro sistemas de las matemáticas: numérico, de funciones, simetría y medida, y probabilidad estadística.

En la educación básica, el maestro que estaba a cargo de todas las asignaturas debe ser remplazado por un maestro especializado en un área.

La mitad de estudiantes no pasa los exámenes. El Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación Aprendo es la primera parte del Proyecto de Desarrollo Social que, financiado por el Banco Interamericano de Reconstrucción y Comercio, ejecuta el Gobierno con el fin de mejorar la calidad de la educación básica y optimizar la eficiencia del sector educativo.

Desde su creación, en 1992, este proyecto ha realizado dos estudios (en 1997 y 1998) que determinaron que el promedio general de los estudiantes ecuatorianos en matemáticas tiene deficiencias. El proyecto se realizó de acuerdo a tres variables; el régimen, ubicación geográfica y división de los establecimientos, en particulares urbanos, fiscales urbanos, y rurales.

Al final, el estudio concluyó que el porcentaje de estudiantes ecuatorianos que se encuentran en el nivel de inicio es mayor que el que está en el de avance y, a su vez, este es más alto que el que está en el de dominio. Así, los ecuatorianos no pasan de diez (el 50%) en matemáticas, con lo que reprobarían el año. La situación es preocupante y a partir de este año se realizarán nuevas pruebas a alumnos de establecimientos escogidas aleatoriamente en todo el país.

La Educación Ecuatoriana persigue la formación de niños y jóvenes con competencias académicas y propone como modelo educativo una educación centrada en el estudiante y su aprendizaje, este enfoque se ha orientado a

conseguir que éste sea el protagonista de su propia formación profesional, convirtiéndose en entes activos y responsables de su aprendizaje, en esta óptica los maestros y otros agentes actúan como mediadores del conocimiento. Sin embargo la enseñanza de las asignaturas básicas y entre ellas la matemática en el Ecuador se ha basado tradicionalmente, en procesos mecánicos que han favorecido el memorismo antes que el desarrollo del pensamiento matemático, como consecuencia de la ausencia de políticas adecuadas de desarrollo educativo, insuficiente preparación, capacitación y profesionalización de un porcentaje significativo de los docentes, la bibliografía desactualizada, la utilización de textos como guías didácticas y no como libros de consulta y la limitada utilización de *técnicas activas* y juegos matemáticos ha desencadenado en clases monótonas, aburridas, procesos de enseñanza con un marcado divorcio entre los contenidos correspondientes al nivel primario y medio que se han implementado sin criterio de continuidad, secuencia, temas repetitivos con tendencia enciclopedista que pretende cubrir gran variedad y cantidad de temas con demasiado detalle para el nivel al que están dirigidos, sin respetar el desarrollo evolutivo del estudiante.

La enseñanza de matemática en el nivel básico, especialmente en los últimos años de este nivel no preparan al niño para su ingreso al Octavo año de Educación Básica dando lugar a que ellos sientan tedio al no poder solucionar problemas, apatía por la asignatura, miedo y aumente el grupo de estudiantes que se quedan perdidos de año en matemática o para rendir exámenes supletorios. Esta problemática puede ser superada, mediante el diseño y aplicación de un recurso de aprendizaje de matemática, el mismo que como estrategia pedagógica permite utilizar diversas técnicas activas que promueven el aprendizaje de los números enteros en función de habilidades, intereses, necesidades, motivaciones, experiencias de los estudiantes; favoreciendo además, el proceso de trabajo individual y de equipo, con y sin orientación del docente.

La educación es uno de los medios más preponderantes para la transformación, debido a que por medio de esta, los seres humanos tienen la oportunidad de participar en un proceso que facilita el desarrollo de sus potencialidades y la

adquisición de capacidades, para luego, utilizarlas en una contribución positiva para la sociedad, pretendido alcanzar un doble objetivo: transmitir los saberes, habilidades y actitudes, con objeto de comunicar a las nuevas generaciones la ciencia, la técnica, el lenguaje, o los valores alcanzados.

Para ello se requiere de cambios decisivos en la forma de concebir la formación y preparación del estudiante, además desterrar las convencionales formas de aprender, optimizar el papel de los docentes no descuidando la actividad del estudiante en el proceso y la construcción del aprendizaje y un mejor aprovechamiento de los recursos en el contexto de trabajo académico.

En el Instituto Tecnológico Rumiñahui, se puede visualizar que los docentes de Matemática del nivel básico, no están actualizados y en ciertos casos desconocen, formas y procedimientos sobre aplicación de técnicas de enseñanza para potencializar las destrezas de comprensión de conceptos, conocimiento de procesos matemáticos y solución de problemas, también se puede evidenciar que un alto número de docentes y estudiantes, no han desarrollado una cultura de investigación, y esto no les permite tener acceso a nuevos conocimientos y al cultivo de hábitos, como la lectura, recopilación y uso adecuado de la información.

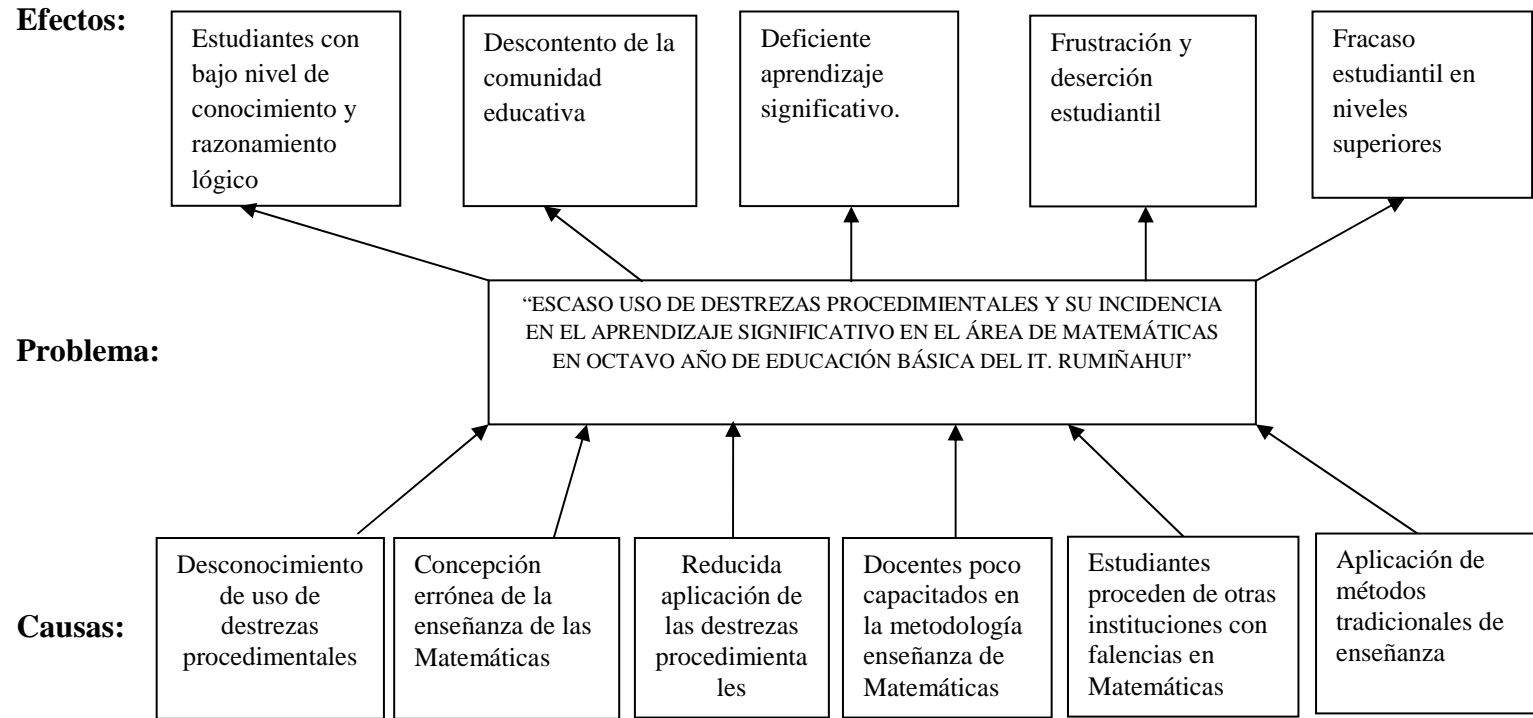
Por otra parte la situación económica de los estudiantes en los sectores rurales, no favorece la adquisición de bibliografía especializada y otras fuentes de información, acompañado todo esto a la escasa participación del Padre de familia en el proceso académico y educativo en general, lo que ha incidido en problemáticas que han generado un bajo rendimiento académico, un alto índice de reprobación escolar, dificultades en el estudio, falta de dinamismo y creatividad en los estudiantes, mínimo desarrollo de habilidades en docentes y estudiantes en la realización de técnicas activas de clase, la escasa relación del contenido teórico con la realidad, la insuficiente motivación a una cultura lectora, deficiencias en el proceso y tratamiento de información, falta de interrelación y procesos de comunicación maestro–estudiante, no hay claridad en las actividades de

aprendizaje que deben realizar los estudiantes para alcanzar aprendizajes de calidad.

También se puede destacar otra causa que genera esta problemática es el escaso material didáctico institucional que no brindan al docente todos los materiales para trabajar y utilizar dichas técnicas, ya que en algunos casos el maestro tiene que gastar su material o dictar sus clases de forma tradicional.

Además, el poco uso y atención de aprender un lenguaje matemático ha provocado que los estudiantes confundan las palabras y no logren asimilar los saberes, se sientan cansados y agobiados, sientan desinterés por atender las clases de matemática y miedo al momento que el profesor pide que hablen sobre un tema, estas falencias se han podido identificar a través de la observación en el desempeño dentro del área de matemática, se puede visualizar también en la utilización de medios de aprendizaje disponibles para el Octavo Año de Básica que poseen una estructura tradicional que no permite una formación integral con desarrollo del pensamiento matemático, creatividad y la reflexión por parte de los estudiantes, no se cuenta con un texto guía o de estructura modular que proporcione dirección, en formación del aprendizaje de matemática que con su estructura didáctica asegure su exitosa culminación y el desarrollo de destrezas matemáticas.

Árbol De Problemas



10

Gráfico No. 1 Relación causa-efecto

Elaborado por: CHASI Mario

1.2.2 Análisis Crítico

En el Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato, se ha podido distinguir que la persiste la situación de dificultad en el aprendizaje de Matemáticas, motivo por el cual se hace necesario indagar e investigar los desórdenes de carácter pedagógico, didáctico o metodológico que son las responsables y aplicar las estrategias metodológicas que conlleven a reducir significativamente el problema.

El problema central identificado en esta Institución Educativa es “Escaso desarrollo del aprendizaje significativo en el área de matemáticas en 8vo año de educación básica”, y al respecto cabe considerar que en un análisis de consistencia, las causas obvias son la deficiente formación profesional de los docentes de la institución mencionada, lo que provoca el desconocimiento de uso de destrezas procedimentales.

De la misma manera, la aplicación de métodos tradicionales de enseñanza, provocan que persista una mala concepción de la enseñanza de las matemáticas, la que durante muchas décadas se ha mantenido como tradicional y bancaria, con énfasis en el dictado y la copia, abandonando el razonamiento y provocando que los estudiantes en su quehacer diario no puedan superar la resolución de problemas de la cotidianeidad.

La ausencia de una guía adecuada de aplicación de destrezas procedimentales, genera que exista una reducida aplicación de las destrezas procedimentales, la desactualización de conocimientos por despreocupación de los mismos docentes y de las autoridades encargadas en los Centros Educativos, provoca la existencia de docentes poco capacitados en la metodología enseñanza de Matemáticas

Una causa de base es que un alto porcentaje de estudiantes proceden de otras instituciones y llegan al Instituto Rumiñahui arrastrando las falencias en Matemáticas que no fueron solucionadas en las otras escuelas.

Como efectos derivados del análisis se tiene que existe un marcado descontento de la comunidad educativa por la evidente ineficacia de la Educación recibida específicamente en el área de Matemáticas, que provoca un deficiente aprendizaje significativo, en los educandos se ha podido distinguir altos índices de frustración y deserción produciéndose por este motivo fracaso estudiantil en niveles superiores.

1.2.3 Prognosis

Si no se soluciona el problema de la escasa utilización de las destrezas procedimentales en el Instituto Tecnológico Rumiñahui, los estudiantes seguirán manteniendo un bajo nivel de conocimiento como ha sido hasta ahora en la materia, y sus niveles de razonamiento lógico afectarán sus relaciones interpersonales y académicas en el futuro, lo que podría repercutir en las bajas calificaciones que conllevan a las pérdidas de año lectivo.

Los niveles de frustración en los estudiantes son preocupantes, pues en el tiempo van perdiendo el interés por estudiar, y buscan alternativas más divertidas, se envuelven en epidemias sociales, drogadicción, alcoholismo, delincuencia, y son presas e otros estudiantes desadaptados que les inculcan malos hábitos, y promueven deserción estudiantil.

Los niveles superiores que anteriormente eran conocidos como Educación Secundaria, se ven afectados por la presencia de elementos sin fundamento suficiente en cuanto a la formación básica.

Ello, además de producir preocupación en las autoridades y docentes de las instituciones, ocasiona, que los estudiantes fracasen en sus intentos por educarse adecuadamente. Finalmente, el descontento de la comunidad educativa es generalizado, con los consiguientes reclamos de los padres de familia, manifestaciones sociales de la comunidad organizada, y el deficiente aprendizaje significativo.

1.2.4 Formulación del problema

¿De qué manera inciden las Destrezas Procedimentales en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato, durante el año lectivo 2011-2012?

1.2.5 Interrogantes

- ¿Qué destrezas procedimentales aplican los docentes de Matemáticas en la enseñanza a los estudiantes de octavo año del IT. Rumiñahui?
- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos en los que se orienta el proceso de aprendizaje significativo de Matemáticas en el octavo Año de Educación Básica?
- ¿Existe alguna alternativa de solución al escaso uso de destrezas procedimentales para el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas en el Octavo Año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui?

1.2.6 Delimitación del problema de investigación

Delimitación de contenido:

Campo: Educativo.

Área: Matemáticas

Aspecto: Aplicación de destrezas procedimentales para mejorar el Aprendizaje significativo de Matemáticas

Delimitación espacial: La investigación se realizará en el octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Delimitación temporal: El presente estudio se desarrollará durante el período 2011-2012

Unidades de observación: Autoridades, Docentes, y estudiantes de octavo año.

1.3 Justificación

Esta investigación está dirigida para docentes del área de Matemáticas y autoridades de la Institución, a quienes se les proporcionará un documento de apoyo que en su estructura ofrezca un conjunto de orientaciones, estrategias metodológicas para la enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas y contenga las destrezas procedimentales más innovadoras que permitan desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes.

También está orientada a los educandos quienes podrán **beneficiarse** con un recurso didáctico que les permita recolectar, organizar, presentar e interpretar información por medio de datos, formular y resolver problemas, razonar inductiva, deductiva o analógicamente, traducir problemas expresados en lenguaje común con representaciones matemáticas, usar objetos, diagramas, gráficos o símbolos para representar conceptos y relaciones matemáticas, , seleccionar y aplicar procesos matemáticos y potenciar el razonamiento

Por la **importancia** en el proceso de enseñanza –aprendizaje este recurso didáctico permitirá considerar la ejecución de trabajos en forma individual y de equipo, en el aula y en la casa, creará situaciones de autoevaluación en las que puede valorar los resultados de su esfuerzo y de sus capacidades, las actividades, materiales y otros aspectos que identifican la práctica educativa.

Otra de las razones por las que se ha planteado esta investigación es por ser **útil** al desarrollo investigativo y tecnológico desde las aulas permitiendo la potenciación de destrezas como identificar y aplicar principios, definiciones, propiedades y resultados referidos a los objetos de estudio matemático, realizar cálculos mentales de operaciones matemáticas con precisión y rapidez, usar un lenguaje matemático con propiedad, , plantear y ejecutar algoritmos matemáticos para la solución de problemas, obtención de la información científica, exposición ordenada de argumentos, relaciones, juicios y razonamientos, predicción de resultados basados en el razonamiento y utilización del método deductivo,

analítico y heurístico en pequeños proyectos de investigación y fundamentalmente como hábito de vida individual con proyección social.

Esta investigación pretende innovar la forma tradicional de aprendizaje por una mayor utilización de procedimientos en clase, por ello se trata de un trabajo **original** en el Instituto Rumiñahui para los estudiantes de Octavo Año de Educación Básica en donde el maestro sea el gestor de las innovaciones curriculares, comprometido con el trabajo y el logro de los objetivos propuestos para este año. Este trabajo es factible de realizar ya que el tema propuesto cuenta con Bibliografía suficiente, el tiempo de las investigadoras está disponible, los recursos económicos están al alcance del presupuesto personal, se cuenta también con el apoyo de los Docentes, las Autoridades Educativas y estudiantes que están dispuestos a brindar información para que la investigación llegue a su término.

El **impacto** de la puesta en marcha de la propuesta se podrá verificar en el mejoramiento del aprendizaje significativo de los estudiantes, ya que ellos serán capaces de emplear de mejor forma los conocimientos previos, para desarrollar los nuevos en base al uso de los procedimientos adecuados.

Los estudiantes serán los directos beneficiarios de este estudio, ya que en el eventual caso de que se logre certificar una relación entre variables, será posible implementar soluciones que despierten el interés y que ayuden a mejorar el proceder en la resolución de problemas.

Para el desarrollo del trabajo de investigación, se pudo contar con todos los recursos necesarios tanto humanos, como tecnológicos y materiales, finalmente la colaboración institucional y de parte de las autoridades educativas facilitaron la recolección de la información y también apoyarán la puesta en marcha del trabajo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar la importancia de las Destrezas Procedimentales en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar qué destrezas procedimentales aplican los docentes de Matemáticas en la enseñanza a los estudiantes de octavo año del IT., Rumiñahui
- Analizar cuáles son los fundamentos teóricos en los que se orienta el proceso de aprendizaje significativo de Matemáticas en el octavo Año de Educación Básica
- Proponer una alternativa de solución para solucionar el escaso uso de las destrezas procedimentales en Matemáticas en el Octavo Año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes Investigativos.

Wider Morejón (2011), En el trabajo titulado **“Técnica Activas y su incidencia en la Comprensión en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la asignatura de Matemática en los Séptimos Años de Educación Básica de las Escuelas de la Parroquia Caranqui en el año Lectivo 2010-2011”**, realizado para la Universidad Técnica del Norte: Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología, se plantearon los objetivos de, diagnosticar la situación actual de la enseñanza de Matemáticas en el Séptimo año de Educación Básica de las escuelas de la Parroquia de Caranqui, fundamentar la información teórica sobre los procesos del aprendizaje de Matemáticas con técnicas activas en el Séptimo año de Educación Básica, proponer una guía didáctica con técnicas activas para la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en el Séptimo Año de Educación Básica y difundir la propuesta para la utilización de técnicas activas en la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en el Séptimo Año de Educación Básica., las conclusiones que pudo conseguir el autor son:

- Los textos disponibles para Matemáticas no integran en su estructura técnicas activas innovadoras, juegos, Ejercicios interesantes para hacer atractiva la forma de aprender y divertido el proceso de enseñanza.
- Tanto docentes como estudiantes están conscientes que al integrar técnicas activas desarrollaran destrezas cognitivas, procedimentales y actitudinales en mejor forma.

- Los docentes del Área de Matemáticas indican que desarrollan técnicas que impulsan la actividad en sus estudiantes, sin embargo ellos manifiestan lo contrario.
- Los docentes del Área de Matemáticas en unidad de criterio manifiestan su disposición para trabajar con un recurso de aprendizaje que integre técnicas activas que desarrolle actitudes críticas y creativas en las estudiantes, que oriente las acciones de aprendizaje y favorezca roles dinámicos de docentes y estudiantes

Ernesto González Díaz (2000) en **“Los mapas conceptuales, el constructivismo, y el aprendizaje significativo”** (Departamento de Educación de la Universidad de Cornell: Estados Unidos), con el fin de llevar a la práctica la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, manifiesta su intención de determinar las relaciones que existen entre el constructivismo, los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo, de lo que pudo concluir que si existe relación entre los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo. Se abordó además las distintas vías para lograr el aprendizaje significativo y las características del mismo, en la actividad también se abordaron cuestiones referidas al empleo de los mapas conceptuales en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Es significativo para el estudiante o aprendiz cuando adquiere un significado para él, a partir de la relación que establece entre el conocimiento nuevo que está adquiriendo y las estructuras cognitivas que el ya ha desarrollado. En el aprendizaje significativo hay una interacción entre el nuevo conocimiento y el ya existente, en la cual ambos se modifican.

En la medida en que el conocimiento sirve de base para la atribución de significados a la nueva información, él también se modifica, o sea, los conceptos van adquiriendo nuevos significados, tornándose más diferenciados, más estables.

En el trabajo titulado **“Uso del Portafolio como una Estrategia para el Aprendizaje Significativo y su Evaluación”**, Albin Fumero (2009: Departamento de Pedagogía de la UPEL – La Urbina), el principal objetivo fue realizar un breve análisis reflexivo en torno al uso del "Portafolio" como una Estrategia para el Aprendizaje Significativo y su evaluación, tanto para el Docente como para el participante, siendo los resultados más significativos:

- En lo que respecta al "Portafolio" se puede considerar finalmente, más allá de sus formalidades internas, que es una estrategia que permite tanto al docente como al participante, un aprendizaje significativo debido que busca no sólo de que la persona desarrolle hábitos cognitivos y sociales, sino que además, esta basado en un modelo que permite la evaluación continua bajo criterios e indicadores ya interiorizados desde un principio por el estudiante, que favorece la asimilación y reflexión crítica de las producciones que se obtengan en el proceso de aprendizaje.
- El "Portafolio, contiene un componente motivador y de estímulo en el estudiante, por considerarse una actividad continua que le permite comprobar rápidamente sus esfuerzos y los resultados educativos que consiguen a través de él.
- En virtud de ello, se puede decir finalmente que este método puede emplearse como una estrategia para el aprendizaje significativo dentro del aula de clase, donde el docente debe de presentarlo para que el participante lo conozca, lo aprenda, lo interiorice y lo utilice de forma estratégica de acuerdo a sus decisiones.

La información recolectada, además de proporcionar luz sobre la investigación que se ha planificado, es un referente sobre las ideas más generales que se puede encontrar de las destrezas procedimentales, su conocimiento beneficia el diseño de la investigación, la selección de la metodología, el desarrollo de la propuesta y la comparación con otras situaciones análogas para el diagnóstico de la situación actual por comparación.

2.2 Fundamentaciones

2.2.1 Fundamentación Filosófica

En la gran mayoría de establecimientos educativos, por qué no decir en su totalidad, impera la imposición de los contenidos, una educación tradicional y bancaria; a tal extremo que la educación en el Ecuador se ha declarado en emergencia, esta investigación se enmarca dentro del paradigma Crítico-Propositivo de la Ciencia y la Investigación Científica, el mismo se basa en la realización de un diagnóstico de la situación problemática identificada. La práctica de la enseñanza es vista desde este paradigma como un proceso de interacción social entre docente y alumnos. Esta actividad debe estar orientada a la problematización y a la comprensión. Para ello, la persona que se educa debe comprometerse en su aprendizaje, abandonando el rol pasivo para participar en el proceso educativo, desarrollando progresivamente sus conocimientos y habilidades de manera crítica.

El estudio se complementará por medio de una Sugerencia de Solución al problema del que se haya constatado su existencia, lo que encuadra dentro de lo Propositivo.

2.2.2 Fundamentación Psicopedagógica

El fundamento pedagógico atiende de manera especial al papel de la educación, del maestro y de la escuela. Para interpretar ese papel es necesario entender la posición que frente a la educación adopta el modelo cognitivo, que concibe al aprendizaje en función de la información, actitudes e ideas de una persona y de la forma como esta las integran, organizan y reorganizan, el aprendizaje es un cambio permanente de los conocimientos o de la comprensión debido tanto a la reorganización de experiencias pasadas cuanto a la información nueva que se va adquiriendo.

También se ha considerado como aporte importante en esta fundamentación a la pedagogía activa según la cual la educación debe ayudar al estudiante a desarrollar su autonomía como individuo y como ser social, aprender es encontrar significados, criticar, investigar, transformar la realidad. Para que esto se logre es necesario que la institución educativa sea un ambiente en que el estudiante encuentre comunicación, posibilidad de crítica y de toma de decisiones, y apertura frente a lo que se considera verdadero, como su nombre lo indica, una pedagogía activa exige que el educando sea sujeto de su aprendizaje, un ser activo, en vez de alguien meramente pasivo y receptivo, para ello el maestro debe ser guía y orientador, un polemizador, una persona abierta al dialogo.

Pedagógicamente se fundamenta esta investigación en la teoría del aprendizaje significativo.

Para **Caridad Herrera (2006)** en el **Módulo de Pedagogía General** cita el pensamiento de Auzubel sobre el Aprendizaje Significativo:

El aprendizaje significativo es aquel que teniendo una relación sustancial entre la nueva información e información previa pasa a formar parte de la estructura cognoscitiva del hombre y puede ser utilizado en el momento preciso para la solución de problemas que se presenten. Es el aprendizaje a través del cual los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y hábitos adquiridos pueden ser utilizados en las circunstancias en las cuales los estudiantes viven y en otras situaciones que se presentan a futuro. Su principal exponente es Auzubel (p. 49)

Para la **Cira Valverde (2007)** en el **“Módulo de Bases para un Currículo Integrado cita el Pensamiento de Auzubel”** y destaca las ventajas del aprendizaje significativo:

El aprendizaje significativo es personal, ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante, facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la

retención del nuevo contenido. Produce una retención más duradera de la información, la nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo, es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante (p.13)

2.2.3 Fundamentación Axiológica

La supervivencia de una sociedad está condicionada por el desarrollo que se produce a la par de los valores, los mismos que son inculcados tanto en el hogar, cuanto en la institución, estas instituciones son las que transmiten los valores que la familia y la comunidad sociedad consideran importantes y quedan selladas identificando ética y moralmente a un individuo e influyendo definitivamente en su desenvolvimiento cultural.

Esa es la labor del maestro, de seleccionar el volumen y la calidad de conocimientos de manera que la ética sea una meta en la vida de los profesionales y no una simple asignatura, para ello ha de seleccionar la pedagogía adecuada que produzca un verdadero impacto en el aprendizaje y el comportamiento del individuo.

2.2.4 Fundamentación Ontológica

El objetivo esencial de la educación, es liberar de la ignorancia; y transformar a su estado de dignidad y humanismo más no uniformizarla ni reproducirla lo pasado, tampoco someterla, tal como ocurre en la educación tradicional que ha imperado varios siglos.

2.3 Fundamentación Legal

Esta investigación se sustenta en la Constitución Política de la República vigente, en el Plan Decenal de la Educación del Ecuador, la Reforma Curricular para la Educación Básica de 1998, que incluye los lineamientos y consensos emanados

por el Consejo Nacional de Educación en materia educativa que plantea el currículo escolar debe ser centrado en el niño, porque su objetivo es propiciar un desarrollo acorde con sus necesidades y características evolutivas. Debe ser integrado y globalizador para que lo potencie como ser humano en formación, poniendo en primer plano su desarrollo como persona en su medio social, su identidad y autonomía personal y el desarrollo de sus capacidades antes de adquisiciones particulares de conocimientos y destrezas específicas.

También se fundamenta en el documento propuesto para la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 que considera al buen vivir como Fundamento Constitucional basado en el Sumak Kawsay y constituye el principio rector del Sistema Educativo, la transversalidad en el currículo y como hilo conductor la formación del individuo, el desarrollo de valores y potencialidades humanas que garantizan la igualdad de oportunidades para todas las personas, preparación de los futuros ciudadanos para una sociedad democrática, equitativa, inclusiva, pacífica, promotora de la interculturalidad, tolerante con la diversidad, y respetuosa de la naturaleza y el ser humano

Artículo 347 de la Constitución de la República, establece que será responsabilidad del Estado:

1. Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas.

El Gobierno Nacional, a través de la Secretaría Nacional de Planificación y con la participación de la ciudadanía, ha construido el Plan Nacional de Desarrollo, que contiene objetivos inherentes a la educación, entre los cuales se destacan el primer y segundo objetivo que determinan auspiciar la igualdad, cohesión e integración social y territorial y el mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía;

Art. 6.- Obligaciones.- La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley.

p. Coordinar acciones con sistemas y subsistemas complementarios con los distintos niveles de gobierno, así como con los sectores privados y de la sociedad civil a fin de garantizar una educación de calidad;

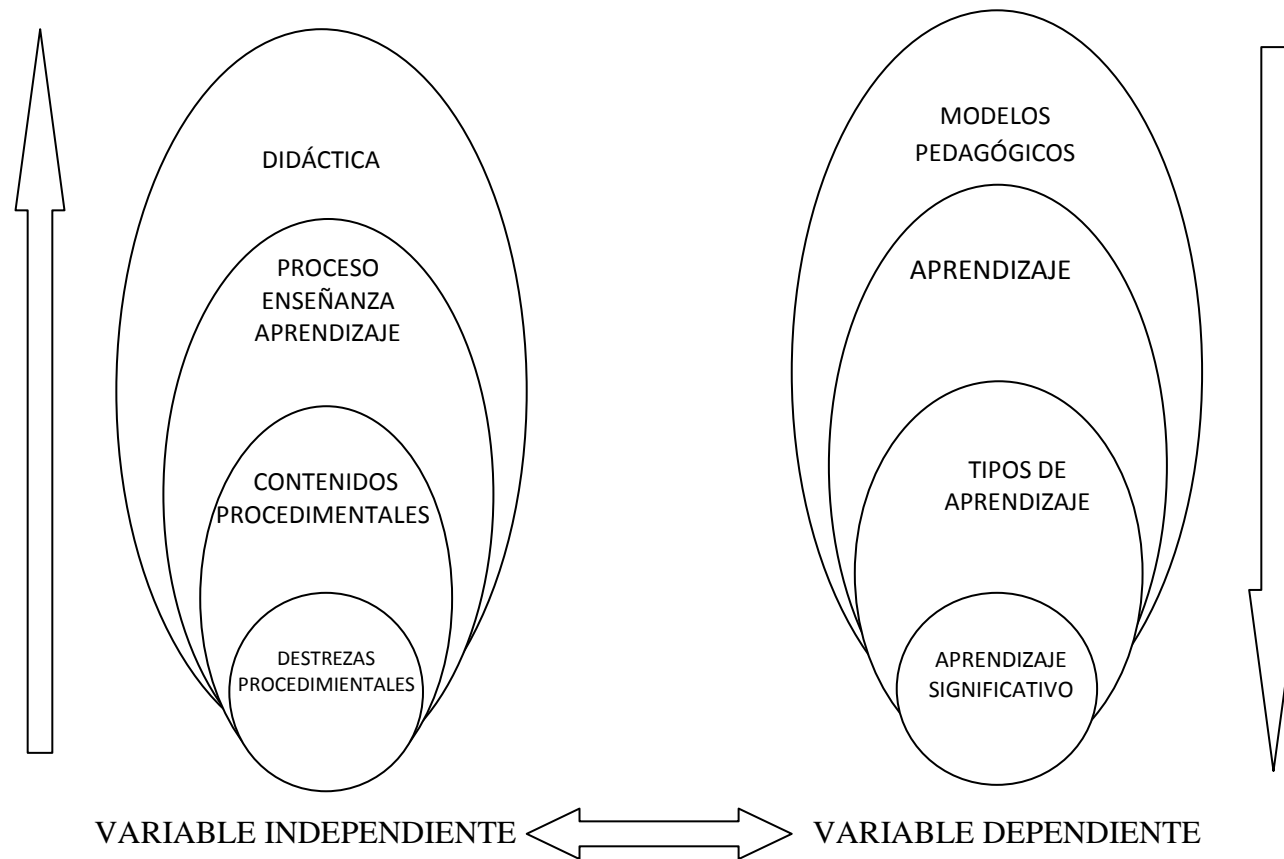
CAPÍTULO CUARTO: DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS Y LOS DOCENTES

Art. 11.- Obligaciones.- Las y los docentes tienen las siguientes obligaciones:

b. Ser actores fundamentales en una educación pertinente, de calidad y calidez con las y los estudiantes a su cargo;

i. Dar apoyo y seguimiento pedagógico a las y los estudiantes, para superar el rezago y dificultades en los aprendizajes y en el desarrollo de competencias, capacidades, habilidades y destrezas;

CATEGORIAS FUNDAMENTALES

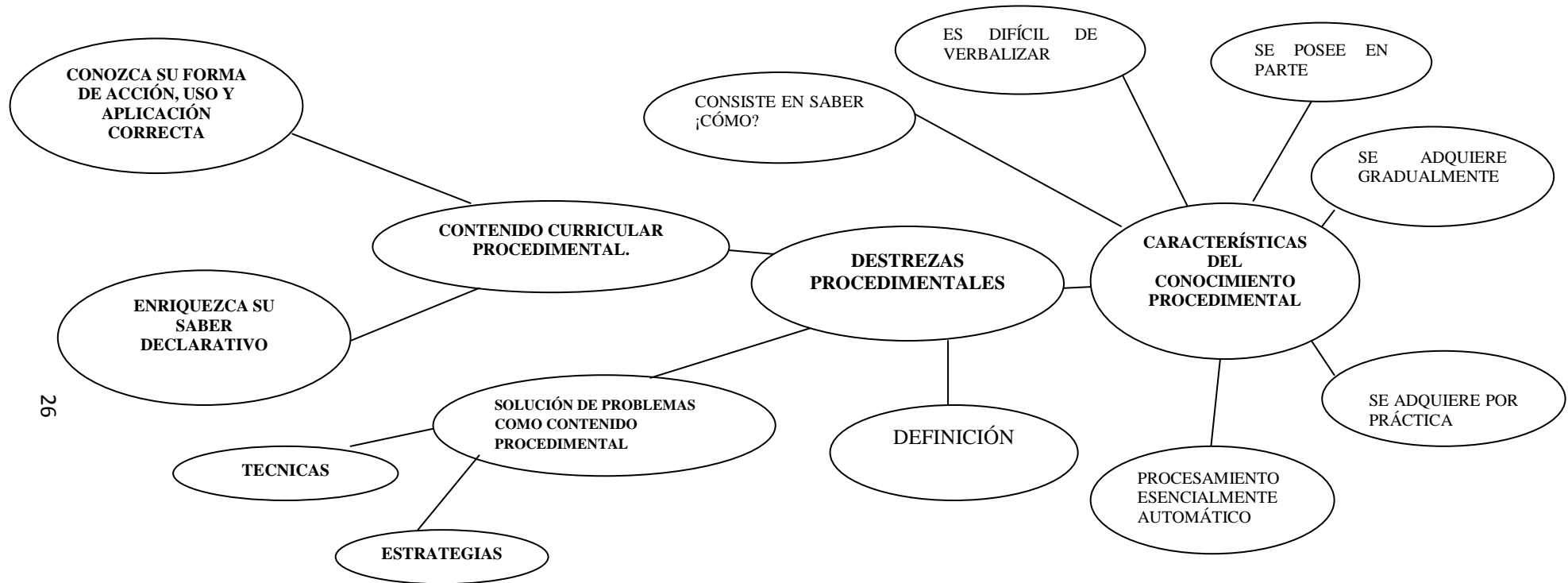


25

Gráfico No. 2: Red de Inclusiones conceptuales

ELABORADOPOR: CHASI Mario

CONSTELACIÓN DE IDEAS CONCEPTUALES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

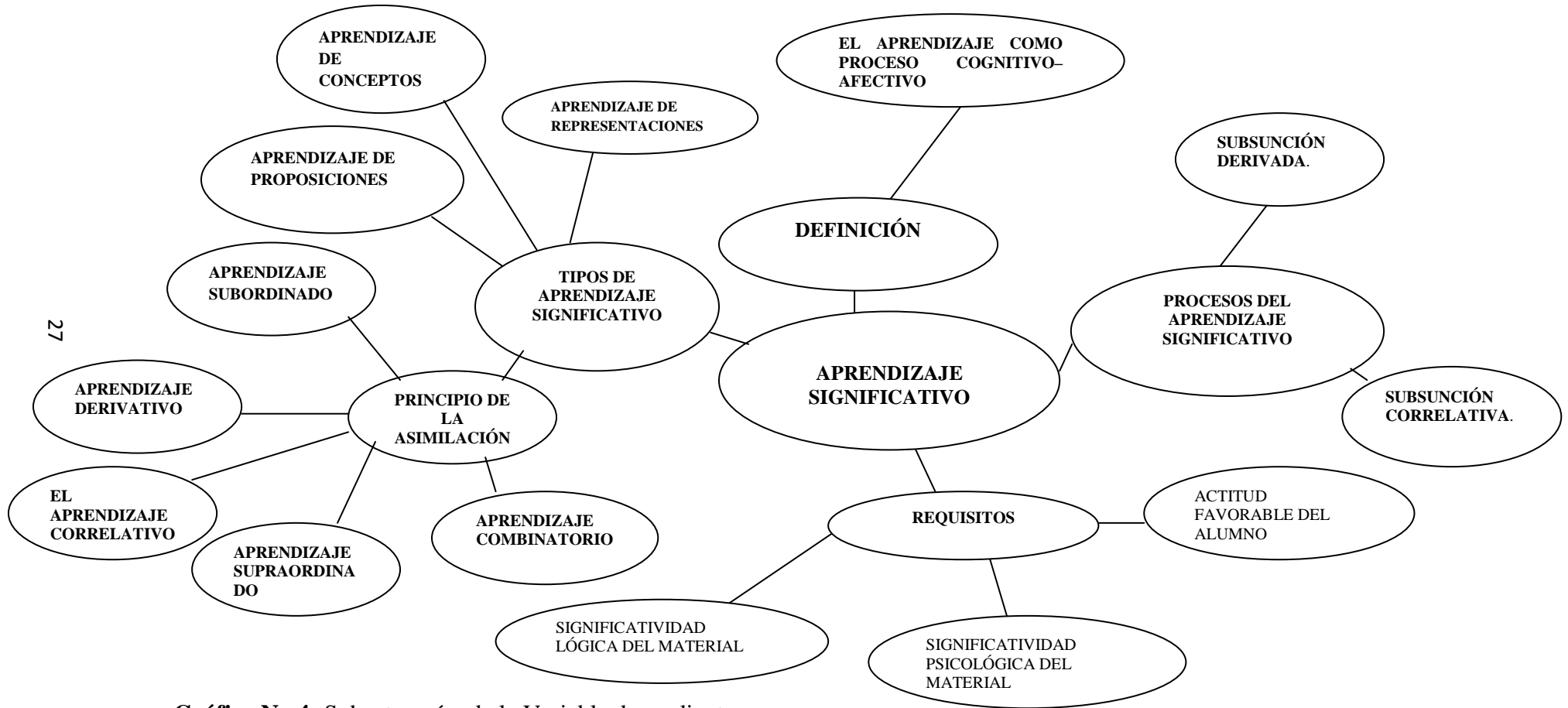


26

Gráfico No.3: Subcategorías de la Variable independiente

ELABORADO POR: CHASI Mario

CONSTELACIÓN DE IDEAS CONCEPTUALES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE



27

Gráfico No.4: Subcategorías de la Variable dependiente

ELABORADO POR: CHASI Mario

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Categorías de la variable independiente

2.4.1 DESTREZAS PROCEDIMENTALES

2.4.1.1 Definición.

Isabel Echenique (2006), menciona que los procedimientos son modos de actuar, sistemáticos, que conducen a una meta, en este caso, aprender significativamente. Así como los contenidos conceptuales contestan a la pregunta sobre qué enseñar, referidos a la teoría; a conceptos y proposiciones que deben integrarse a las ideas previas en la estructura cognitiva del educando, los contenidos procedimentales son las herramientas que debe incorporar el alumno para recolectar esos datos, descubrirlos, jerarquizarlos, relacionarlos entenderlos, aplicarlos, etcétera, los que también deben aprenderse significativamente.

Responden a la pregunta de cómo aprender, y se refiere a las herramientas a usar en el proceso enseñanza-aprendizaje. Estos contenidos procedimentales son absolutamente necesarios de incorporar en el aprendizaje si deseamos lograr un estudiante autónomo. Los procedimientos son modos de actuar, sistemáticos, que conducen a una meta, en este caso aprender significativamente. Aún cuando no se hayan identificado y nombrado como contenidos, los procedimientos siempre se enseñaron pues algunos son destrezas absolutamente imprescindibles de adquirir, como por ejemplo usar el lápiz, que es un procedimiento básico y de observación externa, como lo será posteriormente el uso del compás, la regla o del transportador.

Hay otros procedimientos que transcurren en el interior del sujeto, y son más difíciles de percibir e incluso de enseñar y aprender. Sin embargo al igual que los procedimientos y destrezas motrices se adquieren con la práctica. Implican un saber hacer. Si queremos enseñar a un alumno a comparar conceptos o proposiciones, a

identificar ideas principales o la técnica del subrayado es probable que las primeras veces presente dificultades, pero se adquieren y se profundizan con el uso cotidiano.

Están profundamente ligados a los contenidos conceptuales que son su objeto de acción. Hay procedimientos generales que sirven para todos los contenidos conceptuales, como los ya citados, y otros específicos para cada contenido, como los algoritmos, donde se especifican los pasos para resolver un problema. Los procedimientos heurísticos son más generales y orientativos que los algoritmos, que son específicos. Los heurísticos dan métodos para resolución de problemas pero de tipo general.

Para enseñar procedimientos pueden sugerirse la imitación de modelos, enseñarlos en forma directa (por ejemplo mostrar en el pizarrón como se hace un mapa conceptual, a veces dejando espacios en blanco para que el alumno los complete, y se vaya familiarizando) reflexionar sobre las acciones, inducir al análisis, etcétera. Deben ser enseñados gradualmente como cualquier aprendizaje. Antes de hacer un mapa conceptual, por ejemplo, se sugiere comenzar por extraer ideas principales y estructurarlas en un cuadro sinóptico. Además debe respetarse la edad de los educandos, pues su capacidad de abstracción recién comienza en la adolescencia.

2.4.1.2 Contenido curricular procedimental.

Se refieren a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas y métodos. Son de tipo práctico, basados en la realización de varias acciones y operaciones de conexión y aplicación de los contenidos.

SABER HACER

SABER PROCEDIMENTAL

La enseñanza de alguna competencia procedimental debe enfocarse en un doble sentido:

- Para que el alumno conozca su forma de acción, uso y aplicación correcta.
- Para que al utilizarla enriquezca su saber declarativo

La solución de problemas como contenido procedimental: técnicas y estrategias

Sin duda, como contenido educativo, la solución de problemas tiene un carácter esencialmente procedimental, ya que, como se ha ido viendo en los capítulos anteriores, requiere que los alumnos pongan en marcha una secuencia de pasos de acuerdo con un plan preconcebido y dirigido al logro de una meta.

Aunque, la solución de problemas no pueda desvincularse de los contenidos conceptuales o actitudinales, buena parte de sus rasgos como contenido del aprendizaje se derivan de ese carácter procedimental.

Lo que convierte a la solución de problemas en un contenido eminentemente procedimental es que consisten en saber hacer algo, y no sólo en decirlo o comprenderlo. Es éste un rasgo que define a los contenidos procedimentales, por oposición a los tradicionales contenidos conceptuales (para una caracterización detallada de los procedimientos como contenidos del currículo, véase COLL y VALLS, 1992; VALLS, 1993). Este rasgo peculiar de los procedimientos remite a la distinción de ANDERSON (1983) entre *conocimiento declarativo* y *conocimiento procedimental* (también llamado *procedural*). ANDERSON (1983) apoya esta distinción en la diferenciación ya clásica entre el “saber qué” y el “saber cómo”. De esta forma, frente a los contenidos conceptuales y factuales tradicionales, los procedimientos, en cuanto producto del aprendizaje, tendrían características diferenciales propias.

2.4.1.3 Características de la destreza procedimental

- Consiste en saber ¿cómo?
- Es difícil de verbalizar
- Se posee en parte
- Se adquiere gradualmente

- Se adquiere por práctica
- Procesamiento esencialmente automático

La idea básica de esta distinción es que las personas disponemos de dos formas diferentes, y no siempre relacionadas, de conocer el mundo. Por un lado, sabemos *decir* cosas sobre la realidad física y social; por otro, sabemos *hacer* cosas que afectan a esas mismas realidades. Aunque ambos tipos de conocimiento deberían en muchos casos coincidir, en otros muchos no es así. En el caso de la solución de problemas, es obvio que los alumnos muchas veces tienen conocimientos conceptuales o verbales que no son capaces de utilizar en el contexto de una tarea concreta. Saben decir algo –y lo hacen eficientemente el día del examen– pero no saben hacer nada o casi nada con ese conocimiento. Nuestra propia experiencia como alumnos o aprendices ha estado y está plagada de ejemplos de este tipo (saber la conjugación de los verbos ingleses y las formas gramaticales, pero no saber *producir* apenas una frase; conocer las teorías psicológicas o pedagógicas pero no saber cómo aplicarlas a la enseñanza, etc.).

A la inversa, a veces ejecutamos acciones que nos costaría mucho describir o definir.

Volviendo al ejemplo de LESTER (1983), resulta más fácil andar en bicicleta que decir qué hay que hacer para andar en bicicleta. En general, esto sucede con la mayor parte de los procedimientos: sabemos hacerlos (por ejemplo, programar el vídeo, organizar un grupo de trabajo, evaluar la calidad de una exposición, etc.) pero apenas sabemos decirlos. De hecho, buena parte de las habilidades y recursos didácticos de los que disponemos los profesores tienen este rasgo; sabemos hacerlo pero difícilmente logramos verbalizar cómo lo hacemos. Esto mismo suele suceder con la solución de problemas. Sabemos resolver los problemas que planteamos a nuestros alumnos, pero no siempre somos conscientes de los pasos que damos para resolverlos, por lo que nos resulta muy difícil ayudar a los alumnos a darlos.

La distinción establecida por ANDERSON (1983) permite dar un significado psicológico preciso a esta divergencia entre lo que podemos decir y hacer. Se trataría

de dos tipos de conocimiento distintos que, además, en muchos casos se adquirirían por vías distintas.

De hecho, según ANDERSON (1983), la función de los procedimientos es precisamente automatizar conocimientos que, de otro modo, sería costoso y complejo poner en marcha. Se trataría, por tanto, de convertir el conocimiento declarativo (por ejemplo, las instrucciones para conducir un coche) en procedimientos automatizados (la secuencia de acciones que requiere poner en marcha y conducir un coche).

En realidad, uno de los efectos de la práctica y de la instrucción es precisamente el convertir en destrezas automatizadas lo que para otras personas son habilidades de difícil ejecución; ser experto en algo consistiría, según este punto de vista, en dominar destrezas automatizadas, de forma que se liberarían recursos cognitivos para afrontar tareas a los que los novatos no podrían acceder (por ejemplo, CHI, GLASER y FARR, 1988; ERICSSON y SMITH, 1991; POZO, 1989).

La distinción establecida por ANDERSON (1983) resulta sin duda útil para comprender la naturaleza psicológica de los procedimientos. Sin embargo, esta concepción no está exenta de críticas (por ejemplo, GLASER, 1990). Desde el punto de vista educativo hay dos aspectos en los que la caracterización de ANDERSON resultaría insuficiente para el análisis de los contenidos del currículo. En primer lugar, y aunque no es objeto de este trabajo, la concepción del conocimiento declarativo como un saber exclusivamente descriptivo. El conocimiento conceptual no puede reducirse a simple conocimiento descriptivo y ni su naturaleza ni los procesos mediante los que se aprende son similares al de la información factual. Uno puede saber que los inviernos son fríos o que la reducción de la inflación en un país suele incrementar el paro, pero no saber explicar ninguno de los fenómenos. WELLINGTON (1989) ha llegado a sugerir la necesidad de introducir un tercer tipo de conocimiento –el conocimiento *explicativo*– que estaría relacionado con saber *por qué* (¿Por qué son fríos los inviernos? ¿Por qué sube el paro cuando baja la inflación?) y que, por consiguiente, estaría conectado con la solución de problemas.

Una segunda crítica estaría relacionada con la naturaleza de los procedimientos.

Aunque en muchos casos sean secuencias de acciones automatizadas, no siempre es así. Existen algunos procedimientos que sólo pueden ejecutarse de modo consciente y deliberado. Las estrategias de solución de problemas serían de hecho procedimientos que se aplican de modo intencional y deliberado a una tarea y que no podría reducirse a rutinas automatizadas.

Existiría, por tanto, una doble ruta para el aprendizaje, no necesariamente incompatible o contradictoria. Como han sugerido varios autores, la adquisición de la pericia o la destreza en un área puede basarse bien en el dominio rutinario de técnicas o destrezas o en otro más consciente o significativo de esas destrezas que permita su adaptación y generalización a nuevas situaciones de aprendizaje. Estas dos formas de ser experto constituyen a su vez dos formas distintas de adquirir el conocimiento procedimental. Sin embargo, no son igualmente eficaces a la hora de aprender a resolver problemas. En el primer caso, nos hallaremos ante un dominio rutinario de técnicas y destrezas, útil para resolver ejercicios, pero no problemas; en el segundo, ante un uso más controlado y planificado de esas mismas técnicas con fines estratégicos. Es este último tipo de uso de los contenidos procedimentales el que se halla vinculado a las estrategias de solución de problemas.

Concebidas como secuencias de acciones realizadas de modo consciente y deliberado, producto de una reflexión previa, las estrategias de solución de problemas no se atenderían a los rasgos que ANDERSON (1983) atribuye a los conocimientos procedimentales. Algunos rasgos que identificarían el uso de estrategias por parte de los alumnos y no la simple ejecución rutinaria de técnicas sobre-aprendidas serían los siguientes:

a) Su aplicación no sería automática sino controlada. Requerirían planificación y control de la ejecución y estarían relacionadas con el meta-conocimiento o conocimiento sobre los propios procesos psicológicos.

b) Implicarían un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles. Para que un sujeto pueda poner en marcha una estrategia debe disponer de recursos alternativos, entre los cuales decide utilizar, en función de las demandas de la tarea de aprendizaje que se le presenta, aquellos que cree más óptimos.

Sin una variedad de recursos, no es posible actuar estratégicamente.

c) Las estrategias se compondrían de otros elementos más simples, que constituirían técnicas o destrezas. La puesta en marcha de una estrategia (como por ejemplo, formular y comprobar una hipótesis sobre la influencia de la masa en la velocidad de caída de un objeto) requiere dominar técnicas más simples (desde aislar variables a dominar los instrumentos para medir la masa y la velocidad o registrar por escrito lo observado, etc.).

De hecho, el uso eficaz de una estrategia depende en buena medida del dominio de las técnicas que la componen. Utilizar una técnica matemática (por ejemplo, “la regla de tres”) como un recurso dentro de una estrategia de solución de problemas (calcular la renta *per capita* relativa de dos países) sólo será posible si el alumno domina, con un cierto nivel de eficacia, esa técnica.

Atribuir estas características a las estrategias de solución de problemas supone reconocer su estrecha vinculación con otros contenidos, no sólo procedimentales sino también conceptuales. De hecho, un análisis adecuado de las estrategias no puede hacerse sin comprender sus relaciones con otros procesos psicológicos.

El dominio de las estrategias posibilita al alumno planificar y organizar sus propias actividades de solución de problemas.

Esas actividades o procedimientos que forman parte de las estrategias suelen recibir el nombre de *técnicas*, *destrezas* o *algoritmos*. Así, para completar cada una de las fases de solución de un problema el alumno debe dominar algunas técnicas básicas,

que cuanto más automatizadas estén más facilitarán la posibilidad de incluirlas, de modo deliberado, en una estrategia.

2.4.1.4 Desarrollo de destrezas y procesos

Es evidente que todo el trabajo que se realiza con los conceptos y los teoremas, tiene la finalidad de garantizar que los estudiantes desarrollen destrezas en la resolución de ejercicios diversos.

Según BARBA, Federico (2010), en Matemática, casi todas las actividades desembocan en procesos que deben ser ejecutados de manera solvente y organizada. Es por ello que el maestro debe encaminar su actividad a desarrollar en sus alumnos las destrezas generales y específicas que establece la Reforma del Ministerio de Educación, mediante las siguientes sugerencias.

- Cuando se imparta un contenido nuevo, desarrollar uno o varios ejemplos, procurando la participación activa de sus alumnos y exigiendo en cada caso, que éstos argumenten cada uno de los pasos necesarios para calcular.
- Proponer un sistema de ejercicios en el que no se repitan las mismas dificultades, de lo contrario los estudiantes tienden a mecanizar algoritmos de resolución.
- Usar la forma de taller para la resolución del sistema de ejercicios planteados.
- Promulgar el trabajo en equipo pues realza el autoestima, contribuye a la formación de la personalidad y, aun más, prepara al estudiante para su vida presente y futura.
- Observar detenidamente el desempeño individual de cada estudiante.
- Los ejercicios propuestos deben contener la mayor variedad posible de situaciones, lo cual permitirá evaluar de diferentes formas el mismo contenido de enseñanza.
- Procurar que las tareas docentes que se sitúen como ejercicios para la casa sean resueltos por los estudiantes de manera independiente.

- Tanto en la fundamentación de los procesos como el enunciado de proposiciones, procurar el uso de gráficos y esquemas que amplíen la visión y comprensión de los alumnos.
- Estimular al máximo los logros de los estudiantes.

Las destrezas para desarrollar procesos aparecerán como lógica consecuencia de todas las actividades que dirige el maestro en el aula de clases.

2.4.1.5 Las 4 fases en la resolución de problemas

Se deben ofrecer situaciones para que los alumnos puedan ejercitarse en los procesos mentales que conllevan a la resolución de problemas:

1. **Comprensión del problema.** Implica entender tanto el texto como la situación que presenta el problema, diferenciar los diferentes tipos de información que ofrece el enunciado y comprender qué debe hacerse con la información.
2. **Concepción de un plan.** Es la parte fundamental del proceso de resolución de problemas. Una vez comprendida la situación planteada y teniendo clara cuál es la meta a la que se quiere llegar, es el momento de planificar las acciones que llevarán a ella. Es necesario abordar cuestiones como para que sirven los datos que aparecen en el enunciado, que puede calcular a partir de ellos, qué operaciones utilizar y en qué orden se debe proceder.
3. **Ejecución del plan.** Consiste en la puesta en práctica de cada uno de los pasos diseñados en la planificación. Es necesaria una comunicación y una justificación de las acciones seguidas: primero calcular...etc., hasta llegar a la solución.
4. **Visión retrospectiva.** Un problema no termina cuando se ha hallado la solución. La finalidad de la resolución de problemas es aprender durante el desarrollo del proceso, y este termina cuando el resolutor siente que ya no

puede aprender más de esa situación. Desde este punto de vista, es conveniente realizar una revisión del proceso seguido, para analizar si es o no correcto el modo como se ha llevado a cabo la resolución.

2.4.2 CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

Para <http://www.gleducar.org.ar>, los contenidos procedimentales, son el conjunto de destrezas y estrategias para dar solución a situaciones problemáticas.

Sevilla, 1994; Duggan y Gott, 1995 opinan que, se entiende por destrezas la aptitud, pericia o habilidad para desempeñar una acción individual específica (observar, clasificar, comparar, etc.) y por estrategias a los procesos mentales complejos (descubrir regularidades, emitir hipótesis razonables, distinguir entre variables dependientes e independientes, etc.). Unas y otras constituyen el conjunto de habilidades que permiten a los alumnos dar solución a problemas prácticos desde sus propios recursos, sin recetas de un guión ni indicaciones del profesor.

Se definen como un conjunto de acciones ordenadas y orientadas a la consecución de una meta. Requieren de reiteración de acciones que lleven a los alumnos a dominar la técnica, habilidad o estrategia que el objeto de aprendizaje.

Constituyen un conjunto de acciones que facilitan el logro de un fin propuesto. El estudiante será el actor principal en la realización de los procedimientos que demandan los contenidos, es decir, desarrollará su capacidad para “saber hacer”. En otras palabras contemplan el conocimiento de cómo ejecutar acciones interiorizadas. Estos contenidos abarcan habilidades intelectuales, motrices, destrezas, estrategias y procesos que impliquen una secuencia de acciones. Los procedimientos aparecen en forma secuencial y sistemática. Requieren de reiteración de acciones que llevan a los estudiantes a dominar la técnica/habilidad. (<http://ideascompilativas.blogspot.com>)

En los contenidos de procedimientos, se indican contenidos que también caen bajo la denominación de destrezas, técnicas o estrategias, ya que todos estos términos aluden a las características señaladas como definatorias de un procedimiento.

(<http://www.slideshare.net/Gabrielos/contenidos-procedimentales>)

No todos los procedimientos presentan la misma dificultad para lograr adquisición y dominio. Algunos son más sencillos que otros por lo que el tiempo de adquisición varía. Hay contenidos procedimentales:

Generales. Comunes a todas las áreas que se pueden agrupar en:

- Procedimientos para la búsqueda de información.
- Procedimientos para procesar la información obtenida (análisis, realización de tablas, gráficas, clasificaciones etc.)
- Procedimientos para la comunicación de información (elaboración de informes, exposiciones, puestas en común, debates etc.)

- **Algorítmicos.** Indican el orden y el número de pasos que han de realizarse para resolver un problema. Siempre que se realicen los pasos previstos y en el orden adecuado, los resultados serán idénticos (por ejemplo, copiar, sacar el área de una figura)

2.4.3 PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

ALVARES DE ZAYAS, Carlos (2005), lo llama también proceso docente-educativo, el mismo que está subordinado al proceso formativo, y este último incluye a los procesos, educativo, instructivo y desarrollador.

Según la **Red Científica (Ciencia, Tecnología y pensamiento (2012))**, el proceso de enseñanza es aquel mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados

conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha.

Para la **wikipedia (Internet: 2012)** el aprendizaje es un proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje.

- **Heurísticos.** Son contextuales, es decir, no aplicables de manera automática y siempre de la misma forma (a diferencia de los algorítmicos) a la solución de un problema. (Ejemplo: la interpretación de textos)

Para programar contenidos procedimentales hay que preguntarse:

- ¿Qué objetivos procedimentales se quieren incluir?
- ¿Qué tipo de requisitos de aprendizaje implica lo seleccionado?
- ¿En qué lugar del recorrido de ese procedimiento se encuentran los alumnos?
- ¿Qué tipo de adecuaciones tengo que hacer con base en lo anterior?
- Redactarlos incluyendo el sustantivo (contenido conceptual).

2.4.4 DIDÁCTICA

Para **CRUZ ARMANDO (2005)**, la Didáctica es la ciencia, cuyo objeto de estudio es el Proceso Docente Educativo, procede de la voz griega *DIDACTIKE* que significa “yo enseño bien”. El significado original de esa palabra es Teoría de enseñar correctamente.

En la dirección electrónica <http://www.definicion.org/didactica>, se menciona que La didáctica es el arte de enseñar o dirección técnica del aprendizaje. Es parte de la pedagogía que describe, explica y fundamenta los métodos más adecuados y eficaces para conducir al educando a la progresiva adquisición de hábitos, técnicas e integral

formación. La didáctica es la acción que el docente ejerce sobre la dirección del educando, para que éste llegue a alcanzar los objetivos de la educación. Este proceso implica la utilización de una serie de recursos técnicos para dirigir y facilitar el aprendizaje.

Mallart, J. (2000), manifiesta que todos estos términos tienen en común su relación con el verbo enseñar, instruir, exponer con claridad. *Didaskaleion* era la escuela en griego; *didaskalia*, un conjunto de informes sobre concursos trágicos y cómicos; *didaskalos*, el que enseña; y *didaskalikos*, el adjetivo que se aplicaba a la prosa didáctica.

Didaxis tendría un sentido más activo, y *Didáctica* sería el nominativo y acusativo plural, neutro, del adjetivo *didaktikos*, que significa apto para la docencia. En latín ha dado lugar a los verbos *docere* y *discere*, enseñar y aprender respectivamente, al campo semántico de los cuales pertenecen palabras como docencia, doctor, doctrina, discente, disciplina, discípulo...

Categorías de la variable dependiente

2.4.5 MODELOS PEDAGÓGICOS

Alexander Luis Ortiz Ocaña (2005), en “Modelos Pedagógicos: Hacia una escuela del desarrollo integral”, manifiesta que el contexto de los modelos pedagógicos:

- Implica el contenido de la enseñanza, el desarrollo del niño y las características de la práctica docente.
- Pretende lograr aprendizajes y se concreta en el aula.
- Instrumento de la investigación de carácter teórico creado para reproducir idealmente el proceso enseñanza - aprendizaje.
- Paradigma que sirve para entender, orientar y dirigir la educación.

Según: <http://www.espemexico.net/conceptos.htm#Modelopedagógico>, se entiende un modelo pedagógico como un marco teórico del cual emanan el diseño, la instrumentación y la evaluación del currículum.

Es esquema teórico del quehacer de una institución educativa en el cual se describe no sólo cómo aprende el que aprende, sino además explicita qué se debe aprender, cómo se concibe y conduce el aprendizaje (enseñanza) cómo y qué se evalúa, qué tipo de relación existe entre el docente y el alumno pero sobre todo la relación congruente de todos esos elementos con la pretensión de la acción educativa.

Un modelo pedagógico que no cuente con este último elemento es más bien un enfoque epistemológico.

Flores (1994), citado en <http://www.slideshare.net/BonitaPerdomoCruz/modelos-pedagogicos-1924124>, afirma que los modelos pedagógicos representan formas particulares de interrelación entre los parámetros pedagógicos, una concepción del ser humano específica y de una idea claramente determinada de la sociedad.

2.4.6 APRENDIZAJE

Podemos definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (**Feldman, 2005**). En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, otro criterio fundamental es que el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia (p.ej., observando a otras personas).

Hilgard y Marquis (1972) nos dicen que existen dos clases generales de definiciones de aprendizaje: *las teóricas* y *las fácticas*. Las definiciones *fácticas* tienen como aspecto común el relacionar el fenómeno del aprendizaje con acontecimientos observables del mundo físico. En cambio las definiciones *teóricas* describen las condiciones esenciales o procesos básicos que, según cada autor, resultan indispensables para que ocurra el aprendizaje.

Thorpe (1956) definió el aprendizaje *como un proceso* que se manifiesta por cambios adaptativos de la conducta individual como resultado de la experiencia.

McGeoch e Irion (1952) dijeron que *el aprendizaje es* un cambio en la ejecución que resulta de las condiciones de la práctica.

2.4.6.1 TIPOS DE APRENDIZAJE

Se refieren a la sub-clasificación realizada por expertos en la temática y cuya apreciación tiene como principal característica la caducidad temprana de su propuesta

2.4.7 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

2.4.7.1 Definición

El **aprendizaje significativo** se refiere al tipo de aprendizaje en que un aprendiz o estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. El aprendizaje es recíproco tanto por parte del estudiante o el alumno en otras palabras existe una retroalimentación.

Para la **Wikipedia** (2011: Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_significativo). El aprendizaje significativo es aquel aprendizaje en el que los docentes crean un entorno de instrucción en el que los alumnos entienden lo que están aprendiendo. El aprendizaje significativo es el que conduce a la transferencia. Este aprendizaje sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente, por lo que más que memorizar hay que comprender. Aprendizaje significativo se opone de este modo a aprendizaje mecanicista. Se entiende por la labor que un docente hace para sus alumnos.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. El aprendizaje significativo se da mediante dos factores, el conocimiento previo que se tenía de algún tema, y la llegada de nueva información, la cual complementa a la información anterior, para enriquecerla. De esta manera se puede tener un panorama más amplio sobre el tema.

2.4.7.2 Conceptualización del aprendizaje como proceso cognitivo – afectivo

Para las teorías del condicionamiento, el aprendizaje es una asociación entre dos eventos, o el resultado de una asociación entre un estímulo y una respuesta, que sigue las reglas del condicionamiento. Para las teorías cognitivas, es un proceso mental por el cual se adquieren o reestructuran los conocimientos; es el resultado de un proceso de reorganizaciones que hacemos sobre nuestro conocimiento con el fin de alcanzar la comprensión de un fenómeno. Para las teorías contextuales - culturales, el aprendizaje es un proceso de transformación interna, mediado por el contexto socio - cultural. Es el proceso de adquirir o asimilar la cultura a través de la actividad y de la influencia del entorno natural y socio - cultural del individuo.

2.4.7.3 La perspectiva de Ausubel

En la década de los 70's, las propuestas de BRUNER sobre el Aprendizaje por Descubrimiento estaban tomando fuerza. En ese momento, las escuelas buscaban que los niños construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos. Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

2.4.7.4 Ideas básicas del aprendizaje significativo

En la dirección electrónica http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_significativo, se puede ver que el Aprendizaje significativo, se sustenta en las siguientes ideas:

1. Los conocimientos previos han de estar relacionados con aquellos que se quieren adquirir de manera que funcionen como base o punto de apoyo para la adquisición de conocimientos nuevos.
2. Es necesario desarrollar un amplio conocimiento metacognitivo para integrar y organizar los nuevos conocimientos.

3. Es necesario que la nueva información se incorpore a la estructura mental y pase a formar parte de la memoria comprensiva.
4. Aprendizaje significativo y aprendizaje mecanicista no son dos tipos opuestos de aprendizaje, sino que se complementan durante el proceso de enseñanza. Pueden ocurrir simultáneamente en la misma tarea de aprendizaje. Por ejemplo, la memorización de las tablas de multiplicar es necesaria y formaría parte del aprendizaje mecanicista, sin embargo su uso en la resolución de problemas correspondería al aprendizaje significativo.
5. Requiere una participación activa del discente donde la atención se centra en el cómo se adquieren los aprendizajes.
6. Se pretende potenciar que el discente construya su propio aprendizaje, llevándolo hacia la autonomía a través de un proceso de andamiaje. La intención última de este aprendizaje es conseguir que el discente adquiera la competencia de aprender a aprender.
7. El aprendizaje significativo puede producirse mediante la exposición de los contenidos por parte del docente o por descubrimiento del discente.
8. El aprendizaje significativo utiliza los conocimientos previos para mediante comparación o intercalación con los nuevos conocimientos armar un nuevo conjunto de conocimientos.

El aprendizaje significativo trata de la asimilación y acomodación de los conceptos. Se trata de un proceso de articulación e integración de significados.

En virtud de la propagación de la activación a otros conceptos de la estructura jerárquica o red conceptual, esta puede modificarse en algún grado, generalmente en sentido de expansión, reajuste o reestructuración cognitiva, constituyendo un enriquecimiento de la estructura de conocimiento del aprendizaje.

Las diferentes relaciones que se establecen en el nuevo conocimiento y los ya existentes en la estructura cognitiva del aprendizaje, entrañan la emergencia del significado y la comprensión.

En resumen, aprendizaje significativo es aquel que:

- Es permanente: El aprendizaje que adquirimos es a largo plazo.
- Produce un cambio cognitivo, se pasa de una situación de no saber a saber.
- Está basado sobre la experiencia, depende de los conocimientos previos.

Esta teoría, fue postulada en la década de los sesentas por el psicólogo cognitivo **David Ausubel**, y propone cuatro procesos mediante los cuales puede ocurrir el Aprendizaje Significativo:

2.4.7.5 Procesos del aprendizaje significativo

2.4.7.5.1 Subsunción derivada.

Esto describe la situación en la cual la nueva información que aprendo es un caso o un ejemplo de un concepto que he aprendido ya. Así pues, un Ausubeliano diría que se ha aprendido sobre los árboles de Persimo mediante el proceso del subsunción derivada.

2.4.7.5.2 Subsunción correlativa.

Para acomodar esta nueva información, tengo que alterar o ampliar un concepto para incluir más posibilidades.

En cierto modo, se puede decir que este aprendizaje es más “valioso” que el del subsunción derivado, puesto que enriquece el concepto de conocimiento superior.

2.4.7.6 Pasos a seguir para promover el aprendizaje significativo

- Proporcionar retroalimentación productiva, para guiar al aprendiz e infundirle una motivación intrínseca.
- Proporcionar familiaridad.

- Explicar mediante ejemplos.
- Guiar el proceso cognitivo.
- Fomentar estrategias de aprendizaje.
- Crear un aprendizaje situado cognitivo.

La teoría del aprendizaje significativo se ha desarrollado y consolidado a merced de diferentes investigaciones y elaboraciones teóricas en el ámbito del paradigma cognitivo, mostrando coherencia y efectividad. Cuanto más se premie al educando en el proceso enseñanza aprendizaje mayor resultado mostrara al fin del año escolar pero esto será difícil sin la ayuda de los padres dentro del proceso. Debe tener el aprendizaje significativo un nivel de apertura amplio, material de estudio que sea interesante y atractivo y una motivación intrínseca o extrínseca. Además de realizar dos estrategia que son la elaboración (integrar y relacionar la nueva información con los conocimientos previos) y la organización (reorganizar la información que se ha aprendido y donde aplicarla). Como en el caso de las personas que reciben una educación a distancia donde es básico la disposición y auto regulación que tiene el alumno para obtener todo el aprendizaje significativo y que pueda aplicarlo en su entorno personal y social.

El aprendizaje significativo sin duda alguna, contribuye al aprendizaje a larga distancia ya que mediante este proceso se pueden adquirir diversos conocimientos e incluso terminar una formación académica sin la necesidad de acudir presencialmente a un aula y tomar clases.

2.4.7.7 Aprendizaje Significativo y Aprendizaje Mecánico

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (**AUSUBEL; 1983 :18**).

Gutiérrez Ana (2010) en “**Teorías de la Comunicación**”, diferencia estos dos tipos de aprendizaje manifestando que:

Aprendizaje significativo es el contenido relacionado con lo no arbitrario y lo no sustancial. Es un proceso educativo es lo que el individuo ya sabe lo que elabora e internalizar su conocimiento es de las manera que el individuo va adquiriendo por su propia conducta. No todo lo que aprende es significativo, lo que se ha aprendido tiene sentido y razón de ser.

El aprendizaje significativo se da cuando una información se conecta.

Aprendizaje mecánico se da cuando no existe subsunsores adecuados de tal forma que la nueva información es almacenada es el que ese aprende generalmente en forma memorística repetida no es posible que sea utilizado de forma distinta o en situaciones diferentes a aquellos en las que se ha aprendido. Es un aprendizaje poco sólido sin arraigo en su estructura cognitiva del sujeto y condenados al rápido olvido.

Ambos tipos de aprendizaje puede ocurrir el mismo aprendizaje, existen tipos de aprendizaje intermedios que comparten una que otra propiedad de aprendizaje

La construcción resultado de una experiencia de aprendizaje no se transmite de una persona a otra, de manera mecánica como si fuera un objeto sino mediante operaciones mentales que se suceden durante la interacción del sujeto con el mundo material y social.

Vygotsky (1978) destacó el valor de la cultura y el contexto social, que veía crecer el niño a la hora de hacerles de guía y ayudarles en el proceso de aprendizaje. **Vygotsky (1962, 1991)** asumía que el niño tiene la necesidad de actuar de manera eficaz y con independencia y de tener la capacidad para desarrollar un estado mental de funcionamiento superior cuando interacciona con la cultura (igual que cuando interacciona con otras personas). El niño tiene un papel activo en el proceso de aprendizaje pero no actúa solo.

Aprende a pensar creando, a solas o con la ayuda de alguien, e interiorizando progresivamente versiones más adecuadas de las herramientas "intelectuales" que le presentan y le enseñan.

Las interacciones que favorecen el desarrollo incluyen la ayuda activa, la participación "guiada" o la "construcción de puentes" de un adulto o alguien con más experiencia. La persona más experimentada puede dar consejos o pistas, hacer de modelo, hacer preguntas o enseñar estrategias, entre otras cosas, para que el niño pueda hacer aquello, que de entrada no sabría hacer solo. Para que la promoción del desarrollo de las acciones autorreguladas e independientes del niño sea efectiva, es necesario que la ayuda que se ofrece esté dentro de la zona "de desarrollo próximo".

Los investigadores actuales estudian la relación entre la zona de desarrollo próximo, el andamiaje, el diseño instructivo y el desarrollo de entornos adecuados para el aprendizaje. **Dunlap y Grabinger (1995)** resumieron el concepto de andamiaje cómo: "el andamiaje implica ofrecer un apoyo adecuado y guiar a los niños en función de su edad y el nivel de experiencia. El entornos auténticos buscan el equilibrio entre el realismo y las habilidades, las experiencias, el grado de madurez, la edad y los conocimiento de lo aprendiendo. El andamiaje, implica guiar a través de consejos, preguntas y material que dirigen al niño mientras resuelve problemas. Pero dirigir no quiere decir explicar.

Los profesores tienen que preparar el terreno para que los alumnos identifiquen aquello que necesitan hacer, en lugar de explicarles los pasos a seguir, como si se tratara de un algoritmo.

Los estudiantes han de aprender de qué manera pueden solucionar los problemas y superar obstáculos, aparte de aprender a solucionar los problemas en sí. Y todavía más importante, han de aprender a sentirse seguros con el sistema empírico."

2.4.7.8 Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción.

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

Es un concepto propio de la psicología cognitiva. El psicólogo y pedagogo **J. Bruner (1960, 1966)** desarrolla una teoría de aprendizaje de índole constructivista, conocida con el nombre de aprendizaje por descubrimiento. Mientras que D. Ausubel preconiza la enseñanza expositiva o el aprendizaje por recepción como el método más adecuado para el desarrollo del aprendizaje significativo, **J. Bruner** considera que los estudiantes deben aprender por medio del descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad.

Así, desde el punto de vista del aprendizaje por descubrimiento, en lugar de explicar el problema, de dar el contenido acabado, el profesor debe proporcionar el material adecuado y estimular a los aprendientes para que, mediante la observación, la comparación, el análisis de semejanzas y diferencias, etc., lleguen a descubrir cómo funciona algo de un modo activo. Este material que proporciona el profesor constituye lo que **J. Bruner** denomina el andamiaje.

Para **J. Bruner**, este tipo de aprendizaje persigue:

1. Superar las limitaciones del aprendizaje mecanicista.
2. Estimular a los alumnos para que formulen suposiciones intuitivas que posteriormente intentarán confirmar sistemáticamente.
3. Potenciar las estrategias metacognitivas y el aprender a aprender. Se parte de la idea de que el proceso educativo es al menos tan importante como su producto, dado que el desarrollo de la comprensión conceptual y de las destrezas y las estrategias cognitivas es el objetivo fundamental de la educación, más que la adquisición de información factual.
4. Estimular la autoestima y la seguridad.

El "método del descubrimiento" puede ser especialmente apropiado para ciertos aprendizajes como por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular, pero para la adquisición de volúmenes grandes de conocimiento, es simplemente inoperante e innecesario según Ausubel, por otro lado, el "método expositivo" puede ser organizado de tal manera que propicie un aprendizaje por recepción significativo y ser más eficiente que cualquier otro método en el proceso de aprendizaje-enseñanza para la asimilación de contenidos a la estructura cognitiva.

Finalmente es necesario considerar lo siguiente: "El aprendizaje por recepción, si bien es fenomenológicamente más sencillo que el aprendizaje por descubrimiento, surge paradójicamente ya muy avanzado el desarrollo y especialmente en sus formas verbales más puras logradas, implica un nivel mayor de madurez cognoscitiva (AUSUBEL;1983,36).

Siendo así, un niño en edad pre escolar y tal vez durante los primeros años de escolarización, adquiere conceptos y proposiciones a través de un proceso inductivo basado en la experiencia no verbal, concreta y empírica. Se puede decir que en esta etapa predomina el aprendizaje por descubrimiento, puesto que el aprendizaje por recepción surge solamente cuando el niño alcanza un nivel de madurez cognitiva tal, que le permita comprender conceptos y proposiciones presentados verbalmente sin que sea necesario el soporte empírico concreto.

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

2.4.7.9 Ventajas del Aprendizaje Significativo

- Produce una retención más duradera de la información.

- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

2.4.7.10 Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo

Piaget (1975), menciona que para que el aprendizaje significativo sea posible, el material debe estar compuesto por elementos organizados en una estructura organizada de manera tal que la partes no se relacionen de modo arbitrario.

Pero no siempre esta condición es suficiente para que el aprendizaje significativo se produzca, sino es necesario que determinadas condiciones estén presentes en el sujeto:

- **Predisposición:** la persona debe tener algún motivo por el cual esforzarse. Se señalan dos situaciones frecuentes en la instrucción que anulan la predisposición para el aprendizaje significativo. En primer lugar, menciona que los alumnos aprenden las "respuestas correctas" descartando otras que no tienen correspondencia literal con las esperadas por sus profesores y en segundo lugar, el elevado grado de ansiedad o la carencia de confianza en sus capacidades.
- **Ideas Inclusoras:** es necesario que el sujeto posee un background que le permita incorporar el nuevo material a la estructura cognitiva.

Al respecto AUSUBEL dice: El alumno debe manifestar [...] una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura

cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria (AUSUBEL;1983: 48).

1. Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se de una construcción de conocimientos.
2. Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.
3. Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

Lo anterior presupone: Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

2.7.4.11 Tipos de Aprendizaje Significativo

2.4.7.11.1 Aprendizaje de representaciones

Es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo no los identifica como categorías.

2.4.7.11.2 Aprendizaje de conceptos

El niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "mamá" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus madres. También se presenta cuando los niños en edad preescolar se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos como "gobierno", "país", "mamífero"

Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (AUSUBEL 1983:61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis. El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento.

2.4.7.11.3 Aprendizaje de proposiciones

Cuando conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo. Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos.

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e idiosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

2.4.7.12 La motivación para el aprendizaje

Para **MARTÍNEZ-SALANOVA**, el término motivación hace alusión al aspecto en virtud del cual el sujeto vivo es una realidad auto-dinámica que le diferencia de los seres inertes. El organismo vivo se distingue de los que no lo son porque puede moverse a sí mismo. La motivación trata por lo tanto de esos determinantes que hacen que el sujeto se comporte de una determinada manera teniendo en sí mismo el principio de su propio movimiento.

Tradicionalmente hemos confundido motivación con el arte de estimular y orientar el interés del alumno hacia el trabajo escolar. Intento que queden claros ambos conceptos, en el mismo nivel real que deben quedar claras las actividades que corresponden al profesor que las que corresponden al alumno.

2.4.7.13 Relación entre tareas de enseñanza y tareas de aprendizaje

El proceso pedagógico en general y el de enseñanza - aprendizaje en particular, pueden ser vistos como una serie sucesiva de tareas (docentes, según **ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. M., 1999**), lo cual justifica la distinción hecha entre las tareas que desarrollan profesores y estudiantes (tareas de enseñanza y tareas de aprendizaje, respectivamente), en su relación dialéctica.

El proceso de enseñanza - aprendizaje presupone una complementación entre tareas de enseñanza y de aprendizaje. Desde el punto de vista temporal, éstas pueden desarrollarse simultáneamente o no. Durante el proceso de formación de conceptos, por ejemplo, es frecuente que el profesor, por vía inductiva o deductiva, guíe los procesos del pensamiento de los estudiantes a través de preguntas que realiza y que, en este caso, estructuran la tarea de enseñanza que desarrolla. Pero, simultáneamente, los estudiantes responden a estas preguntas y van construyendo teóricamente los conocimientos.

2.4.7.14 Principio de la Asimilación

El Principio de asimilación se refiere a la interacción entre el nuevo material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente origina una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada, esta interacción de la información nueva con las ideas pertinentes que existen en la estructura cognitiva propician su asimilación.

Por asimilación entendemos el proceso mediante el cual " la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y pre existentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura pre existente (**AUSUBEL; 1983:71**), al respecto Ausubel recalca: Este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada. (**AUSUBEL; 1983:120**).

La teoría de la asimilación considera también un proceso posterior de "olvido" y que consiste en la "reducción" gradual de los significados con respecto a los subsunsores. Olvidar representa así una pérdida progresiva de disociabilidad de las ideas recién asimiladas respecto a la matriz ideativa a la que estén incorporadas en relación con la cual surgen sus significados (**AUSUBEL;1983:126**).

Dependiendo como la nueva información interactúa con la estructura cognitiva, las formas de aprendizaje planteadas por la teoría de asimilación son las siguientes.

2.4.7.15 Aprendizaje Subordinado

Este aprendizaje se presenta cuando la nueva información es vinculada con los conocimientos pertinentes de la estructura cognoscitiva previa del alumno, es decir cuando existe una relación de subordinación entre el nuevo material y la estructura cognitiva pre existente, es el típico proceso de subsunción. El aprendizaje de conceptos y de proposiciones, hasta aquí descritos reflejan una relación de subordinación, pues involucran la subsunción de conceptos y proposiciones potencialmente significativos a las ideas más generales e inclusivas ya existentes en la estructura cognoscitiva.

Ausubel afirma que la estructura cognitiva tiende a una organización jerárquica en relación al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas, y que, "la organización mental" [...] ejemplifica una pirámide [...] en que las ideas más inclusivas se encuentran en el ápice, e incluyen ideas progresivamente menos amplias (AUSUBEL; 1983:121). El aprendizaje subordinado puede a su vez ser de dos tipos: **Derivativo y Correlativo**.

2.4.7.16 Aprendizaje derivativo

El primero ocurre cuando el material es aprendido y entendido como un ejemplo específico de un concepto ya existente, confirma o ilustra una proposición general previamente aprendida. El significado del nuevo concepto surge sin mucho esfuerzo, debido a que es directamente derivable o está implícito en un concepto o proposición más inclusiva ya existente en la estructura cognitiva, por ejemplo, si estamos hablando de los cambios de fase del agua, mencionar que en estado líquido se encuentra en las "piletas", sólido en el hielo y como gas en las nubes se estará promoviendo un aprendizaje derivativo en el alumno, que tenga claro y preciso el concepto de cambios de fase en su estructura cognitiva. Cabe indicar que los atributos de criterio del concepto no cambian, sino que se reconocen nuevos ejemplos.

2.4.7.17 El aprendizaje correlativo

Si es una extensión elaboración, modificación o limitación de proposiciones previamente aprendidas"(AUSUBEL; 1983: 47). En este caso la nueva información también es integrada con los subsunsores relevantes más inclusivos pero su significado no es implícito por lo que los atributos de criterio del concepto incluido pueden ser modificados. Este es el típico proceso a través del cual un nuevo concepto es aprendido.

2.4.7.18 Aprendizaje Supraordinado

Ocurre cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordinadas específicas ya establecidas, "tienen lugar en el curso del razonamiento inductivo o cuando el material expuesto [...]implica la síntesis de ideas componentes" (AUSUBEL; 1983:83), por ejemplo: cuando se adquieren los conceptos de presión, temperatura y volumen, el alumno más tarde podrá aprender significado de la ecuación del estado de los gases perfectos; los primeros se subordinan al concepto de ecuación de estado lo que representaría un aprendizaje supraordinado.

Partiendo de ello se puede decir que la idea supraordinada se define mediante un conjunto nuevo de atributos de criterio que abarcan las ideas subordinadas, por otro lado el concepto de ecuación de estado, puede servir para aprender la teoría cinética de los gases.

El hecho que el aprendizaje supraordinado se torne subordinado en determinado momento, nos confirma que ella estructura cognitiva es modificada constantemente; pues el individuo puede estar aprendiendo nuevos conceptos por subordinación y a la vez, estar realizando aprendizajes supraordinados (como en el anterior) posteriormente puede ocurrir lo inverso resaltando la característica dinámica de la evolución de la estructura cognitiva.

2.4.7.19 Aprendizaje Combinatorio

Este tipo de aprendizaje se caracteriza por que la nueva información no se relaciona de manera subordinada, ni supraordinada con la estructura cognoscitiva previa, sino se relaciona de manera general con aspectos relevantes de la estructura cognoscitiva. Es como si la nueva información fuera potencialmente significativa con toda la estructura cognoscitiva.

Considerando la disponibilidad de contenidos relevantes apenas en forma general, en este tipo de aprendizaje, las proposiciones son, probablemente las menos relacionables y menos capaces de "conectarse" en los conocimientos existentes, y por lo tanto más dificultosa para su aprendizaje y retención que las proposiciones subordinadas y supraordinadas; este hecho es una consecuencia directa del papel crucial que juega la disponibilidad subsunsores relevantes y específicos para el aprendizaje significativo.

2.4.7.20 Aplicaciones pedagógicas.

- El maestro debe conocer los conocimientos previos del alumno, es decir, se debe asegurar que el contenido a presentar pueda relacionarse con las ideas previas, ya que al conocer lo que sabe el alumno ayuda a la hora de planear.
- Organizar los materiales en el aula de manera lógica y jerárquica, teniendo en cuenta que no sólo importa el contenido sino la forma en que se presenta a los alumnos.
- Considerar la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender, ya que el hecho de que el alumno se sienta contento en su clase, con una actitud favorable y una buena relación con el maestro, hará que se motive para aprender.
- El maestro debe utilizar ejemplos, por medio de gráficos, diagramas o fotografías, para enseñar los conceptos.

2.5 Hipótesis

“Las Destrezas Procedimentales inciden en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas, de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato.”

2.6 Identificación de variables

2.6.1 Variable independiente: Destrezas procedimentales

2.6.2 Variable dependiente: Aprendizaje Significativo

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. Enfoque de la investigación

Este trabajo de investigación, refiere un estudio cuali-cuantitativo en la etapa de recolección de la información, desde las abstracciones realizadas como parte de la problematización, donde se realiza una aproximación al problema desde sus bases, su tránsito posterior paso por la fase teórico-científica para justificar a las variables desde diferentes paradigmas, hasta llegar al estudio de campo, donde el diseño propio de la investigación, exige que la información tenga carácter cualitativo, en el estilo de la recolección de datos por medio del juicio particular acerca de las características y manifestaciones propias del fenómeno en estudio, y desde la perspectiva de los docentes, que son los más allegados a la situación.

El componente cuantitativo, se emplea al momento de convertir los datos cualitativos en tendencias de opinión, considerando los porcentajes de respuesta de la población estudiada, estos porcentajes se analizan e interpretan, se grafican las preferencias y se comprueba la vinculación de las variables destrezas procedimentales y aprendizaje significativo, por medio de una prueba no paramétrica.

3.2. Modalidad básica de la investigación

Investigación Bibliográfica-documental. El respaldo teórico que necesita todo trabajo de investigación, ubica a la misma en la clasificación de bibliográfico, pues se obtiene información de fuentes secundarias tales como libros, revistas, archivos de la institución, otras tesis elaboradas respecto al tema, inclusive las consultas en internet, que enriquecen teóricamente las variables en mención.

Investigación de Campo. La obtención de la información necesaria se debe realizar por acercamiento con los implicados en el fenómeno que se investiga, en el cual se tomará nota de la opinión emitida por parte de los docentes y autoridades educativas del Instituto tecnológico Rumiñahui, quienes confrontan el problema del escaso aprendizaje de Matemáticas, intentando buscar la relación que tiene este evento, con las destrezas procedimentales empleadas para que la enseñanza.

3.3. Nivel o tipo de investigación

Descriptivo. Este estudio, también pretende verificar una relación de carácter hipotético entre las variables: destrezas procedimentales y el aprendizaje significativo de los estudiantes, por ello es que se ubica como nivel descriptivo.

Correlacional. Pues vincula la estadística descriptiva, para la demostración de la hipótesis por medio de la confrontación de las variables causa-efecto.

3.4. Población y muestra

3.4.1 Población

El grupo de estudio seleccionado del Instituto Tecnológico “Rumiñahui”, está conformado de la siguiente manera:

Cuadro No. 1 Población y Muestra

UNIDADES DE OBSERVACIÓN	FRECUENCIA
Docentes	10
Estudiantes	84
TOTAL	94

Elaborado por. CHASI Mario

3.4.2 Muestra

No se establece un cálculo muestral ya que el trabajo de campo se realizó sobre toda la población.

3.5. Operacionalización de las variables

Cuadro No 2 VARIABLE INDEPENDIENTE: Destrezas procedimentales

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Habilidades prácticas que desarrolla un individuo en relación al manejo de conceptos y proposiciones que deben integrarse a la estructura cognitiva.	Habilidades prácticas	Recolectar Descubrir Jerarquizar Relacionar	¿Ud emplea las destrezas procedimentales adecuadas para lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes? ¿Cómo establece el rendimiento académico de sus alumnos?	Encuesta Cuestionario estructurado
	Manejo de conceptos y proposiciones	Entender Aplicar	¿Los métodos actuales de enseñanza de Matemáticas han logrado mejores resultados en la cognición de conceptos y proposiciones?	
	Estructura cognitiva	Resolución de problemas	¿Los estudiantes son capaces de resolver problemas de su vida cotidiana con eficacia? ¿El estudiante está en capacidad de descubrir y jerarquizar un proceso matemático?	

Elaborado por: CHASI Mario

Cuadro No. 3 VARIABLE DEPENDIENTE: Aprendizaje significativo

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
Resultado cognitivo de la relación entre el conocimiento que ya se posee y el conocimiento actualizado o nuevo	<p>Resultado cognitivo</p> <p>Conocimiento previo</p> <p>Conocimiento nuevo</p>	<p>Calidad de la enseñanza</p> <p>Tipo de aprendizaje</p> <p>Conocimientos y destrezas adquiridos.</p> <p>Desarrollo de habilidades</p>	<p>¿La calidad de la enseñanza en Matemáticas en el I T Rumiñahui es Alta Media o Baja?</p> <p>¿El nivel de Aprendizaje significativo en Matemáticas en el IT Rumiñahui es?</p> <p>¿Cuál era el nivel de conocimientos de Matemáticas en el diagnóstico inicial?</p> <p>¿Se puede mejorar el nivel de conocimientos en los estudiantes: cómo?</p> <p>¿Los estudiantes se encuentran capacitados para resolver problemas en Matemáticas?</p> <p>¿Qué porcentaje de estudiantes tiene un rendimiento inferior en Matemáticas?</p>	<p>Encuesta</p> <p>Cuestionario estructurado</p>

Elaborado por: CHASI Mario

3.6. Técnicas e instrumentos

La técnica empleada para la recolección de los datos es la encuesta, con cuyo cuestionario estructurado de preguntas cerradas referentes a las variables que se investigan, se pudo recoger la opinión tanto de los docentes como de las autoridades educativas, quienes son los que viven diariamente con la dificultad del bajo nivel de aprendizaje alcanzado en Matemáticas.

3.7. Plan para la recolección de la información

Cuadro No. 4 Plan de recolección de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para encontrar la asociación entre las variables y proponer soluciones
1. ¿De qué personas u objetos?	Autoridades y docentes.
2. ¿Sobre qué aspectos?	Acerca del uso de destrezas procedimentales y aprendizaje significativo de los estudiantes mediante.
3. ¿Quién?	Mario Chasi
4. ¿Cuándo?	Año 2012
5. ¿Dónde?	Octavo año de básica del Instituto Rumiñahui de Ambato
6. ¿Cuántas veces?	Una vez
7. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta
8. ¿Con qué?	Cuestionario estructurado
9. ¿En qué situación?	En horas de clase

Elaborado por: CHASI Mario

3.8. Plan de procesamiento de la información

- Tabular y analizar los datos extraídos
- Comparación de los datos obtenidos con los tabulares
- Análisis e interpretación de resultados

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Encuesta a estudiantes

PREGUNTA 1 ¿El docente emplea las destrezas procedimentales adecuadas para que Ud., mejore su aprendizaje significativo?

Cuadro No. 5 Empleo de destrezas por parte del docente

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	45	0.608	60,8%	60,8%
CASI SIEMPRE	22	0.297	29,7%	90,5%
A VECES	6	0.081	8,1%	98,6%
RARA VEZ	1	0.014	1,4%	100,0%
NUNCA	0	0	0%	
Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes
ELABORADO POR: Chasi Mario

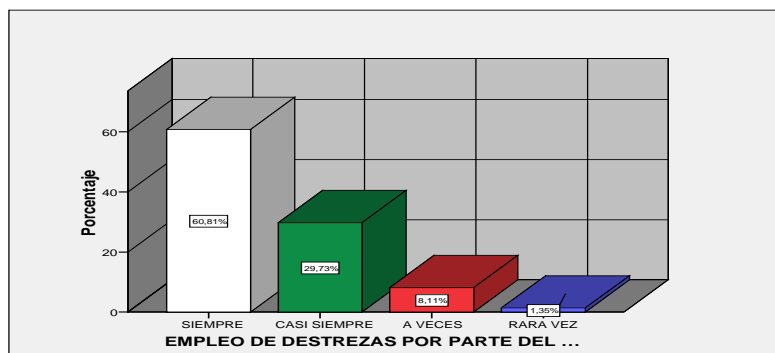


Gráfico No. 5 Porcentaje de empleo de destrezas por parte del docente
ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

En Cuadro No.5 y el Gráfico No. 5, se puede ver que 45 estudiantes (60.8%), manifiestan que sus docentes de matemáticas emplean siempre las destrezas procedimentales, el 29.7% es decir 22, piensan que esta práctica se realiza casi siempre, para 6 alumnos el 8.1 % a veces y el 1.4% rara vez (1).

Interpretación

Para los estudiantes en una mayoría representativa, se puede notar que los docentes si emplean las destrezas procedimentales para que el alumno mejore su aprendizaje significativo y con ello lograr un mejor desempeño educacional.

PREGUNTA 2 ¿El docente, relaciona el método de enseñanza con el nivel de aprendizaje desarrollado en Matemáticas?

Cuadro No. 6 Relación método-nivel de aprendizaje

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	48	0.649	64,9%	64,9%
CASI SIEMPRE	19	0.257	25,7%	90,5%
A VECES	6	0.081	8,1%	98,6%
RARA VEZ	1	0.014	1,4%	100,0%
NUNCA	0	0	0%	
Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes
ELABORADO POR: Chasi Mario

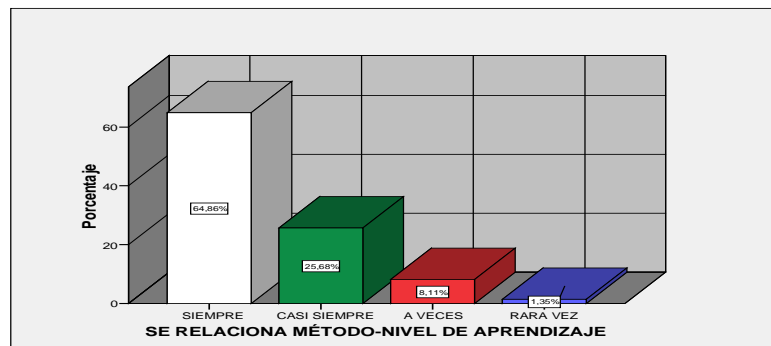


Gráfico No. 6 Porcentaje de relación método-nivel de aprendizaje
ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

48 estudiantes encuestados manifiestan en su mayoría que siempre se relaciona el método empleado con el nivel de aprendizaje alcanzado (64,9%), en segundo lugar, 19 jóvenes el 25,7% opinan que este fenómeno ocurre casi siempre, 6 alumnos el 8,1% menciona que solo a veces se manifiesta esta relación, y en último lugar, el 1,4%, 1 alumno cree que esto es posible, según se nota en el Cuadro No.6 y Gráfico No. 6 .

Interpretación

El método empleado para enseñar matemáticas está relacionado con el nivel de aprendizaje adquirido, lo que es muy importante para el aprendizaje y el rendimiento académico, como reflejo de la absorción de conocimientos, todos los factores mencionados dependen definitivamente del método empleado.

PREGUNTA 3 ¿Los métodos actuales de enseñanza de Matemáticas han logrado mejores resultados en la cognición de conceptos y proposiciones?

Cuadro No. 7 Uso de métodos actuales=mejores resultados

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	38	0.514	51,4%	51,4%
CASI SIEMPRE	26	0.351	35,1%	86,5%
A VECES	8	0.108	10,8%	97,3%
RARA VEZ	2	0.027	2,7%	100,0%
NUNCA	0	0	0%	
Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes
ELABORADO POR: Chasi Mario

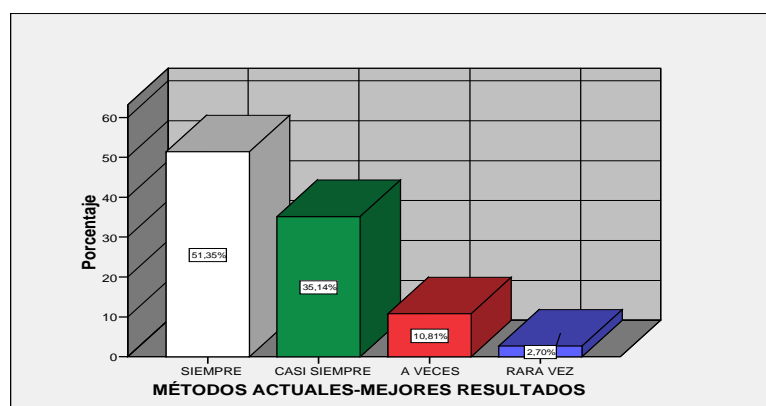


Gráfico No. 7 Porcentaje de uso de métodos actuales=mejores resultados
ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Para 38 alumnos, el 51,4% de los encuestados, los métodos actuales de enseñanza producen mejores resultados en el aprendizaje, 26 estudiantes el 35,1% opina que casi siempre, 8, el 10,8%, manifiesta que solo a veces es posible esta ocurrencia, y el 2,7% (2 alumnos) afirma que esto es posible solo rara vez en el Cuadro No.7 y el Gráfico No.7.

Interpretación

Los métodos actuales de aprendizaje, y todas las formas innovadoras deben atravesar una larga prueba de eficiencia, y los más objetivos jueces de éste hecho son los estudiantes quienes reciben el beneficio o son perjudicados por tales aportes, los métodos actuales si promueven mejores resultados de aprendizaje en Matemáticas. Se pueden citar como representantes, el desarrollo de estrategias procedimentales y de material concreto e informático en esta categoría.

PREGUNTA 4 ¿Su rendimiento académico en Matemáticas con el empleo de Destrezas procedimentales será satisfactorio?

Cuadro No. 8 Uso de destrezas procedimentales=rendimiento satisfactorio

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	26	0.351	35,1%	35,1%
CASI SIEMPRE	34	0.459	45,9%	81,1%
A VECES	11	0.149	14,9%	95,9%
RARA VEZ	2	0.027	2,7%	98,6%
NUNCA	1	0.014	1,4%	100,0%
Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes
ELABORADO POR: Chasi Mario

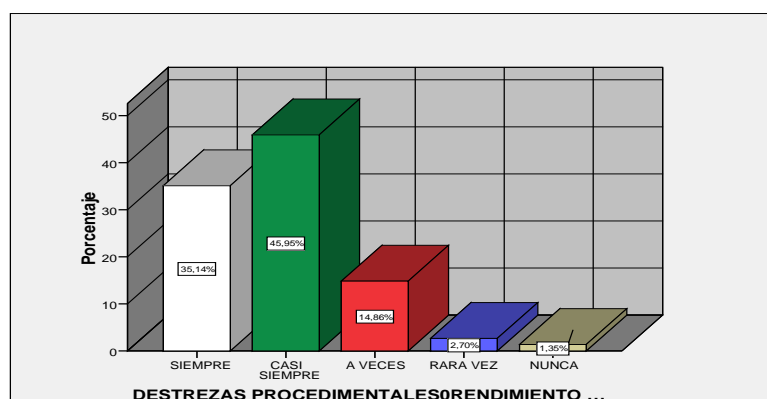


Gráfico No. 8 porcentaje de uso de destrezas procedimentales=rendimiento satisfactorio
ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

En el Cuadro No.8, Gráfico No. 8 se ve que el empleo de destrezas procedimentales, casi siempre está relacionado con el rendimiento satisfactorio según 34 jóvenes (45,9%), según 26 el 35,1% siempre es posible este evento, para el 14,9% a veces ocurre esta forma de vínculo (11 estudiantes), para el 2,7% dos estudiantes rara vez, y para 1 alumno el 1,4% esto no ocurre.

Interpretación

Las destrezas procedimentales promueven un rendimiento satisfactorio según la mayoría de encuestados, lo manifestado permite inferir, que el rendimiento promedio del Instituto Rumiñahui en el área de Matemáticas es muy satisfactorio, por ello conviene fortalecer el empleo de ésta metodología, ya que se nota que está relacionada íntimamente con el desarrollo de la materia.

PREGUNTA 5 ¿Ud., considera que la calidad de la enseñanza en Matemáticas en el IT. Rumiñahui es Alta?

Cuadro No. 9 Calidad alta de enseñanza

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	56	0.757	75,7%	75,7%
CASI SIEMPRE	12	0.162	16,2%	91,9%
A VECES	5	0.068	6,8%	98,6%
RARA VEZ	1	0.014	1,4%	100,0%
NUNCA	0	0	0%	
Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes
ELABORADO POR: Chasi Mario

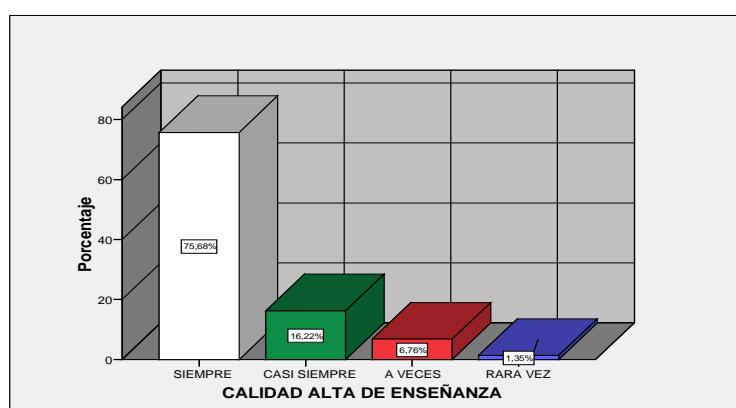


Gráfico No. 9 Porcentaje de calidad alta de enseñanza
ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Se puede ver en el Cuadro No. 9 y Gráfico No. 9 que la calidad de enseñanza en Matemáticas en el IT. Rumiñahui es siempre alta según 56 alumnos (75,7%), casi siempre opinan 12 estudiantes (16,2%), para 5 jóvenes, veces es alta según el 6,8%; y para uno rara vez (1,4%)

Interpretación

La tendencia sigue favoreciendo al empleo de destrezas procedimentales, ya que la mayor parte de los estudiantes del Instituto Tecnológico Rumiñahui informan que la calidad de la enseñanza de matemáticas es alta. Ante la evidente diferencia de respuestas, es de notarse que la opinión de la mayoría es la verdadera, por lo que se deduce que la calidad de enseñanza en Matemáticas es alta.

PREGUNTA 6 ¿Ud., se siente apto para resolver problemas en Matemáticas?

Cuadro No. 10 Aptitud para resolver problemas de matemáticas

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	32	0.432	43,2%	43,2%
CASI SIEMPRE	26	0.351	35,1%	78,4%
A VECES	11	0.149	14,9%	93,2%
RARA VEZ	1	0.014	1,4%	94,6%
NUNCA	4	0.054	5,4%	100,0%
Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes

ELABORADO POR: Chasi Mario

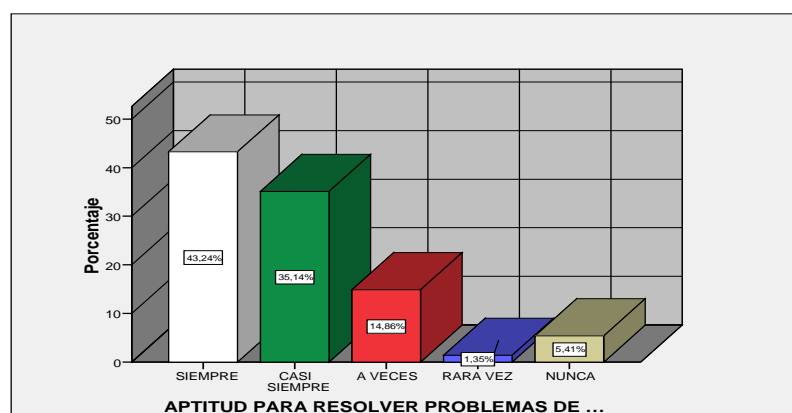


Gráfico No. 10 Porcentaje de aptitud para resolver problemas de matemáticas

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

En el Cuadro No. 10 y Gráfico No. 10, 32 estudiantes manifiestan estar siempre aptos para resolver los problemas de matemáticas 43,2%, 26 casi siempre (35,1%), 11 a veces, el 14,9%, rara vez aptos se confiezan el 1,4% (1 alumno) y definitivamente 4 no aptos, son el 5,4% de los encuestados.

Interpretación

Las tendencias de respuesta manifestadas en esta pregunta, dan a notar que la mitad de estudiantes informan estar aptos para resolver problemas en Matemáticas, lo que hace suponer que tal como en la pregunta sobre el rendimiento académico, un elevado nivel de aprendizaje responde al desempeño en la vida cotidiana, donde cada personaje enfrenta en la realidad concreta el nivel de conocimiento adquirido.

PREGUNTA 7 ¿Ud., cree que es necesario mejorar el nivel de aprendizaje significativo de Matemáticas?

Cuadro No. 11 Necesidad de mejorar el aprendizaje

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	46	0.622	62,2%	62,2%
CASI SIEMPRE	14	0.189	18,9%	81,1%
A VECES	8	0.108	10,8%	91,9%
RARA VEZ	4	0.054	5,4%	97,3%
NUNCA	2	0.027	2,7%	100,0%
Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes
ELABORADO POR: Chasi Mario

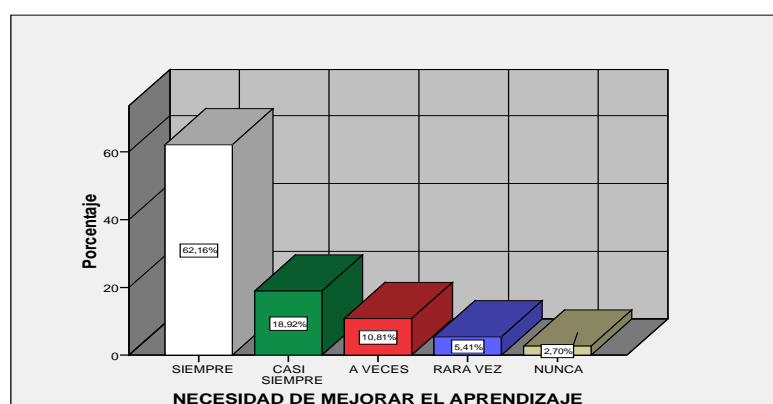


Gráfico No. 11 Porcentaje de necesidad de mejorar el aprendizaje
ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

El nivel de aprendizaje significativo, según el Cuadro No. 11 y Gráfico No. 11 es necesario mejorarlo siempre según 46 encuestados (62,2%), para 14 estudiantes (el 18,9%) es necesario mejorarlo casi siempre, para el 10,8% (es decir 8 estudiantes) a veces hacen falta esas revisiones, el 5,4% (4) opina que rara vez ocurre este evento y para 2 jóvenes, el 2,7% no hay necesidad de emprender ninguna mejora.

Interpretación

Loa estudiantes manifiestan decididamente que existe la necesidad de mejorar el aprendizaje, pero esta tendencia no es lógica en razón de las respuestas emitidas en las preguntas anteriores, ya que al parecer, la calidad de enseñanza, el nivel de aprendizaje y el rendimiento, son indicadores de una excelente educación. A pesar de lo manifestado, siempre de debe esperar una educación de calidad superior a la de las otras instituciones educativas, por ende la “Mejora Continua”, debe ser una política institucional.

PREGUNTA 8 ¿Ud., considera que el aprendizaje significativo requiere relacionar conocimientos nuevos con los conocimientos previos?

Cuadro No. 12 Aprendizaje significativo=relación de conocimientos

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	45	0.608	60,8%	60,8%
CASI SIEMPRE	18	0.243	24,3%	85,1%
A VECES	10	0.135	13,5%	98,6%
RARA VEZ	1	0.014	1,4%	100,0%
NUNCA	0	0	0%	
Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes

ELABORADO POR: Chasi Mario

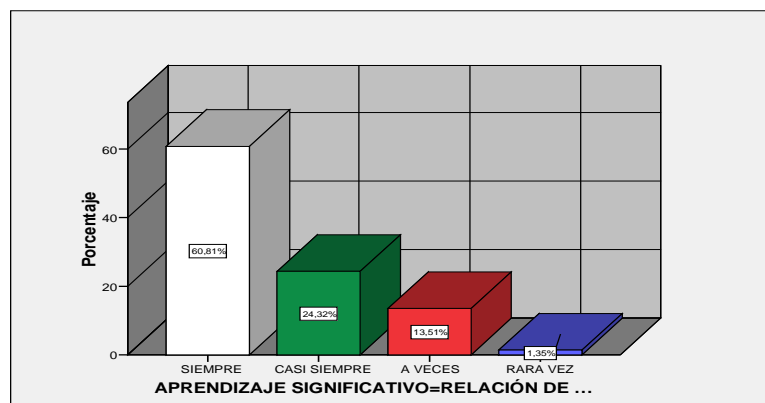


Gráfico No. 12 Porcentaje de aprendizaje significativo=relación de conocimientos

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Para 60,8% de los estudiantes, es decir 45, en el aprendizaje significativo, siempre se relacionan conocimientos, para 18 el 24,3% menciona que casi siempre el aprendizaje significativo logra esta relación; 10 alumnos, opina el 13,5% que a veces, y para 1 encuestado rara vez ocurre este tipo de evento según el 1,4%, según lo registrado en el Cuadro No. 12 y Gráfico No. 12.

Interpretación

El aprendizaje significativo, implica una relación de los conocimientos previos que tiene cada estudiante, con los conocimientos nuevos, se debe rescatar que la asociación entre conocimientos nuevos con los previos es una verdad indiscutible, y que además casi todos están conscientes de esta afirmación, y los docentes saben aprovecharla efectivamente.

PREGUNTA 9 ¿Ud., cree que se debe diagnosticar la construcción del conocimiento de Matemáticas?

Cuadro No. 13 Diagnóstico de la construcción del conocimiento

Alternativas		Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	39	0.527	52,7%	52,7%
	CASI SIEMPRE	22	0.297	29,7%	82,4%
	A VECES	10	0.135	13,5%	95,9%
	RARA VEZ	2	0.027	2,7%	98,6%
	NUNCA	1	0.014	1,4%	100,0%
	Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes

ELABORADO POR: Chasi Mario

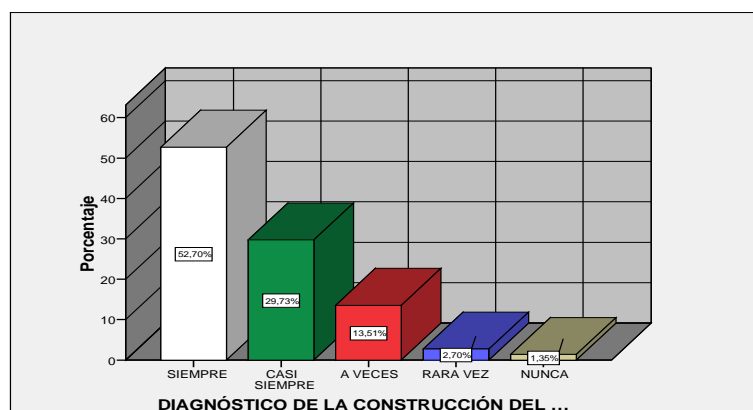


Gráfico No. 13 Porcentaje de diagnóstico de la construcción del conocimiento

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Se ve en el Cuadro No. 13 y Gráfico No. 13, que 39 estudiantes responden a la pregunta planteada que siempre se debe realizar un diagnóstico de la construcción del conocimiento en matemáticas (52,7%), 22 alumnos, el 29,7%, cree que casi siempre se debe realizar un diagnóstico, para 10 estudiantes el 13,5% menciona que a veces se debe medir la construcción del conocimiento, 2 alumnos, el 2,7% opina que solamente rara vez puede ocurrir tal eventualidad, y para 1 aducando, el 1,4% lo mencionado no es posible.

Interpretación

En el cuadro No. 13, se puede verificar que los encuestados mencionan que si es necesario un diagnóstico de la construcción del conocimiento, este grupo se distribuye entre los que afirman que esta evaluación es necesaria siempre (39 personas), 22 mencionan que casi siempre, y 10 opinan que a veces.

PREGUNTA 10 ¿Ud., se siente capacitado para resolver problemas de su vida cotidiana con eficacia?

Cuadro No. 14 Nivel de capacidad para resolver problemas

Alternativas		Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	33	0.446	44,6%	44,6%
	CASI SIEMPRE	20	0.270	27,0%	71,6%
	A VECES	18	0.243	24,3%	95,9%
	RARA VEZ	2	0.027	2,7%	98,6%
	NUNCA	1	0.014	1,4%	100,0%
	Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes

ELABORADO POR: Chasi Mario

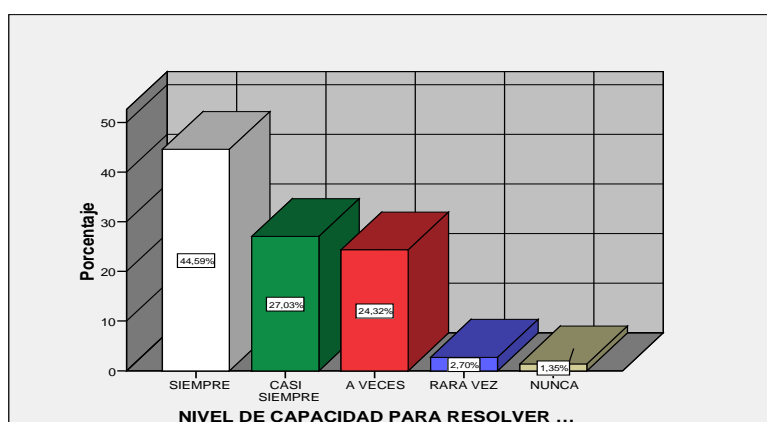


Gráfico No. 14 Porcentaje de nivel de capacidad para resolver problemas

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Está registrado en el Cuadro No. 14 (Gráfico No. 14) que resolver problemas de la vida cotidiana es normal y ocurre siempre en 33 personas la mayoría de los estudiantes encuestados, 20 estudiantes (el 27%) menciona que es posible casi siempre, para 18 alumnos el 24,3%, es posible esta mención a veces, según 2 alumnos el 2,7% esto ocurre rara vez, y para el 1,4% no ocurre jamás, esto es con 1 educando.

Interpretación

La respuesta de un elevado número de estudiantes, se orienta a la tendencia de siempre mostrarse capacitado para resolver problemas de la vida cotidiana, pues ya se ha ejercitado en el área de matemáticas esta destreza.

PREGUNTA 11 ¿Ud., se siente capacitado para descubrir y jerarquizar un proceso matemático?

Cuadro No. 15 Capacidad para descubrir y jerarquizar procesos matemáticos

Alternativas		Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	28	0.378	37,8%	37,8%
	CASI SIEMPRE	24	0.324	32,4%	70,3%
	A VECES	17	0.230	23,0%	93,2%
	RARA VEZ	1	0.014	1,4%	94,6%
	NUNCA	4	0.054	5,4%	100,0%
	Total	74	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a estudiantes

ELABORADO POR: Chasi Mario

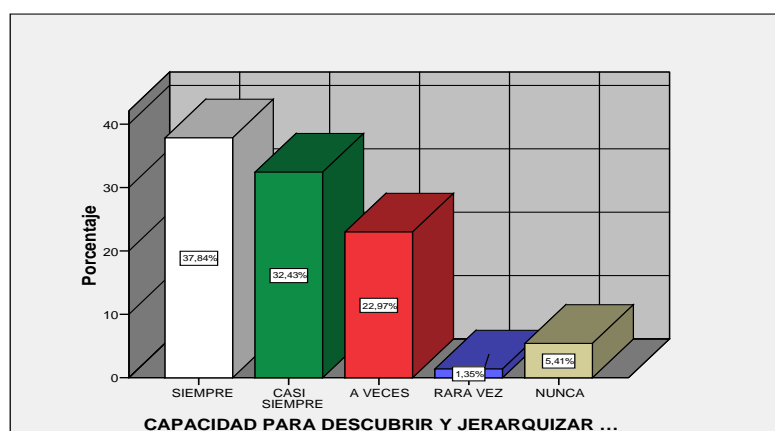


Gráfico No. 15 Porcentaje de capacidad para descubrir y jerarquizar procesos matemáticos

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

En el Cuadro No. 15 y Gráfico No. 15 se ve que 28 estudiantes, el 37,8% de las personas inquiridas en la encuesta, opinan que siempre es posible descubrir y jerarquizar procesos matemáticos, según 24 estudiantes, el 32,4% este evento es posible casi siempre, a veces ocurre, según la opinión del 23% (17 encuestados); rara vez ocurre, para 1 alumno (1,4%) y no ocurre nunca según 4 alumnos, el 5,4%.

Interpretación

Descubrir y jerarquizar procesos Matemáticos, es una destreza lograda por el grado de enseñanza adquirido, y dentro de la materia misma, esta destreza es la más importante de ser desarrollada y en las tareas se va desarrollando progresivamente.

4.2 Encuesta a docentes

PREGUNTA 1 ¿Ud. emplea las destrezas procedimentales adecuadas para lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes?

Cuadro No. 16 Empleo de destrezas procedimentales

Alternativas		Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	3	0.30	30,0%	30,0%
	CASI SIEMPRE	5	0.50	50,0%	80,0%
	A VECES	2	0.20	20,0%	100,0%
	RARA VEZ	0	0	0%	
	NUNCA	0	0	0%	
	Total		10	1.00	100,0%

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

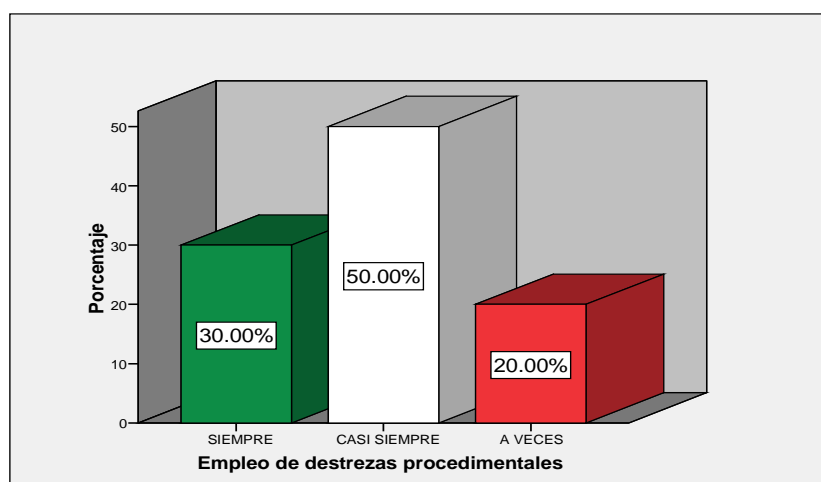


Gráfico No. 16 Porcentaje de empleo de destrezas procedimentales

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

La opinión de 5 docentes encuestados según el Cuadro No. 16, Gráfico No. 16, es similar a la de los estudiantes, ya que manifiestan en su mayoría, que casi siempre emplean destrezas procedimentales para lograr el aprendizaje significativo (50%), el 30% (3 docentes) emplean siempre las destrezas prosecimentales y el 20%, 2 encuestados solo a veces.

Interpretación

La mitad de los encuestados casi siempre utilizan destrezas procedimentales, como ya se ha destacado, es de extrema importancia el hecho de que se empleen técnicas activas y métodos actualizados para lograr mejores resultados cognitivos. Los docentes del Instituto Rumiñahui están concientes de este hecho y por lo tanto muy responsablemente educan a sus estudiantes con las mejores prácticas pedagógicas.

PREGUNTA 2 ¿Ud., relaciona el método de enseñanza con el nivel de aprendizaje desarrollado en Matemáticas?

Cuadro No. 17 Empleo del método de enseñanza=aprendizaje desarrollado

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	5	0.50	50,0%	50,0%
CASI SIEMPRE	5	0.50	50,0%	100,0%
A VECES	0	0	0%	
RARA VEZ	0	0	0%	
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

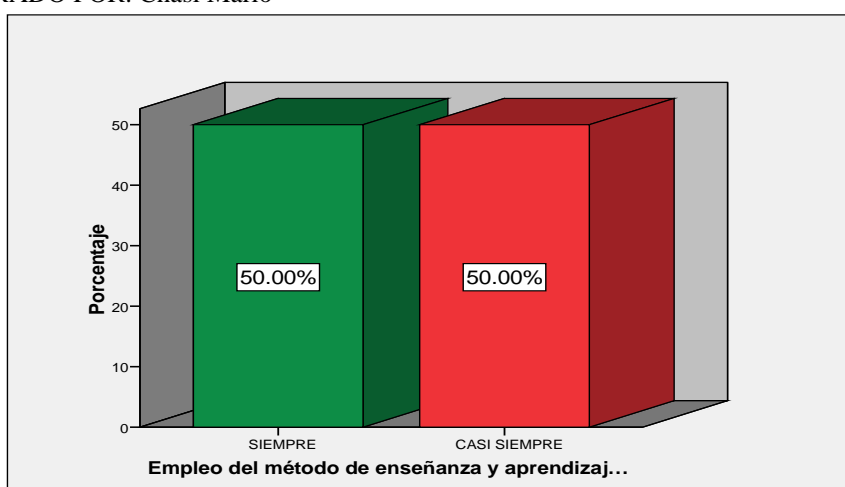


Gráfico No. 17 Porcentaje de empleo del método de enseñanza=aprendizaje desarrollado

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Según el Cuadro No. 17 y el gráfico No. 17, la mitad de los docentes (5), relacionan siempre el método de enseñanza empleado con el nivel de aprendizaje desarrollado en matemáticas, el restante 50% (es decir 5 docentes), lo hace casi siempre.

Interpretación

Para los docentes es fundamental el método de enseñanza que se emplea ya que de su uso depende el nivel de aprendizaje alcanzado, de manera indiscutible, del procedimiento que seleccionan los profesores de Matemáticas para enseñar, depende el éxito de la actividad educativa. En el IT. Rumiñahui, la actividad educativa es tomada con mucha seriedad, y con responsabilidad según las opiniones emitidas y los resultados obtenidos tanto desde la mirada de los estudiantes, como de docentes es alentadora.

PREGUNTA 3 ¿Ud., cree que los métodos actuales de enseñanza de Matemáticas han logrado mejores resultados en la cognición de conceptos y proposiciones?

Cuadro No. 18 Métodos actuales=cognición de conceptos

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	2	0.20	20,0%	20,0%
CASI SIEMPRE	2	0.20	20,0%	40,0%
A VECES	4	0.40	40,0%	80,0%
RARA VEZ	2	0.20	20,0%	100,0%
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

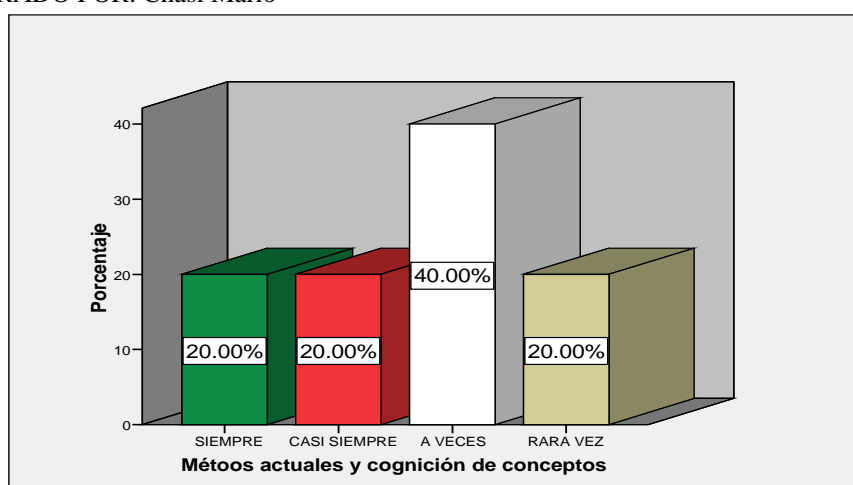


Gráfico No. 18 Porcentaje de empleo de métodos actuales=cognición de conceptos

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

4 docentes encuestados (40%), piensa que los métodos actuales, de enseñanza de matemáticas a veces han logrado mejor cognición de conceptos, para el restante 60%, se dividen el porcentajes equivalentes (20%), quienes piensan que siempre (2), casi siempre (2) y rara vez (2) ocurre esta relación, como se puede ver el el Cuadro No. 18 y el Gráfico No. 18.

Interpretación

Sobre el análisis de la pregunta planteada, se puede ver que para dos docentes los métodos actuales siempre inciden en la cognición de conceptos y proposiciones, en esta única pregunta se muestran respuestas desfavorables, lo que indica que se deben hacer ciertos ajustes en el nivel de actualización docente, para lograr los mejores resultados, se deben programar capacitaciones, actualizaciones e incentivar la consecución de posgrados de especialización en métodos actuales de enseñanza de Matemáticas.

PREGUNTA 4 ¿Ud., estima que el rendimiento académico de sus alumnos en Matemáticas con el empleo de Destrezas procedimentales es satisfactorio?

Cuadro No. 19 Empleo de destrezas procedimentales=rendimiento satisfactorio

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	0	0	0%	0%
CASI SIEMPRE	4	0.40	40,0%	40,0%
A VECES	6	0.60	60,0%	100,0%
RARA VEZ	0	0	0%	
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

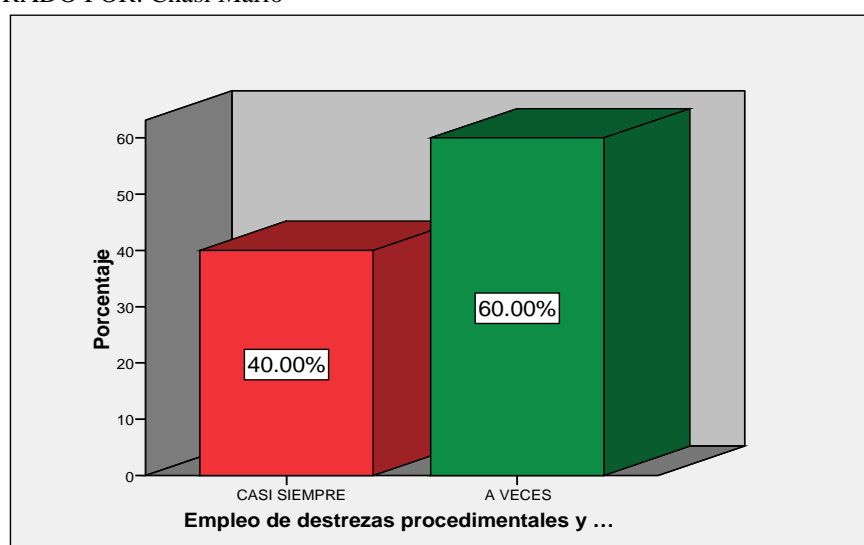


Gráfico No. 19 Porcentaje de empleo de destrezas procedimentales=rendimiento satisfactorio

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

En el Cuadro No. 19 y Gráfico No. 19 se ve que el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas es satisfactorio siempre que se emplean destrezas procedimentales según 4 de los encuestados, el 40%, según los 6 restantes, (60%), solo a veces es importante esta asociación.

Interpretación

Según los reportes de los docentes, manifiestan que a veces están asociadas las destrezas procedimentales con el rendimiento alcanzado, con un rendimiento satisfactorio. A juicio de estos individuos, únicamente con la complementariedad de métodos, se lograrían resultados satisfactorios,

PREGUNTA 5 ¿Ud., considera que la calidad de la enseñanza en Matemáticas en el I T Rumiñahui es Alta?

Cuadro No. 20 Enseñanza es de alta calidad

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	3	0.30	30,0%	30,0%
CASI SIEMPRE	3	0.30	30,0%	60,0%
A VECES	4	0.40	40,0%	100,0%
RARA VEZ	0	0	0%	
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

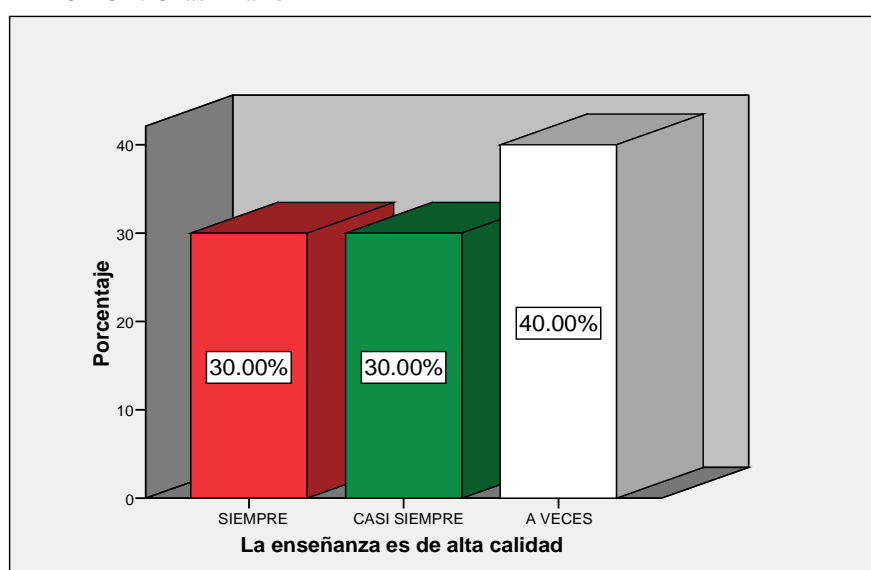


Gráfico No. 20 Porcentaje de enseñanza es de alta calidad

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Como se aprecia en el Cuadro No.20 y el Gráfico No. 20, 4 docentes opinan que la enseñanza solo a veces es de alta calidad (40%), 3 de ellos, el 30% opina que casi siempre la enseñanza es de buena calidad y un similar puntaje (30%) cree que siempre es alta la calidad de la enseñanza recibida.

Interpretación

Según el cuadro los docentes, en mayor o menor medida la enseñanza impartida es de alta calidad, en definitiva, y en resumen, la calidad es una práctica común en el Instituto Rumiñahui, lo mismo que incide en la imagen institucional y que tiene que ver con la preferencia tanto de alumnos como de padres de familia.

PREGUNTA 6 ¿Ud., capacita a los estudiantes para que estén aptos para resolver problemas en Matemáticas?

Cuadro No. 21 Estudiantes aptos para resolver problemas matemáticos

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	5	0.50	50,0%	50,0%
CASI SIEMPRE	5	0.50	50,0%	100,0%
A VECES	0	0	0%	
RARA VEZ	0	0	0%	
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

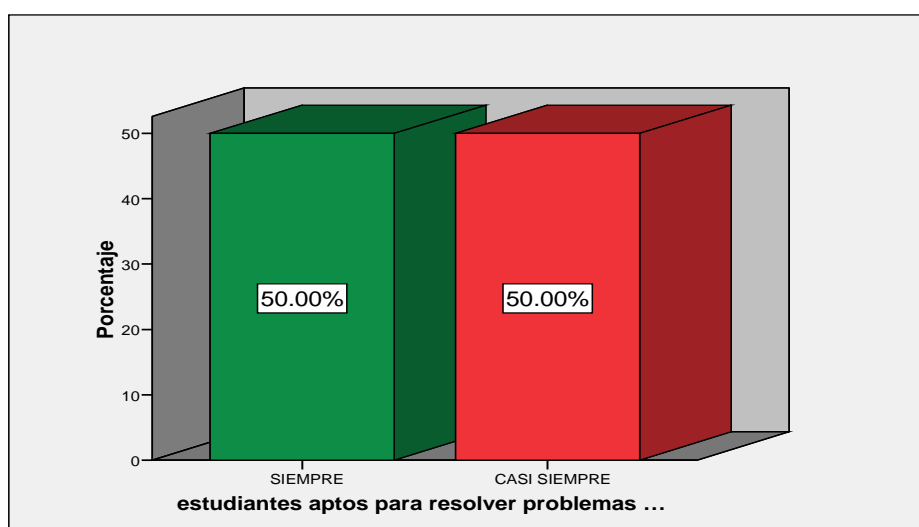


Gráfico No. 21 Porcentaje de estudiantes aptos para resolver problemas matemáticos

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Según el Cuadro No. 21 y el Gráfico no. 21, la mitad de los docentes (5), siempre es posible que los estudiantes estén aptos para resolver los problemas de matemáticas, 5 personas, el 50% restante para que los estudiantes estén aptos casi siempre.

Interpretación

La aptitud para resolver problemas en Matemáticas es considerada como una actividad frecuente ya que se opina que los estudiantes siempre están capacitados, ello genera una proyección hacia las actividades diarias, pues se produce un considerable avance a partir del desarrollo lógico, lo que permite fomentar las demás habilidades en la resolución de problemas.

PREGUNTA 7 ¿Ud., cree que es necesario mejorar el nivel de aprendizaje de Matemáticas de los estudiantes?

Cuadro No. 22 Necesidad de mejorar el nivel de aprendizaje

Alternativas		Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	10	1.00	100,0%	100,0%
	CASI SIEMPRE	0	0	0%	
	A VECES	0	0	0%	
	RARA VEZ	0	0	0%	
	NUNCA	0	0	0%	
	total	10	1	100%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

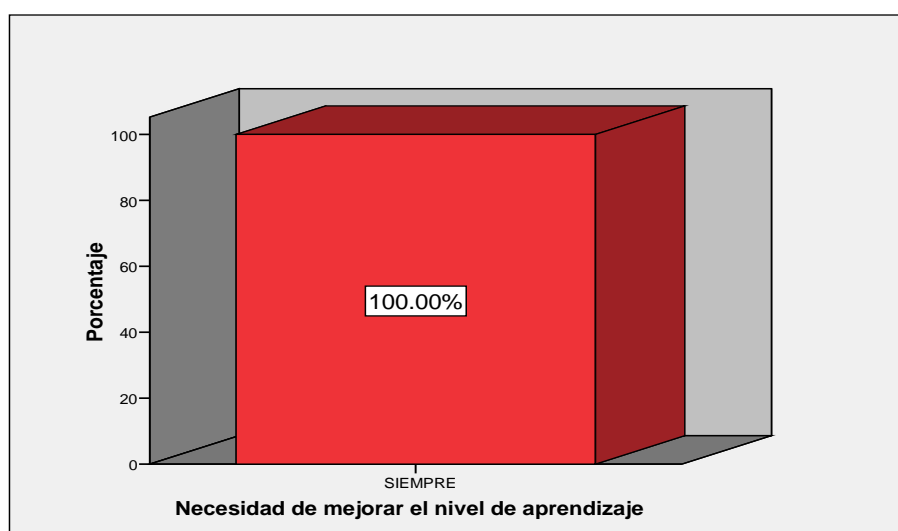


Gráfico No. 22 Porcentaje de necesidad de mejorar el nivel de aprendizaje

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Absolutamente para todos los maestros encuestados (10 unidades: 100%), es necesario mejorar el nivel de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes, tal como se puede apreciar en el Cuadro No. 22 y el gráfico No. 22.

Interpretación

De igual manera, se puede mencionar que los docentes manifiestan que una mejora del nivel de aprendizaje es necesaria para que los estudiantes logren un mejor rendimiento, pero es obvio que solamente los docentes no son los únicos responsables del aprendizaje, también es importante el interés y la motivación que tenga el estudiante en aprender, y con ello, el involucramiento de la comunidad educativa, que incluye también a los padres de familia y las autoridades de la institución.

PREGUNTA 8 ¿Ud., considera que el aprendizaje significativo requiere relacionar conocimientos nuevos con los conocimientos previos?

Cuadro No. 23 El aprendizaje significativo relaciona conocimientos

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	7	0.70	70,0%	70,0%
CASI SIEMPRE	0	0	0%	70.0%
A VECES	3	0.30	30,0%	100,0%
RARA VEZ	0	0	0%	
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

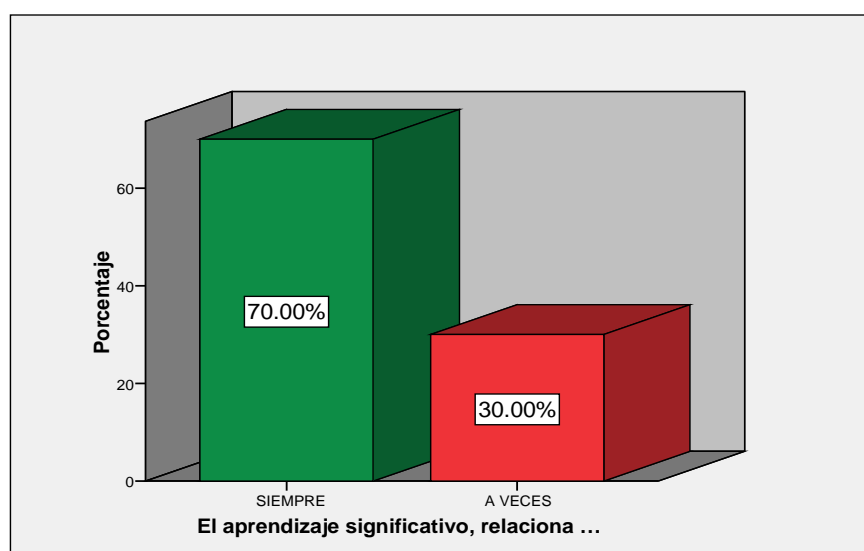


Gráfico No. 23 Porcentaje de aprendizaje significativo en relación con conocimientos

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Según lo registrado en el Cuadro No. 23 y el Gráfico no. 23, la mayoría de docentes (70%), es decir 7, cree que el aprendizaje significativo relaciona conocimientos nuevos con los previos, el 30% restante, es decir 3 encuestados, dice que a veces se toma en cuenta esta regla para que el aprendizaje sea significativo.

Interpretación

Como parte de la formación docente, y en el marco de la teoría educativa, se revisan los componentes pedagógicos y didácticos, en esta parte aparece el aprendizaje significativo, el mismo que desde la perspectiva de los profesores, siempre relaciona los conocimientos nuevos, con aquellos adquiridos como parte de la experiencia del alumno.

PREGUNTA 9 ¿Ud., cree que se debe diagnosticar la construcción del conocimiento de Matemáticas?

Cuadro No. 24 Porcentaje de opinión sobre diagnóstico de la construcción del conocimiento

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	6	0.60	60,0%	60,0%
CASI SIEMPRE	4	0.40	40,0%	100,0%
A VECES	0	0	0%	
RARA VEZ	0	0	0%	
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

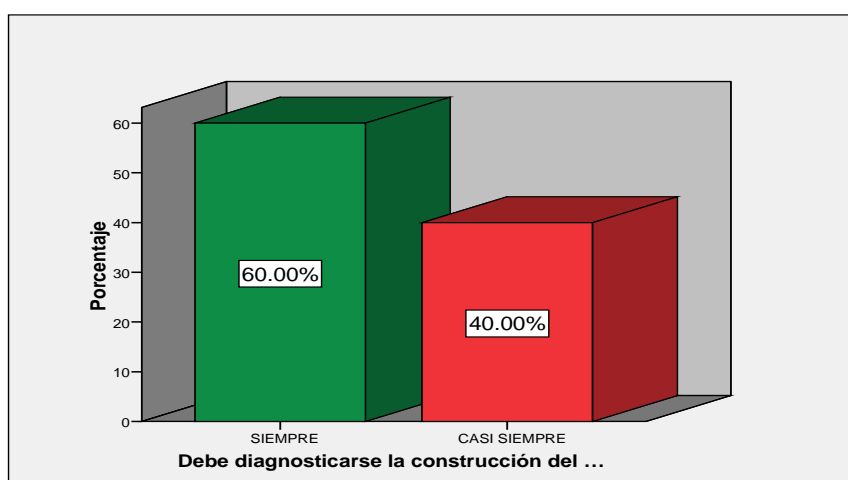


Gráfico No. 24 Porcentaje de opinión sobre diagnóstico de la construcción del conocimiento

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Como se aprecia en el Cuadro No.24 y el Gráfico No. 24 se ve que la construcción del conocimiento, debe diagnosticarse permanentemente, así lo afirma el 60% (6 profesores),de los docentes considerados, para 4 docentes, el 40% restante, no debe realizarse este diagnóstico con mucha frecuencia.

Interpretación

Respecto al tema de la construcción del conocimiento en la asignatura de Matemáticas, es la opinión de 6 de 10 profesores, que se debería diagnosticar de forma conveniente, ya que solo el empleo de esta actividad, permitirá medir la eficacia de los métodos empleados para la enseñanza. El mentado diagnóstico debe ser la preocupación de las autoridades, quienes va dirigida esta investigación, y por medio de ella se podrá efectuar una práctica adecuada de la enseñanza en matemáticas.

PREGUNTA 10 ¿Los estudiantes son capaces de resolver problemas de su vida cotidiana con eficacia?

Cuadro No. 25 Estudiantes son capaces de resolver problemas cotidianos

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	0	0	0%	0%
CASI SIEMPRE	4	0.40	40,0%	40,0%
A VECES	5	0.50	50,0%	90,0%
RARA VEZ	1	0.10	10,0%	100,0%
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

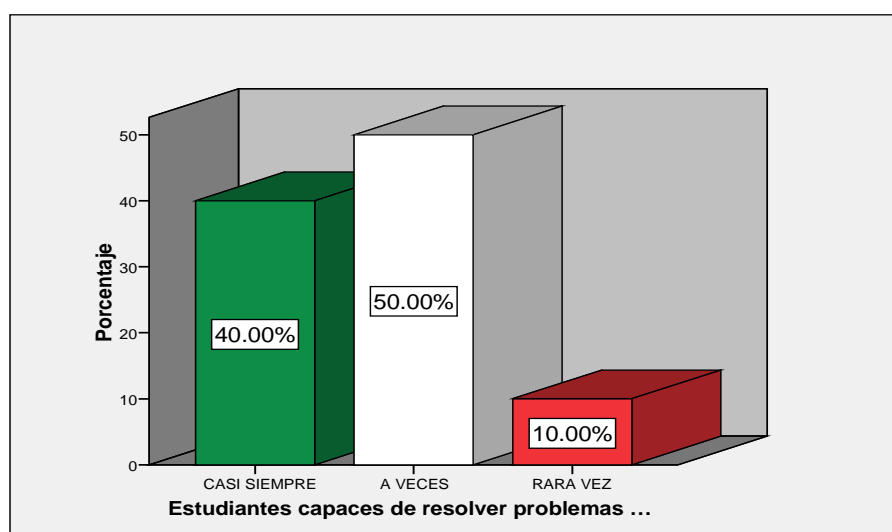


Gráfico No. 25 Porcentaje de estudiantes capaces de resolver problemas cotidianos

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Se nota en el cuadro No. 25 y Gráfico No. 25 que 5 docentes, el 50% de los profesores del IT. Rumiñahui, manifiesta que sus estudiantes a veces son capaces de resolver problemas cotidianos, 4 docentes, el 40% manifiesta que casi siempre lo logran y el 10% es decir 1 docente afirma que rara vez es común este fenómeno.

Interpretación

La opinión de los docentes es el gran porcentaje hipotética, ya que se puede deducir que por el desempeño actual en la materia de matemáticas, los estudiantes sean buenos resolviendo sus problemas cotidianos, sin embargo los problemas que son resueltos por medio de la lógica quizá sean de dominio de los estudiantes, no así los demás.

PREGUNTA 11 ¿El estudiante está en capacidad de descubrir y jerarquizar un proceso matemático?

Cuadro No. 26 Estudiantes son capaces de descubrir y jerarquizar

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos SIEMPRE	1	0.10	10,0%	10,0%
CASI SIEMPRE	5	0.50	50,0%	60,0%
A VECES	4	0.40	40,0%	100,0%
RARA VEZ	0	0	0%	
NUNCA	0	0	0%	
Total	10	1.00	100,0%	

FUENTE: Encuesta a docentes

ELABORADO POR: Chasi Mario

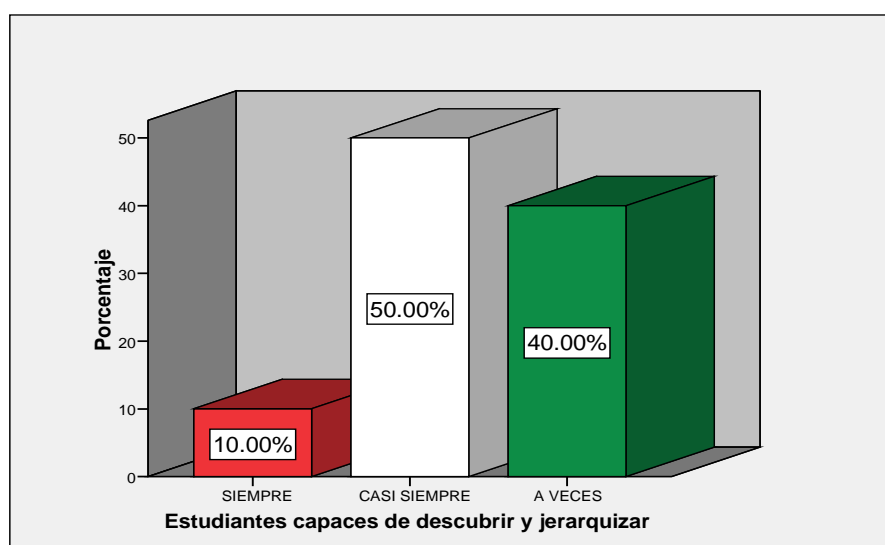


Gráfico No. 26 Porcentaje de estudiantes capaces de descubrir y jerarquizar

ELABORADO POR: Chasi Mario

Análisis e interpretación

Análisis

Según el Cuadro No. 26 y Gráfico No. 26, los docentes, sus alumnos si estan en capacidad de descubrir y jerarquizar procesos matemáticos casi siempre 5 docentes(50%), a veces, es la opinión de 4 docentes: el 40% que se logre esta destreza y el 10% (1 docente), apenas cree que esto ocurre siempre.

Interpretación

La enseñanza impartida por los docentes les da la seguridad de afirmar, caegoricamente, que sus pupilos, estan en capacidad de descubrir y jerarquizar procesos matemáticos, toda la información obtenida a lo largo de este estudio permiten ver que la enseñanza de matemáticas es de alta calidad, pero siempre será necesario mejorarla continuamente.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

4.3.1 Hipótesis

“Las Destrezas Procedimentales inciden en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato”

4.3.2 Planteamiento de la hipótesis estadística

HIPÓTESIS NULA (Ho): “Las Destrezas Procedimentales NO inciden en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas, de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato”

HIPÓTESIS ALTERNA (H1)

“Las Destrezas Procedimentales SI inciden en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas, de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato”

4.3.3 Modelo Matemático para el Cálculo de X^2

$$X^2 = \frac{(\sum Fo - \sum Fe)^2}{\sum Fe}$$

Dónde:

Σ = Sumatoria

Fo = Frecuencias observadas

Fe = Frecuencias esperadas

X^2 = Chi cuadrado

Nivel de significación y Grados de libertad para determinar el X^2 tabular:

GRADOS DE LIBERTAD= (NC-1) (NF-1)

$$GL = (11-1) (5-1)$$

$$GL = 10 \times 4 = 40$$

Valor X^2 tabular crítico para 40 GL y 95% (0.05) Nivel de Confianza: 55.76

Cuadro. No. 27 Frecuencias Observadas

NÚMERO	FRECUENCIAS					TOTAL
	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	RARA VEZ	NUNCA	
1	48	27	8	1	0	84
2	53	24	6	1	0	84
3	40	28	12	4	0	84
4	26	38	17	2	1	84
5	59	15	9	1	0	84
6	37	31	11	1	4	84
7	56	14	8	4	2	84
8	52	18	13	1	0	84
9	45	26	10	2	1	84
10	33	24	23	3	1	84
11	29	29	21	1	4	84
TOTAL	478	274	138	21	13	924

ELABORADO POR: CHASI Mario

Cuadro. No. 28 Frecuencias Esperadas

NÚMERO	FRECUENCIAS					TOTAL
	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	RARA VEZ	NUNCA	
1	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
2	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
3	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
4	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
5	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
6	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
7	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
8	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
9	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
10	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
11	43.45	24.91	12.54	1.91	1.18	84
TOTAL	478	274	138	21	13	924

ELABORADO POR: CHASI Mario

Obtención de X^2 alculado

Cuadro No. 29 CÁLCULO DE X^2

Fo	Fe	(Fo-Fe)	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
48	43.45	4.55	20.70	0.48
27	24.91	2.09	4.37	0.18
8	12.54	-4.54	20.61	1.64
1	1.91	-0.91	0.83	0.43
0	1.18	-1.18	1.39	1.18
53	43.45	9.55	91.20	2.10
24	24.91	-0.91	0.83	0.03
6	12.54	-6.54	42.77	3.41
1	1.91	0.91	0.83	0.43
0	1.18	-1.18	1.39	1.18
40	43.45	-3.45	11.90	0.27
28	24.91	3.09	9.55	0.38
12	12.54	-0.54	0.29	0.02
4	1.91	2.09	4.37	2.29
0	1.18	-1.18	1.39	1.18
26	43.45	-17.45	304.50	7.00
38	24.91	13.09	171.35	6.88
17	12.54	4.46	19.89	1.59
2	1.91	0.09	0.0081	0.00
1	1.18	-0.18	0.03	0.02
59	43.45	15.55	241.80	5.56
15	24.91	-9.91	98.21	3.94
9	12.54	-3.54	12.53	0.99
1	1.91	-0.91	0.83	0.43
0	1.18	1.18	1.39	1.18
37	43.45	-6.45	41.60	0.96
31	24.91	6.09	37.09	1.49
11	12.54	-1.54	2.37	0.19
1	1.91	0.91	0.83	0.43
4	1.18	2.82	7.95	6.74
56	43.45	12.55	157.50	3.62
14	24.91	-10.91	119.03	4.78
8	12.54	-4.54	20.61	1.64
4	1.91	2.09	4.37	2.29
2	1.18	0.82	0.67	0.57
52	43.45	8.55	73.10	1.68
18	24.91	-6.91	47.75	1.92
13	12.54	0.46	0.21	0.02
1	1.91	0.91	0.83	0.43
0	1.18	1.18	1.39	1.18
45	43.45	1.55	2.40	0.05
26	24.91	1.09	1.19	0.04
10	12.54	-2.54	6.45	0.51
2	1.91	0.09	0.00	0.00
1	1.18	-0.18	0.03	0.03
33	43.45	-10.45	109.20	2.51
24	24.91	-0.91	0.83	0.03
23	12.54	10.46	109.41	8.72
3	1.91	1.09	1.19	0.62
1	1.18	-0.18	0.39	0.33
29	43.45	-14.45	208.80	4.81
29	24.91	4.09	16.73	0.67
21	12.54	8.46	71.57	5.71
1	1.91	-0.91	0.83	0.43
4	1.18	2.82	7.95	6.74
Σ				$X^2_t = 101.93$

ELABORADO POR: Chasi Mario

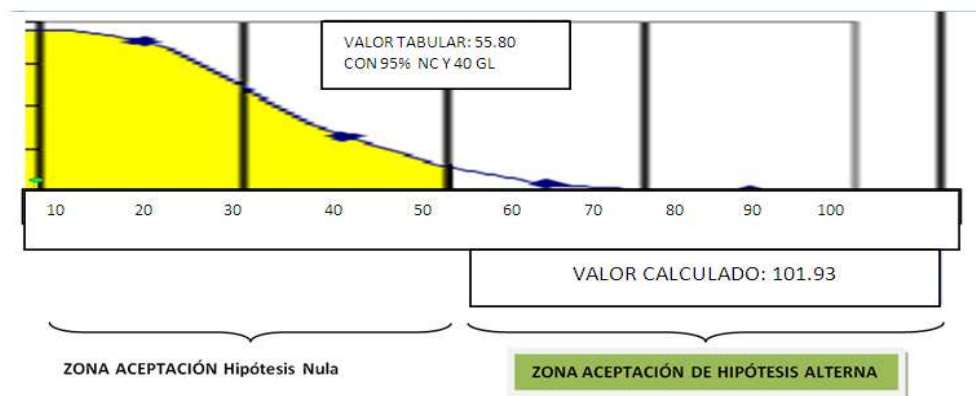


Gráfico No. 27 Campana de Gauss

FUENTE: Cálculo de Chi Cuadrado

ELABORADO POR: Chasi Mario

Decisión

El cálculo realizado, permite verificar que el valor X^2 CALCULADO es de 101.93, mayor al X^2 TABULAR 55.76, cifra que se ha obtenido con un 95% de confianza y 40 Grados de libertad, por lo que se acepta la Hipótesis alterna “Las Destrezas Procedimentales inciden en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas, de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato”

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El empleo de las Destrezas Procedimentales es muy importante en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas, de los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato, tal como se demuestra estadísticamente, en base a las opiniones del alumnado de la Institución, en la prueba realizada con un nivel de confianza del 95% en los datos obtenidos.

Las destrezas procedimentales son aplicadas por los docentes de Matemáticas en la enseñanza a los estudiantes de octavo año del IT, Rumiñahui, según la opinión de los mismos, se emplean siempre para lograr el aprendizaje significativo (30%), y casi siempre según el 50%, tal como se puede verificar en el Gráfico No. 16. El rendimiento académico de los alumnos en matemáticas es satisfactorio siempre que se emplean destrezas procedimentales según el 40% de los encuestados, según el resto (60%), solo aveces es importante esta asociación, según el Cuadro No.19.

Según los fundamentos teóricos en los que se orienta el proceso de aprendizaje Significativo de Matemáticas, se refiere al tipo de aprendizaje en que un aprendiz o estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso, al respecto, se puede ver en la encuesta realizada, los estudiantes refieren en su mayoría que en el aprendizaje significativo, siempre se relacionan conocimientos, para el 85%, equivalente a 63 personas, el aprendizaje significativo, implica una relación de los conocimientos

previos que tiene cada estudiante, con los conocimientos nuevos. (Según el Cuadro No. 12)

Los estudiantes encuestados manifiestan en su mayoría que siempre se relaciona el método empleado con el nivel de aprendizaje alcanzado (64,9%), (Cuadro No. 6), para el 51,4% de los encuestados, los métodos actuales de enseñanza producen mejores resultados en el aprendizaje.

Además de lo mencionado, los estudiantes manifiestan estar siempre aptos para resolver los problemas de matemáticas 43,2%, con un ligero sesgo para los que opinan que casi siempre (35,1%) están listos para esta actividad (Gráfico No. 10)

Los datos obtenidos de la investigación de campo, así como también los respaldos teórico-científicos, permiten apreciar que la mejor alternativa de solución para el escaso uso de las destrezas procedimentales en Matemáticas en el Octavo Año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui, debería ser el desarrollo de capacitaciones enfocadas en el empleo oportuno de las destrezas procedimentales para el área de Matemáticas.

5.2 Recomendaciones

Ya que el empleo de las Destrezas Procedimentales es muy importante en el desarrollo del Aprendizaje Significativo, se recomienda a los docentes de todas las áreas y específicamente de Matemáticas, que hagan uso de esta estrategia educativa para mejorar la enseñanza en el Instituto Superior Rumiñahui.

En vista de que no todos los docentes emplean esta metodología de enseñanza, es recomendable que las autoridades educativas tomen cartas en el asunto y obliguen a los docentes y monitoreen que el trabajo educacional, se realice empleando los métodos que arrojen los mejores resultados, tal como es el caso de las estrategias procedimentales.

El aprendizaje Significativo de Matemáticas, necesita que se relacione la información nueva con la que ya posee, por ello, el cúmulo de experiencias adquiridas por los estudiantes deben ser recabadas adecuadamente por el maestro, de tal forma que un diagnóstico permanente de los avances sería lo más adecuado para que ésta forma de aprendizaje dé los resultados que se necesitan.

Es importante también, que las evaluaciones que se realizan acerca del conocimiento adquirido en años anteriores, sea por medio de pruebas objetivas y en el mejor de los casos empleando materiales concretos.

Debe ampliarse el conocimiento y la práctica de las destrezas procedimentales en el Instituto Tecnológico Rumiñahui, para que los docentes sean más eficientes en sus labores y se logre un aprendizaje significativo de elevada calidad.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Título:

“GUÍA DIDÁCTICA DE DESTREZAS PROCEDIMENTALES PARA EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS”

6.1 Datos informativos

Institución: Instituto Tecnológico Rumiñahui

Beneficiarios: Docentes, estudiantes y autoridades del Instituto Tecnológico Rumiñahui de Ambato.

Ubicación: Parroquia Atocha, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua

Tiempo estimado para la Ejecución: Inicio: Septiembre del 2012
Fin: Noviembre del 2012

Equipo Responsable: Autoridades
Profesores
Investigador

Costo: \$ 1429.64

Financiamiento: Autofinanciamiento

6.2 Antecedentes de la propuesta

Después de la Investigación realizada en el octavo, año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato, aparece como recomendación, la realización de una “Guía Didáctica de destrezas procedimentales para el desarrollo del aprendizaje significativo en el área de matemáticas”.

Al realizar ésta investigación se pudieron identificar importantes hallazgos entorno al impacto de las Destrezas Procedimentales en el Desarrollo del Aprendizaje significativo, se nota por ejemplo que el empleo de las Destrezas Procedimentales es muy importante en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de Matemáticas, de los estudiantes tal como se demuestra en base a las opiniones del alumnado de la Institución, según los cuales, las destrezas procedimentales no se emplean constantemente para lograr el aprendizaje significativo, aunque los mismos opinen que su rendimiento académico es satisfactorio siempre que se emplean destrezas procedimentales.

Según los estudiantes, el aprendizaje significativo, implica una relación de los conocimientos previos que tiene cada estudiante, con los conocimientos nuevos, lo mismo que el método empleado se relaciona con con el nivel de aprendizaje alcanzado.

No siempre los estudiantes están siempre aptos para resolver los problemas de matemáticas.

Los datos obtenidos de la investigación de campo, así como también los respaldos teórico-científicos, permiten apreciar que la mejor alternativa de solución para el escaso uso de las destrezas procedimentales en Matemáticas en el Octavo Año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui, debería ser el desarrollo de capacitaciones enfocadas en el empleo oportuno de las destrezas procedimentales para el área de Matemáticas.

6.3 Justificación

El tema de las Destrezas Procedimentales, ha recibido una marcada atención en los últimos años, este incremento se debe fundamentalmente a la constatación de su importancia en el desarrollo del Aprendizaje Significativo de los estudiantes y en el desarrollo de sus destrezas y habilidades para la resolución de problemas.

La falta de Aplicación de Destrezas procedimentales se relaciona con variadas dificultades: desconocimiento de los procesos de cálculo, limitaciones para la resolución de problemas matemáticos y cotidianos, el escaso desarrollo del aprendizaje significativo

Por ende, se hace importante enfatizar en la enseñanza de los procedimientos que fortalezcan la comprensión de los mismos, de tal manera que los estudiantes sean capaces de enfrentarse a la vida de manera independiente.

La propuesta realizada, estuvo motivada en observar en el terreno las dificultades que tienen los estudiantes lograr un aprendizaje significativo, en donde se puedan asociar claramente los conocimientos previos.

La baja aplicación de destrezas procedimentales se debe a la escasa la información al respecto que tienen en primer lugar los docentes y por ende también los educandos, el docente deberá entonces, en base a una planificación adecuada y una correcta capacitación y actualización de los conocimientos, guiar correctamente el camino hacia el crecimiento personal, ya que se le estará entregando al estudiante las herramientas para que sea su propio gestor de cambio.

6.4 Objetivos de la propuesta

6.4.1 General

Diseñar una Guía Didáctica sobre las Destrezas Procedimentales para desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato

6.4.2 Específicos

- Estructurar una Guía de Destrezas Procedimentales dirigida a los estudiantes de octavo año de Educación Básica, respetando los lineamientos técnicos para su aplicación en la institución educativa.
- Elaborar un plan de capacitación acerca del manejo de la guía de Destrezas Procedimentales.
- Potenciar el desarrollo del Aprendizaje significativo en el octavo año de Educación Básica del Instituto Rumiñahui de Ambato.

6.5 Análisis de factibilidad

6.5.1 Factibilidad política

Dentro de la Educación Básica, se debe, cambiar las normativas de la enseñanza, orientándolas hacia el mejoramiento continuo de la calidad, incluyendo la obligatoriedad de la aplicación de Destrezas Procedimentales por parte de los docentes y estudiantes, es una práctica que ha venido postergándose continuamente, ya sea por la falta de iniciativas o el desconocimiento de la aplicación y utilidad de estos estilos educacionales, por lo que la comprensión de procesos en el ámbito de las Matemáticas, y el cálculo en general ha ido decayendo y se ha convertido en una resolución mecánica de problemas, obviando

el uso del razonamiento lógico y pasando por alto los pasos intermedios dentro del proceso de resolución de problemas.

6.5.2 Factibilidad socio-cultural

La comunidad debido a las opiniones expuestas, tanto de parte de las autoridades educativas, los docentes y los mismos estudiantes, están muy de acuerdo en que se enseñen las Destrezas Procedimentales para el desarrollo de los problemas en matemáticas y demás materias donde interviene el cálculo, como se ha podido apreciar anteriormente, la enseñanza de éste tipo de conocimientos, lleva consigo el propósito de brindar a la sociedad, ciudadanos y profesionales capaces de resolver problemas en todos los campos de la vida. Los individuos preparados con este campo de la enseñanza tendrán conocimientos sólidos y el talento para solventar situaciones cuando sean requeridos.

6.5.3 Factibilidad tecnológica

Para el desarrollo de la propuesta se han tomado en consideración equipos de audio y video los mismos que serán usados con fines didácticos.

El Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato, dispone de tal instrumental, por ende la propuesta, desde esta perspectiva, es realizable.

Los materiales mencionados son utilizados como auxiliares en conferencias y exposiciones, los equipos de audio y video DVD, televisor de pantalla gigante, computador y proyector, se pueden conseguir con solo solicitarlos a las autoridades respectivas para que sean aplicados.

6.5.4 Factibilidad organizacional

Se requieren hacer mínimos ajustes en las planificaciones educativas de cada uno de los docentes de Matemáticas del Instituto Tecnológico Rumiñahui, donde

debe aparecer como recurso didáctico dentro del proceso de enseñanza el empleo de destrezas procedimentales para cada uno de los procesos de cálculo.

En primer lugar se debe añadir la propuesta sugerida a la planificación diaria, y en segunda instancia se exigiría a todos los docentes que apliquen las Destrezas procedimentales permanentemente con el fin de incrementar el nivel de desarrollo del aprendizaje significativo.

6.5.5 Equidad de género

El programa de enseñanza se dirigirá a los niños de ambos sexos y siempre manteniendo el respeto y consideración a todas las personas involucradas en este estudio con igualdad de deberes y derechos, sin discriminación de raza, etnia color, etc.

Dicha propuesta sugiere un mejoramiento colectivo en el campo educativo y no busca agredir o menospreciar a ninguno de los géneros.

6.5.6 Factibilidad ambiental

El medio ambiente no sufrirá ninguna alteración, es importante reconocer este hecho ya que se hace uso exclusivo de la enseñanza por ejemplificación, canciones, videos, y tareas y collage, que son parte de las labores cotidianas de toda institución educativa.

6.5.7 Factibilidad económico-financiera

No es necesario realizar inversiones significativas en la Aplicación de la Propuesta sugerida, ya que la inclusión de las destrezas procedimentales en la planificación de clases, es parte del trabajo curricular de cada docente.

Para la capacitación a los docentes en las “Destrezas procedimentales”, los recursos económicos serán obtenidos de la autogestión de la Institución educativa.

6.5.8 Factibilidad legal

Esta propuesta encuentra respaldo legal, tanto en la Constitución del Estado Ecuatoriano, así como la Ley de Educación básica, basándose en los siguientes artículos:

En la Constitución del Ecuador, se puede verificar que en el Título VII del RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR (Capítulo primero: Inclusión y equidad), Sección primera: Educación.

Art. 343.- Manifiesta: El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

La LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN, en el TÍTULO I de PRINCIPIOS GENERALES, CAPÍTULO I: ÁMBITO, PRINCIPIOS Y FINES, se registra que:

t. Investigación y construcción permanente de conocimientos.- Garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos; promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa.

v. Calidad y calidez.- Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, que sea pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y, que incluya evaluación es permanentes. Garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, por lo que la flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías a sus necesidades y realidades es fundamental. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que genere un clima escolar propicio en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

6.6 Fundamentación Científica

Introducción

En la dirección:

http://www.te.ipn.mx/webTE3/cursos_eventos/capacitacion/capacita.htm, Se menciona que la elaboración de un curso debe considerar el desarrollo de ciertas competencias que le permitan al estudiante establecer relaciones entre la teoría y la práctica, llevar el aprendizaje hacia diferentes situaciones, plantear y resolver problemáticas de la vida cotidiana, y a proceder de manera inteligente y crítica ante una situación.

Para cubrir estas competencias es necesario incluir contenidos educativos de tres tipos:

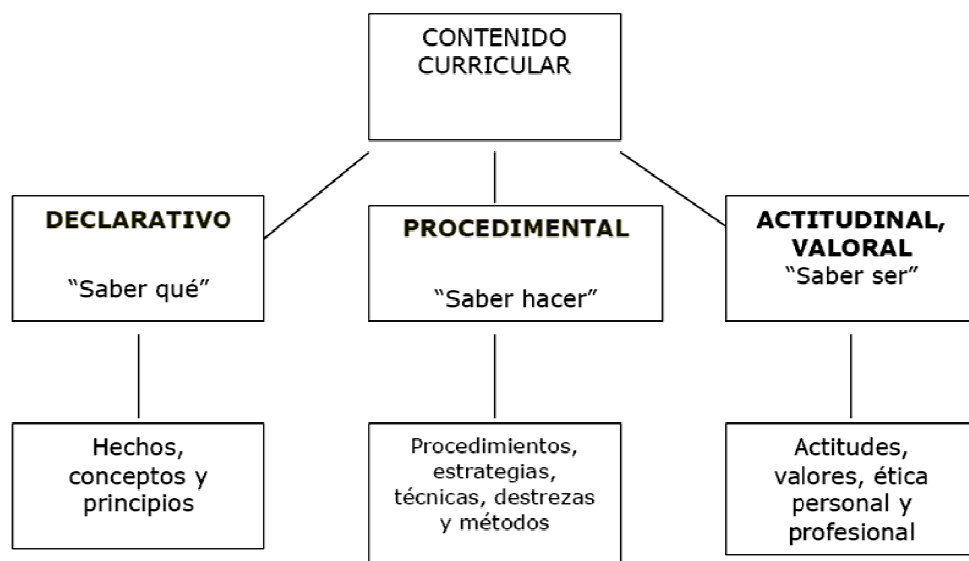


Gráfico No. 28 Tipos de contenidos educativos

Fuente: http://www.te.ipn.mx/webTE3/cursos_eventos/capacitacion/capacita.htm

Elaborado Por: Chasi Mario

Contenidos procedimentales

Se refieren a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas y métodos. Son de tipo práctico, basados en la realización de varias acciones y operaciones de conexión y aplicación de los contenidos.

- SABER HACER
- SABER PROCEDIMENTAL

La enseñanza de alguna competencia procedimental debe enfocarse en un doble sentido:

- Para que el alumno conozca su forma de acción, uso y aplicación correcta.
- Para que al utilizarla enriquezca su saber declarativo

Verbos empleados para los contenidos procedimentales

Cuadro No. 30 Verbos para contenidos procedimentales

Actividad	Verbos
Aplicar: Operación que requiere que el alumno use alguna abstracción en un caso concreto.	Ejemplificar, estructurar, manipular y practicar
Analizar: Es la fragmentación de un material en sus componentes, de manera que su estructura sea más clara y explícita.	Categorizar, descomponer, investigar y relacionar
Sintetizar: Actividad que requiere que el alumno deduzca o "invente" una nueva abstracción.	Componer, explicar, generar y reconstruir
Valorar: Formulación de juicios de valor.	Calificar, criticar, probar y seleccionar

Fuente: www.ceoforum.org/downloads/report3.pdf:

Elaborado por: Chasi Mario

Las destrezas procedimentales

Definición

Son el conjunto de destrezas y estrategias para dar solución a situaciones problemáticas (Sevilla, 1994; Duggan y Gott, 1995).

Se entiende por destrezas la aptitud, pericia o habilidad para desempeñar una acción individual específica (observar, clasificar, comparar, etc.) y por estrategias a los procesos mentales complejos (descubrir regularidades, emitir hipótesis razonables, distinguir entre variables dependientes e independientes, etc.).

Unas y otras constituyen el conjunto de habilidades que permiten a los alumnos dar solución a problemas prácticos desde sus propios recursos, sin recetas de un guión ni indicaciones del profesor.

Se definen como un conjunto de acciones ordenadas y orientadas a la consecución de una meta. Requieren de reiteración de acciones que lleven a los alumnos a dominar la técnica, habilidad o estrategia que el objeto de aprendizaje.

No todos los procedimientos presentan la misma dificultad para lograr adquisición y dominio. Algunos son más sencillos que otros por lo que el tiempo de adquisición varía. Hay destrezas procedimentales:

Generales.

Comunes a todas las áreas que se pueden agrupar en:

- Procedimientos para la búsqueda de información.
- Procedimientos para procesar la información obtenida (análisis, realización de tablas, gráficas, clasificaciones etc.)
- Procedimientos para la comunicación de información (elaboración de informes, exposiciones, puestas en común, debates etc.)

Algorítmicos.

Indican el orden y el número de pasos que han de realizarse para resolver un problema. Siempre que se realicen los pasos previstos y en el orden adecuado, los resultados serán idénticos (por ejemplo, copiar, sacar el área de una figura)

Heurísticos.

Son contextuales, es decir, no aplicables de manera automática y siempre de la misma forma (a diferencia de los algorítmicos) a la solución de un problema. (Ejemplo: la interpretación de textos)

Para programar contenidos procedimentales hay que preguntarse:

- ¿Qué objetivos procedimentales se quieren incluir?
- ¿Qué tipo de requisitos de aprendizaje implica lo seleccionado?
- ¿En qué lugar del recorrido de ese procedimiento se encuentran los alumnos?
- ¿Qué tipo de adecuaciones tengo que hacer con base en lo anterior?
- Redactarlos incluyendo el sustantivo (contenido conceptual).

Las destrezas procedimentales refieren a un saber, a una puesta en acto. Si bien suponen e implican saberes intelectuales y valorativos, se manifiestan en una dimensión pragmática. Incluyen habilidades comunicativas, tecnológicas y organizativas.

Utilidad de las destrezas procedimentales

Para la dirección <http://www.gleducar.org.ar>, se menciona que los procedimientos son modos de actuar, sistemáticos, que conducen a una meta, en este caso, aprender significativamente.

Así como los contenidos conceptuales contestan a la pregunta sobre qué enseñar, referidos a la teoría; a conceptos y proposiciones que deben integrarse a las ideas previas en la estructura cognitiva del educando, los contenidos procedimentales son las herramientas que debe incorporar el alumno para recolectar esos datos, descubrirlos, jerarquizarlos, relacionarlos entenderlos, aplicarlos, etcétera, los que también deben aprenderse significativamente. Responden a la pregunta de cómo aprender, y se refiere a las herramientas a usar en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Estos contenidos procedimentales son absolutamente necesarios de incorporar en el aprendizaje si deseamos lograr un estudiante autónomo. Los procedimientos son modos de actuar, sistemáticos, que conducen a una meta, en este caso aprender significativamente.

Aún cuando no se hayan identificado y nombrado como contenidos, *“los procedimientos siempre se enseñaron pues algunos son destrezas absolutamente imprescindibles de adquirir”*, como por ejemplo usar el lápiz, que es un procedimiento básico y de observación externa, como lo será posteriormente el uso del compás, la regla o del transportador.

Hay otros procedimientos que transcurren en el interior del sujeto, y son más difíciles de percibir e incluso de enseñar y aprender. Sin embargo al igual que los procedimientos y destrezas motrices se adquieren con la práctica. Implican un saber hacer. Si queremos enseñar a un alumno a comparar conceptos o proposiciones, a identificar ideas principales o la técnica del subrayado es probable que las primeras veces presente dificultades, pero se adquieren y se profundizan con el uso cotidiano. Están profundamente ligados a los contenidos conceptuales que son su objeto de acción. Hay procedimientos generales que sirven para todos los contenidos conceptuales, como los ya citados, y otros específicos para cada contenido, como los algoritmos, donde se especifican los pasos para resolver un problema.

Los procedimientos heurísticos son más generales y orientativos que los algoritmos, que son específicos. Los heurísticos dan métodos para resolución de problemas pero de tipo general. Para enseñar procedimientos pueden sugerirse la imitación de modelos, enseñarlos en forma directa (por ejemplo mostrar en el pizarrón como se hace un mapa conceptual, a veces dejando espacios en blanco para que el alumno los complete, y se vaya familiarizando) reflexionar sobre las acciones, inducir al análisis, etcétera. Deben ser enseñados gradualmente como cualquier aprendizaje. Además debe respetarse la edad de los educandos, pues su capacidad de abstracción recién comienza en la adolescencia: Aprender significativamente.

Aún cuando no se hayan identificado y nombrado como contenidos, los procedimientos siempre se enseñaron pues algunos son destrezas absolutamente imprescindibles de adquirir, como por ejemplo usar el lápiz, que es un procedimiento básico y de observación externa, como lo será posteriormente el uso del compás, la regla o del transportador.

Hay otros procedimientos que transcurren en el interior del sujeto, y son más difíciles de percibir e incluso de enseñar y aprender. Sin embargo al igual que los procedimientos y destrezas motrices se adquieren con la práctica. Implican un saber hacer.

Si queremos enseñar a un alumno a comparar conceptos o proposiciones, a identificar ideas principales o la técnica del subrayado es probable que las primeras veces presente dificultades, pero se adquieren y se profundizan con el uso cotidiano.

Están profundamente ligados a los contenidos conceptuales que son su objeto de acción. Hay procedimientos generales que sirven para todos los contenidos conceptuales, como los ya citados, y otros específicos para cada contenido, como los algoritmos, donde se especifican los pasos para resolver un problema. Los procedimientos heurísticos son más generales y orientativos que los algoritmos,

que son específicos. Los heurísticos dan métodos para resolución de problemas pero de tipo general.

Para enseñar procedimientos pueden sugerirse la imitación de modelos, enseñarlos en forma directa (por ejemplo mostrar en el pizarrón como se hace un mapa conceptual, a veces dejando espacios en blanco para que el alumno los complete, y se vaya familiarizando) reflexionar sobre las acciones, inducir al análisis, etcétera. Deben ser enseñados gradualmente como cualquier aprendizaje. Antes de hacer un mapa conceptual, por ejemplo, se sugiere comenzar por extraer ideas principales y estructurarlas en un cuadro sinóptico. Además debe respetarse la edad de los educandos, pues su capacidad de abstracción recién comienza en la adolescencia.

La educación matemática en las primeras edades

Según CANALS, María de la Universidad de Girona (2005: 55-63), aprender Matemáticas en estas edades –y tal vez en todas– consiste en una tarea de capacitación diversificada esencialmente tres aspectos distintos e inseparables:

- Forjar unas actitudes favorables;
- Sentar unas bases conceptuales sólidas;
- Adquirir unas destrezas o habilidades.

En las primeras edades las destrezas son prioritarias. Y, precisamente, una de las maneras más interesantes de profundizar en el aprendizaje de las Matemáticas es el descubrimiento de, hasta qué punto la adquisición de las destrezas va estrechamente ligada a la génesis de los conceptos.

Conviene contemplar las *destrezas o habilidades* como algo cuya adquisición va encaminada a desarrollar capacidades de la persona, y así vemos que son algo que debe irse aprendiendo y perfeccionando en el tiempo. Son algo más directamente

ligado a un «saber hacer» que a un saber teórico. Por esto también se puede llamarlas destrezas *procedimentales*.

Clasificación general de las destrezas procedimentales

Puesto que las distintas capacidades de las personas son muy variadas, las destrezas también lo son, es decir, vemos que hay destrezas de muy distintos tipos: de *expresión, técnicas, sensoriales, de movimiento...* llegando a las *mentales*.

Entre las primeras destaca la de expresar verbalmente aquello que se observó; aunque pueda parecer que esto no es matemática, sí lo es en el sentido de que la expresión verbal ayuda a concretar el pensamiento y favorece la construcción de una amplia gama de conceptos en todos los campos del saber, luego también de Matemáticas. En las del segundo tipo se incluyen desde las *destrezas manuales* y las del *uso correcto de instrumentos*, hasta la de *resolución de algoritmos*.

Entre las de los otros tipos nombrados, y ahora ya refiriendo a las primeras edades, la Psicología enseña que las primeras destrezas que aprenden los niños y niñas desde que nacen son las *sensoriales*, es decir las que suponen adquirir un *perfeccionamiento de la percepción sensorial*, y las *motóricas*, o sea las que se refieren al *dominio de movimientos*; entre estas últimas se puede destacar dos tipos: unas que llamamos de *motricidad gruesa*, que se refieren a los grandes movimientos del cuerpo, principalmente el andar y todos los desplazamientos, y otras que se refieren a la que llamamos *motricidad fina*, o conjunto de movimientos pequeños utilizados en la manipulación de materiales e instrumentos.

Hay además las *destrezas mentales*.

Educación básica (12 años)

A partir de las edades inferiores a los 12 años claves para el aprendizaje de las Matemáticas, tiene ya una gran incidencia la intervención del adulto, que observa los pasos del niño o niña, le despierta interrogantes, le acompaña con propuestas para propiciar nuevos avances... En estas edades, todos los adultos deberían actuar así con los pequeños, y es evidente que en ello la escuela tiene un papel muy destacado. A ella le corresponde intensificar esta presencia y esta labor, y encargarse de regular y sostener un trabajo serio que se hace necesario. Para ello en lo referente a Matemáticas, la escuela debe saber alternar la transmisión de la información que se precise con unas prácticas de adquisición de técnicas manuales y mentales, con actividades que conduzcan al descubrimiento de las verdades y los misterios de los números, y con otras actividades libres que fomenten la iniciativa y la creatividad.

Lo que los niños y niñas pueden aprender de Matemáticas en esta etapa, es fundamental para su desarrollo posterior:

El tiempo de la Educación Primaria, quizás por fundamental, es el más largo en la enseñanza escolarizada. El primer curso, podríamos identificarlo con el periodo que hemos llamado «paso de Infantil a Primaria» y, a partir de ahí, el periodo que va desde los 7 hasta los 12 años supone para la persona un progreso muy grande.

Aunque a veces podemos ya contemplar notables avances en edades anteriores, es durante ese periodo cuando los niños y niñas van adquiriendo una serie de *destrezas procedimentales* que son definitivas para el aprendizaje de las Matemáticas, entre las cuales destacan las siguientes:

- Planteamiento de interrogantes;
- Análisis y discusión de diversos casos posibles;
- Uso del material manipulable para investigar y descubrir relaciones numéricas;

- Uso correcto de instrumentos geométricos y de medida;
- Habilidad en el cálculo mental y en la estimación en general;
- Búsqueda de estrategias para resolver situaciones y problemas;
- Tanteo y comprobación en diversos tipos de actividades.

Se llaman destrezas porque, realmente son algo que no es innato en los alumnos, sino algo que han de ir adquiriendo progresivamente; por tanto, nosotros hemos de encaminar nuestra actuación docente en el sentido de que ellos las aprendan.

Sin duda, son muchas más las habilidades que se trabajan a esta edad, y desde luego siguen con total vigencia las ya iniciadas en la etapa Infantil, especialmente las de *movimiento*, de *manipulación de materiales*, y de *expresión verbal* de las actividades y de los descubrimientos en ellas realizados.

Pero las citadas, además de ser específicas de la etapa presente, parecen muy características del espíritu de investigación y, por tanto, del saber matemático. Es increíble constatar hasta qué punto los chicos y chicas en edades muy tempranas son capaces de adquirir estas habilidades que a veces están “reservadas a los mayores”.

Cuando empiezan, por ejemplo, a descubrirle el gusto a dominar una técnica, o a resolver un pequeño enigma por un camino que ellos han encontrado, no hay quien los pare.

Inseparablemente a todas estas destrezas, y a los conceptos que se generan como consecuencia, la etapa de Educación Básica es el tiempo privilegiado en el que empiezan a consolidarse unas actitudes tan importantes como son la seguridad en uno mismo, el gusto por descubrir cosas nuevas, la alegría en el trabajo... y, en definitiva, el interés por los temas matemáticos.

Si sabemos acoger este momento y seguirlo acompañando, tal como decíamos al hablar del papel de la escuela, empezamos a sentar unas bases sólidas.

Refiriéndonos ahora a los conceptos, podemos decir que, a partir de la experimentación y siempre en relación con las destrezas citadas, a lo largo de este periodo hemos de situar la adquisición de notables contenidos matemáticos de tipo conceptual:

- En el *campo geométrico* se consolidan nociones de distancia, de direccionalidad, de ángulo, de perímetro y de superficie, de paralelismo y de perpendicularidad, de coordenadas lineales en el plano. Se organizan las primeras familias de figuras de 2 y 3 dimensiones, según las características de cada una. Se adquiere una primera idea de transformación geométrica, como cambio de posición, de forma o de ambas cosas, y se intuyen las leyes que regulan las transformaciones métricas.
- En el *campo numérico* se construyen las nociones empíricas de números negativos, fraccionarios y decimales con algunas de sus propiedades, también se construye el concepto de cada una de las operaciones básicas con algunas de sus leyes, la noción de potencia, y la de operación inversa de otra.

Aparecen las primeras nociones de divisibilidad, de proporcionalidad y de porcentaje, así como las más sencillas de la estadística y la noción de azar.

- En el *campo de la medida* se perfecciona la práctica de la misma y se amplía el conocimiento experimental de las magnitudes, especialmente de aquellas que son aún poco conocidas, como el tiempo, la capacidad, la amplitud de ángulos y la superficie.

Se conocen las diversas unidades de un sistema, las relaciones entre ellas y los distintos sistemas de unidades. Paralelamente se inician las nociones de error y de aproximación.

A todo ello se une un gran avance en la simbología, con la adquisición del significado de los signos que representan realidades de carácter abstracto.

Algunos de estos conceptos pueden quedar ya asumidos de una forma bastante sólida por los alumnos, mientras que otros estarán tan sólo iniciados y requerirán ser retomados más adelante, como es el caso de las fracciones, los decimales, las nociones de divisibilidad y de aproximación, etc. En realidad todo el aprendizaje se va acumulando cíclicamente y, desde luego, ahora sólo estamos en la edad de los primeros pasos.

En Primaria hemos de ocuparnos también de la preparación remota pero auténtica de otros contenidos conceptuales que no aparecerán en firme hasta la Secundaria, pero que conviene enfocar ya desde ahora, entre los que, aparte de la consolidación de los conceptos que tan sólo han sido iniciados, destacan como nuevos: las transformaciones geométricas y sus leyes, la noción de volumen y su medida, las relaciones entre longitudes y áreas, y entre longitudes y volúmenes, las coordenadas tridimensionales, la naturaleza de los números decimales, las propiedades de las potencias y la noción de raíz cuadrada, y la proporcionalidad.

Todo esto junto con el significado y uso correcto de simbologías abstractas favorecerá el inicio y la comprensión del álgebra al entrar en la etapa siguiente. Ahora hemos de preocuparnos de sentar las bases necesarias para que eso sea posible.

La solución de problemas como contenido procedimental: técnicas y estrategias

Para IGNACIO Gonzalo (CIDE: 2010) Departamento de Psicología Básica, Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, con el título: *Las estrategias de aprendizaje como contenidos procedimentales*, se dice que sin duda, como contenido educativo, la solución de problemas tiene un carácter esencialmente procedimental, ya que, como se ha ido viendo en los capítulos anteriores, requiere que los alumnos pongan en marcha una secuencia de pasos de acuerdo con un plan preconcebido y dirigido al logro de una meta.

Aunque, la solución de problemas no pueda desvincularse de los contenidos conceptuales o actitudinales, buena parte de sus rasgos como contenido del aprendizaje se derivan de ese carácter procedimental.

Lo que convierte a la solución de problemas en un contenido eminentemente procedimental es que consisten en saber hacer algo, y no sólo en decirlo o comprenderlo. Es éste un rasgo que define a los contenidos procedimentales, por oposición a los tradicionales contenidos conceptuales (COLL y VALLS, 1992; VALLS, 1993).

Este rasgo peculiar de los procedimientos remite a la distinción de ANDERSON (1983) entre *conocimiento declarativo* y *conocimiento procedimental* (también llamado *procedural*). ANDERSON (1983) apoya esta distinción en la diferenciación ya clásica entre el “saber qué” y el “saber cómo”. De esta forma, frente a los contenidos conceptuales y factuales tradicionales, los procedimientos, en cuanto producto del aprendizaje, tendrían características diferenciales propias. En el siguiente esquema se resumen las principales diferencias entre el conocimiento declarativo y procedimental, de acuerdo con ANDERSON (1983).

Cuadro No. 31 Diferencias entre el conocimiento declarativo y procedimental

Conocimiento declarativo	Conocimiento procedimental
<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en saber qué. • Es fácil de verbalizar. • Se posee todo o nada. • Se adquiere de una vez. • Se adquiere por exposición (adquisición receptiva). • Procesamiento esencialmente controlado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en saber cómo. • Es difícil de verbalizar. • Se posee en parte. • Se adquiere gradualmente. • Se adquiere por práctica (adquisición por descubrimiento). • Procesamiento esencialmente automático. •

Fuente: ANDERSON (1983).
Elaborado por: Chasi Mario

La idea básica de esta distinción es que las personas disponemos de dos formas diferentes, y no siempre relacionadas, de conocer el mundo. Por un lado, sabemos *decir* cosas sobre la realidad física y social; por otro, sabemos *hacer* cosas que afectan a esas mismas realidades.

Aunque ambos tipos de conocimiento deberían en muchos casos coincidir, en otros muchos no es así. En el caso de la solución de problemas, es obvio que los alumnos muchas veces tienen conocimientos conceptuales o verbales que no son capaces de utilizar en el contexto de una tarea concreta. Saben decir algo –y lo hacen eficientemente el día del examen– pero no saben hacer nada o casi nada con ese conocimiento. Nuestra propia experiencia como alumnos o aprendices ha estado y está plagada de ejemplos de este tipo (saber la conjugación de los verbos ingleses y las formas gramaticales, pero no saber *producir* apenas una frase; conocer las teorías psicológicas o pedagógicas pero no saber cómo aplicarlas a la enseñanza, etc.). A la inversa, a veces ejecutamos acciones que nos costaría mucho describir o definir. Volviendo al ejemplo de LESTER (1983), nos resulta más fácil andar en bicicleta que decir qué hay que hacer para andar en bicicleta.

En general, esto sucede con la mayor parte de los procedimientos: sabemos hacerlos (por ejemplo, programar el vídeo, organizar un grupo de trabajo, evaluar la calidad de una exposición, etc.) pero apenas sabemos decirlos. De hecho, buena parte de las habilidades y recursos docentes de los que disponemos los profesores tienen este rasgo; sabemos hacerlo pero difícilmente logramos verbalizar cómo lo hacemos. Esto mismo suele suceder con la solución de problemas. Sabemos resolver los problemas que planteamos a nuestros alumnos, pero no siempre somos conscientes de los pasos que damos para resolverlos, por lo que nos resulta muy difícil ayudar a los alumnos a darlos.

Los tipos de conocimientos

La distinción establecida por ANDERSON (1983) permite dar un significado psicológico preciso a esta divergencia entre lo que se puede decir y hacer. Se

trataría de dos tipos de conocimiento distintos que, además, en muchos casos se adquirirían por vías distintas.

El *conocimiento declarativo* es fácilmente verbalizable, puede adquirirse por exposición verbal y suele ser consciente. Es lo que sucede con nuestro conocimiento sobre las teorías pedagógicas o con el conocimiento del alumno sobre la electricidad o la organización de las sociedades feudales.

En cambio, el *conocimiento procedimental* no siempre somos capaces de verbalizarlo, se adquiere más eficazmente a través de la acción y se ejecuta a menudo de modo automático, sin que seamos conscientes de ello. La forma en que manejamos el aula, discriminamos tipos de respuestas en la evaluación u organizamos una exposición tiene muchas veces los rasgos de un procedimiento automatizado, que realizamos de modo rutinario, sin excesiva reflexión.

Función de los procedimientos

De hecho, según ANDERSON (1983), la función de los procedimientos es precisamente automatizar conocimientos que, de otro modo, sería costoso y complejo poner en marcha. Se trataría, por tanto, de convertir el conocimiento declarativo (por ejemplo, las instrucciones para conducir un coche) en procedimientos automatizados (la secuencia de acciones que requiere poner en marcha y conducir un coche).

En realidad, uno de los efectos de la práctica y de la instrucción es precisamente el convertir en destrezas automatizadas lo que para otras personas son habilidades de difícil ejecución; ser experto en algo consistiría, según este punto de vista, en dominar destrezas automatizadas, de forma que se liberarían recursos cognitivos para afrontar tareas a los que los novatos no podrían acceder (por ejemplo, CHI, GLASER y FARR, 1988; ERICSSON y SMITH, 1991; POZO, 1989).

La distinción establecida por ANDERSON (1983) resulta sin duda útil para comprender la naturaleza psicológica de los procedimientos. Sin embargo, esta concepción no está exenta de críticas (por ejemplo, GLASER, 1990). Desde el punto de vista educativo hay dos aspectos en los que la caracterización de ANDERSON resultaría insuficiente para el análisis de los contenidos del currículo.

WELLINGTON (1989) ha llegado a sugerir la necesidad de introducir un tercer tipo de conocimiento –*el conocimiento explicativo*– que estaría relacionado con saber *por qué* y que, por consiguiente, estaría conectado con la solución de problemas.

La naturaleza de los procedimientos

Una segunda crítica estaría relacionada con la naturaleza de los procedimientos.

Aunque en muchos casos sean secuencias de acciones automatizadas, no siempre es así. Existen algunos procedimientos que sólo pueden ejecutarse de modo consciente y deliberado. Las estrategias de solución de problemas serían de hecho procedimientos que se aplican de modo intencional y deliberado a una tarea y que no podría reducirse a rutinas automatizadas.

Así, la formulación y comprobación de hipótesis es sin duda un conjunto de procedimientos que sólo puede aplicarse de modo consciente. Dentro de los procedimientos que los alumnos deben adquirir para resolver problemas, algunos consisten en técnicas o rutinas que deben automatizar (por ejemplo, la conversión de unidades de medida de un sistema a otro o la decodificación de una gráfica o una tabla) mientras que otros requieren planificación y control en su ejecución (por ejemplo, el diseño de un experimento o la búsqueda de fuentes de información para contrastar una determinada explicación de un fenómeno social o histórico).

Existiría, por tanto, una doble ruta para el aprendizaje, no necesariamente incompatible o contradictoria. Como han sugerido varios autores, *“la adquisición de la pericia o la destreza en un área puede basarse bien en el dominio rutinario de técnicas o destrezas o en otro más consciente o significativo de esas destrezas que permita su adaptación y generalización a nuevas situaciones de aprendizaje”*.

Estas dos formas de ser experto constituyen a su vez dos formas distintas de adquirir el conocimiento procedimental. Sin embargo, no son igualmente eficaces a la hora de aprender a resolver problemas. En el primer caso, nos hallaremos ante un dominio rutinario de técnicas y destrezas, útil para resolver ejercicios, pero no problemas; en el segundo, ante un uso más controlado y planificado de esas mismas técnicas con fines estratégicos. Es este último tipo de uso de los contenidos procedimentales el que se halla vinculado a las estrategias de solución de problemas.

Concebidas como secuencias de acciones realizadas de modo consciente y deliberado, producto de una reflexión previa, las estrategias de solución de problemas no se atendrían a los rasgos que ANDERSON (1983) atribuye a los conocimientos procedimentales. Algunos rasgos que identificarían el uso de estrategias por parte de los alumnos y no la simple ejecución rutinaria de técnicas sobre-aprendidas serían los siguientes:

Rasgos que identifican el uso de estrategias

a) Su aplicación no sería automática sino controlada. Requerirían planificación y control de la ejecución y estarían relacionadas con el metaconocimiento o conocimiento sobre los propios procesos psicológicos.

b) Implicarían un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles. Para que un sujeto pueda poner en marcha una estrategia debe disponer de

recursos alternativos, entre los cuales decide utilizar, en función de las demandas de la tarea de aprendizaje que se le presenta, aquellos que cree más óptimos.

Sin una variedad de recursos, no es posible actuar estratégicamente.

c) Las estrategias se compondrían de otros elementos más simples, que constituirían técnicas o destrezas.

La puesta en marcha de una estrategia (como por ejemplo, formular y comprobar una hipótesis sobre la influencia de la masa en la velocidad de caída de un objeto) requiere dominar técnicas más simples (desde aislar variables a dominar los instrumentos para medir la masa y la velocidad o registrar por escrito lo observado, etc.). De hecho, el uso eficaz de una estrategia depende en buena medida del dominio de las técnicas que la componen. Utilizar una técnica matemática (por ejemplo, “la regla de tres”) como un recurso dentro de una estrategia de solución de problemas (calcular la renta *per capita* relativa de dos países) sólo será posible si el alumno domina, con un cierto nivel de eficacia, esa técnica.

Atribuir estas características a las estrategias de solución de problemas supone reconocer su estrecha vinculación con otros contenidos, no sólo procedimentales sino también conceptuales.

De hecho, un análisis adecuado de las estrategias no puede hacerse sin comprender sus relaciones con otros procesos psicológicos.

Como puede observarse, las estrategias limitan al sur con las técnicas antes mencionadas. El dominio de las estrategias posibilita al alumno planificar y organizar sus propias actividades de solución de problemas. Esas actividades o procedimientos que forman parte de las estrategias suelen recibir el nombre de *técnicas, destrezas o algoritmos*. Así, para completar cada una de las fases de solución de un problema el alumno debe dominar algunas técnicas básicas, que

cuanto más automatizadas estén más facilitarán la posibilidad de incluirlas, de modo deliberado, en una estrategia.

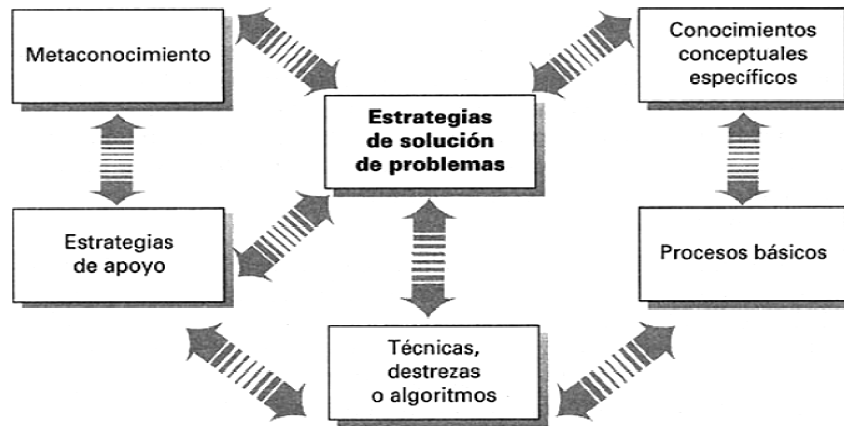


FIGURA 5.1.-Diversos procesos psicológicos.

Si bien el uso de una estrategia requiere el dominio de las técnicas que la componen, una estrategia de solución de problemas no puede reducirse simplemente a una serie de técnicas.

Las estrategias limitan al norte con los procesos de control en la ejecución de esas técnicas, que requieren además un cierto grado de metaconocimiento o toma de conciencia sobre los propios procesos de solución de problemas.

Este metaconocimiento, que es un producto de la reflexión no ya sobre los problemas, sino sobre la forma de resolverlos, es necesario para que el alumno sea capaz de hacer un uso estratégico de sus habilidades, en relación sobre todo con dos tareas esenciales: la selección y planificación de las técnicas más eficaces para cada tipo de problema y la evaluación del éxito o fracaso obtenido tras la aplicación de la estrategia.

Pero además de estos componentes esenciales hay otros procesos psicológicos necesarios para resolver un problema.

Procesos psicológicos para resolver un problema.

Difícilmente puede aplicarse una estrategia a una tarea concreta sin unos *conocimientos conceptuales específicos* relacionados con la tarea.

Para resolver un problema se necesitan no sólo procedimientos sino también conceptos y conocimiento factual.

Así, la solución de un problema científico mediante un proceso de formulación y comprobación de hipótesis depende no sólo del “método” seguido sino de modo muy especial de las hipótesis de las que se ha partido.

Otro componente importante son las llamadas *estrategias de apoyo*, utilizando la terminología de DANSEREAU (1985), y que consistirían en una serie de procesos que, no siendo específicos de la solución de problemas, son un apoyo necesario para cualquier aprendizaje, como mantener la atención y la concentración, estimular la motivación y la autoestima, adoptar actitudes de cooperación en el trabajo en grupo, etc. Estas estrategias de apoyo a la solución de problemas están muy conectadas con el componente actitudinal del aprendizaje.

Por último, se requieren unos *procesos básicos*, cuyo desarrollo o progreso hará posible la adquisición de determinados conocimientos necesarios para la aplicación de una estrategia o el uso de ciertas técnicas o habilidades. Así, para que un alumno sea capaz de utilizar un cálculo proporcional en una estrategia de resolución de problemas es preciso que haya alcanzado un cierto dominio de los esquemas operacionales propios del pensamiento formal.

En definitiva, “*las estrategias de solución de problemas no constituirían un componente independiente del resto de los procesos psicológicos y de los contenidos escolares*”.

Pero aunque en el contexto del aula estén estrechamente relacionados con otros contenidos, lo específico de la solución de problemas es que requiere dominar técnicas y estrategias adecuadas. Por tanto, la enseñanza de la solución de problemas requiere, en el contexto de las relaciones señaladas, enseñar e instruir en el uso de procedimientos eficaces. En último extremo, la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas implica no sólo un determinado enfoque de la educación sino también introducir como contenidos educativos destrezas y estrategias propias de cada área del currículo.

Ahora bien, ¿qué procedimientos hay que enseñar en cada área y etapa para ayudar a los alumnos a resolver problemas? Los Diseños Curriculares de cada una de esas áreas y etapas detallan los procedimientos que el alumno debe dominar al final de la misma. Sin embargo, frecuentemente –y a diferencia de los contenidos conceptuales– esos procedimientos aparecen como un mero listado, sin que exista una organización de los mismos que ayude a su secuenciación dentro del currículo. Por consiguiente, una clasificación de esas destrezas y estrategias en el contexto de los contenidos procedimentales de la Educación Obligatoria puede ayudar a organizar aquellos que son necesarios para resolver problemas dentro del currículo.

Una clasificación de los procedimientos necesarios para resolver problemas

Aunque en las distintas etapas del currículo los procedimientos específicos que se requieren para resolver problemas sean diferentes, nuevamente podemos encontrar ciertos criterios comunes que nos sirvan para organizarlos. La especificidad de los diversos contenidos no puede ocultar la existencia de un esquema o proceso de solución común a esas diversas áreas.

Aunque el esquema de POLYA no pueda ser enseñado como tal, sin llenarlo del contenido propio de cada materia, sí constituye un instrumento conceptual útil para comprender el proceso de solución de problemas. Así, los pasos propuestos por este autor:

- Comprender el problema,
- Concebir un plan,
- Ejecutar el plan
- Examinar la solución

Se corresponden con traducción y solución del problema en el área de Matemáticas o con las distintas fases del método científico en el área de Ciencias de la Naturaleza o con el esquema básico de la solución de problemas sociales.

Tipos de procedimientos

Al mismo tiempo, para completar esas distintas fases o pasos en la solución de un problema, los alumnos necesitarían adquirir procedimientos específicos para cada una de esas áreas. Aunque los procedimientos sean distintos en cada área, su función dentro del proceso de aprendizaje es relativamente similar.

Así, atendiendo a la función que cumplen los procedimientos o estrategias para la solución de un problema, podríamos diferenciar cinco tipos de procedimientos (POZO y POSTIGO, 1993):

1. Adquisición de la información.
2. Interpretación de la información.
3. Análisis de la información y realización de inferencias.
4. Comprensión y organización conceptual de la información.
5. Comunicación de la información.

Como puede observarse, una clasificación de este tipo permite un análisis minucioso de los procedimientos requeridos para la solución de un problema, lo que facilita su entrenamiento diferencial y específico. Aunque no puedan establecerse correspondencias unívocas, la traducción o definición del problema (primera fase en el modelo de POLYA) requiere adquirir nueva información e interpretarla; la elección y ejecución de la estrategia (fases 2 y 3) requieren

análisis de la información disponible y realización de inferencias sobre la misma; y por último, la evaluación de los resultados suele implicar procesos de reorganización conceptual y reflexión sobre los propios conocimientos, junto a procedimientos para comunicar la información.

No obstante, como comentábamos en los capítulos anteriores respecto a las distintas fases de la solución de un problema, esto no quiere decir obviamente que toda solución de problemas implique necesariamente de la misma manera los cinco tipos de procedimientos, ni tampoco que la aplicación de éstos deba seguir necesariamente el mismo orden secuencial, ya que en muchos casos las fases que conforman pueden estar interconectadas de forma compleja existiendo una continua reformulación de cada una de ellas.

Se trata sólo de una *secuencia lógica*, de un criterio teórico que puede ser útil para comprender mejor los procedimientos que deben adquirir los alumnos para ser capaces de “resolver problemas” y que, en definitiva, puede aportar criterios para organizar y secuenciar más adecuadamente los contenidos procedimentales en el currículo, tanto dentro de cada una de las áreas como en la conexión entre ellas.

Un análisis más detallado de los procedimientos incluidos en cada tipología puede ayudar a comprender el significado de la taxonomía propuesta; con tal objeto ejemplificaremos cada uno de ellos en las distintas áreas del currículo tratadas en los capítulos anteriores¹.

1. Adquisición de la información

Se diferencian, en primer lugar, los procedimientos dedicados a la adquisición de información, es decir, a incorporar información nueva o añadir conocimientos a los ya existentes. Se trataría de todos aquellos procedimientos relacionados con la búsqueda, recogida y selección de información necesaria en primer lugar para definir y plantear el problema y, más adelante, para resolverlo. Igualmente se incluirían los procedimientos o técnicas destinados al mantenimiento en la

memoria de la información recibida, con el objeto de que sea aprendida o adquirida.

Existen algunos de los principales procedimientos a los que pueden recurrir los alumnos para adquirir información nueva.

Como puede observarse, se establecen cuatro subgrupos de procedimientos dentro de esta categoría.

En primer lugar, la información puede recogerse a través de la *observación*, sea directa o indirectamente, mediante el empleo de ciertos instrumentos. Así, por ejemplo, en Educación Primaria, dentro del área de Conocimiento del Medio Natural, se requiere de los alumnos el “manejo de instrumentos sencillos (pinzas, lupa binocular, etc.) para la observación de animales y plantas” o la “exploración de objetos y situaciones utilizando todos los sentidos”, mientras que en Educación Secundaria, dentro del área de Ciencias de la Naturaleza, se requiere de los alumnos la “observación del firmamento a simple vista y con instrumentos sencillos” o la “utilización de técnicas para conocer el grado de contaminación del aire, así como su depuración”.

Cuadro No. 32 Procedimientos para la adquisición de información

<i>Observación.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Directa 2. Indirecta: técnicas e instrumentos.
<i>Selección de información.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuente oral { <ul style="list-style-type: none"> -Toma de apuntes -Resumen. 2. Fuente texto/gráfico { <ul style="list-style-type: none"> -Subrayado -Toma de apuntes. -Resumen. 3. Fuente visual { <ul style="list-style-type: none"> -Toma de apuntes. -Resumen.
<i>Búsqueda de información.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bibliotecas, textos, documentos.... 2. Medios de comunicación (radio, prensa...) 3. Uso de diversas fuentes documentales.
<i>Repaso y memorización de la información.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de repaso y repetición 2. Utilización de mnemotecnias.

Fuente: POZO y POSTIGO, 1993
 Elaborado por: Chasi Mario

Dicha observación suele requerir el registro y la toma de notas sobre lo observado. En este último caso, se requiere además ser capaz de hacer una ***selección de información***.

Los procedimientos que permiten seleccionar la información presente pueden aplicarse no sólo a la observación, sino también al discurso oral y escrito y a la información presentada de modo gráfico.

Cuando el formato de la información recogida y del registro de la misma no sean iguales se requerirá decodificar o traducir la información mediante procedimientos de interpretación. Ejemplo de estos procedimientos serían en el área de Matemáticas en Educación Primaria la “recogida y registro de datos sobre objetos, fenómenos y situaciones familiares utilizando técnicas elementales de encuesta, observación y medición” o “la selección y el registro de informaciones relativas a las cuestiones de actualidad sirviéndose de los medios de comunicación habituales” (ESO, Ciencias Sociales).

Este tipo de procedimientos, que estarían relacionados con destrezas usualmente instruidas en los cursos de hábitos de estudios, como la toma de apuntes, el resumen o el subrayado, se hallan además en la base de otros procedimientos más complejos, como pone de manifiesto el siguiente ejemplo de contenido de Ciencias Sociales en Educación Secundaria: “Búsqueda, análisis, interpretación y valoración crítica de información sobre sociedades o culturas distintas de la propia a partir de distintos medios y fuentes de información (escritas, materiales, visuales, etc.)”.

Pero recoger y seleccionar la información es muchas veces insuficiente. Con frecuencia los alumnos deben realizar previamente una *búsqueda de información*. Así, en Matemáticas la “utilización de distintas fuentes documentales (anuarios, revistas especializadas, bancos de datos, etc.), para obtener información de tipo estadístico” en Secundaria.

La creciente complejidad y diversidad de las fuentes de información exige cada vez más recursos técnicos y conocimientos prácticos que permitan dominarlas. La búsqueda activa de información por parte de los alumnos debe basarse en el dominio de algunas de esas técnicas. En la Educación Secundaria se requerirá de los alumnos no sólo recoger información de fuentes diversas, sino también integrarla diferenciando sus orígenes.

Una última categoría de procedimientos relacionados con la adquisición de información sería el *repaso y la memorización de la información*. Aunque estos procedimientos ocupan buena parte de la investigación sobre estrategias de aprendizaje de los alumnos (por ejemplo, POZO, 1990), es significativa su ausencia entre los contenidos procedimentales del currículo de Educación Obligatoria, posiblemente debida a que estas estrategias de repaso tienden a dominarse a edades muy tempranas y sin necesidad de ser entrenadas (por ejemplo, FLAVELL, 1985). En todo caso, esta ausencia en los contenidos del currículo contrasta con el tiempo y el esfuerzo que los alumnos suelen dedicar al empleo de este tipo de procedimientos.

2. Interpretación de la información

Una vez recogida y seleccionada la información, para solucionar un problema es necesario interpretar dicha información, es decir, codificarla o traducirla a un nuevo código o lenguaje con el que el alumno esté familiarizado y con el que pueda conectar esa nueva información recibida.

Estos procedimientos tendrían como finalidad facilitar la conexión de la nueva información con contenidos de la memoria del alumno, jugando un papel importante en la activación de conocimientos previos en la solución de problemas que, como hemos visto, es indispensable para la comprensión del problema.

A continuación se resumen algunos de los procedimientos que deben utilizar los alumnos para interpretar información en la solución de problemas escolares.

Un primer grupo de procedimientos fundamentales para la solución de problemas serían aquellos que requieren del alumno una *decodificación* o traducción del mensaje o información a un nuevo formato. Es frecuente que los alumnos tengan que traducir el enunciado verbal de un problema a un formato algebraico, convertir una serie de datos en una representación gráfica o convertir millas en kilómetros.

Cada una de estas operaciones requiere decodificar una información recibida en un determinado formato o código (verbal, numérico, analógico, etc.) bien traduciéndola a un código distinto del original o bien manteniéndola dentro del código original pero cambiando alguno de sus parámetros.

Cuadro No. 33 Procedimiento para la interpretación de la información

<i>Decodificación de la información.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Traducción o transformación de la información. <ul style="list-style-type: none"> a) Intercódigo <ul style="list-style-type: none"> - verbal - gráfico - verbal - numérico - gráfico - verbal b) Intracódigo
<i>Aplicación de modelos para interpretar situaciones</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción /comprensión de la aplicación de un modelo a una situación real. 2. Aplicación de un modelo a una situación real 3. Ejecución de la aplicación de un modelo a una situación real
<i>Uso de analogías y metáforas para interpretar la información</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción / comprensión de analogías y metáforas 2. Activación / producción de analogías y metáforas

Fuente: FLAVELL, 1985
 Elaborado por: Chasi Mario

En el primer caso, cuando se trata de convertir la información de un código en otro, el alumno deberá dominar procedimientos específicos de decodificación intercódigos, como por ejemplo, cuando se le pide en Conocimiento del Medio Social en Primaria “lectura e interpretación de fotos aéreas correspondientes a paisajes conocidos” o en Secundaria, en Ciencias Sociales, la “lectura e interpretación de fotografías aéreas, planos y mapas de distintas características y escalas; y elaboración de planos y mapas a partir de informaciones obtenidas por distintos medios (observaciones directas, fotografías aéreas, datos estadísticos, bases de datos, etc.)”; o en el área de Matemáticas, la “representación matemática de una situación utilizando sucesivamente diferentes lenguajes (verbal, gráfico y numérico) y estableciendo correspondencias entre los mismos” en Primaria, o la “representación, sobre una recta o mediante diagramas y figuras, de números enteros, fraccionarios y decimales sencillos, y de problemas numéricos” en Educación Secundaria; así como en Ciencias de la Naturaleza de Secundaria, la “representación mediante fórmulas químicas de algunas sustancias químicas presentes en el entorno o de especial interés por sus usos y aplicaciones”.

Los ejemplos podrían multiplicarse, ya que se trata de operaciones muy frecuentes, que, sin embargo, suelen pasar inadvertidas, pero que son un requisito imprescindible para la solución de problemas en las distintas áreas del currículo.

Un segundo tipo de procedimientos de decodificación serían intracódigo y se utilizarían cuando fuera necesario realizar alguna traducción o conversión de información manteniéndose dentro del mismo código o formato en el que fue presentada. Serían ejemplos de este tipo de procedimientos la “elaboración e interpretación de cuestionarios y entrevistas sobre los usos humanos de los elementos del medio físico (aire, agua, rocas minerales)” en Conocimiento del Medio Natural, en Primaria, o la “elaboración de secuencias temporales de acontecimientos obtenidos a partir de fuentes diversas, utilizando para ello las unidades y convenciones cronológicas”, en Ciencias Sociales de Secundaria; o la “utilización del Sistema Métrico Decimal”, en Primaria, y la “utilización de diferentes procedimientos (paso de decimal a fracción o viceversa, expresión de los datos en otras unidades más adecuadas...) para efectuar cálculos de manera más sencilla” en Secundaria, en el área de Matemáticas.

En muchos casos los dos tipos de decodificación se hallan no sólo íntimamente vinculados entre sí (por ejemplo, “resolución de ecuaciones de primer grado por transformación algebraica y de otras ecuaciones por métodos numéricos y gráficos”) sino también a otros procedimientos de selección de la información (toma de notas, síntesis, resúmenes, etc.) mostrando la estrecha conexión existente entre los diversos tipos de procedimientos implicados en la solución de problemas.

Otros procedimientos de interpretación que los alumnos deben usar habitualmente para dar significado a sus aprendizajes consisten *en la aplicación de modelos para interpretar situaciones.*

La comprensión del problema requiere la construcción activa por parte del alumno de modelos que le permitan integrar la nueva información. Esta activación de

conocimientos previos se requiere, por ejemplo, cuando se pide al alumno de Primaria la “identificación de problemas de la vida cotidiana en los que intervienen una o varias de las cuatro operaciones, distinguiendo la posible pertinencia y aplicación de cada una de ellas”, o a un alumno de Secundaria la identificación de problemas numéricos diferenciando los elementos conocidos de los que se pretende conocer y los relevantes de los irrelevantes” en Matemáticas, o en Conocimiento del Medio Natural de Primaria, la “identificación de operadores (poleas, palanca, rueda, etc.) en el entorno habitual”, o la “identificación y análisis de situaciones de la vida cotidiana en las que se produzcan transformaciones e intercambios de energía” en Ciencias de la Naturaleza de Secundaria.

Un ejemplo adicional de procedimiento de interpretación presente en clasificaciones de contenidos procedimentales sería *la formulación y el uso de analogías y metáforas para interpretar información*.

No es fácil, sin embargo, encontrar ejemplos claros de contenidos procedimentales de este tipo (como la “identificación de semejanzas entre figuras y cuerpos geométricos...”). Esta escasez puede deberse a que la instrucción suele orientarse más a la presentación de analogías o metáforas ya formadas (por ejemplo, el modelo “planetario” del átomo) que a requerir de los alumnos la formación de metáforas (POZO, 1990).

3. Análisis de la información y realización de inferencias

Una vez interpretada o decodificada, la información suele ser analizada, es decir, suelen realizarse inferencias con el fin de extraer nuevos conocimientos implícitos en la información presentada en el problema. Para ello se requieren técnicas y destrezas de razonamiento. Aunque no resulta fácil hacer una clasificación sintética y al mismo tiempo comprensiva de los procedimientos de análisis e inferencia, se pueden recoger algunos de los más importantes.

Un primer grupo de procedimientos sería consecuencia de la aplicación de modelos para la interpretación de situaciones, a la que acabamos de referirnos, y que suele conducir a un *análisis y comparación de información* con los supuestos del modelo o modelos activados, que implica el establecimiento de relaciones entre varios modelos o entre un modelo y unos datos.

Así, en Conocimiento del Medio Natural se pide a los alumnos de Primaria un “análisis del funcionamiento de circuitos eléctricos sencillos” y a los alumnos de Secundaria en Ciencias de la Naturaleza se les pide un “análisis de algunos aparatos y máquinas de uso cotidiano, comparando su consumo y rendimiento”. En la misma línea, en Ciencias Sociales de Primaria se requiere, por ejemplo, “un análisis crítico de la imagen del hombre y de la mujer en la publicidad”, mientras que en Secundaria en esta misma área se considera necesario un “análisis y comparación de un breve número de fuentes primarias, señalando lagunas, errores y contradicciones entre ellas y distinguiendo entre dato objetivo y juicio de opinión”.

Procedimiento para el análisis de la información y realización de inferencias

<i>Análisis y comparación de información.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de los casos y ejemplificaciones de un modelo. 2. Establecimiento de relaciones entre modelo e información.
<i>Realización de inferencias.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inferencias predictivas. 2. Inferencias causales. 3. Inferencias deductivas.
<i>Investigación.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación. 2. Diseño. 3. Formulación de hipótesis. 4. Ejecución. 5. Contrastación de hipótesis. 6. Evaluación de resultados.

En otros casos, el análisis adopta la forma explícita de una *inferencia predictiva*, cuando se le pide que a partir de un modelo o situación dada extraiga conclusiones con respecto a sus consecuencias probables.

Un procedimiento de este tipo es “el análisis de las repercusiones de determinadas prácticas y actividades sociales sobre el desarrollo y la salud” en Conocimiento del Medio Natural de Primaria, o la “predicción de la evolución de un determinado ecosistema ante la presencia de algún tipo de alteración”, en Ciencias de la Naturaleza de Secundaria, o “el análisis de algunos mensajes publicitarios ofrecidos por distintos medios de comunicación (carteles, anuncios luminosos, radio, TV, etc.) y su incidencia en el consumo” en Conocimiento del Medio Social de Primaria, o en el área de las Matemáticas, la formulación de conjeturas sobre el comportamiento de una población de acuerdo con los resultados relativos a una muestra de la misma”, en Secundaria.

En otros casos, se trata más bien de realizar *inferencias causales*, que en lugar de predecir consecuencias, se dirigen a la búsqueda de las causas de una información, es decir, a la explicación de la misma. Por ejemplo, en Ciencias de la Naturaleza de Secundaria, la “emisión de hipótesis sobre el movimiento de los planetas y del Sol”; o, en Ciencias Sociales, también de Secundaria, la “explicación de ciertas acciones, creencias, costumbres, etc., de personas y colectivos pertenecientes a épocas distintas a la nuestra, considerando las circunstancias personales y las mentalidades colectivas”, o el “análisis de las causas que provocan las situaciones de marginación e injusticia social por razón de sexo, raza u otras” en Primaria.

Finalmente, habría *inferencias deductivas*, como por ejemplo, la “utilización del método hacia atrás” o “suponer el problema resuelto para abordar problemas geométricos” en el área de Matemáticas, en Secundaria.

De una manera conjunta, los anteriores procedimientos de análisis e inferencia pueden incluirse genéricamente en actividades de *investigación* más generales, en las que pueden reconocerse las tradicionales fases de planificación, diseño, formulación de hipótesis, ejecución de la experiencia, contrastación de las hipótesis y evaluación de los resultados obtenidos. Este ciclo procedimental es habitual en Ciencias de la Naturaleza, donde debe llevarse a cabo la “planificación y realización de experiencias para estudiar las propiedades y características físicas

del aire, agua, las rocas y los minerales” en Primaria, o el “diseño y realización de experiencias con emisión de hipótesis y control de variables, para determinar los factores de los que dependen determinadas magnitudes, como la presión o la fuerza de empuje debida a los fluidos” en Secundaria; pero también con sus propias características en Ciencias Sociales, donde se sugiere, por ejemplo, la “realización de estudios o investigaciones simuladas a partir de un número no muy elevado de fuentes variadas de información adecuadamente seleccionadas por el profesor” en Secundaria o la “planificación y realización de experiencias sencillas referidas a la organización de una actividad o de una jornada doméstica” en Primaria; o en el caso del área de Matemáticas, donde por ejemplo, se requiere la “formulación y comprobación de conjeturas sobre la regla que sigue una serie de números” en el caso de Primaria, o la “formulación y comprobación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos” en el caso de Secundaria.

Pero el resultado del conjunto de procedimientos que requiere la puesta en marcha de un pensamiento hipotético-deductivo, como sucede con el resto de los contenidos procedimentales, depende de los conocimientos conceptuales de los alumnos y de la eficacia en el uso de otros procedimientos que aún nos quedan por analizar, relacionados con la comprensión y comunicación de la información.

4. Comprensión y organización conceptual de la información

Aunque la capacidad de comprensión y organización depende sobre todo de los conocimientos conceptuales disponibles, puede verse facilitada si se recurre a procedimientos adecuados.

La investigación sobre comprensión ha destacado en los últimos años cómo el entrenamiento en determinados procedimientos o estrategias puede facilitar la comprensión de textos de diversa naturaleza, o cómo el entrenamiento en técnicas de organización conceptual de la información ayuda a la comprensión.

A continuación se resume algunos de estos procedimientos.

Un primer grupo de procedimientos estaría relacionado directamente con la *comprensión del discurso*, tanto escrito como oral. Aunque algunos de estos procedimientos tienen un especial protagonismo en áreas del currículo como Lengua, son esenciales en el proceso de solución de problemas (por ejemplo, en la comprensión del enunciado del problema o de la información recogida para la resolución del problema).

Entre estos contenidos se incluiría la identificación de las características propias de cada tipo de texto y/o discurso, diferenciándolos entre sí: por ejemplo, en Ciencias Sociales de Secundaria, “distinción entre fuentes primarias y secundarias o historiográficas, y su diferente uso y valor para el conocimiento del pasado”, o la de integrar información procedente de diversos textos o fuentes orales, en Conocimiento del Medio Natural de Primaria: “elaboración de informes sencillos, sobre animales y plantas, integrando informaciones diversas (observaciones, consulta de libros, etc.)”, o en Secundaria en Ciencias Sociales “realización de trabajos de síntesis a partir de distintos tipos de fuentes primarias y secundarias de naturaleza diversa...”.

Obviamente, en algunos casos esta integración de distintos discursos, o incluso lenguajes, se basará en el uso de procedimientos de interpretación, como los descritos anteriormente (por ejemplo, en Ciencias Sociales de Secundaria “...síntesis integradora de informaciones de muy distinto carácter (mapas y planos, imágenes y fotografías, datos estadísticos, gráficos, artículos, informes y textos científicos y literarios, etc.)”).

Cuadro No. 34 Procedimientos para la comprensión y organización conceptual de la información

<i>Comprensión del discurso (escrito/oral).</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferenciación de los tipos de discurso. 2. Identificación de las estructuras de textos. 3. Diferenciación de ideas principales y secundarias. 4. Comprensión del significado. 5. Integración de información de diversos textos o fuentes.
<i>Establecimiento de relaciones conceptuales.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relación de diversos factores causales en la explicación de la información. 2. Integración de la información de diversos factores causales para la explicación de un fenómeno. 3. Diferenciación entre diversos niveles de análisis de un fenómeno. 4. Análisis y contrastación de explicaciones diversas de un mismo fenómeno.
<i>Organización conceptual.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación. 2. Establecimiento de relaciones jerárquicas. 3. Utilización de mapas conceptuales, redes semánticas...

Fuente: FLAVELL, 1985
 Elaborado por: Chasi Mario

Otro conjunto de procedimientos estaría dirigido al *establecimiento de relaciones conceptuales* que den significado a la información. Como es sabido, la significatividad de una información depende de las relaciones potenciales que puedan establecerse entre esa información y otros conocimientos previos. Por tanto, cuanto más se favorezca el establecimiento de relaciones conceptuales más se facilitará la solución de problemas como forma de aprendizaje y, por ello, que el alumno reconozca una situación como problemática. Así, se requiere practicar la integración entre diversos factores causales para lograr una explicación compleja de un fenómeno (por ejemplo, en Ciencias Sociales de Secundaria, “integrar en una perspectiva global de estudio geográfico los distintos análisis sectoriales (físicos, demográficos, económicos, culturales, etc.) realizados sobre un determinado territorio (comarca, comunidad autónoma, estado, etc.)”.

Igualmente se incluirían en este apartado los procedimientos empleados en el análisis de un mismo hecho desde perspectivas distintas y en la comparación de modelos o explicaciones alternativas para un mismo hecho. Así, en Ciencias de la

Naturaleza de Secundaria, se propone el “análisis y comparación de los modelos más importantes del Universo que la Humanidad ha desarrollado a lo largo de la Historia”; en Conocimiento del Medio Social de Primaria, la “comparación de dos paisajes a partir de informaciones diversas (mapas, fotografías y textos), o en Ciencias Sociales de Secundaria, el “análisis e interpretación de algunas obras de arte desde diferentes perspectivas (por ejemplo, sociológicas, iconográficas...) sirviéndose de informaciones diversas sobre el contexto histórico, el autor, el público, etc.”

Este establecimiento de conexiones y relaciones se ve completado por el uso de procedimientos destinados a promover la *organización conceptual* de los conocimientos en la mente del alumno.

Este tipo de técnicas o estrategias ocupan un lugar destacado en algunos programas de entrenamiento y enriquecimiento intelectual, en forma de mapas conceptuales, redes de conocimiento, etc.

En cambio, su aparición entre los contenidos del currículo es más ocasional, apareciendo en las formas más elementales de clasificación y jerarquización, como la “clasificación de materiales de uso común por su origen, propiedades y aplicaciones” en Conocimiento del Medio Natural de Primaria, o “clasificación e identificación de animales y plantas a partir de los datos recogidos en el campo...” en Ciencias de la Naturaleza de Secundaria, o la “clasificación de los distintos tipos de señalización vial: marcas viales, señales verticales y luminosas” en Conocimiento del Medio Social de Primaria; o en el área de Matemáticas de Secundaria, la “clasificación de conjuntos de números y construcción de series numéricas de acuerdo con una regla dada”.

5. *Comunicación de la información*

Un último tipo de procedimientos que deben ser entrenados son los relacionados con la transmisión y comunicación de la información, utilizando diversos tipos de

recursos expresivos, ya sean orales, escritos, gráficos o de otra naturaleza. Se trata, sin duda, de procedimientos esenciales. Baste darse cuenta de que toda evaluación del aprendizaje de los alumnos (no sólo de sus procedimientos sino también de sus conceptos y actitudes) está mediada o determinada por el uso que hacen de determinados medios expresivos y de comunicación. Sin embargo, la expresión escrita, siendo esencial, no agota todos los procedimientos de comunicación requeridos a los alumnos.

Una parte importante de la comunicación se realiza a través de procedimientos de *expresión oral*, cuyo perfeccionamiento requiere, entre otras habilidades, la planificación y elaboración de guiones, el dominio de determinados recursos expresivos o la justificación y argumentación de las propias opiniones.

Así, por ejemplo, en Matemáticas se requiere al alumno de Primaria la “explicación oral del proceso seguido en la realización de cálculos y en la resolución de problemas numéricos”.

También hay abundantes ejemplos de estos procedimientos en el área de Ciencias Sociales, como el “dominio de las reglas de funcionamiento de la asamblea (turnos de palabra, exposición de opiniones, extracción de conclusiones, papeles de moderador y secretario, etc.) como instrumento de participación en las decisiones colectivas y de resolución de conflictos” en Primaria, o la “preparación y realización de debates sobre cuestiones controvertidas de la actualidad política, exponiendo opiniones y juicios propios con argumentos razonados y suficientemente apoyados en los datos” en Secundaria.

Este ejemplo revela la estrecha conexión de los recursos expresivos con el resto de los procedimientos descritos; una relación de interdependencia, ya que no se trata sólo de que la expresión verbal depende de la calidad de los argumentos elaborados, sino también de que éstos se ven, sin duda, fomentados por la necesidad de expresarlos.

Cuadro No. 35 Procedimientos para la comunicación de la información

Comunicación de la información	
<i>Expresión oral.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación y elaboración de guiones. 2. Diferenciación entre tipos de exposiciones. 3. Análisis de la adecuación de la exposición. 4. Exposición (uso de técnicas y recursos expresivos). 5. Respuesta a preguntas. 6. Justificación y defensa de la propia opinión.
<i>Expresión escrita.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación y elaboración de guiones. 2. Uso de técnicas de expresión: resúmenes, esquemas, informes... 3. Diferenciación entre los diversos tipos de expresión escrita. 4. Análisis de la adecuación del texto escrito. 5. Exposición y defensa de la propia opinión.
<i>Otros tipos de expresión.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de recursos y Técnicas de expresión <ul style="list-style-type: none"> - Gráfica: mapas, tablas, diagramas... - Nuevas tecnologías: ordenador video, fotografía...

Fuente: FLAVELL, 1985
 Elaborado por: Chasi Mario

Esta misma interdependencia puede observarse igualmente en los procedimientos de expresión escrita, que también requiere la planificación, la elaboración de guiones y resúmenes, el uso de diversas técnicas expresivas o la diferenciación entre diversos tipos de producción escrita. Así, a los alumnos de Primaria en el Conocimiento del Medio Natural se les pide la “elaboración de informes sencillos sobre animales y plantas” y en el Conocimiento del Medio Social, la “elaboración de cuestionarios y realización de entrevistas para recoger testimonios directos sobre acontecimientos pasados”.

Pero aunque el lenguaje oral y escrito abarca buena parte de los procedimientos expresivos o de presentación de la información, existen *otros tipos de expresión* habitualmente requeridos en las actividades escolares y cotidianas. Así, la utilización de procedimientos gráficos, como mapas, tablas o diagramas, es un recurso muy usual en Ciencias Sociales (por ejemplo, en Primaria se requiere la “confección de maquetas, croquis y dibujos del paisaje”, y en Secundaria la “presentación clara y ordenada de trabajos, combinando adecuadamente distintas formas de expresión, en particular mapas, gráficos e imágenes”) o en Matemáticas

(la “elaboración de gráficas estadísticas con datos poco numerosos relativos a situaciones familiares” en Primaria, o la “confección de tablas de frecuencias y gráficas para representar el comportamiento de fenómenos aleatorios” en Secundaria). Además, cualquiera de los tipos de expresión mencionados puede producirse a través de nuevos sistemas y tecnologías comunicativas. Por ejemplo, en Ciencias Sociales de Secundaria se insiste en que los alumnos produzcan “documentos audiovisuales”.

En todo caso, la existencia de diversos procedimientos expresivos hace necesaria su integración en la comunicación de información. Así, por ejemplo, en Matemáticas de Secundaria se requiere de los alumnos la “construcción de gráficas a partir de tablas estadísticas y funcionales, de fórmulas y de descripciones verbales de un problema, eligiendo en cada caso el tipo de gráfica y medio de representación más adecuado”; y en el área de Ciencias Sociales se considera necesaria la “presentación clara y ordenada de trabajos, utilizando y combinando distintas formas de expresión (exposición oral, informes, artículos periodísticos, documentos audiovisuales, murales, etc.)”.

Este uso ágil y flexible de diversos formatos de presentación de la información remite nuevamente a los procesos de decodificación que analizábamos al describir los procedimientos de interpretación unas páginas más atrás, volviendo a mostrar que la necesidad de establecer una taxonomía de procedimientos no debe confundirse con una separación conceptual o una compartimentalización de los mismos. En último extremo, el criterio sobre el que se establece esta clasificación es la función que cada procedimiento –o secuencia de acciones– tiene dentro del aprendizaje.

Ya hemos visto anteriormente que una misma tarea, y una misma secuencia de acciones, puede estar dirigida a metas distintas (por ejemplo, se puede seleccionar información para memorizarla o para criticarla).

En definitiva, del uso que el alumno haga de los procedimientos adquiridos dependerá que esos procedimientos sean funcionales para resolver problemas o simplemente para completar ejercicios.

Concluiremos este capítulo, y con ello esta obra, haciendo algunas consideraciones sobre cómo puede lograrse que los alumnos no sólo adquieran a lo largo de la Educación Obligatoria algunos de los procedimientos que hemos descrito sino que además sean capaces de usarlos de un modo estratégico, y no sólo técnico, cuando se enfrentan a tareas escolares y no escolares.

La enseñanza de la solución de problemas

Aunque a lo largo de los diversos capítulos del libro se han hecho consideraciones sobre la enseñanza de la solución de problemas, ha habido algunos temas recurrentes, casi obsesivos, que merecen unos apuntes finales. Aquí abordaremos tres de esos problemas. Uno de ellos hace referencia a la resbaladiza distinción entre ejercicios y problemas: ¿Cuándo está un alumno haciendo un ejercicio y cuándo un problema? Parte de la respuesta va a tener que ver con una segunda cuestión: ¿Cuál es el papel de un profesor en la enseñanza de la solución de problemas? Teniendo en cuenta el carácter esencialmente procedimental de la solución de problemas, ese papel difiere en algunos aspectos de la labor docente tradicional, centrada en la transmisión de un saber verbal. Pero ese papel –y la propia importancia relativa de los ejercicios y de los Problemas– debe considerarse y matizarse también en función de la etapa de la Educación Obligatoria en la que estemos centrados. ¿Hay diferencias en la enseñanza de la solución de problemas entre la Educación Primaria y la Secundaria? Aunque todas estas preguntas –como no podía ser menos en un libro dedicado a la solución de problemas– son problemas abiertos, a los que el propio lector sin duda buscará sus propias soluciones, algunas consideraciones finales pueden servir de orientación a esas respuestas.

De cómo plantear problemas y no sólo ejercicios

Tanto en el capítulo 1 como en el contexto específico de cada área del currículo en los capítulos siguientes se ha señalado, en repetidas ocasiones, que la distinción entre un ejercicio y un problema no es una tarea simple ni fácil. De hecho, más que de una dicotomía se trata de un continuo que iría de las tareas meramente reproductivas, en las que al alumno se le pide ejercitar una técnica o destreza ya aprendida, a aquellas tareas más abiertas, en las que el alumno se encuentra ante una pregunta a la que debe buscar respuesta sin conocer exactamente los medios para alcanzarla, o dispone de varias alternativas posibles que necesita explorar.

En realidad, buena parte de las tareas escolares más significativas pueden contener tanto elementos de ejercicio como de problema. Para ser más precisos, como hemos visto anteriormente, todo problema suele requerir para su solución estratégica el ejercicio de unas destrezas previamente adquiridas. Pero lo contrario no suele ser cierto: una tarea que puede resolverse de modo reproductivo o como un ejercicio no planteará normalmente un problema al alumno.

Este carácter relativo y móvil de la frontera entre ejercicios y problemas está conectado con el hecho de que un problema sólo existe para quien se lo toma como tal. Una misma tarea puede constituir un problema para un alumno mientras que para otro es sólo un ejercicio; o incluso para un mismo alumno, en dos momentos distintos, una misma tarea puede tomarse de formas diferentes.

El que una tarea llegue a ser un problema va a depender no sólo de los conocimientos previos del alumno, tanto conceptuales como procedimentales, sino también de su actitud ante la tarea. Uno sólo ve un problema si está dispuesto a asumir que ahí hay un problema, es decir, que hay una distancia entre lo que sabemos y lo que queremos saber y que esa distancia merece el esfuerzo de ser recorrida.

Pero el que una tarea se acepte como un problema no sólo depende de los alumnos. Depende también en buena medida de cómo se plantea la tarea y cómo la maneja el profesor en el aula.

Una misma tarea, tomada de cualquier libro de texto, puede ser percibida por los alumnos como un ejercicio o como un problema, dependiendo de cómo perciban su *funcionalidad* dentro del aprendizaje, a partir de la forma en que el profesor la plantea, guía su solución y la evalúa.

Aunque no puedan darse criterios infalibles para generar escenarios de problemas y evitar la mecanización de ejercicios por parte de los alumnos, se resumen doce criterios que pueden tenerse en cuenta para reducir la probabilidad de que los problemas del profesor sean sólo ejercicios para los alumnos. Estos criterios deben tenerse en cuenta tanto al formular el problema como durante el proceso de solución por parte de los alumnos y en la evaluación que se realice del mismo.

La idea fundamental que subyace en estos criterios es que el alumno tenderá a percibir más las tareas como problemas en la medida en que éstas resulten imprevisibles y novedosas. Es el cambio, la ruptura de la rutina lo que dificulta el cómodo ejercicio del hábito adquirido. Si queremos que los alumnos acepten las tareas como verdaderos problemas, hay que evitar esa sensación tan común para ellos de que “si hoy es jueves y esta clase es de Matemáticas, entonces el problema es de regla de tres”. La realización de las actividades y tareas en contextos muy definidos y cerrados –por ejemplo, como ilustración o aplicación de los conceptos explicados en un tema dado– hace que los alumnos realicen de modo mecánico las actividades sin problematizarse demasiado. No necesitan reflexionar sobre lo que están haciendo, porque hacen “lo de siempre” esta semana y en clase de Matemáticas: “problemas de regla de tres”.

Para que haya verdaderos problemas, que obliguen al alumno a tomar decisiones, planificar y recurrir a su bagaje de conceptos y procedimientos adquiridos, es

preciso que las tareas sean abiertas, diferentes unas de otras, o sea, imprevisibles. Un problema es siempre una situación en algún sentido sorprendente.

La realización de actividades rutinarias, que requieren siempre un proceso de solución similar, si no idéntico, difícilmente genera problemas. No se necesitan estrategias para resolver tareas que uno puede hacer de modo mecánico. Cuando conducimos el coche, escribimos en nuestro procesador de textos habitual o preparamos uno de nuestros platos favoritos y más experimentados, difícilmente podemos decir que estemos resolviendo un problema.

Criterios que permiten convertir las tareas escolares en problemas en vez de en simples ejercicios

En el planteamiento del problema

- 1. Plantear tareas abiertas, que admitan varias vías posibles de solución e incluso varias soluciones posibles, evitando las tareas cerradas.*
- 2. Modificar el formato o definición de los problemas, evitando que el alumno identifique una forma de presentación con un tipo de problema.*
- 3. Diversificar los contextos en que se plantea la aplicación de una misma estrategia, haciendo que el alumno trabaje los mismos tipos de problemas en distintos momentos del currículo y ante contenidos conceptuales diferentes.*
- 4. Plantear las tareas no sólo con un formato académico sino también en escenarios cotidianos y significativos para el alumno, procurando que el alumno establezca conexiones entre ambos tipos de situaciones.*
- 5. Adecuar la definición del problema, las preguntas y la información proporcionada a los objetivos de la tarea, utilizando, en distintos momentos, formatos más o menos abiertos, en función de esos mismos objetivos.*
- 6. Utilizar los problemas con fines diversos durante el desarrollo o secuencia didáctica de un tema, evitando que las tareas prácticas aparezcan como ilustración, demostración o ejemplificación de unos contenidos previamente presentados al alumno.*

Durante la solución del problema

- 7. Habituarse al alumno a adoptar sus propias decisiones sobre el proceso de solución, así como a reflexionar sobre ese proceso, concediéndole una autonomía creciente en ese proceso de toma de decisiones.*
- 8. Fomentar la cooperación entre los alumnos en la realización de las tareas, pero también incentivar la discusión y los puntos de vista diversos, que obliguen a explorar el espacio del problema para confrontar las soluciones o vías de solución alternativas.*
- 9. Proporcionar a los alumnos la información que precisen durante el proceso de solución, realizando una labor de apoyo, dirigida más a hacer preguntas o fomentar en los alumnos el hábito de preguntarse que a dar respuesta a las preguntas de los alumnos.*

En la evaluación del problema

- 10. Evaluar más los procesos de solución seguidos por el alumno que la corrección final de la respuesta obtenida. O sea, evaluar más que corregir.*
- 11. Valorar especialmente el grado en que ese proceso de solución implica una planificación previa, una reflexión durante la realización de la tarea y una autoevaluación por parte del alumno del proceso seguido.*
- 12. Valorar la reflexión y profundidad de las soluciones alcanzados por los alumnos y no la rapidez con la que son obtenidas.*

Cada uno de los criterios presentados y algunos otros que sin duda el propio lector podrá añadir por su cuenta, está dirigido a favorecer la asunción de las tareas escolares como problemas. Sin embargo, también es importante señalar que no todas las tareas escolares tienen necesariamente que plantear un problema al alumno. Los ejercicios también son necesarios. De hecho, como se ha comentado, el uso de estrategias se asienta en el dominio de técnicas previamente ejercitadas.

Cuando algunas de esas técnicas sean instrumentales –como, por ejemplo, las habilidades de cálculo o destrezas de lectoescritura– puede ser necesario un sobreaprendizaje de las mismas, basado en una ejercitación masiva y continuada. Esto es especialmente necesario en el caso de ciertas destrezas básicas, como las mencionadas, que constituyen buena parte del currículo de la Educación Primaria (véanse más adelante algunas diferencias entre ésta y la Secundaria a tal respecto).

Ahora bien, aun en el caso de esas habilidades que los alumnos deben ejercitar masivamente, hay que ser precavido sobre su uso y abuso escolar. En general, no parece recomendable que los alumnos asocien, desde edades muy tempranas, la actividad escolar con un ejercicio rutinario, impuesto desde fuera, sobre el que no es necesario pensar, sino sólo seguir las instrucciones.

Aunque haya que ejercitar destrezas, buena parte de ese ejercicio puede llevarse a cabo en el contexto de tareas significativas, que constituyan auténticos problemas para los alumnos. Un buen equilibrio entre ejercicios y problemas puede ayudar a los alumnos no sólo a consolidar sus destrezas, sino también a conocer sus límites, diferenciando las situaciones conocidas, y ya practicadas, de las nuevas y desconocidas.

Además, este equilibrio puede ser también muy importante en relación con la motivación de los alumnos. Obviamente, por más necesaria que sea, la aplicación rutinaria de destrezas no es demasiado interesante, por lo que su abuso puede tener graves efectos sobre la motivación de los alumnos. Es preciso compensar el necesario ejercicio de esas habilidades instrumentales, a veces no muy atractivo en sí mismo, con su uso en contextos significativos y a ser posible problemáticos.

Por último, en el caso de ser imprescindible una práctica masiva de ciertas habilidades o técnicas, conviene que esta práctica sea distribuida en vez de intensiva. Resulta más eficaz, no sólo para la motivación sino para el propio aprendizaje en sí, que la práctica se distribuya en el contexto general de las

actividades de aprendizaje, en lugar de concentrarla en unas pocas sesiones específicas y darla ya por “sabida” o dominada.

Está demostrado que la práctica distribuida, continuada en el tiempo, es más eficiente que el ejercicio intensivo (por ejemplo, BADDELEY, 1982).

En definitiva, manteniendo como objetivo primordial el enseñar a los alumnos a resolver problemas, es preciso un equilibrio entre la realización de ejercicios y el planteamiento de problemas, evitando en todo momento convertir los ejercicios en un fin en sí mismo y que el abuso de ellos haga que los alumnos se enfrenten a todas las tareas –incluidas las que nosotros concebimos como auténticos problemas– como si fueran ejercicios repetitivos.

Además de tener en cuenta los criterios presentados, se requiere una adecuada secuenciación de los contenidos procedimentales que facilite las destrezas y estrategias necesarias para resolver problemas, así como una ayuda pedagógica específica durante el proceso de solución. Es aquí donde, más allá de las tareas concretas, la labor del profesor cobra una dimensión esencial.

Enseñar a resolver problemas

Hay una diferencia entre hacer un ejercicio y resolver un problema, o si se quiere, entre aplicar una técnica y una estrategia. En la solución de problemas, y en el aprendizaje en general, existirían unas técnicas que deberían usarse de modo flexible o estratégico, adaptado a las demandas de la tarea.

Pero, al igual que sucede en el deporte, el reparto inicial de papeles entre entrenador y jugadores debe concluir en el aprendizaje escolar por suponer una interiorización o asunción de la estrategia por parte de los propios jugadores/alumnos. Si inicialmente es el profesor/entrenador el que tiene el control estratégico de las tareas, que los alumnos cumplimentan como meros ejercicios, poco a poco ese control debe ser transferido a los propios alumnos, que

deben ir aprendiendo a usar de modo estratégico sus propias técnicas (Pozo, 1990).

En el siguiente cuadro se resume de alguna forma ese *proceso de transferencia* del control de las tareas a los alumnos.

Inicialmente (fase 1) los alumnos no son capaces de ejecutar, ni solos ni con ayuda o apoyo externo, las técnicas necesarias para resolver un problema (por ejemplo, calcular el área de un cuadrado); es necesario entrenarles en el uso de la técnica, que acaban por dominar si reciben ayuda o control externo, pero que no son capaces de ejecutar sin guía ante una tarea abierta.

Es la fase de dominio técnico (fase 2): el alumno es un buen jugador pero no es capaz de poner en marcha sus destrezas cuando el profesor (o el libro) no está a su lado, diciéndole lo que tiene que hacer.

Es preciso que el alumno aprenda a enfrentarse a tareas más abiertas, que requieran una reflexión y toma de decisiones por su parte, para que vaya asumiendo el control de su propio proceso de solución (fase 3); poco a poco será innecesario el apoyo externo (del profesor o del libro: el alumno puede adoptar estrategias diversas para enfrentarse a diferentes tipos de problemas).

Este dominio estratégico de los problemas podrá completarse con una fase de dominio experto –normalmente alejada de las posibilidades e intereses de los alumnos de la Educación Obligatoria– en la que, por su propia práctica, las estrategias se vuelven a automatizar, dando inicio a nuevas posibilidades de aprendizaje.

Cuadro No. 36 Fases en la adquisición de contenidos procedimentales

Fases	Control interno	Control externo	Ejecución
1. Novato.	Imposible.	Imposible.	Nula.
2. Dominio técnico.	Imposible.	Posible y necesario.	Regular o buena.
3. Dominio estratégico.	Posible y necesario.	Innecesario.	Buena o regular.
4. Experto.	Posible pero innecesario.	Innecesario.	Muy buena y eficaz.

Fuente: Pozo, 1990
Elaborado por: Chasi Mario

Esta secuencia de construcción del conocimiento procedimental, aunque no deba ser tomada como algo rígido o inflexible, ya que las fases mencionadas posiblemente se solapan y se reconstruyen unas sobre otras, proporciona orientaciones útiles para la secuenciación de la solución de problemas como contenido del currículo.

Esta secuenciación tiene una doble vertiente, la organización de los contenidos dentro de una unidad didáctica (*microsecuencias*) y la planificación a largo plazo o en vertical de estos contenidos en la Educación Obligatoria (*macrosecuencias*).

6.6.1 Beneficiarios de la propuesta

Este trabajo tiene cuatro destinatarios, que son los siguientes:

- Los estudiantes de octavo año de Educación Básica, quienes recibirán la enseñanza de Destrezas Procedimentales.
- Las autoridades quienes dispondrán de un documento útil para la toma de decisiones.
- Docentes del área de Matemáticas en Educación Básica.
- Los Padres de Familia que podrán evaluar la enseñanza recibida, en la facilidad para resolver problemas por parte de sus hijos.

6.6.2 Contenidos

“GUÍA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR LAS DESTREZAS PROCEDIMENTALES” (Ver Anexo A3)

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Exposición Magistral
- Presentación y exposición de temas
- Empleo de cuadros sinópticos, organizadores gráficos y otros recursos didácticos.
- Ejemplificación
- Trabajo en equipos
- Ejercicios de cálculo

TEMÁTICAS DE LAS GUÍAS:

GUÍA No. 1 Introducción

- Los contenidos curriculares:
- Declarativo: saber que
- Procedimental: Saber hacer
- Actitudinal valoral: Saber ser

Contenidos procedimentales

- Saber hacer
- Saber procedimental

Verbos empleados para los contenidos procedimentales

- Aplicar
- Analizar
- Sintetizar
- Valorar

GUÍA No. 2 Las destrezas procedimentales

Definición

- Generales.
- Algorítmicos.
- Heurísticos.

Utilidad de las destrezas procedimentales

La educación matemática en las primeras edades

Clasificación general de las destrezas

- Expresión
- Técnicas
- Sensoriales
- De movimiento
- Mentales
- Destrezas manuales
- Uso correcto de instrumentos
- Resolución de algoritmos.
- Motóricas, motricidad gruesa motricidad fina

GUÍA No. 3 Destrezas procedimentales

- Planteamiento de interrogantes;
- Análisis y discusión de diversos casos posibles;
- Uso del material manipulable para investigar y descubrir relaciones numéricas;
- Uso correcto de instrumentos geométricos y de medida;
- Habilidad en el cálculo mental y en la estimación en general;
- Búsqueda de estrategias para resolver situaciones y problemas;

- Tanteo y comprobación en diversos tipos de actividades.

Los tipos de conocimientos

- Conocimiento declarativo
- Conocimiento procedimental

Función de los procedimientos

- La naturaleza de los procedimientos
- Rasgos que identifican el uso de estrategias

GUÍA No. 4 Procesos psicológicos para resolver un problema.

- Comprender el problema,
- Concebir un plan,
- Ejecutar el plan
- Examinar la solución

GUÍA No. 5 Tipos de procedimientos

- Adquisición de la información.
- Interpretación de la información.
- Análisis de la información y realización de inferencias.
- Comprensión y organización conceptual de la información.
- Comunicación de la información.

Adquisición de la información

- Selección de información
- Búsqueda de información
- Repaso y memorización de información

GUÍA No. 6 Interpretación de la información

- Decodificación de la información
- Aplicación de modelos para interpretar situaciones
- Uso de analogías y metáforas para interpretar la información

GUÍA No. 7 Análisis de la información y realización de inferencias

- Análisis y comparación de información
- Realización de inferencias
- Investigación

GUÍA No. 8 Comprensión y organización conceptual de la información

- Comprensión del discurso
- Establecimiento de relaciones conceptuales
- Organización conceptual

GUÍA No. 9 Comunicación de la información

- Expresión oral
- Expresión escrita
- Otros tipos de expresión

La enseñanza de la solución de problemas

- De cómo plantear problemas y no sólo ejercicios

GUÍA No. 10 Criterios que permiten convertir las tareas escolares en problemas en vez de en simples ejercicios

- En el planteamiento del problema
- Durante la solución del problema
- En la evaluación del problema
- Enseñar a resolver problemas

Fases en la adquisición de contenidos procedimentales

- Novato
- Dominio técnico
- Dominio estratégico
- Experto

6.6.3 Características de la propuesta

Las características más destacadas de la propuesta realizada son las siguientes:

Se diseñó tomando como fundamento, los resultados de la investigación realizada en la Institución y sobre el nivel en el que serán aplicadas, sobre la práctica de las Destrezas Procedimentales y el Aprendizaje Significativo de los estudiantes de octavo año de Educación Básica, es decir se justifica en los hallazgos logrados.

Ha sido seleccionada entre otras alternativas de solución al problema, por ser considerada como la propuesta más viable desde el punto de vista práctico.

Ha sido diseñada en base a un estudio técnico-científico.

Los materiales que se emplearán para la ejecución de cada guía son fáciles de conseguir, y se espera que tengan un profundo impacto en el adoctrinamiento de los docentes, y el aprendizaje de los estudiantes

Cuadro No. 37 Plan operativo

FASES	ETAPAS	METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO
PRIMERA FASE Planificación	Del 3 al 5 de Octubre	Hasta el 5 de Octubre estará planificado el 100% de la aplicación de la capacitación	Citar a una reunión de trabajo Entregar resultados de la investigación Establecer objetivos de la propuesta y cronogramas Delegar responsables	Fotocopias Materiales de oficina Computadora	Investigadora y autoridades	3 días
SEGUNDA FASE Socialización	Del 8 al 9 de Octubre	Hasta el 9 de Octubre se habrá socializado al 100% de los resultados de la investigación y la propuesta de capacitación	Diálogo con las autoridades para la aprobación correspondiente Citar a los docentes Analizar los resultados de la investigación Socializar la propuesta de capacitación	Computadora Proyector Hojas Materiales de oficina	Investigadora y autoridades	2 días
TERCERA FASE Ejecución	Del 15 al 26 de Octubre	Hasta el 26 de Octubre se habrá ejecutado el 100% de la Capacitación	Capacitación a los docentes Aplicación de las Guías	Guías Materiales de Oficina Proyector Computadora Grabadora CD`s y otros	Autoridades Capacitador	10 días
CUARTA FASE Evaluación	Del 29 al 31 de Octubre	El 31 de octubre se culminará la evaluación del 100% de la Propuesta	Autoevaluación Coevaluación Heteroevaluación Elaboración de informes	Fotocopias Computadora	Investigadora y las autoridades	3 días

6.7 Administración de la Propuesta

La propuesta elaborada estará a cargo del autor y la aplicación se desarrollará con el director del área de Matemáticas y los profesores que forman parte de la misma.

6.8 Previsión de la evaluación

Cuadro No. 40 Previsión de la evaluación de la Propuesta

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Qué evaluar?	Procesos y resultados
¿Por qué evaluar?	Porque es importante conocer los resultados de la propuesta aplicada
¿Para qué evaluar?	Para facilitar la toma de decisiones Para medir el impacto de la aplicación de la propuesta
¿Con qué criterios?	Con criterios de pertinencia, coherencia y objetividad
Indicadores	Cuantitativos y cualitativos
¿Quién evalúa?	El capacitador, el investigador y autoridades educativas
¿Cuándo evaluar?	Durante el proceso y al terminar la aplicación de la propuesta.
¿Cómo evaluar?	Con la aplicación de una encuesta y en los registros de calificación
Fuentes de información	Documentos, registros de calificación
¿Con qué evaluar?	Cuestionario estructurado y fichas de observación.

Elaborado por: Chasi Mario

BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN (1983) Psicología Educativa: Un punto de vista Cognoscitivo .2º Ed. Trillas México
- AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN (1983) Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2º Ed. TRILLAS México
- ALESSI, S. M. Y TROLLIP, S. P. Computer based instruction. Method and Development. Ed. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, new Jersey. 1985
- ÁLVAREZ, V. Enseñanza de la matemática en carreras no matemáticas. Revista Educación Superior. No 3, 1994. revista del centro de estudios por el perfeccionamiento de la Educación Superior de la Universidad de la Habana.
- BENEDETO, S Y GIULIO C.B.: Mathematics of computer. Chapter 10. The influence of computer on Mathematics. Printed by CISM, Udine, Italy.
- BARTOLOMÉ, A. Aplicación de la informática en la enseñanza. En las nuevas tecnologías de la información en la educación. Eds Juan de Pablos y Carlos Gortari. Ed. Alfar Madrid pp. 113-137. 1992.
- COLL. C. y VALLS, E. (1992) “El aprendizaje y enseñanza de los procedimientos”. En: C. COLL; J. I.
- ESCALONA, M.R: Tesis en opción al título de Master en Didáctica de la Matemática, Holguín, Cuba, 2003
- ECHENIQUE Isabel (2006) “Matemáticas resolución de problemas” GOBIERNO DE NAVARRA. Departamento de Educación. 1.ª edición, 1.ª impresión: 2006
- FELDMAN, R.S. (2005) “Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana”. (Sexta Edición) México, McGrawHill.
- FUMERO JIMÉNEZ Albin Henderson (2009). El aprendizaje significativo en la Enseñanza Religiosa Escolar

- FERNÁNDEZ, Jesús A.. *Psicomotricidad y Creatividad dinámica 1. Área de educación artística de 6 a 9 años* Madrid. Bruño. 207 p.
- GONZÁLEZ ERNESTO (2000) *Los mapas conceptuales, el constructivismo, y el aprendizaje significativo*
- GALLEGO A., MARÍA JESÚS. *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación práctica del profesorado.* 2000.
- GARCÍA, L *Reflexiones sobre el uso del ordenador en la educación.* Revista Educación y Tecnología #117. Sept-Oct. España. 1995.
- GISBERT C., MERCÉ *El profesor del siglo XXI: de trasmisor de contenidos a guía del ciberespacio.* Universidad de Rovira i Virgili. Tarragona. 2000. <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/edutec01>
- GONZALO, I. (1993) *Observación de la interacción en el aula* . Tesis doctoral inédita. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid.
- LOSCERTALES A., FELICIDAD. *El rol del profesor ante el impacto de las nuevas tecnologías.* Universidad de Sevilla. Sevilla. España. 2000. <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/edutec01>
- MOREJÓN WIDER (2011), “Técnica Activas y su incidencia en la Comprensión en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la asignatura de Matemática en los Séptimos Años de Educación Básica de las Escuelas de la Parroquia Caranqui en el año Lectivo 2010-2011”, UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
- MOREIRA, M.A. (1993) *A Teoría da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.* Fascículos de CIEF Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo.
- MOREIRA M.A. *Metodología da pesquisa e metodologia de ensino: uma aplicação prática.* En: *Ciencia e Cultura*,37(10), OCTUBRO DE 1985.
- MANTENGA, T: Tesis en opción al título de Master en Didáctica de la Matemática, Holguín, Cuba, 2003.
- MAYER, R. E. (1983) *Thinking, problem solving and cognition.* Nueva York: Freeman, edición corregida, 1992 (Trad. cast. de A. BARAVALLE,

de la primera edición: *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós, 1986).

- MALLART, J. (2000): “Didáctica: del currículum a las estrategias de aprendizaje”.
- *Revista Española de Pedagogía*, n. 217, pp. 417-438.
- NICKERSON, R. S.; PERKINS, D. H. y SMITH, E. (1985) *The teaching of the thinking*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum (Trad. cast. de L. ROMERO y C. GIRARD: *Enseñar a pensar* . Barcelona: Paidós, 1987).
- NOVAK, J - GOWIN, B. (1988) *Aprendiendo a Aprender*. Martínez Roca.Barcelona.
- ORTIZ OCAÑA Alexander Luis (2005), en “Modelos Pedagógicos: Hacia una escuela del desarrollo integral”. CENTRO DE ESTUDIOS. PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS. CEPEDID. BARRANQUILLA
- PALOMINO-DELGADO-VALCARCEL (1996) Enseñanza Termodinámica: Un Enfoque Constructivista II Encuentro de Físicos en la Región Inka.UNSAAC.
- POZO; B. SARABIA; E. VALLS (Eds.) *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana/Aula XXI.
- PIAGET, J. (1974) *La prise de conscience*. París: P.U.F. (Trad. cast. de L. HEPIMÁNDEZ: *La toma de conciencia* . Madrid: Morata, 1976).
- POLYA, J. (1945) *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press (21 ed., 1973). (Trad. cast. de la 2ª ed.: *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas, 1981).
- POZO, J. I. (1990) “Estrategias de aprendizaje”. En: C. COLL; J. PALACIOS; A. MARCHESI (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación*. Vol. II: *Psicología de la educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- POZO, J. I. y POSTIGO, Y. (1993) “Las estrategias de aprendizaje como contenido del currículo”. En: C. MONEREO (Ed.), *Estrategias de aprendizaje: procesos, contenidos e interacción*. Barcelona: Domenech.
- SOLANO, M. A.:Mitos y realidades entorno a la sociedad de la información. Editorial ciencias Sociales, La Habana, 2004

- SARABIA y E. VALLS (Eds.), *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana/Aula XXI.
- UNESCO (2009), “Aportes para la enseñanza de Matemática: Segundo estudio regional Comparativo y Explicativo”, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
- VALLS, E. (1993) *Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación*. Barcelona: ICE Universidad de Barcelona/Horsori.
- VIGOTSKI, L. S. (1934) *Myshlenie i rech.* (Trad. cast. de la ed. inglesa de M. M. ROTGER: *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade, 1977).

PAGINAS ELECTRÓNICAS:

- www.xForex.com/Personal-Guidance
- www.PedagogiaCompleja.org
- html//www.terra.es/personal/psicomot/defpscmt.html
- cisnerosluz@yahoo.es
- <http://www.juegos de patio.com/2da edición> Editorial Vilamalia Barcelona –España.
- GUÍA DE MÉTODOS Y TÉCNICAS DIDÁCTICAS, en: http://www.juntadeandalucia.es/agenciadecalidadsanitaria/acsa_formacion/html/Ficheros/Guia_de_Metodos_y_Tecnicas_Didacticas.pdf
- <http://redcreacion.org/documentos/congreso5/Cbolivar.htm>
- <http://www.definicion.org/didactica>
- <http://www.gleducar.org.ar>
- www.contextoeducativo.com
- www.aldeaeducativa.com
- www.laondaeducativa.com

ANEXOS

Anexo A1. Encuesta dirigida a los Docentes del Instituto Tecnológico Rumiñahui



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Encuesta dirigida a los docentes del Ciclo Básico del Instituto Tecnológico Rumiñahui

OBJETIVO: Determinar la incidencia del uso del Destrezas Procedimentales sobre el Aprendizaje Significativo de los estudiantes.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada pregunta y marque con una "X" la respuesta de su elección.

CUESTIONARIO:

- 1 **¿Ud emplea las destrezas procedimentales adecuadas para lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes?**
SIEMPRE ()
CASI SIEMPRE ()
A VECES ()
RARA VEZ ()
NUNCA ()

- 2 **¿Ud., relaciona el método de enseñanza con el nivel de aprendizaje significativo desarrollado en Matemáticas?**
SIEMPRE ()
CASI SIEMPRE ()
A VECES ()
RARA VEZ ()
NUNCA ()

- 3 **¿Ud., cree que los métodos actuales de enseñanza de Matemáticas han logrado mejores resultados en la cognición de conceptos y proposiciones?**
SIEMPRE ()
CASI SIEMPRE ()
A VECES ()
RARA VEZ ()
NUNCA ()

- 4 **¿Ud., estima que el rendimiento académico de sus alumnos en Matemáticas con el empleo de Destrezas procedimentales es satisfactorio?**
SIEMPRE ()
CASI SIEMPRE ()
A VECES ()
RARA VEZ ()
NUNCA ()

- 5 **¿Ud., considera que la calidad de la enseñanza en Matemáticas en el I T Rumiñahui es Alta?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 6 **¿Ud., capacita a los estudiantes para que estén aptos para resolver problemas en Matemáticas?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 7 **¿Ud., cree que es necesario mejorar el nivel de aprendizaje de Matemáticas de los estudiantes?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 8 **¿Ud., considera que el aprendizaje significativo requiere relacionar conocimientos nuevos con los conocimientos previos?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 9 **¿Ud., cree que se debe diagnosticar la construcción del conocimiento de Matemáticas?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 10 **¿Los estudiantes son capaces de resolver problemas de su vida cotidiana con eficacia?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 11 **¿El estudiante está en capacidad de descubrir y jerarquizar un proceso matemático?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()

Anexo A2. Encuesta dirigida a los Estudiantes de octavo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Encuesta dirigida a los estudiantes de octavo año de E. Básica del Instituto Tecnológico Rumiñahui

OBJETIVO: Determinar la incidencia del uso del Destrezas Procedimentales sobre el Aprendizaje Significativo de los estudiantes.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada pregunta y marque con una "X" la respuesta de su elección.

CUESTIONARIO:

1 ¿El docente emplea las destrezas procedimentales adecuadas para que Ud., mejore su aprendizaje significativo?

- SIEMPRE ()
- CASI SIEMPRE ()
- A VECES ()
- RARA VEZ ()
- NUNCA ()

2 ¿El docente, relaciona el método de enseñanza con el nivel de aprendizaje desarrollado en Matemáticas?

- SIEMPRE ()
- CASI SIEMPRE ()
- A VECES ()
- RARA VEZ ()
- NUNCA ()

3 ¿Los métodos actuales de enseñanza de Matemáticas han logrado mejores resultados en la cognición de conceptos y proposiciones?

- SIEMPRE ()
- CASI SIEMPRE ()
- A VECES ()
- RARA VEZ ()
- NUNCA ()

4 ¿Su rendimiento académico en Matemáticas con el empleo de Destrezas procedimentales será satisfactorio?

- SIEMPRE ()
- CASI SIEMPRE ()
- A VECES ()
- RARA VEZ ()
- NUNCA ()

- 5 **¿Ud., considera que la calidad de la enseñanza en Matemáticas en el I T Rumiñahui es Alta?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 6 **¿Ud., se siente apto para resolver problemas en Matemáticas?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 7 **¿Ud., cree que es necesario mejorar el nivel de aprendizaje significativo de Matemáticas?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 8 **¿Ud., considera que el aprendizaje significativo requiere relacionar conocimientos nuevos con los conocimientos previos?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 9 **¿Ud., cree que se debe diagnosticar la construcción del conocimiento de Matemáticas?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 10 **¿Ud., se siente capacitado para resolver problemas de su vida cotidiana con eficacia?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()
- 11 **¿Ud., se siente capacitado para descubrir y jerarquizar un proceso matemático?**
 SIEMPRE ()
 CASI SIEMPRE ()
 A VECES ()
 RARA VEZ ()
 NUNCA ()

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
Y DE LA EDUCACIÓN**

**“GUÍA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR
LAS DESTREZAS PROCEDIMENTALES EN
LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE
EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI”**

MARIO CHASI

2013

INTRODUCCIÓN

Según: Sevilla, (2004); Duggan y Gott, (2005). “*Se entiende por destrezas la aptitud, pericia o habilidad para desempeñar una acción individual específica (observar, clasificar, comparar, etc.)*”

La Educación Secundaria Obligatoria es el último periodo de escolarización obligatoria en la vida de los estudiantes en el Ecuador, de forma que, durante su transcurso, deberían desarrollar los conocimientos y destrezas necesarios para desenvolverse adecuadamente en el mundo extraescolar. En lo referente a la educación matemática este objetivo se advierte como de especial interés debido a la creciente importancia de la tecnología y la información en la sociedad actual. Al finalizar cada nivel subsiguiente, los estudiantes han recibido una formación matemática que se supone les prepara para la vida, permitiéndoles ser autosuficientes a la hora de enfrentarse a las diferentes situaciones problemáticas que se les puedan plantear. Esto conlleva la idea de “*competencia matemática*”, noción que se vincula a una componente práctica:

“*Capacidad que tiene una persona para hacer algo en particular, y también a saber cuándo, cómo y por qué utilizar determinados instrumentos*” (Godino, J. D., 2002; Llinares S., 2003).

Se pueden considerar diferentes dimensiones del concepto de competencia matemática: comprensión conceptual de nociones matemáticas, **desarrollo de destrezas procedimentales** de carácter general, pensamiento estratégico, etc., dentro del ámbito escolar, la conexión entre las matemáticas y el mundo real se realiza a través de las actividades de resolución de problemas contextualizados en situaciones reales. Puesto que, ante una situación problemática real, un resultado numérico no tiene sentido desligado del contexto, es necesario “darle sentido” teniendo en cuenta las condiciones impuestas por la situación.

INDICE DE GUÍAS

CONTENIDO	PAG
CARATULA.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
INDICE DE GUÍAS.....	3
MARCO TEORICO.....	5
GUÍA No. 1 TEMA: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO.....	8
GUÍA No. 2 TEMA: LAS DESTREZAS PROCEDIMENTALES1	10
GUÍA No. 3 TEMA: LAS DESTREZAS PROCEDIMENTALES 2.....	12
GUÍA No. 4 TEMA: PROCESOS PSICOLÓGICOS PARA RESOLVER UN PROBLEMA.....	14
GUÍA No. 5 TEMA: TIPOS DE PROCEDIMIENTOS.....	16
GUÍA No. 6 TEMA: INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	18
GUÍA No. 7 TEMA: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y REALIZACIÓN DE INFERENCIAS.....	20
GUÍA No. 8 TEMA: COMPRENSIÓN Y ORGANIZACIÓN CONCEPTUAL DE LA INFORMACIÓN.....	22
GUÍA No. 9 TEMA: COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	24
GUÍA No. 10 TEMA: CRITERIOS QUE PERMITEN CONVERTIR LAS TAREAS ESCOLARES EN PROBLEMAS EN VEZ DE EN SIMPLES EJERCICIOS.....	26

MARCO TEÓRICO

Competencia matemática

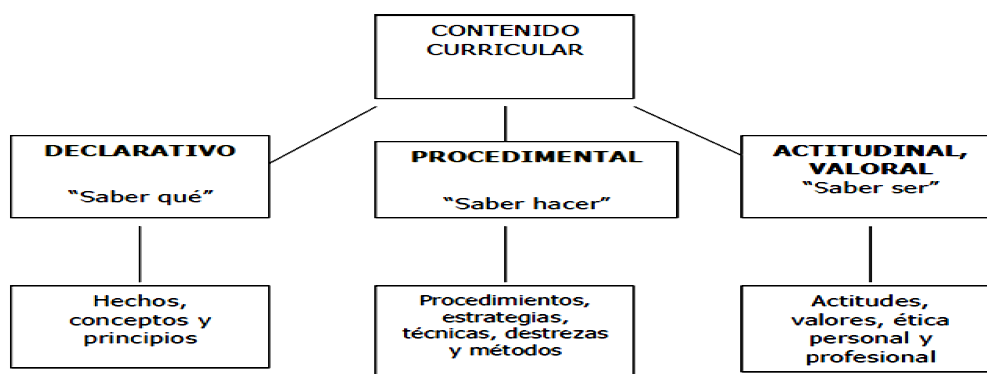
PISA (2003), menciona que el área de matemáticas se ocupa de la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar ideas de un modo efectivo, al plantear, formular, resolver e interpretar problemas matemáticos en diferentes situaciones.

Para **Luis L. Mancini (2008)**: El conocimiento procedimental es aquel que se caracteriza por requerir que el estudiante ejecute un proceso con pasos a seguir o una destreza que necesita de etapas. Pueden ser mentales o físicos.

Estructura de los contenidos

Se debe considerar el desarrollo de ciertas competencias que le permitan al estudiante establecer relaciones entre la teoría y la práctica, llevar el aprendizaje hacia diferentes situaciones, plantear y resolver problemáticas de la vida cotidiana, y a proceder de manera inteligente y crítica ante una situación.

Para cubrir estas competencias se requiere incluir en este material, contenidos educativos de tres tipos:



1) Contenidos declarativos: Competencia referida al conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios

SABER QUÉ

SABER QUÉ SE DICE

2) Contenidos procedimentales: Se refieren a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas y métodos. Son de tipo práctico, basados en la realización de varias acciones y operaciones de conexión y aplicación de los contenidos.

SABER HACER

SABER PROCEDIMENTAL

La enseñanza de alguna competencia procedimental debe enfocarse en un doble sentido:

- Para que el alumno conozca su forma de acción, uso y aplicación correcta.
- Para que al utilizarla enriquezca su saber declarativo

3) Contenidos actitudinales: Hacen referencia a las actitudes y valores que deben estar de forma explícita en el currículo escolar. Tienen que ver con el denominado:

Para planificar el aprendizaje del conocimiento procedimental primero es importante definir cuál es el procedimiento que deseamos enseñar y en segundo lugar, cuáles las etapas que lo conforman.

Ejemplos de conocimientos procedimentales y sus objetivos:

1. Construir un mapa.
2. Leer un gráfico de barras.
3. Elaborar un fundamento.
4. Usar el método científico.

El informe PISA (2003) se refiere a una competencia matemática general que, en ocasiones, denomina alfabetización matemática. Este concepto de competencia en el estudio PISA/OCDE pone el acento en lo que el alumno es capaz de hacer con sus conocimientos y destrezas matemáticas, más que en el dominio formal de los conceptos y destrezas, es decir, pone el acento en capacidades, habilidades y ejecución de procedimientos.

Las competencias tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el significado funcional de dicho proceso. Los tipos de competencias seleccionados permiten establecer variables de proceso para el estudio PISA; esas competencias son:

1. Pensar y razonar.
2. Argumentar.
3. Comunicar.
4. Modelar.
5. Plantear y resolver problemas.
6. Representar.
7. Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones.
8. Emplear soportes y herramientas.

El estudio PISA considera que los logros de los estudiantes en matemáticas se pueden expresar mediante este conjunto de competencias, ya que describen los procesos que se requieren para un dominio matemático general.

Conviene observar que las tres primeras son competencias cognitivas de carácter general, mientras que las cuatro siguientes son competencias matemáticas específicas, relacionadas con algún tipo de análisis conceptual. A continuación se presentan algunos indicadores que ejemplifican cada una de las competencias.

1. Pensar y Razonar

Incluye las capacidades de:

Plantear cuestiones propias de las matemáticas (¿cuántos hay? ¿cómo encontrarlo?, si es así, ...entonces, etc.).

Conocer los tipos de respuestas que ofrecen las matemáticas a estas cuestiones.

Distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas).

Entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites.

2. Argumentar

Incluye las capacidades de:

Conocer lo que son las pruebas matemáticas y cómo se diferencian de otros tipos de razonamiento matemático.

Seguir y valorar cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos.

Disponer de sentido para la heurística (¿Qué puede (o no) ocurrir y por qué?).

Crear y expresar argumentos matemáticos.

3. Comunicar

Incluye las capacidades de:

Expresarse en una variedad de vías, sobre temas de contenido matemático, de forma oral y también escrita,

Entender enunciados de otras personas sobre estas materias en forma oral y escrita.

4. Modelar

Incluye las capacidades de:

Estructurar el campo o situación que va a modelarse.

Traducir la realidad a una estructura matemática.

Interpretar los modelos matemáticos en términos reales.

Trabajar con un modelo matemático.

Reflexionar, analizar y ofrecer la crítica de un modelo y sus resultados.

Comunicar acerca de un modelo y de sus resultados (incluyendo sus limitaciones).

Dirigir y controlar el proceso de modelización.

5. Plantear y resolver problemas

Incluye las capacidades de:

Plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas matemáticos (puros, aplica-dos, de respuesta abierta, cerrados).

Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos mediante una diversidad de vías.

6. Representar

Incluye las capacidades de:

Decodificar, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representación de objetos matemáticos y situaciones, así como las interrelaciones entre las distintas representaciones.

Escoger y relacionar diferentes formas de representación de acuerdo con la situación y el propósito.

7. Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones

Incluye las capacidades de:

Decodificar e interpretar el lenguaje simbólico y formal y entender sus relaciones con el lenguaje natural.

Traducir desde el lenguaje natural al simbólico y formal.

Manejar enunciados y expresiones que contengan símbolos y fórmulas.

Utilizar variables, resolver ecuaciones y comprender los cálculos.

8. Emplear soportes y herramientas.

Incluye las capacidades de:

Conocer y ser capaz de utilizar diferentes soportes y herramientas (entre ellas, herramientas de las tecnologías de la información) que pueden ayudar en la actividad matemática, conocer las limitaciones de dichos soportes y herramientas.

DESARROLLO DE LAS GUÍAS

GUÍA No. 1

TEMA: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO

OBJETIVOS

Dar a conocer a los alumnos el enfoque de las matemáticas en base al empleo de destrezas procedimentales, ayudando al desarrollo de las mismas por medio del conocimiento específico de su manejo y las aplicaciones de las mismas, basado en la idea de que los alumnos podrán aprender modelos generales o ideales, útiles para resolver cualquier problema.

Forjar unas actitudes favorables.

Sentar bases conceptuales sólidas

Adquirir nuevas destrezas o habilidades

LOS CONTENIDOS CURRICULARES

Acercamientos más específicos ligados a los contenidos conceptuales y a los dominios de conocimiento a los que pertenecen los problemas

La enseñanza de la solución de problemas debe ser un contenido más dedicado a una de las materias.

De importancia variable según las propias comunicaciones.

Modelo docente puesto en marcha por cada profesor o cada centro de un currículo abierto, de forma que el currículo sea más sistemático y equilibrado.

Ayudar a superar algunas de las dificultades de aprendizajes

Mejor manera de identificar los rangos comunes a la enseñanza de los distintos tipos de problemas.

Situarlos en el contexto de los contenidos del currículo, donde la solución del problema, en todas las áreas analizadas se hablará más próxima a los contenidos procedimentales.

La solución de problemas no puede desvincularse de los contenidos conceptuales o actitudinales, buena parte de sus rasgos como contenido de aprendizaje se deriva de ese carácter procedimental.

DECLARATIVO ¿Saber qué?	PROCEDIMENTAL Saber hacer	ACTITUDINAL/VALORAL Saber ser
Lo que convierte a la solución de problemas en un contenido eminentemente procedimental que consiste en saber hacer algo	Los procedimientos en cuanto producto del aprendizaje, tendrían características diferenciales propias.	Permite dar un significado preciso a esta divergencia. Entre lo que se puede decir y hacer
Consiste en saber que Es fácil de verbalizar Se posee todo o nada Se adquiere de una vez Se adquiere por exposición (adquisición receptiva) Proceso esencialmente con trabajo	Consiste en saber cómo. Es difícil de verbalizar. Se posee en parte Se adquiere gradualmente Se adquiere por práctica (adquisición por descubrimiento) Procesamiento esencialmente automático.	

VERBOS EMPLEADOS PARA LOS CONTENIDOS PROCEDIMENTALES:

Manejar, utilizar, construir, aplicar, recoger, experimentar, elaborar, simular, demostrar, planificar, componer, adecuar, representar, registrar, analizar, aplicar, analizar, sintetizar, valorar.

DESTREZAS

Obtener información a partir de textos, tablas o gráficos

RECURSOS

Provocar escenarios, modelos correspondientes a cada concepto, actividades lúdicas, materiales y recursos manipulativos.

INDICACIÓN

Realice el análisis

Realice 10 operaciones algebraicas

Aplice análisis

Aplice en la práctica

Ejecución-detallar el contenido

EJECUCIÓN

Detallar el contenido

Aplicaciones

Demostración

Desarrollo de procedimientos en forma ágil

Cualquier manifestación del dominio de destrezas en el nivel solicitado.

Los estudiantes realizarán comentarios

GUÍA No. 2

TEMA: LAS DESTREZAS PROCEDIMENTALES 1

OBJETIVOS:

Dar a conocer a los alumnos la importancia del empleo de las destrezas procedimentales, tanto en la resolución de los problemas matemáticos como en los problemas de la vida diaria

DESTREZAS

Justificar la aplicación de procesos utilizando razonamientos lógicos

DEFINICIONES

Generales. Procedimientos de búsqueda de información, procedimientos para procesar la información obtenida (análisis, realización de tablas, gráficos, calificaciones, etc), procedimiento para la comunicación de información (elaboración de informes, exposiciones puestas en común, debates, etc)

Algoritmos. Indican el orden y el número de pasos que han de realizarse para resolver un problema.

Heurísticos. Son contextuales, es decir no aplicables de manera autónoma y siempre de la misma forma

CLASIFICACIÓN GENEAL DE LAS DESTREZAS

Expresión, técnicas, sensoriales de movimiento, mentales, destrezas manuales, uso correcto de instrumentos, resolución de algoritmos, motóricas, motricidad gruesa, motricidad fina.

RECURSOS

Estudiantes

Proyector

Diapositivas de las Destrezas procedimentales y sus aplicaciones

INDICACIÓN

Forjar actitudes favorables

Sentar bases conceptuales sólidas

Adquirir destrezas o habilidades

Que los estudiantes apliquen, demuestren, desarrollen procedimientos de manera ágil.

EJECUCIÓN

Provocar escenarios donde los estudiantes

Ejercitar de manera sistemática sus procesos cognitivos, psicomotrices y motrices, hasta el punto de automatizarlos.

Las estrategias de aprendizaje para generar conocimiento (aplicaciones, demostraciones, desarrollo de procedimientos de forma ágil, cualquier manifestación de dominio de la destreza en el nivel solicitado)

Ejercitación sistemática. Para automatizar procesos del pensamiento (identificar determinar enunciar, determinar las estrategias del aprendizaje)

GUÍA No. 3

TEMA: LAS DESTREZAS PROCEDIMENTALES 2

OBJETIVOS:

Relación entre el desarrollo de la comprensión conceptual y el desarrollo de las destrezas procedimentales

DESTREZAS

Ejecuta un proceso con pasos a seguir o una destreza que necesita de etapas, pueden ser mentales o físicas.

PLANTEAMIENTO DE INTERROGANTES

Análisis y discusión de diversos casos posibles, uso del material manipulable para investigar y descubrir relaciones numéricas, uso correcto de instrumentos geométricos y de medida. Habilidad en el cálculo mental y en la estimación en general. Búsqueda de estrategias para resolver sistemas y problemas, tanteo y comprobación de diversos tipos de actitudes.

Aquí lo importante es tener claro el planteo de interrogantes.

¿Qué quieren que aplique o que hagan sus estudiantes? (teorías, principios, algoritmos, procedimientos estándares de trabajo, etc.)

Ya que tiene decidido el “qué debería saber” aplicando el “saber hacer”, se pueden establecer con claridad, las estrategias de enseñanza.

RECURSOS

Estrategias de enseñanza

Provocar escenarios (donde los estudiantes ejerciten de manera sistemática sus procesos cognitivos, psicomotrices)

INDICACIÓN

Ayudar a los estudiantes a desarrollar la comprensión conceptual, al ser un contexto en el que se establezcan relaciones entre conceptos y procesos, desarrollo de destrezas procedimentales por ser un contexto que favorece la clasificación y justificación de los procesos empleados.

EJECUCIÓN

Los estudiantes deben desarrollar sus propios procedimientos de resolución de problemas más que imitar el procedimiento dado en el libro, deben reflexionar sobre lo significados implicados. Explicar y justificar comunicación.

GUÍA No. 4 TEMA: PROCESOS PSICOLÓGICOS PARA RESOLVER UN PROBLEMA

OBJETIVOS:

Fomentar en los estudiantes, el reconocimiento de cada uno de los procesos psicológicos que se activan en el cerebro cuando se ejecutan debidamente las operaciones, reconociendo que la Matemática es un saber procedimental y cuanto más se consideren las secuencias de desarrollo mayor nivel de logros alcanzará el cerebro. Se deben mencionar los procesos básicos como: Comprender el problema, Concebir un plan, Ejecutar el plan y Examinar la solución

DESTREZAS

Procesos psicológicos que implican un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles.

Su aplicación no será automática, sino controlada.

Las estrategias se compondrían de otros elementos más simples que constituirán las técnicas o destrezas.

RECURSOS

Alternativos

Tarea de aprendizaje que presenta

INDICACIÓN

El dominio de las estrategias posibilita al alumno planificar y organizar sus propias actividades de solución del problema.

EJECUCIÓN

Vinculación con otros contenidos, no solo procedimentales sino también conceptuales. Relaciona con otros procesos psicológicos implicados en la adquisición de estrategias de solución de problemas. Formula y comprobar una hipótesis.

GUÍA No. 5

TEMA: TIPOS DE PROCEDIMIENTOS

Dentro de los tipos de procedimientos, se puede hablar de la adquisición de la información, realización de inferencias, análisis de la información, realización de inferencias, comprensión y organización conceptual de la referencia y comunicación de la información.

OBJETIVOS:

Compartir con los participantes, los tipos de procedimientos que maneja en la actualidad la teoría científica existente sobre el tema de los procedimientos de resolución, diferenciándose entre ellos:

1. Adquisición de la información.
2. Interpretación de la información.
3. Análisis de la información y realización de inferencias.
4. Comprensión y organización conceptual de la información.
5. Comunicación de la información.

DESTREZAS

Seleccionar, plantear y aplicar procesos matemáticos apropiados.

RECURSOS

Ciertos instrumentos

Aplicación de técnicas

Fuentes de información y consulta

INDICACIÓN

Los estudiantes adquieren información nueva.

EJECUCIÓN

Búsqueda de análisis, interpretación y valoración crítica de información sobre sociedades o culturas distintas.

GUÍA No. 6

TEMA: INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

OBJETIVOS: Adiestrar a los participantes en el procedimiento de la interpretación de la información disponible, para que sean capaces de generar a partir de la misma, problemas de la matemática aplicada, donde se requieren del alumno una decodificación o traducción del mensaje o información a un nuevo formato.

DESTREZAS

Usar el lenguaje matemático con propiedad.

Es necesario interpretar dicha información, es decir codificarla o traducirla a un nuevo código o lenguaje.

RECURSOS

Enunciado verbal

Formato algebraico

INDICACIÓN

Los alumnos estarán familiarizados con quien pueda conectar esta nueva información recibida, facilitando esta información con contenidos de la memoria del alumno.

Los alumnos deben interpretar la información en la solución de problemas escolares.

EJECUCIÓN

Traducir el enunciado verbal de un problema o formato algebraico.

Convertir una serie de datos en una representación gráfica.

Decodificar la información.

Traducir a un código distinto del original, cambiando algunos parámetros.

MATRIZ DE INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

<p>DECODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN</p>	<p>Traducción o transformación de la información:</p> <p>a. Intercódigo</p> <p style="padding-left: 20px;">Verbal-gráfico</p> <p style="padding-left: 20px;">Verbal-numérico</p> <p style="padding-left: 20px;">Gráfico-Verbal</p> <p>b. Intracódigo</p>
<p>APLICACIÓN DE MODELOS PARA INTERPRETAR SITUACIONES</p>	<p>1. Recepción/compreñión de la aplicación de un modelo a una situación real.</p> <p>2. Aplicación de un modelo a una situación real</p> <p>3. Ejecución de la aplicación de un modelo a una situación real</p>
<p>USO DE ANALOGÍAS Y METÁFORAS PARA INTERPRETAR LA INFORMACIÓN</p>	<p>1. recepción/compreñión de analogías y metáforas</p> <p>2. Activación7producción de analogías y metáforas</p>

Fuente: POZO, Juan Ignacio (1994). La solución de problemas. Edit Santillana

GUÍA No. 7

TEMA: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y REALIZACIÓN DE INFERENCIAS

OBJETIVOS:

Generar en el estudiante la capacidad de considerar diferentes aspectos que componen los problemas, para que el mismo sea capaz de concebir el entorno problemáticos, para ello se requieren técnicas y destrezas de razonamiento.

DESTREZAS

Capacidad de razonamiento crítico

Análisis y comparación de la información

Realización de inferencias. La información suele ser analizada, es decir suele realizarse inferencias con el fin de extraer nuevos conocimientos implícitos en la información presentada en el problema en los que se puede reconocer las fases tradicionales de planificación, diseño y formulación de hipótesis, ejecución de la experiencia, contrastación de hipótesis y evaluación de los resultados obtenidos.

RECURSOS

Personas

Proyector

Computadora

Diapositivas de los Procesos psicológicos de resolución de problemas

INDICACIÓN

El alumno aplica modelos para interpretar situaciones

EJECUCIÓN

Identificaciones del problema numérico, diferenciando los elementos conocidos de los que pretende conocer y los relevantes de los irrelevantes.

Formulación de analogías o metáforas ya formadas.

Formulación de conjeturas

Investigar, se requieren técnicas y destrezas de razonamiento.

En marcha de un pensamiento hipotético-deductivo

Depende de los conocimientos conceptuales

Eficacia en el uso de los procedimientos

Relacionar con la comprensión y comunicación de la información

MATRIZ DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y REALIZACIÓN DE INFERENCIAS

ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN	<ol style="list-style-type: none">1. Análisis de casos y ejemplificaciones de un modelo.2. Establecimiento de relaciones entre un modelo e información
REALIZACIÓN DE INFERENCIAS	<ol style="list-style-type: none">1. Inferencias productivas2. Inferencias causales3. Inferencias deductivas
INVESTIGACIÓN	<ol style="list-style-type: none">1. Planificación2. Diseño3. Formulación de hipótesis4. Ejecución5. contrastación de hipótesis6. Evaluación de resultados

Fuente: POZO, Juan Ignacio (1994). La solución de problemas. Edit Santillana

GUÍA No. 8

TEMA: COMPRENSIÓN Y ORGANIZACIÓN CONCEPTUAL DE LA INFORMACIÓN

OBJETIVOS:

Cimentar en el participante la destreza de comprender y organizar de manera conceptual la información adquirida en referencia a un evento particular, la misma que depende sobre todo de los conocimientos conceptuales disponibles y puede verse facilitada si se recurre a procedimientos adecuados

DESTREZAS

Comprensión y organización conceptual de la información

Comprensión del discurso tanto escrito como oral

Establecimiento de relaciones conceptuales

Organización conceptual (clarificación y establecimiento de relaciones)

RECURSOS

Textos

Proyector

Computadora

Diapositivas de los Procesos psicológicos de resolución de problemas

INDICACIÓN

Los estudiantes deben sentarse, estar preparados para escuchar atentamente, y actuar de forma ordenada cuando lo autorice el docente.

EJECUCIÓN

Trabajos de síntesis integradora de informaciones de distinto carácter (mapas y plenarias, imágenes, datos estadísticos, gráficos, artículos e informes.

Los participantes obtienen sus propias conclusiones.

MATRIZ DE COMPRENSIÓN Y ORGANIZACIÓN CONCEPTUAL DE LA INFORMACIÓN

COMPRENSIÓN DEL DISCURSO ESCRITO/ORAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferenciación de los tipos de discurso 2. Identificación de las estructuras de textos 3. Diferenciación de ideas principales y secundarias. 4. Comprensión del significado 5. Integración de información de diversos textos y fuentes
ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES CONCEPTUALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relación de diversos factores causales en la explicación de la información 2. Integración de la información de diversos factores causales para la explicación de un fenómeno 3. Diferenciación entre diversos niveles de análisis de un fenómeno 4. Análisis y contrastación de explicaciones diversas a un mínimo fenómeno
ORGANIZACIÓN CONCEPTUAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación 2. Establecimiento de relaciones jerárquicas 3. utilización de mapas conceptuales y redes semánticas.

Fuente: POZO, Juan Ignacio (1994). La solución de problemas. Edit Santillana

GUÍA No. 9

TEMA: COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

OBJETIVOS:

La destreza de comunicar los resultados de un trabajo analítico es una de las más complejas pero está relacionada con el nivel de conocimiento referente al tema que se trata, en razón de esto, es necesario que los estudiantes aprendan a organizar la manera de transmitir esos conocimientos y asegurar con ello los conocimientos adquiridos.

DESTREZAS

Uso del lenguaje coloquial, correspondiente al área, para definir con precisión los resultados

Procedimientos esenciales

Expresión escrita siendo esencial, no agota todos los procedimientos de comunicación requeridos a los alumnos.

RECURSOS

Moderados

Secretario

INDICACIÓN

Participación en las decisiones colectivas y de resolución de problemas.

Capaces de desarrollar mediante modo estratégico y no solo técnico, cuando se enfrentan a tareas escolares y no escolares.

EJECUCIÓN

Expresión oral, cuyo perfeccionamiento requiere entre otras habilidades la planificación y elaboración de guiones

Exposición de opiniones

Extracción de conclusiones.

MATRIZ DE COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

EXPRESIÓN ORAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación y elaboración de guiones 2. diferenciación entre tipos de exposiciones 3. Análisis de la adecuación de la exposición. 4. Exposición (uso de técnicas y usos expresivos) 5. Respuestas a preguntas 6. Justificación y defensa de la propia opinión
EXPRESIÓN ESCRITA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación y elaboración de guiones 2. Uso de técnicas de expresión, resúmenes, esquemas, informes 3. Diferenciación entre los diferentes tipos de expresión escrita 4. Análisis de la adecuación del texto escrito 5. exposición y defensa de la propia opinión
OTROS TIPOS DE EXPRESIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de recursos y técnicas de expresión <p>GRÁFICA: Mapas, tablas y diagramas</p> <p>NUEVAS TECNOLOGÍAS: Ordenador, video, fotografía</p>

Fuente: POZO, Juan Ignacio (1994). La solución de problemas. Edit Santillana

GUÍA No. 10

TEMA: CRITERIOS QUE PERMITEN CONVERTIR LAS TAREAS ESCOLARES EN PROBLEMAS EN VEZ DE EN SIMPLES EJERCICIOS

OBJETIVOS:

Ayudar al estudiante a distinguir dentro de lo procesal, la manera de que las tareas y deberes enviados por sus docentes, se conviertan en problemas de carácter analítico y que los mismos sean capaces de resolverlos mediante los procedimientos adecuados

DESTREZAS

Buscar respuestas con pleno conocimiento de los medios para alcanzarla, o disponer de varias alternativas posibles que necesita explorar.

Generar, ampliar y modificar datos y procedimientos.

RECURSOS

Personas

Proyector

Computadora

Texto de orientación

INDICACIÓN

A los alumnos se les pide ejercitar una técnica o destreza ya aprendida a aquellos temas más abiertos.

EJECUCIÓN

Buscar respuestas sin conocer exactamente los medios para alcanzarla, o dispone de varias alternativas posibles que necesita explorar.

Tomar decisiones.

Planificar y recurrir a su lenguaje de conceptos y procedimientos adquiridos.

Los problemas contienen siempre elementos nuevos, imprevistos, que requieren una reorganización de los elementos presentes.

Criterios que permiten convertir las tareas escolares en problemas en vez de en simples ejercicios

En el planteamiento del problema

1. Plantear tareas abiertas, que admitan varias vías posibles de solución e incluso varias soluciones posibles, evitando las tareas cerradas.
2. Modificar el formato o definición de los problemas, evitando que el alumno identifique una forma de presentación con un tipo de problema.
3. Diversificar los contextos en que se plantea la aplicación de una misma estrategia, haciendo que el alumno trabaje los mismos tipos de problemas en distintos momentos del currículo y ante contenidos conceptuales diferentes.
4. Plantear las tareas no sólo con un formato académico sino también en escenarios cotidianos y significativos para el alumno, procurando que el alumno establezca conexiones entre ambos tipos de situaciones.
5. Adecuar la definición del problema, las preguntas y la información proporcionada a los objetivos de la tarea, utilizando, en distintos momentos, formatos más o menos abiertos, en función de esos mismos objetivos.
6. Utilizar los problemas con fines diversos durante el desarrollo o secuencia didáctica de un tema, evitando que las tareas prácticas aparezcan como ilustración, demostración o ejemplificación de unos contenidos previamente presentados al alumno.

Fuente: POZO, Juan Ignacio (1994). La solución de problemas. Edit Santillana

Durante la solución del problema

7. Habituar al alumno a adoptar sus propias decisiones sobre el proceso de solución, así como a reflexionar sobre ese proceso, concediéndole una autonomía creciente en ese proceso de toma de decisiones.
8. Fomentar la cooperación entre los alumnos en la realización de las tareas, pero también incentivar la discusión y los puntos de vista diversos, que obliguen a explorar el espacio del problema para confrontar las soluciones o vías de solución alternativas.
9. Proporcionar a los alumnos la información que precisen durante el proceso de solución, realizando una labor de apoyo, dirigida más a hacer preguntas o fomentar en los alumnos el hábito de preguntarse que a dar respuesta a las preguntas de los alumnos.

Fuente: POZO, Juan Ignacio (1994). La solución de problemas. Edit Santillana

En la evaluación del problema

10. Evaluar más los procesos de solución seguidos por el alumno que la corrección final de la respuesta obtenida. O sea, evaluar más que corregir.
11. Valorar especialmente el grado en que ese proceso de solución implica una planificación previa, una reflexión durante la realización de la tarea y una autoevaluación por parte del alumno del proceso seguido.
12. Valorar la reflexión y profundidad de las soluciones alcanzadas por los alumnos y no la rapidez con la que son obtenidas.

Fuente: POZO, Juan Ignacio (1994). La solución de problemas. Edit Santillana

BIBLIOGRAFÍA

MANCINI Luis L. (2008) Cuadernos de apoyo didáctico: Los contenidos procedimentales; Buenos Aires, Ediciones Santillana.

PISA (2003). Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas.

PIIE. Estructura de contenidos/adequación curricular/instrumentación didáctica/Metodología