



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

L0091 ✓
E17

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES - RIOJA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS

**ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA MEJORAR LAS
CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS EN LOS ESTUDIANTES DEL 5º
GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA ÁREA CTA – COMPONENTE FÍSICA EN
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “CLEMENTE LÓPEZ MONTALVÁN” DEL DISTRITO
DE CALZADA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA
CON MENCIÓN EN CIENCIAS NATURALES Y ECOLOGÍA**

TESISTAS : Bach. *Deonel Calderón Majuan.*

Bach. *Jorge Luis Flores Upiachihua.*

ASESOR : Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez

RIOJA - PERÚ

2008

REGISTRO N°.....

INDICE

Pág.

DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
JURADO	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. EL PROBLEMA.....	13
1.1. Antecedentes y justificación del problema.....	13
1.2. Definición del problema	16
1.3. Enunciado.....	17
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Definición de términos	21
2.3. Bases teóricas	23
2.3.1. Estrategias de resolución de problemas.	23
2.3.1.1. Concepto de estrategias de aprendizaje.	23
2.3.1.2. Clases de estrategias de aprendizaje.	25
2.3.2. La resolución de problemas.	27
2.3.2.1. Concepto de problema.	27
2.3.2.2. Concepto de resolución de problema.	29
2.3.2.3. Estrategias para la resolución de problemas.	30
2.3.2.4. Formulación teórica sobre la resolución de problemas desde la perspectiva cognitiva.	40
2.3.3. Sistematización de las estrategias de resolución de problemas para desarrollar las capacidades cognitivas e investigativas.....	43

2.3.4.	Capacidades cognitivas e investigativas.	46
2.3.4.1.	Cognición.....	46
2.3.4.2.	Procesos cognitivos.....	47
2.3.4.3.	Capacidades cognitivas e investigativas que se desarrollan mediante la resolución de problemas.	49
2.3.4.4.	Formulación teórica sobre la capacidad cognitiva desde la perspectiva cognitiva.	52
2.3.4.4.1.	Teoría del procesamiento de la información de Newell y Simon.....	52
2.3.4.4.2.	Teoría Piagetiana del desarrollo cognitivo.	54
2.3.4.4.3.	Teoría de Vygotsky en el desarrollo cognitivo.	57
2.3.4.4.4.	Teoría de Ausubel en el desarrollo cognitivo.	59
2.3.5.	Organización del área de Ciencia Tecnología y Ambiente.....	61
3.3.6.	Modelo teórico de la propuesta.	64
2.4.	Hipótesis.....	65
2.4.1.	Hipótesis Alternas.....	65
2.4.2.	Hipótesis nula.	65
2.5.	Sistema de variables.....	65
2.5.1.	Variable independiente.	65
2.5.1.1.	Definición conceptual.....	65
2.5.1.2.	Definición operacional.	65
2.5.1.3.	Operativización.	66
2.5.2.	Variable dependiente.	66
2.5.2.1.	Definición conceptual.....	66
2.5.2.2.	Definición operacional.	66
2.5.2.3.	Operativización.....	68
2.5.3.	Variables intervinientes.	69
2.5.	Escala de medición.....	69
2.6.	Objetivos.....	70
2.6.1.	Objetivo general.....	70
2.6.2.	Objetivos específicos.	70

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Universo muestral	71
2. Diseño de contrastación	71
3. Procedimientos y técnicas	72
3.1. Procedimientos	72
3.2. Técnicas.....	72
4. Instrumentos	73
4.1. Instrumentos de recolección de datos	73
4.2. Instrumentos de procesamiento de datos.....	76
5. Prueba de hipótesis	79

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

CUADRO N° 01. Resultados obtenidos en la preprueba y postprueba para medir las capacidades cognitivas e investigativas.....	80
CUADRO N° 02. Análisis de los resultados de la preprueba y postprueba según el método Stouffer.....	82
CUADRO N° 03. Resultados según medidas de tendencia central y de variabilidad en la preprueba y postprueba.....	83
CUADRO N° 04. Comprobación experimental de las estrategias de resolución de problemas para mejorar las capacidades cognitivas e investigativas.....	84

CAPÍTULO IV

Discusión.....	86
Conclusiones.....	89
Recomendaciones.....	90
Referencias bibliográficas	91

ANEXOS

Anexo N° 01. Prueba escrita tipo cuestionario	96
Anexo N° 02. Sesiones de aprendizaje	107
Anexo N° 03. Contenidos desarrollados y evaluados para la obtención de los datos	123
Anexo N° 04. Cronograma de las actividades de recolección de datos	125
Anexo N° 05. Instrumento para recoger información de juicio de expertos sobre la prueba escrita tipo cuestionario para medir las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes.....	127
Anexo N° 06. Cuestionario para recolectar evidencias del objeto de estudio	129
Anexo N° 07. Confiabilidad de la prueba escrita tipo cuestionario.....	131
Anexo N° 08. Iconografía	133
Anexo N° 09. Constancia de ejecución.....	136

DEDICATORIA

La presente investigación esta dedicada: A mis queridos padres, Daniel Calderón y Maria Santos Majuan. Además a todos mis hermanos quienes me han brindado todo su apoyo incondicional ya sea moral como económico permitiendo lograr lo que tanto anhele al empezar esta noble y digna carrera profesional.

Deonel Calderón Majuan

El presente trabajo esta dedicado con mucho cariño a mí fallecido padre Fulton Tito flores Vosmediano. A mi querida madre Elena Upiachihua Hoyos: A quien admiro mucho, por el esfuerzo y apoyo incondicional que me brinda cada día, quien permitió mi formación profesional e incentiva a cumplir mis metas trazadas.

Jorge Luis Flores Upiachihua

JURADO



.....
Lic. MSc. ALCYADES VIVAS CAMPUSANO
PRESIDENTE



.....
Blgo. LUIS EDUARDO RODRÍGUEZ PÉREZ
SECRETARIO



.....
Lic. TORIBIO LÓPEZ CULQUI
MIEMBRO



.....
Lic. Mg. LUIS MANUEL VARGAS VÁSQUEZ
ASESOR

AGRADECIMIENTOS

Al personal Directivo, Administrativo, Docentes y Estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "Clemente López Montalbán", por su apoyo brindado en la ejecución del Proyecto de Investigación.

A nuestro asesor por su dedicación y orientación profesional acertada en el desarrollo de nuestro Proyecto e Informe de Tesis.

RESUMEN

La investigación denominada estrategias de resolución de problemas para mejorar las capacidades cognitivas e investigativas en los estudiantes del 5º grado de educación secundaria área de CTA – componente Física, en la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de calzada, tiene por objetivo determinar que las Estrategias de Resolución de Problemas mejorarán significativamente las Capacidades Cognitivas e Investigativas de los estudiantes del 5º grado de Educación Secundaria área CTA – componente Física, en la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada.

A partir de la descripción y explicación del fenómeno de estudio basado en la teoría del procesamiento de la información de Newell y Simon, en la teoría Piagetiana del desarrollo cognitivo, en la teoría de Vygotsky sobre el desarrollo cognitivo y en la teoría de Ausubel sobre el desarrollo cognitivo; se ha hipotetizado que las estrategias de resolución de problemas mejorarán significativamente las capacidades cognitivas e investigaciones en los estudiantes del 5º grado de Educación Secundaria área CTA – componente Física, en la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada.

Con el propósito de comprobar la hipótesis, se ha recolectado información de 41 unidades de análisis, a los cuales, mediante la técnica de la evaluación escrita, se les aplicó una prueba escrita tipo cuestionario, que tiene una confiabilidad significativa, al 5% del nivel de significancia, según chi cuadrada calculada (18,91) mayor que chi cuadrada tabulada (16,92).

Procesados los datos, mediante la comparación de promedios a través de mediciones apareadas de la pre y postprueba de grupo de estudio, con t calculada (33,93) mayor que t tabulada (1,68), permite establecer que las estrategias de resolución de problemas mejoran significativamente las capacidades cognitivas e investigativas en los estudiantes del 5º grado de Educación Secundaria área CTA – componente Física, en la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada.

ABSTRACT

The investigation(research) named strategies of resolution of problems to improve the cognitive capacities and investigativas in the students of 5 ° degree of secondary education CTA's area - component Physical, in the Educational Institution "Clemente Lopez Montalván" of the district of Causeway, has for aim(lens) determine that the strategies of resolution of problems will improve significantly the Cognitive Capacities and Investigativas of the students of 5to degree of Secondary Education area CTA - component Physics, in the Educational Institution "Clemente Lopez Montalván" of the district of Causeway.

From the description and explanation of the phenomenon of study based on the theory of the processing of the information of Newell and Simon, on the theory Piagetiana of the cognitive development, on Vygotsky's theory on the cognitive development and in Ausubel's theory on the cognitive development; there is hipotetizado that the strategies of resolution of problems will improve significantly the cognitive capacities and investigations(researches) in the students of 5to degree of Secondary Education area CTA - component Physics, in the Educational Institution "Clemente Lopez Montalván" of the district of Causeway.

With the intention of verifying the hypothesis, there has been gathered information of 41 units of analyses, to which, by means of the technology(skill) of the written evaluation, a written test(proof) applied type to them questionnaire, which has a significant reliability, to 5 % of the level of significancia, as(according to) chi squared calculated (18,91) major that chi squared tabulated (16,92).

Tried the information, by means of the comparison of averages across measurements paired of the pre and posttest(postproof) of group of study, with t calculated (33,93) major that t tabulated (1,68), allows to establish that the strategies of resolution of problems improve significantly the cognitive capacities and investigativas in the students of 5to degree of Secondary Education area CTA - component Physics, in the Educational Institution "Clemente Lopez Montalván" of the district of Causeway.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.

1. EL PROBLEMA.

1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

En la actual sociedad, denominada sociedad del conocimiento, caracterizada por los continuos avances científicos y tecnológicos, es un indicador del gran impacto social de la revolución científico-técnica, divulgado por los diversos medios de comunicación. En esta línea de pensamiento Según Clocchiatti (1998), para la comprensión del mundo moderno desarrollado tecnológicamente, es necesario tener conocimientos de Física.

Douglas, Bernasa y Corral (2006), sostienen que el “lenguaje simbólico de la Física es el mediatizador por excelencia en el proceso de aprendizaje de esta disciplina; la comprensión de los signos que lo integran, su interpretación correcta e interiorización resultan esenciales para la formación de conceptos y del pensamiento teórico en los educandos”.

El proceso de aprendizaje del educando debe estar orientado al dominio de este lenguaje, evidenciándose en la capacidad de emplearlo correctamente en la interpretación y representación de las diversas situaciones correspondientes a esta ciencia, así como operar con él al enfrentar situaciones problemáticas. Esto significa, desarrollar la capacidad de comprender la información, de indagar y experimentar; y, de enjuiciar de la manera crítica las ideas.

Para atender al desarrollo de las capacidades mencionadas, el aprendizaje de la Física requiere de un acto didáctico diferente al reproductivo o memorístico, de las fórmulas y su aplicación mecánica en la solución de problemas. Entre los requerimientos para su estudio debe dársele gran importancia al proceder que ha de seguirse para la formación y desarrollo del pensamiento teórico, sobre cuya base se construyen los conceptos científicos,

la interpretación del lenguaje simbólico y su aplicación en la solución de problemas, mediante el razonamiento lógico.

Desafortunadamente, el valor cultural de la física para el desarrollo de capacidades no es aprovechada, por lo que los estudiantes, al encontrarse con los contenidos de esta ciencia, le consideran como difícil de aprenderlos, en consecuencia se evidencia que la mayoría de los estudiantes encuentra grandes dificultades tanto en la comprensión de conceptos científicos como en la aplicación de los procedimientos en la solución de problemas.

Como alternativa de solución a esta problemática expuesta, de acuerdo con la idea de Vera y Leiva (2006), "la enseñanza de la Física debe servir de puente a los estudiantes, el cual les permita, pasar de un conocimiento común a uno más elaborado, sistemático y científico. Para transformar un conocimiento dogmático y mítico en uno más cercano al mundo que encierra el avance de la ciencia y la tecnología; proporcionando los medios para lograr una comprensión adecuada de los procesos del mundo físico, permitiendo así traspasar las barreras de la pasividad a la acción, de la mediocridad a la efectividad, del oscurantismo a la claridad, del mecanicismo a la innovación, de la individualidad a la solidaridad y de la repetición a la creación".

En la Institución Educativa del Nivel de Educación Secundaria "Clemente López Montalván" del distrito de Calzada, al realizar una encuesta, mediante un cuestionario, al docente responsable del área, se evidencia las principales dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las capacidades inherentes al área de Ciencia Tecnología y Ambiente, como son la presencia de estudiantes, que después del proceso de aprendizaje realizado en el aula de clase no dominan los conceptos básicos y principios científicos impartidos y luego cuando el profesor hace algún tipo de pregunta que exigen no sólo la repetición de la teoría impartida sino la aplicación y análisis de dichos conocimientos, las respuestas que se obtienen en su mayoría son erróneas. Este tipo de situaciones conlleva a percibir que los estudiantes desarrollan ciertas fijaciones y tendencias de razonamiento, que en la mayoría de los casos, se caracteriza por la simple utilización y manejo

de unos procedimientos rutinarios (ecuaciones, formulas, etc.), comunes en la solución de problemas de aplicación de los libros de texto sin priorizar en la comprensión del fenómeno físico.

Se evidencia también, en los reactivos planteados en las evaluaciones, los estudiantes tienden a protestar cuando los problemas formulados para su resolución no son los mismos desarrollados en la sesión de aprendizaje. Evidenciándose de esta manera el manejo de procedimientos rutinarios que hacen los estudiantes en el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente.

En síntesis, evidenciándose predominio del aprendizaje memorístico del conocimiento, quedando rezagado el significado de la información teórica que reciben, así como su aplicación; estos hechos constituyen la carencia del desarrollo de los procesos cognitivos que enfatizan el desarrollo de las capacidades cognitivas e investigativas.

Desde la perspectiva antes descrita, a pesar del esfuerzo y del tiempo que se invierten en el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente, en el quinto grado de Educación secundaria, los resultados en el dominio de las capacidades cognitivas e investigativas que se obtienen son poco satisfactorios.

La presente investigación ha tratado de validar una propuesta, centrado en las estrategias de resolución de problemas aplicados al proceso de enseñanza aprendizaje, para mejorar las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria. Por lo tanto, con los resultados del estudio se beneficiarán, los docentes y estudiantes: los docentes, en tanto que encuentran una secuencia didáctica sistematizada para conducir el proceso de resolución de problemas y los estudiantes se beneficiarán al desarrollar sus procesos cognitivos e investigativos que le permitan acceder a niveles superiores de aprendizaje.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

El énfasis para desarrollar las capacidades cognitivas e investigativas en la educación secundaria, como dice Becerra (2005), “se debe, en parte, a las evidencias aportadas por la investigación sobre el fracaso generalizado de buena parte del alumnado en el aprendizaje de las ciencias y también a las demandas planteadas por la sociedad a una educación que debería favorecer una alfabetización científica del ciudadano de este nuevo milenio.”

Las estrategias de resolución de problemas para mejorar las capacidades cognitivas e investigativas, se origina debido a que la enseñanza aprendizaje de Ciencia Tecnología y Ambiente, en el Nivel de Educación Secundaria de la Educación Básica Regular, está actualmente en un proceso de desarrollo y cambio en el Perú, tal es el caso que la solución de problemas en el Diseño Curricular Nacional, es considerado como una de las capacidades fundamentales a desarrollar en los estudiantes.

En general, la resolución de problemas correctamente enfocada viene a satisfacer ciertos requisitos del aprendizaje científico sobre los que existe un consenso acerca de su oportunidad; se precisa que el alumno disponga de una información teórica (conceptos, leyes, principios) de unos procedimientos (por ejemplo, cálculo aritmético, control de variables, emisión de hipótesis, interpretación de gráficos, etc.) y, finalmente, de una actitud favorable hacia la tarea y/o hacia la disciplina en cuestión.

Desde la perspectiva descrita la resolución de problemas conlleva a la convergencia de las tres dimensiones básicas del conocimiento y su activación, enfatizando de esta manera el desarrollo de las capacidades cognitivas e investigativas, que se encuentra deficiente en los estudiantes del 5^{to} grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada, como se evidencia en el predominio del memorismo y el manejo de procedimientos rutinarios carentes de significado para el estudiante.

Con el propósito de comprobar que las estrategias de resolución de problemas mejoran las capacidades cognitivas e investigativas, se realizó la investigación considerando como unidades de análisis a los estudiantes del 5^{to} grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "Clemente López Montalván" del distrito de Calzada.

1.3. ENUNCIADO

La descripción antes descrita, que evidencia el predominio del memorismo y el manejo de procedimientos rutinarios carentes de significado para el estudiante, motivó realizar la investigación, que se orientó a responder a la interrogante siguiente:

¿En qué medida las Estrategias de Resolución de Problemas mejorarán las Capacidades Cognitivas e Investigativas en los Estudiantes del 5^{to} grado de Educación Secundaria Área CTA - componente Física, en la Institución Educativa "Clemente López Montalván" del distrito de Calzada?

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Habiendo realizado las pesquisas bibliográficas, presentamos los siguientes informes de investigación que se constituyen en nuestros antecedentes:

- a) **Alva Oscar Morillo (1996)**, en su tesis "Método de Solución de Problemas para mejorar el aprendizaje de la Asignatura de Biofísica en estudiantes universitarios", llegó a las siguientes conclusiones:
- El método de solución de problemas, en comparación con el método tradicional, ha mejorado el aprendizaje de los alumnos que cursan la asignatura de Biofísica de la U.N.T.
 - Cualitativamente la aplicación del método de solución de problemas a influido en lograr un mayor número de alumnos aprobados y un mayor dominio de aprendizaje que a otro, que al que se le aplicó el método tradicional de enseñanza.
 - Cuantitativamente la aplicación MSP permite elevar los calificativos promedios de los estudiantes en relación con el método tradicional.
 - El MSP influye en elevar el aprendizaje de la actitud científica de los estudiantes, con ello, se puede afirmar que mejoran su aprendizaje.
- b) **Dienne, MORALES (2004)**, realizó un trabajo de investigación denominado "Aplicación del método de Problemas en el Aprendizaje Significativo de los alumnos del Cuarto grado de Educación Secundaria de la I. E. Liceo Trujillo, en el Área Ciencia, Tecnología y Ambiente"; llegando a las siguientes conclusiones:
- Los alumnos del grupo experimental lograron aprendizajes más significativos en relación al grupo control, evidenciado en el

desenvolvimiento personal, la capacidad de análisis, síntesis y sobretodo, la iniciativa para proponer solución a situaciones problemáticas creadas en su entorno.

- c) **Joan Josep Solaz y Vicent Sanjosé López (2007)**, en su estudio denominado: "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, MODELOS MENTALES E INSTRUCCIÓN", concluye:
- Las variables son manipuladas mediante cambios textuales deliberados que se inspira en la teoría de Kinstch y Van Dijk, en la que un estudiante que se instruye e intenta resolver un problema necesita elaborar y poner en funcionamiento modelos mentales sobre el mismo. Los modelos mentales elaborados vendrán determinados por: el enunciado del correspondiente problema, el conocimiento previo del alumno y las variables instruccionales involucradas.
- d) **Marco A. Calderón Hernández (2004)**, en su Tesis: "Uso del Método solución de problemas para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Matemática, de los estudiantes del III ciclo de Ingeniería de Computación y Sistemas, de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo", arribó a las siguientes conclusiones:
- El uso del Método de Solución de problemas, mejora significativamente el rendimiento académico de los alumnos, en el grupo experimental mostrados a través de los promedios obtenidos en el pre test y pos test en la asignatura de Matemática de los estudiantes del III ciclo de Ingeniería de Computación y Sistemas de la U.P.A.O.
 - Existe diferencia significativa entre el promedio obtenido en el pos test del grupo experimental con el promedio obtenido en el pos test del grupo control, lo que indica que si se usa el Método solución de problemas, se mejora el rendimiento académico de los estudiantes

del III ciclo en la asignatura de Matemáticas, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas.

e) **Mary, ALARCÓN (2002)**, en su tesis: "Método de Problemas en el Aprendizaje Colaborativo de las alumnas de la Escuela Profesional de Educación Inicial VI Ciclo de la Asignatura Medios y Materiales Educativos; de la Universidad Nacional del Santa, llegó a las siguientes conclusiones:

- El Método de Problemas produce cambios significativos en los alumnos del grupo experimental, mejorando su aprendizaje y logrando mayor socialización en el grupo, lo cual permitió observar una mayor motivación.
- También permitió que las alumnas evidencien un mejor desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, síntesis y mayor seguridad para la toma de decisiones.

f) **Rubio Violeta Siccha (2001)**, en sus Tesis "Influencia del método de solución de problemas en el incremento del rendimiento académico de los alumnos de Segundo Grado de Educación Secundaria en la Asignatura de Matemática, Colegio Nacional "San Juan" de Trujillo", formuló las siguientes conclusiones:

- Existe diferencia significativa entre el promedio del Pre test con el promedio del Post test en el grupo experimental, lo que nos indica que la aplicación del método de solución de problemas en la asignatura de Matemáticas influyen en el incremento del rendimiento académico de los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria.
-
- Existe diferencia altamente significativa entre el promedio del Post test del grupo, experimental con el promedio del Post test del grupo de control, favorable al primero; lo que nos confirma que la

aplicación del método solución de problemas en la asignatura de matemáticas influyen en el logro de aprendizajes significativos, en términos de rendimiento, en los alumnos participantes al término de la experiencia educativa.

- Existe diferencia altamente significativa entre los promedios de las unidades desarrolladas durante el proceso entre los grupos experimental y de control, favorablemente al primero, lo que nos confirma que la aplicación del método solución de problemas en la asignatura de matemáticas ha influenciado durante el proceso de aprendizaje incrementando significativamente el rendimiento de los estudiantes del Segundo Grado de Educación Secundaria en la Asignatura de Matemática.

2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

➤ APRENDIZAJE.

Para Calero (1997), el aprendizaje es el proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habilidades, incorpora contenidos informativos, conocimientos y adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción.

➤ CAPACIDAD.

Según el Ministerio de Educación (2004): "Son las habilidades que tienen los individuos, grupos, organizaciones, instituciones y sociedades para realizar funciones que los lleven a lograr los objetivos que ellos mismos se han trazado".

➤ CAPACIDADES FUNDAMENTALES.

Según el Ministerio de Educación (2004), son de alto grado de complejidad, se desarrollan de manera conectiva formando redes de pensamiento que procuran el máximo desarrollo de las potencialidades de la persona.

➤ **CAPACIDAD DE ÁREA.**

Según el Ministerio de Educación (2004), la capacidad de área contribuye al fortalecimiento y desarrollo de las capacidades fundamentales.

➤ **CAPACIDADES ESPECÍFICAS.**

Según el Ministerio de Educación (2004), son los procesos internos involucrados en cada una de las capacidades de área.

➤ **COGNICIÓN.**

Para Sánchez (1995), cognición es “la capacidad que tiene el ser humano para construir su propio conocimiento, respondiendo de acuerdo a sus experiencias previas”.

➤ **PENSAMIENTO.**

“Proceso cognitivo que consta de un conjunto de actividades mentales, tales como el razonamiento, la abstracción, la generalización, entre otras, y cuya finalidad es, entre otras, la resolución de problemas, la adopción de decisiones y la representación de la realidad externa.” (Tayasco y Yataco, 2005, 187)

➤ **PROBLEMA.**

Según el Ministerio de Educación (2004), “un problema es toda situación que lleva a los estudiantes a poner en juego los conocimientos que dispone, pero que a la vez ofrece algún tipo de insatisfacción a cerca de dichos saberes y fuerza a la busca de soluciones para modificar los conocimientos anteriores”.

➤ **RESOLUCIÓN.**

Según Glass y Cols, citado por Davidoff (1994), “es cuando se está intentando solucionar o resolver un problema, la gente a menudo plantea una solución, la realiza y revisa los resultados. Estas tareas, por lo general, se confunden reciben el nombre de estrategias.”

2.3. BASES TEÓRICAS.

2.3.1. ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

2.3.1.1. CONCEPTO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.

Según Gómez, citado por Villalobos (2002), "estrategia es el procedimiento que organiza secuencialmente la acción y el orden para conseguir las metas previstas".

Es un curso de acción conscientemente deseado y determinado de forma anticipada, con la finalidad de asegurar el logro de los objetivos.

Según Bixio (2001), "una estrategia se define como un sistema de planificación aplicado a un conjunto de acciones que permite conseguir un objetivo y sirve para obtener resultados."

Las estrategias son guías de acción porque orienta la obtención de ciertos resultados; éstas dan sentido y coordinación a todo lo que se hace para llegar a la meta de ahí que, no se puede hablar de estrategias cuando no hay acciones que orienten hacia una meta.

Villalobos (2002), sostiene que "estrategias son las grandes herramientas del pensamiento puestas en marcha por el estudiante cuando tiene que comprender un texto, adquirir un conocimiento o resolver problemas."

La estrategia consiste, no en elegir una posición, sino en arraigar compromisos en las formas de actuar o responder; es un concepto abstracto que representa los procesos concientes a seguir frente a una situación de aprendizaje.

Según Winstein y Mayer, citados por Valle et. al (2008), "las estrategias de aprendizaje pueden ser definidas como conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación".

Las estrategias de aprendizaje son actividades u operaciones mentales, con carácter intencional empleadas para facilitar la decodificación de la información.

Walterbick, citado por Ruiz (1999), sostiene que "las estrategias son los materiales, procedimientos y medios que utiliza el docente para ayudar a los estudiantes en el proceso de logros de sus objetivos de enseñanza".

En este contexto la estrategia es entendida como la combinación y organización cronológica del conjunto de métodos y materiales escogidos para lograr ciertos objetivos.

La estrategia es cualquier conjunto de acciones o comportamientos, sea deliberado o no. Definir la estrategia como un plan no es suficiente, se necesita un concepto en el que se acompañe el comportamiento resultante. Específicamente, la estrategia debe ser coherente con el comportamiento. Entonces la estrategia es definida como un proceso a través del cual la persona se abstrae del pasado para situarse mentalmente en un estado futuro deseado y desde esa posición tomar todas las decisiones necesarias en el presente para alcanzar dicho estado.

2.3.1.2. CLASES DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.

De las numerosas clasificaciones de estrategias, para comprender el estudio de capacidad cognitiva se considera lo siguiente: ensayo o repaso, elaboración y organización. Estas estrategias, son descritas por Puente (2003), de la siguiente manera:

- a) **La estrategia de ensayo.** Incluye todas aquellas actividades que requieren repetición o denominación de la información que se a de aprender. Esta estrategia tiene la finalidad de mantener la información del mayor tiempo posible para posteriormente transferirlo a la memoria permanente.

Esta estrategia se fundamenta en el aprendizaje asociativo basado en la práctica reiterada, ciertas investigaciones demuestran que es muy útil cuando se necesita aprender materiales arbitrarios o materiales sin significado. Por ejemplo, el aprendizaje de números de teléfonos, listas de palabras sin ningún propósito, lista de anagramas, fichas memorables, récords en un deporte de elite.

Entre las técnicas más usuales además de la memorización mecánica (rote memory) se encuentra otros recursos auxiliares que sirven para seleccionar el material que debe repararse (tomar notas, subrayado).

- b) **La estrategia de elaboración.** Que implica efectuar alguna reconstrucción mental de la información para hacerla más significativa. Esta estrategia puede ser útil para el aprendizaje de pares asociados, por ejemplo, el vocabulario de una lengua extranjera. Pero donde quizás

tiene mas utilidad es en el aprendizaje de información tomada de un texto. Para ello se suele recurrir a determinadas técnicas como el parafraseo, crear analogías, generar inferencias, hacer notas, responder preguntas y efectuar resúmenes. De igual manera, tratar de aplicar un principio a la experiencia cotidiana, relacionar el contenido de otro, relacionar lo que se escuchó en una conferencia con una discusión en clase, o tratar de usar una estrategia de resolución de un problema a otra situación. El objetivo principal de la estrategia de elaboración es integrar la información presentada con el conocimiento previo.

Dos de las principales formas de elaboración son las imágenes y la elaboración verbal. En la forma imaginal, el aprendiz tiene que producir una imagen mental que ayude a la integración de la información. Para algunos estudiantes esta forma de elaboración no es muy útil; a veces, la dificultad se debe a que algunas personas les cuesta crear imágenes y/o mantenerlas y, en otros casos, por que los materiales son muy abstractos y es difícil producir una imagen. La elaboración verbal se refiere a la formación de un vínculo entre los conocimientos previos y el material nuevo mediante comentarios, resúmenes orales a los compañeros, ejemplos y analogías.

- c) **La estrategia de organización.** Consiste en buscar una estructura u organización interna en el material de aprendizaje que le dote de un significado propio. La clasificación y la jerarquización serían ejemplos claros de estrategias organizativas, pero también las destrezas de pensamiento y solución de problema podrían incluirse en esta categoría. Estas estrategias se han desarrollado

especialmente para la comprensión de textos complejos y para el pensamiento y la resolución de problemas. Serían las estrategias más complejas y difíciles de adquirir.

Las actividades y los procedimientos mediante los cuales se adquieren las estrategias son diferentes y dependen, en último extremo, del tipo de aprendizaje implicado. Normalmente, se establece una secuencia y, en primer lugar, estaría la interiorización (muy similar al concepto de "zona de desarrollo próximo" de Vygotski) basada en la ley de la doble formación. Según esta idea, para que los alumnos adquirieran las estrategias es preciso que las apliquen primero bajo un control externo, para más adelante ser capaces de interiorizar ese control, que pasaría al propio alumno o aprendiz.

2.3.2. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

2.3.2.1. CONCEPTO DE PROBLEMA.

Según el Ministerio de Educación (2006), un problema es una situación que dificulta la consecución de algún fin por lo que es necesario hallar los medios que nos permitan solucionarlo, atenuando o anulando sus efectos. Un problema puede ser un cuestionamiento, el cálculo de una operación, la organización de un proceso, la localización de un objeto, etc. Se hace uso de la solución de problemas cuando no se tiene un procedimiento conocido para su atención. Aun cuando sean parecidos, cada problema tiene un punto de partida, una situación inicial; un aspecto que quien va a resolverlo conoce, también dispone de una meta u objetivo que se pretende lograr. En la resolución, es necesaria que para alcanzar la meta, esta sea dividida en etapas, que irán lográndose paulatinamente. En cada una

de estas se van realizando las operaciones o actividades cognitivas requeridas.

Aebli (1972), sostiene que "un problema constituye un proyecto en acción, y que puede ser siempre representado en forma práctica, dirigida a satisfacer las necesidades vitales y recreativas del hombre".

Schunk (1993), establece que "el problema puede ser responder a una pregunta, calcular una operación, localizar un objeto, conseguir un trabajo, enseñar a un alumno, etc. Con solución de problemas nos referimos a los esfuerzos de la gente por alcanzar fines para los que no tiene un medio automático."

Perales (2000), dice que "un problema constituye, pues, una situación incierta que provoca quien la padece una conducta (resolución del problema) tendente a hallar la solución (resultado esperado) y deducir de esa forma la tensión inherente a dicha incertidumbre".

Según John McDermott, citado por Puente (2003), "un problema existe cuando una persona se encuentra ante una situación que requiere un plan y una acción para cambiar el estado existente, no deseado, por otro estado, ideal."

Gagné (1991), establece que "un problema consiste en un estado de meta, un estado inicial y el conjunto de todas las posibles vías de resolución que llevan a la meta desde el estado inicial".

Existe un problema cuando alguien se encuentra en una situación no satisfactoria y quiere pasar a otra que considera más satisfactoria que la anterior. El ser humano

se encuentra con un problema cuando su solución requiere un proceso mental complejo.

Un problema surge cada vez que sus mecanismos receptores le presentan cuadros, hechos o fenómenos circundantes acerca de los cuales el organismo carece de una adecuada representación informacional.

2.3.2.2. CONCEPTO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMA.

Ausubel (1976), establece que “la resolución de problemas se refiere a cualquier actividad en que tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática presente son reorganizados para alcanzar un objetivo predeterminado”.

Gagné, citado por Puente (2003), “plantea que la solución de un problema requiere la formulación de nuevas respuestas, yendo más allá de la simple aplicación de principios o reglas previamente aprendidos para crear una solución a un problema nuevo”.

El Ministerio de Educación (2006), establece que en “la solución de problemas intervienen los procesos del pensamiento requeridos para analizar, evaluar y resolver diversas situaciones, las cuales pueden ser sencillas o muy complicadas. La situación se torna problemática cuando exige del individuo acciones o respuestas que este no puede proporcionar en forma inmediata porque no dispone de la información o de los métodos específicos para llegar a la solución”.

Puente (2003), establece que para que “se solucione un problema es necesario que el resolutor tenga nuevas reglas o planes de acción o reestructure las que posee. Si

las personas aplican simplemente reglas que han utilizado antes en situaciones similares, no tiene lugar a una auténtica resolución de problemas. La verdadera solución de un problema implica la combinación de reglas o la formulación de nuevas reglas de orden superior no muy usual; esto conduce a un cambio permanente en las capacidades de las personas”.

2.3.2.3. ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Perales (2000), respecto a las estrategias puestas en juego en la resolución de problemas, dice que uno se puede encontrar con:

- 1º. *Problemas de aplicación directa.* Sólo requieren de operaciones matemáticas simples (por ejemplo, sustitución de datos de las variables de una ecuación y despeje de la incógnita) y suelen denominarse ejercicios.
- 2º. *Problemas algorítmicos.* Implican el seguimiento de una secuencia de operaciones cerrada (algoritmo) que garantiza la consecución de su solución (p. ej., el ajuste estequiométrico de las ecuaciones de oxidación-reducción en química).
- 3º. *Problemas heurísticos.* Estos problemas suelen precisar de la puesta en juego de una estrategia con una planificación consciente previa, tal como la propuesta tempranamente por Polya (1945), y que constaría de cuatro fases bien diferenciadas: la información previa, la elaboración de un plan de resolución, la resolución y la revisión del proceso (en

este grupo se pueden encuadrar la mayoría de los problemas clásicos).

- 4º. *Problemas creativos.* Finalmente, estos problemas permiten la adopción de estrategias de resolución que no suelen ajustarse a ningún patrón predeterminado (admitiéndose incluso la resolución por intuición), aunque no se garantiza que todos los sujetos puedan hallar una solución ni que ésta sea la óptima.

Puente (2003), establece que “la solución de un problema pasa por tres fases: preparación, producción y evaluación.

1. **La preparación.** El autor mencionado (2003), dice que la “preparación concierne a la comprensión del problema y a su forma de representación. Una de las dificultades de la comprensión radica en la fijeza funcional”.
2. **La producción.** Puente (2003), señala que “la producción es la fase más importante. Existen dos clases de estrategias básicas: las algorítmicas y las heurísticas”.

A) Algorítmicos. Puente (2003), refiere que “un algorítmico es un procedimiento que agota todas las respuestas posibles hasta llegar a la solución correcta”.

Santrock (2004), dice que “los algoritmos son estrategias que garantizan una solución al problema. Cuando los estudiantes resuelven un problema de multiplicación mediante un

procedimiento establecido, están usando un algoritmo”.

Según Kenneth y Ben (2000), “un algoritmo se define como un conjunto finito de pasos que, cuando se ejecutan, alcanzarán consistentemente metas específicas. Los algoritmos son procedimientos específicos que al emplearse en forma apropiada habrán de conducir a la solución de problemas”.

Puente (2003), refiere que “un algorítmico es un procedimiento que agota todas las respuestas posibles hasta llegar a la solución correcta. Un heurístico es una estrategia sencilla que puede llevar una solución rápida o a ninguna solución.

B) Heurísticos. Schunk (1997), dice que la heurística consiste en los métodos para resolver problemas que emplean principios (reglas empíricas) que suelen llevar a la solución”.

Kenneth y Ben (2000), establecen que “los heurísticos consisten en la aplicación del conocimiento para encontrar soluciones a los problemas.

Santock (2004), establece que la heurística consiste en estrategias o reglas generales que sugieren una solución a un problema, pero no garantizan la solución. Considere a un estudiante que acaba de obtener una licencia de conducir. Va a manejar a la casa de su amigo, a donde no ha ido antes. De pronto se encuentra en lugares poco familiares y se da cuenta que está perdido. Si él

conoce que la dirección correcta es dar vuelta al norte, puede usar el heurístico de dar la vuelta en la siguiente calle que va en esa dirección. Esta estrategia puede funcionar, pero también fallar. Es posible que el camino termine o que gire hacia el este.

A continuación se presenta algunos planteamientos que tratan sobre las operaciones mentales que suelen ser útiles en el proceso de solución de problemas, desde el punto de vista de la heurística.

Jhon Dewey, citado por Kenneth y Ben (2000), apoyó los siguientes pasos para la solución eficiente y competente de problemas, estos pasos se describen a continuación:

1°. *Definición del problema.* Dewey afirmaba que el primer paso para resolver un problema consiste en identificarlo y definirlo. Es evidente que la definición del problema habrá de precisar el método o técnica que se utilicen para resolverlo. Por ende, para que la enseñanza tenga éxito resulta decisivo enseñar a los estudiantes formas alternas para definir y encontrar soluciones a los problemas académicos y sociales con los cuales habrán de encontrarse.

2°. *Desarrollo de hipótesis.* Después de precisar el problema, el siguiente paso es el desarrollo de hipótesis. Las hipótesis son suposiciones o predicciones sometidas a prueba mediante

la investigación o, más cercanamente relacionado con la solución de problemas, las hipótesis son formas alternas para resolver un problema. Por lo general, entre más hipótesis se generen más probable es que una de ellas resuelva el problema.

- 3°. *Comprobación de las hipótesis.* Éste es el proceso mediante el cual se someten a prueba y evalúan las hipótesis desarrolladas en el segundo paso. Por ejemplo, puede someter a prueba los métodos de impartición de clases y el de estudio independiente mediante la comparación de las calificaciones obtenidas en el examen final de los cursos impartidos con cada estrategia.
- 4°. *Selección de la mejor hipótesis.* Se debe utilizar las destrezas de toma de decisiones y solución de problemas para determinar cuál hipótesis deberá utilizarse para resolver el problema definido.

Bransford y Stein, citados por Schunk (1997), establecen procedimientos para resolver problemas en el denominado método heurístico IDEAL.

- I : Identificar el problema.
 D : Definir y presentar el problema.
 E : Explorar las estrategias viables.
 A : Avanzar con las estrategias.
 L : Lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades.

Polya, citado por Schunk (1997), refiere que las operaciones mentales que participan en la solución de problemas es la siguiente:

- 1°. **Entender el problema.** Requiere plantear preguntas como: ¿Cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos? Suele servir dibujar un diagrama del problema y la información que se tiene.
- 2°. **Trazar un plan.** Consiste en hallar una conexión entre los datos y la incógnita. Dividir el problema en submetas es útil, lo mismo pensar en algún problema parecido y en cómo fue resuelto (es decir sus analogías).
- 3°. **Ponerlo en práctica el plan.** Es importante verificar cada paso para asegurar que lo implantamos de modo correcto.
- 4°. **Volver atrás.** Significa examinar la solución. ¿Es correcta? ¿Hay otros medios para llegar a ella?

Gálvez (2004), se refiere al método de problemas, tal como se describe en las líneas, a continuación, mencionando lo siguiente:

- 1°. **Anuncio o definición del problema.** El problema se enuncia en forma clara y precisa, ya sea escrita en la pizarra, en forma verbal. Deben figurar sus alcances o grados de dificultad, la incógnita o pregunta, para los principiantes, ya sea al principio o al final, la

misma que de alguna manera indicará la forma de operación.

- 2º. Anotación de datos.** El alumno y profesor recogen y anotan todos los datos posibles, los clasifican y establecen sus relaciones. De la toma, anotación y clasificación de datos dependen, en muchas veces, la rapidez con la que se resuelvan los problemas.
- 3º. Búsqueda de soluciones.-** Este es el paso fundamental para el educando. Este debe ser quien "descubra" la solución correspondiente después de realizar todos los intentos necesarios como consecuencia del análisis valorativo, fruto del discernimiento y descubrimiento. De este paso depende que se acostumbre a buscar las soluciones a los diferentes problemas, o simplemente, espere soluciones en forma pasiva. Indudablemente que el docente y el alumno puedan ensayar todas las posibilidades; lo importante es que responda a la interrogante del problema y la respuesta sea demostrable o comparable.
- 4º. Resolución.-** Una vez que el educando ha encontrado el camino, procede a la resolución del problema en forma objetiva o abstracta; cognoscitiva o afectiva; física o demostrativamente.

- 5º. Comprobación.-** Obtenida la posible respuesta se comprueba acudiendo a una

serie de artificios abstractos, gráficos, simbólicos, verbales.

- 6º. Aplicación.-** Es la traslación del proceso empleado para resolver el problema tipo a la solución de otros problemas de la misma especie. Lo importante es que en cada ejemplar siga un camino inductivo ordenado. Si durante el desarrollo de un problema, uno o varios alumnos encontraran la respuesta por adelantado, no se debe desperdiciar; más bien se les invitará a que expliquen cómo lo hicieron. Esto ayudara y motivará al resto.

Kenneth y Ben (2000), establecen que "las aproximaciones heurísticas a la solución de problemas incluyen la búsqueda por proximidad, el análisis de medios y fines, la lluvia de ideas, las analogías y los modelos".

- 1º. Búsqueda por proximidad.** Los autores antes citados (2000), refieren que este procedimiento se denomina también "reducción de la diferencia. El propósito de la búsqueda por proximidad es reducir la diferencia o separación entre el estado del problema y el de la meta o, para decirlo de manera más simple, para eliminar sistemáticamente la distancia entre el problema y la solución".

- 2º. Análisis de medios y fines.** Según Kenneth y Ben (2000), este procedimiento consiste en dividir el problema en sus componentes o

subproblemas y la solución final se alcanza cuando cada subproblema se resuelve". Según Resnick, citado por Schunk (1997), "con el análisis de medios y fines se compara la presente situación con la meta y se identifican las diferencias. Gagné (1991), sostiene que el análisis de medios fines implica los siguientes pasos:

- Encontrar la diferencia entre la meta y la situación actual.
- Encontrar una operación que sea pertinente para esa diferencia.
- Ejecutar la operación para reducir la diferencia.
- Repetir los pasos 1-3 hasta que se haya resuelto el problema.

3º. Lluvia de ideas. Kenneth y Ben (2000), sostienen que es "una técnica con la cual un individuo o un grupo de individuos generan una gran cantidad de soluciones potenciales a un problema que luego se evalúan para elegir la mejor opción. Mayer, 1992; Osborn, 1963, citados por Schunk (1997), establecen los siguientes pasos de esta estrategia.

-
- Definir el problema.
 - Generar tantas soluciones como sea posible sin evaluarlas.

- Decidir los criterios para estimar las soluciones posibles.
- Emplear estos criterios para elegir la mejor solución.

4º. Analogías. Según Kenneth y Ben (2000), "las analogías se emplean para dar dirección a la solución de problemas mediante el conocimiento de soluciones a problemas similares". Anderson, 1990; Hunnt, 1989, citados por Schunk (1997), refieren que "otra estrategia de solución de problemas es el empleo del razonamiento analógico, que consiste en establecer una analogía entre la situación problema (objetivo) y una situación familiar (la base)". Según Gagné (1991), "el razonamiento por analogía implica representar el problema mediante una representación que le permitirá acceder al conocimiento de un campo familiar que es pertinente para la situación actual".

5º. Modelos. Según Kenneth y Ben (2000), "en el salón de clases, los modelos suelen representarse en las simulaciones. Las simulaciones son métodos que permiten representar la información y las situaciones tal como se presenta en el mundo real".

3. La evaluación. Puente (2003), refiere que "la evaluación implica decidir si la solución es buena. Esto resulta con algunos problemas bien definidos, mientras

Newell y Simon, citados por Gagné (1991), sostienen que en "el marco del enfoque del procesamiento de la información desde el que se aborda la resolución de problemas consta de: un estado de meta, un estado inicial y todos los caminos posibles para alcanzar la meta. Estos tres elementos se denominan el espacio del problema".

Kenneth y Ben (2000), sostienen que según la corriente del procesamiento de la información la representación de un problema para su solución incluye todos los aspectos únicos del problema que debe resolverse. Estos aspectos incluyen:

- 1°. **El estado inicial.** Es la situación o circunstancia ambiental en la cual se encuentra el individuo cuando se identifica el problema.
- 2°. **El estado intermedio.** Esta etapa comienza cuando el individuo inicia el proceso de resolución del problema. En esta condición se utilizan los operadores para decidir acerca de una solución. Se define a los operadores como las posibles alternativas y acciones que puede emprender un individuo para resolver un problema.
- 3°. **El estado meta.** El estado meta es el fin buscado por quien debe resolver el problema.

Fernández, Martín y Domínguez (2002), dicen que "la formulación más relevante e influyente en cuanto a la solución de problemas es la de Newell y Simon. Se trata de una teoría de procesamiento de la información que se estructura en torno al concepto de representación mental del problema (el espacio-problema) y a la búsqueda de

procesos cognitivos (los operadores) que permiten solucionarlos”.

El espacio-problema. Los autores, antes citados (2002), sostienen que “al enfrentar un problema desconocido, codificamos, sus rasgos relevantes con el fin de elaborar una representación interna de él. Ésta representación interna del problema es lo que se denomina *espacio – problema*, y en él se recogen las características esenciales de aquél: el punto de partida o situación inicial, la meta o situación final, las limitaciones o normas asociadas al mismo (por ejemplo, tipo de movimientos, disponibilidad de tiempo y medios, utilización de recursos), y las habilidades cognitivas (*operadores*) necesarios para llegar desde la situación inicial a la meta.

Los operadores. Fernández, Martín y Domínguez (2002), establecen que “el espacio-problema se describe como un conjunto de nodos, cada uno de los cuales representa un estado de conocimiento acerca del problema. Los operadores son procesos o acciones que causan las transformaciones que permiten avanzar de un nodo a otro. Precisamente, en la concepción de Newell y Simon la resolución de un problema es una secuencia de sucesivos desplazamientos de un nodo o estado a otro, hasta alcanzar la situación meta. El espacio-problema se va generando a medida que el sujeto avanza en la búsqueda de una solución”.

Desde esta perspectiva, la concepción cognitiva, representada por la formulación de Newell y Simon, fundamenta a la resolución de problemas como un proceso de búsqueda de operadores que, en el marco del espacio-problema, permitan avanzar hacia la solución.

Anderson, citado por Schunk (1997), sostiene que según la corriente contemporánea del procesamiento de información, la solución de problemas requiere la adquisición, la retención y el uso de sistemas de producción. El sistema de producción es una red de secuencias de condición y acción (reglas) en la cual la condición es el conjunto de circunstancias que la activan y la acción es el conjunto de actividades que ocurren. El sistema de producción consta de proposiciones condicionales: el antecedente incluye la meta y los enunciados de prueba; la consecuencia son las acciones.

Las producciones son formas de conocimiento de procedimientos que incluyen conocimientos declarativos y las condiciones en las que tales formas se aplican. Las producciones se representan en la MLP como redes de proposiciones y se adquieren de la misma manera que otros conocimientos de procedimientos. Asimismo, las producciones se organizan en jerarquías con las producciones superiores y las subordinadas.

2.3.3. SISTEMATIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA MEJORAR LAS CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS.

❖ CONCEPTO.

Es el conjunto de procedimientos implicados en las fases de preparación, producción y evaluación, debidamente sistematizados en base a la teoría del procesamiento de la información de Newell y Simon, a la teoría Piagetiana del desarrollo cognitivo, a la teoría de Vygotsky sobre el desarrollo cognitivo, a la teoría de Ausubel sobre el desarrollo cognitivo.

❖ FINALIDAD.

Enfatizar el desarrollo de las capacidades cognitivas e investigativas mediante la actividad del estudiante sobre el objeto de estudio, la interactividad en el proceso de la interpretación del significado de la información en función a los conocimientos previos.

❖ ORGANIZACIÓN.

Las estrategias de resolución de problemas se organizan teniendo en cuenta los siguientes procesos pedagógicos.

- Motivación
- Recuperación de saberes previos
- Conflictos cognitivos
- Procesamiento de la información
- Aplicación de lo aprendido
- Transferencia a situaciones nuevas
- Reflexión sobre el aprendizaje
- Evaluación

Estos procesos, propuestos por el Ministerio de Educación (2006), "son procesos recurrentes y no tienen categoría de momentos fijos".

❖ FASES Y PROCEDIMIENTOS.

Las estrategias de resolución de problemas constan de las siguientes fases con sus respectivos procedimientos:

A) PREPARACIÓN.

➤ Anuncio o definición del problema.

Consiste en dictar el problema. Cada estudiante realiza una lectura del problema formulado.

➤ Formación de grupos de trabajo.

Se forman los grupos de trabajo mediante la técnica del andamiaje. Que consiste en ajustar la ayuda en la resolución de problemas a los estudiantes con mediación de los más capacitados.

➤ **Identificación de datos y la incógnita.**

Mediante la lectura del problema formulado, identifican los datos y la incógnita en el problema

➤ **Diseño analógico del fenómeno físico.**

Esquematizan el problema formulado y ubican los datos y la incógnita.

B) PRODUCCIÓN

➤ **Alternativas de solución.**

De acuerdo a los datos y la incógnita determinan la fórmula a emplear.

➤ **Resolución.**

Reemplazan los datos en la fórmula y desarrollan las operaciones matemáticas respectivas.

C) EVALUACIÓN.

➤ **Comprobación.**

Consiste en reemplazar el resultado de la incógnita en la fórmula y determinar su igualdad.

➤ **Conclusión.**

Consiste en elaborar la respuesta a la pregunta planteada.

➤ **Comunicación de resultados.**

Consiste en la exposición de los trabajos realizados por los estudiantes.

➤ **Consolidación.**

El docente hace una exposición sobre el desarrollo del problema formulado, atendiendo a las inquietudes de los estudiantes.

2.3.4. CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS.

2.3.4.1. COGNICIÓN.

Puente (2003), dice que "cognición es un término que se viene utilizando tradicionalmente para referirse a actividades tales como pensar, razonar. La mayoría de los psicólogos lo han utilizado para referirse a cualquier tipo de conducta mental en la que esta involucrada la simbolización, la creatividad, el uso complejo de reglas, imágenes, creencias, intencionalidad, resolución de problemas y similares".

Sarria (2007), dice que cognición significa "conocimiento alcanzado mediante el ejercicio de las facultades mentales, lo cual implica la existencia de un tipo de habilidad a la cual se denomina facultad o capacidad mental".

Colom y Núñez (2001), establece que la "cognición designa, en términos generales, tanto el conjunto de operaciones y de procesos mentales superiores que se aplican al procesar la información que se recibe, como el conocimiento de dicha actividad cognitiva. Mediante la cognición representamos la realidad, logramos comprenderla, la dotamos de significados, logrando hacer

inteligible el mundo. En definitiva mediante la cognición construimos la realidad y nos apropiamos de significados compartidos”.

Se entiende cognición al conjunto de procesos mentales que tienen lugar entre la recepción de estímulos y la respuesta a éstos. A las funciones complejas que operan sobre las representaciones perceptivas o recobradas de la memoria a largo plazo.

Cualquier cosa que conozcamos acerca de la realidad, tiene que ser mediada, no sólo por los órganos de los sentidos, sino por un complejo de sistemas que interpretan y reinterpretan la información sensorial. El término cognición es definido como los procesos mediante los cuales el input sensorial es transformado, reducido, elaborado, almacenado, recobrado o utilizado. Los términos sensación, percepción, imaginación, recuerdo, solución de problemas, etc. se refieren a etapas o aspectos hipotéticos de la cognición

2.3.4.2. PROCESOS COGNITIVOS.

El aprendizaje escolar tiene sus bases en las habilidades cognitivas, éstas son procesos mentales superiores por medio de las cuales conocemos y entendemos el mundo que nos rodea, procesamos información, elaboramos juicios, tomamos decisiones y comunicamos nuestro conocimiento a los demás.

Sarria (2007), sostiene que los procesos cognitivos “se refieren a todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, almacenaje y anémicos, recuperación, etc”.

Los procesos cognitivos son aquellos procesos psicológicos por los que los seres humanos procesan información del medio ambiente.

El Ministerio de Educación (2006), sostiene que “las operaciones mentales son el conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas por las cuales se elabora la información. Su construcción es secuencial, las más elementales permiten que surjan las más complejas y abstractas. Las operaciones mentales, unidas de modo coherente, dan como resultado la estructura cognitiva”.

Hernández (2002), refiere que “explica la adquisición del conocimiento y el desarrollo del pensamiento a través de un principio homeostático, o de adaptación del pensamiento a la realidad. Presenta, como operaciones principales, la asimilación y la acomodación; y el esquema es la unidad estructural básica donde se fundamenta todo el conocimiento”.

Según Santrock (2004), en “la construcción de su mundo, un niño usa esquemas. Un esquema es un concepto o marco de referencia que existe en la mente del individuo para organizar e interpretar la información. El interés de Piaget en los esquemas se enfoca en como el niño se organiza y encuentra sentido a sus experiencias diarias.

Dos procesos son los responsables de cómo el niño usa adapta sus esquemas: la asimilación y la acomodación. La asimilación ocurre cuando un niño incorpora un nuevo conocimiento al ya existente. Esto es, en la asimilación, los niños incorporan la información del medio ambiente a un esquema. La acomodación ocurre cuando un niño se ajusta

a la nueva información. Esto es, los niños ajustan sus esquemas al entorno”.

Las estructuras cognitivas se entienden como sistemas organizados de información almacenada pero activa, porque interviene en el pensamiento, razonamiento y capacidad de dar solución a los problemas.

Al habla de aprendizaje cognitivo, nos referimos al aprendizaje de los procesos mentales. El aprendizaje cognitivo, según el Ministerio de Educación (2006), centra el interés en que los estudiantes aprendan a aprender, es decir, a manejar sus propios procesos cognitivos”.

2.3.4.3. CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS QUE SE DESARROLLAN MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Según Puente (2003), la resolución de un problema es una actividad cognitiva enfocada hacia un objetivo. Para que se solucione un problema es necesario que el resolutor tenga nuevas reglas o planes de acción, o reestructure las que posee. La verdadera solución de un problema implica la combinación de reglas o la formulación de nuevas reglas de orden superior no muy usual; esto conduce a un cambio permanente en las capacidades cognitivas de las personas.

Para Bautista (2006), “la solución de un problema exige el reconocimiento de su existencia y la comprensión del mismo, la concepción y ejecución de un plan que conduzca hacia la meta y el análisis de los resultados para saber si se alcanzó o no el objetivo”.

Según Puente (2003), "las personas que resuelven problemas de forma productiva, mediante la comprensión del problema, actúan como si estuvieran realizando investigaciones: observan la situación, captan las relaciones entre los elementos, formulan hipótesis y tienen en mente la meta que se proponen.

Para Lucero, Concari, Pozzo (2006), "es sabido que la resolución de problemas no sólo abarca el aspecto cognoscitivo del aprendizaje de conceptos, leyes y teorías, sino que es también un medio para el ejercicio de la mente"

Cada vez que se diga resolver problemas, se está enfatizando en el desarrollo de capacidades cognitivas y capacidades investigativas que se desarrollan al activar los procesos cognitivos para llegar a la solución del problema.

El Ministerio de Educación (2004), establece que las habilidades necesarias que los estudiantes requiere desarrollar para que puedan estar en condiciones de resolver problemas, se hallan mediante las habilidades cognitivas, como el análisis y la síntesis. La capacidad de análisis, se hace necesaria para separar la información relevante de lo accesorio, elaborar una representación coherente del problema, definir adecuadamente cuáles son sus variables, expresar adecuadamente las relaciones existentes entre ellas y las posibles relaciones que puedan ser útiles en la resolución del problema y que no se encuentran explícitas en él. La capacidad de síntesis, es de gran utilidad para la formulación de hipótesis, para planificar estrategias de resolución, procesar simultáneamente un gran número de hechos, pasos, transformar y procesar los datos en diferentes direcciones con el fin de obtener soluciones que impliquen un conocimiento operativo.

Erice, Dubini, Moretti, Senatra Marello y Musso (2007), sostienen que “los problemas deben contener datos (mediados en las fuentes de información), con objetivos que ameriten resolverlo y con restricciones internas o externas importantes de considerar a priori”.

En la capacidad cognitiva de análisis, el resolutor utiliza la capacidad investigativa de delimitación del problema. La delimitación del problema se refiere a identificar todos aquellos aspectos que son importantes para el desempeño de la actividad resolutoria, como la identificación de los datos, la identificación de la incógnita y elaboración de una representación coherente del problema, es decir graficarlo al problema. Según Puente (2003), “la manera como se represente el problema también determina la manera fácil o difícil de resolverlo. La visualización, tanto mental como en papel, normalmente es de gran ayuda.

En la capacidad cognitiva de síntesis, el resolutor utiliza las capacidades investigativas como: formulación de hipótesis, el planeamiento y la ejecución; y, la verificación. En la formulación de hipótesis, selecciona las ecuaciones a utilizar. En el planeamiento y ejecución, elabora la secuencia de resolver el problema, como puede ser la sustitución directa de los datos en las fórmulas o desarrollar proceso de intermedios como conversiones y termina ejecutando el cálculo de las incógnitas. En verificación, compara el resultado de la incógnita en la ecuación y elabora una conclusión o conclusiones del resultado o resultados.

2.3.4.4. FORMULACIÓN TEÓRICA SOBRE LAS CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS DESDE LA PERSPECTIVA COGNITIVA.

2.3.4.4.1. TEORÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE NEWELL Y SIMON.

Puente (2003), sostiene que la “cognición humana depende de un sistema de procesamiento de la información”.

Schunk (1997), considera a “los estudiantes como buscadores activos y procesadores de información”.

Gagné (1991), sostiene que en el marco teórico del procesamiento de la información los fenómenos mentales se describen como transformaciones de la información de entrada (input), a información de salida (output). En el modelo de procesamiento de la información, desde los receptores, el impulso nervioso va al registro sensorial del sistema nervioso central. Una pequeña fracción de esta información completa de la información sensorial permanece en la memoria a corto plazo, mientras que el resto desaparece del sistema. Este proceso de reducción se denomina percepción selectiva.

La información en la memoria a corto plazo o memoria operativa se puede codificar; entonces es almacenada en la memoria a largo plazo. La codificación es un proceso de transformación mediante el cual la información

nueva se integra de diversas maneras con la información conocida.

La memoria a largo plazo almacena la información para su posterior uso. Una vez que la información ha sido almacenada en la memoria a largo plazo, para que se pueda utilizarla de nuevo es necesario recuperarla.

La información que ha sido recuperada forma la base sobre la que opera el proceso de generación de respuestas. El generador de respuestas organiza la secuencia de la respuesta y guía a los efectos. Los efectos en las tareas escolares son los principales efectores, son los brazos, las manos para escribir y el aparato vocal para hablar.

Desde esta posición, los procesos centrales del aprendizaje son los procesos de organización, interpretación o comprensión del material informativo, ya que el aprendizaje no es una copia o registro mecánico del material, sino el resultado de la interpretación o transformación de los materiales de conocimiento.

2.3.4.4.2. TEORÍA PIAGETIANA DEL DESARROLLO COGNITIVO.

Hernández (2002), sostiene que el actuar es producto del pensamiento y esa misma acción internalizada se transforma, a su vez, en pensamiento. Todo ello constituye la experiencia, el desarrollo intelectual. Según el autor citado, Piaget utiliza el término desarrollo intelectual para referirse a la adquisición de procedimientos mentales.

En suma, la tensión o perturbación situacional incita al equilibrio, a la adaptación, y para ello se utilizan los esquemas existentes o se modifican, creando unos nuevos. Según el autor citado, Piaget, analiza la serie de principios en que se fundamenta el funcionamiento y la organización intelectuales. Estos principios presentan dos componentes; las funciones invariantes y las estructuras cognoscitivas.

Las funciones invariantes son comunes a todas las operaciones y constituyen procesos generales de operar con el medio; mientras que las estructuras cognoscitivas heredadas son esquemas específicas de acción sobre las que se reelaboran nuevas estructuras o esquemas, gracias a las funciones invariantes.

Las funciones invariantes generales son la adaptación y la organización. La adaptación, a su vez, conlleva dos procesos complementarios: la asimilación y la acomodación. El resultado de la adaptación es la organización, o cambio de estructura, cuya unidad representativa es el esquema.

Según Hardy y Jackson (2001), los esquemas proporcionan los fundamentos conductuales originales de las acciones mentales posteriores. Los esquemas funcionan sobre objetos físicos dado inmediatamente; los objetos se internalizan en esquemas mentales y como tales son sometidos a la acción mental por los esquemas interiorizados, denominados "operaciones".

Según Beltrán (1998), sostiene que en "la construcción de significado, el papel del estudiante corresponde al de un ser autónomo, autorregulado, que conoce sus propios procesos cognitivos y tiene en sus manos el control del aprendizaje".

En esta interpretación el aprendizaje resulta eminentemente activo e implica una asimilación orgánica desde dentro.

Kenneth y Ben (2000), sostienen que Piaget razonó que los niños no son simples receptores pasivos de la información de su entorno. Sus pensamientos son modificados por el ambiente en la medida que los niños

hacen una interpretación activa de las nuevas experiencias y las adaptan a lo que ya saben. Además, Piaget creía que los niños actúan sobre el mundo para entenderlo.

Según Piaget, para resolver problemas implica el desarrollo de estrategias. Esas estrategias se denominan operaciones. A su vez, el desarrollo de operaciones conduce a la formación de estructuras mentales o esquemas, los cuales son recuerdos, pensamientos y conocimientos adquiridos por la experiencia.

El desarrollo de los esquemas incluye también el concepto de equilibrio, al que Piaget atribuía mucha importancia para el crecimiento cognoscitivo. El equilibrio es el proceso que permite mantener un balance o comprensión del entorno con los esquemas actuales.

Cuando los esquemas actuales son inadecuados o no resultan claros para el individuo, ocurre un desequilibrio, lo cual supone que deben hacerse ciertos cambios en el esquema.

Alcanzar el equilibrio no siempre es tarea fácil. Ocurre mediante un proceso al que Piaget denomina adaptación, el cual supone cambiar una respuesta al entorno o sustituir los esquemas para reconciliar el ambiente y los esquemas que se posee. El desequilibrio instiga a la gente a adaptarse, y la adaptación

da como resultado el establecimiento de un estado de equilibrio.

2.3.4.4.3. TEORÍA DE VYGOTSKY EN EL DESARROLLO COGNITIVO.

Kenneth y Ben (2000), sostienen que Vygotsky ofreció una visión más amplia de la función que desempeñan las influencias sociales y culturales en el desarrollo cognoscitivo de los niños. Sostuvo que el proceso y la complejidad de la adaptación de los niños recibe la influencia considerable de factores como el ambiente familiar, las relaciones con los compañeros, los alimentos que consumen, las ropas que visten y su dominio del lenguaje.

Según Becco (2007), el conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. Vygotsky señala que el desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmersa la persona. Para Vygotsky, el desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual. La transmisión y adquisición de conocimientos y patrones culturales es posible cuando de la interacción, plano interpsicológico, se llega a la internalización, plano intrapsicológico. A ese complejo proceso de pasar de lo interpersonal a lo intrapersonal se lo denomina internalización.

Desde la perspectiva de Vigotsky, conviene que el aprendizaje sea interactivo. Esto permite a cada uno de los miembros del grupo construir el conocimiento de manera propia y personal a partir de los diferentes puntos de vista que cada uno de ellos tiene sobre la información adquirida. La construcción del conocimiento es cualitativamente más rica cuando una persona tiene numerosas versiones de un mismo suceso o fenómeno de la realidad y puede, a partir de todas ellas, construir la suya propia.

En el modelo de aprendizaje que aporta Vigotsky, el contexto ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo. Según Santrock (2004), "una de las ideas únicas de Vigotsky es su concepto de la zona de desarrollo próximo. Es el término que utilizó Vigostky para el rango de las tareas que resultan muy difíciles para que los niños lo realicen solos, pero que pueden aprender con la guía y asistencia de los adultos o de otros niños más diestros."

La Zona de desarrollo próximo es la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinada por la capacidad de un individuo de resolver independientemente un problema o tarea y el nivel de desarrollo potencial, a través de la resolución de un problema o tarea mediante la interacción de un facilitador o compañero más experimentado.

2.3.4.4.4. TEORÍA DE AUSUBEL EN EL DESARROLLO COGNITIVO.

Beltrán (1998), dice que “Ausubel señala que el aprendizaje debe ser significativo, en donde las tareas están relacionadas de forma congruente. La idea central de la teoría de Ausubel es, pues, que la información nueva, potencialmente significativa, se incorpora dentro de una estructura cognitiva del estudiante. Para ello es imprescindible la existencia de una estructura cognitiva y, cuando ésta no existe hay que recurrir a los organizadores previos”.

Pozo (2002), sostiene que “según Ausubel un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya se sabe. Un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores”.

Schunk (1997), refiere que el aprendizaje significativo consiste en la adquisición de ideas, conceptos y principios al relacionar la nueva información con los conocimientos en la memoria.

Colom y Núñez (2001), sostienen que para Ausubel la centralidad del aprendizaje, recae en la cuestión de significado, esto es, en el proceso que permite al educando apropiarse y

construir, de un modo comprensivo, los conceptos, proposiciones o sistemas de reglas para resolver un problema, ante la presentación, por parte del educador, de la información académica relevante. Ausubel, establece dos criterios básicos que deben satisfacerse para iniciar un proceso de aprendizaje significativo:

- 1º. Disponer de una información potencialmente significativa y;
- 2º. que el alumno manifieste una disposición positiva hacia el aprendizaje significativo.

Según los autores citados, Ausubel plantea la cuestión del significado y su relación con el aprendizaje significativo distingue dos formas que debe adoptar dicha significatividad: una significatividad potencial que dependería, a su vez, de dos factores:

- a) La significatividad lógica de la materia a aprender y;
- b) La estructura cognitiva del alumno.

Según Ausubel (1996), "la interacción entre el significado potencialmente nuevos y las ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva del alumno da lugar a los significados reales o psicológico. Debido a que la estructura cognoscitiva de cada alumno es única, todos los significados nuevos que se adquieren son

únicos en si mismo.” Posner (2003), establece que las actividades de aprendizaje debe permitir a “los estudiantes construir su propio conocimiento con base en lo que ya saben y utilizan ese conocimiento en actividades de aprendizaje”.

Según la teoría del aprendizaje significativo, el estudiante no se limita a adquirir conocimiento, sino que lo construye usando la experiencia previa para comprender y moldear el nuevo aprendizaje.

2.3.5. ORGANIZACIÓN DEL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE.

El área está organizada en capacidades y contenidos básicos. Las capacidades que se busca desarrollar en esta área son: Comprensión de la Información, Indagación y Experimentación; y, Juicio Crítico.

- **Comprensión de Información.** El Ministerio de Educación (2005), establece que “es la capacidad que permite internalizar diversos procesos que se dan en la naturaleza partiendo de situaciones cotidianas, brindar explicaciones a los hechos, teorías y leyes que rigen el comportamiento de procesos físicos, químicos y biológicos; estableciendo relaciones entre los seres vivos y su ambiente para interpretar la realidad y actuar en armonía con la naturaleza, lo cual supone una alfabetización científica.”
- **Indagación y Experimentación.** El Ministerio de Educación (2005), dice que a partir de procesos naturales, tecnológicos y ambientales, para desarrollar el pensamiento científico con

sentido crítico y creativo, el manejo de instrumentos y equipos que permita optimizar el carácter experimental de las ciencias como un medio para aprender a aprender.

El manejo y uso adecuado de instrumentos y equipos en experimentos concretos, que implica la realización de montajes de equipos sencillos, mediciones con instrumentos apropiados y expresión de las cantidades obtenidas de una manera clara y precisa, procurando que el estudiante se ejercite en el dominio de capacidades y actitudes positivas hacia el estudio de las ciencias, consolidando sus experiencias mediante la aplicación de sus conocimientos.

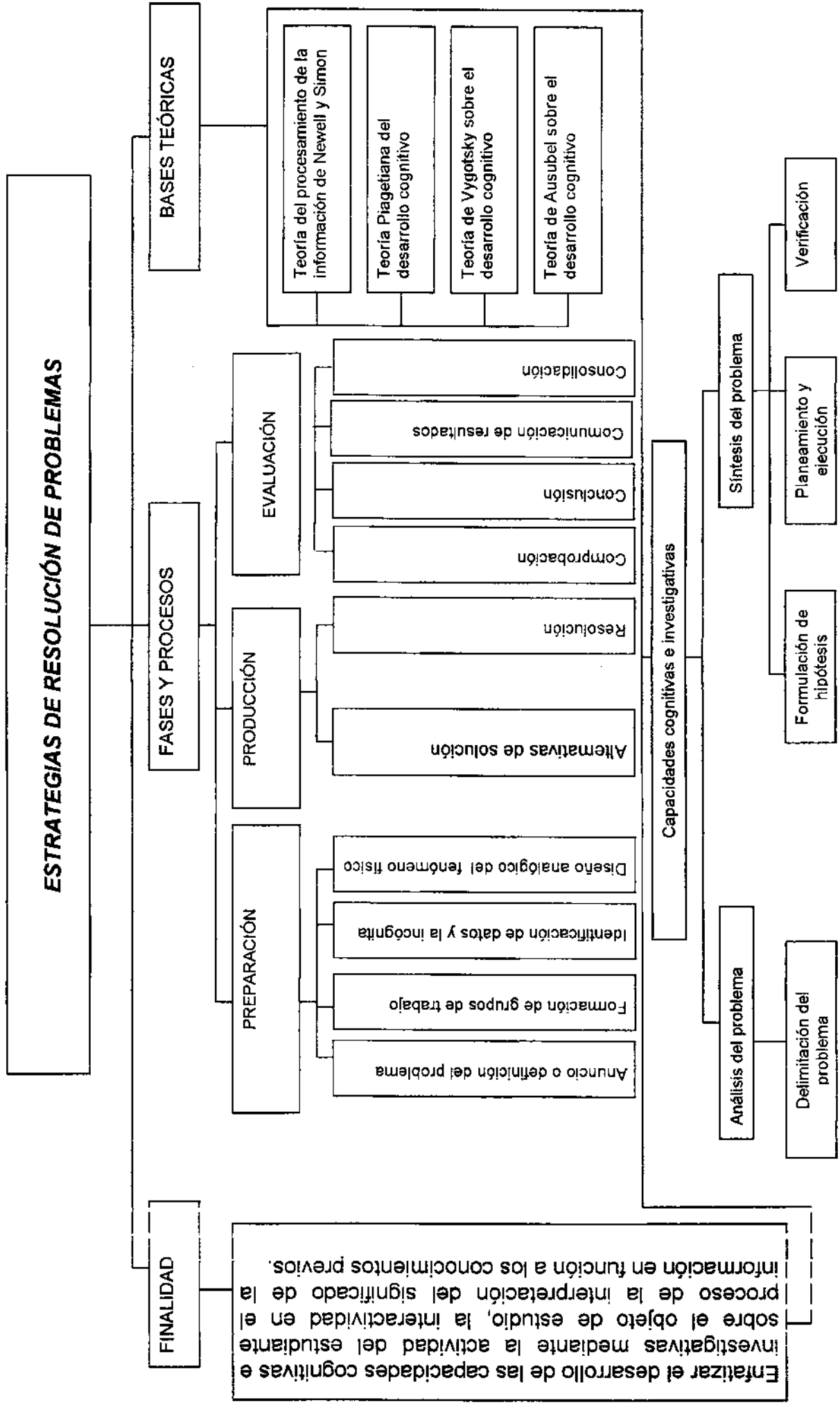
- **Juicio Crítico.** El Ministerio de Educación (2005), establece que es la capacidad que permite argumentar sus ideas a partir de problemas vinculados con la salud, el ambiente y las implicancias del desarrollo tecnológico teniendo como base el conocimiento científico, de manera que logren desarrollar capacidades como el análisis, la reflexión y otras, comprendiendo los efectos de la intervención humana en ellos, así como contribuir al mejoramiento de la salud individual y colectiva, la conservación del ambiente y, de manera recurrente, la calidad de vida del país.

En este nivel las capacidades se desarrollan a partir del estudio de la ciencia y su relación con el desarrollo tecnológico, el estudio de los seres vinculados con el cuidado de la salud y el ambiente, los cuales permiten a los estudiantes investigar haciendo uso de la metodología científica. Se promueve actitudes como la curiosidad científica, el interés por el mundo de las ciencias, valorando la importancia de mantener el equilibrio de los ecosistemas, promoviendo el uso de tecnologías apropiadas que no dañen el ambiente.

El conocimiento a aprender en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente se organiza en tres componentes: **Mundo Físico, Tecnología y Ambiente, Mundo Viviente, Tecnología y Ambiente, Salud Integral, Tecnología y Sociedad.**

- **Mundo Físico, Tecnología y Ambiente.** El Ministerio de Educación (2005), establece que “el componente Mundo Físico, Tecnología y Ambiente comprende el estudio de la metodología científica y la actitud científica, los conceptos, procesos y fenómenos físico-químicos más relevantes y su relación con el desarrollo tecnológico. Así mismo, integra en un mismo plano los conceptos, principios y leyes que rigen la naturaleza con la tecnología desarrollada y utilizada por el hombre, ambos en el marco de la valoración y preservación del ambiente.”
- **Mundo Viviente, Tecnología y Ambiente.** El Ministerio de Educación (2005), dice que “el componente Mundo Viviente, Tecnología y Ambiente abarca el estudio de los seres vivos, su relación con el ambiente y la influencia del uso de la tecnología en cada uno de estos aspectos. Así mismo, promueve en el estudiante la valoración del ambiente, el equilibrio ecológico y el bienestar humano.”
- **Salud Integral, Tecnología y Sociedad.** El Ministerio de Educación (2005), refiere que “el componente de Salud Integral, Tecnología y Sociedad comprende el estudio de la ciencia y tecnología a partir de aspectos sociales y ambientales, vinculados con el cuidado de la salud y su relación con el desarrollo tecnológico. Promueve actitudes positivas de respeto a las normas de convivencia, disposición cooperativa, democrática y responsabilidad ciudadana.”

3.3.6. MODELO TEÓRICO DE LA PROPUESTA.



2.4. HIPÓTESIS.

2.4.1. HIPÓTESIS ALTERNA.

Las Estrategias de Resolución de Problemas mejorarán significativamente las Capacidades Cognitivas e Investigativas en los estudiantes del 5^{to} grado de Educación Secundaria área CTA – componente Física, en la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada.

2.4.2. HIPÓTESIS NULA.

Las Estrategias de Resolución de Problemas no mejorarán significativamente las Capacidades Cognitivas e Investigativas en los estudiantes del 5^{to} grado de Educación Secundaria área CTA – componente Física, en la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada.

2.5. SISTEMA DE VARIABLES.

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Estrategias de Resolución de Problemas.

2.5.1.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

“Todas las tareas de resolución de problemas son adecuadas para estudiar la actividad de pensamiento. La resolución de problemas pasa por tres fases: preparación, producción y evaluación” (Puente, 2003, p. 56).

2.5.1.2. DEFINICION OPERACIONAL.

Las estrategias de resolución de problemas es una secuencia de operaciones mentales: preparación, producción y evaluación que ayudan a desarrollar las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente.

2.5.1.2. OPERATIVIZACIÓN.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
Estrategias de Resolución de Problemas.	Preparación	Anuncio o definición del problema
		Formación de grupos de trabajo
		Identificación de datos y la incógnita.
		Diseño analógico del fenómeno físico.
	Producción	Alternativas de solución
		Resolución
	Evaluación	Comprobación
		Conclusiones
		Comunicación de resultados
		Consolidación.

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Capacidades cognitivas e investigativas.

2.5.2.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL.

El Ministerio de Educación (2004), establece que “las habilidades necesarias que los estudiantes requiere desarrollar para que puedan estar en condiciones de resolver problemas, se hallan mediante las habilidades cognitivas, como el análisis y la síntesis”.

2.5.2.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL.

Las capacidades cognitivas e investigativas son los procesos involucrados en la resolución de problemas. En la capacidad cognitiva de análisis, el resolutor utiliza la capacidad investigativa de delimitación del problema. Los procesos cognitivos que se activan en la delimitación del problema son la identificación de los datos, la identificación de la incógnita y la representación gráfica del problema.

La capacidad cognitiva de síntesis, se utilizan las capacidades investigativas como: formulación de hipótesis, el planeamiento y la ejecución; y, la verificación. Los procesos cognitivos que se activan en la formulación de hipótesis, es la selección de las ecuaciones a utilizar; en el planeamiento y ejecución, es la elaboración de la secuencia de resolver el problema y la determinación de la magnitud de las incógnitas. En verificación, la comprobación del resultado de la incógnita en la ecuación y la elaboración de la conclusión.

2.5.2.3. OPERATIVIZACIÓN

VARIABLE	DIMENSIONES	SUDIMENSIONES	INDICADORES	
CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS	Análisis del problema	Delimitación del problema	Identificación de los datos	
			Identificación de la incógnita	
			Representación gráfica del problema.	
	Síntesis del problema	Formulación de hipótesis	Selección de las ecuaciones a utilizar	
			Elaboración de la secuencia de resolver el problema	
		Planeamiento y ejecución	Determinación de la magnitud de las incógnitas	
			Verificación	Comprobación
				Conclusión

2.5.3. VARIABLES INTERVINIENTES:

Edad, sexo, procedencia sociocultural.

2.5.4. ESCALA DE MEDICIÓN.

ESCALA DE MEDICIÓN		
LITERAL	NUMÉRICA	DESCRIPTIVA
AD Logro destacado	20 - 17	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y satisfactorio en todas las tareas propuestas.
A Logro previsto	16 - 13	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo.
B En proceso	12 - 11	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
C En inicio	10 - 00	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos, necesitando mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

1. UNIVERSO MUESTRAL.

El universo muestral estuvo constituido por 41 estudiantes del 5º grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada matriculados en el año 2006. Se distribuye de la siguiente manera.

MUESTRA	5º GRADO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Grupo de estudio	Sección Única	25	16	41

2. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN

El diseño de la investigación corresponde al establecido por Hernández, Fernández y Baptista (1996), denominado “diseño de preprueba – posprueba con un solo grupo” que pertenece a los diseños preexperimentales; cuyo diagrama es el siguiente:

$$G \quad O_1 \quad x \quad O_2$$

Donde :

- G : Grupo de estudio
- O₁ : Evaluación de la preprueba.
- X₂ : Estrategias de resolución de problemas
- O₂ : Evaluación de la postprueba.

Este diseño implica tres pasos:

- 1º. Una medición previa de la variable dependiente para ser estudiado (preprueba).

- 2°. Introducción o aplicación de la variable independiente o experimental "x" a los estudiantes del grupo a investigar.
- 3°. Una nueva medición de la variable dependiente en los estudiantes "postprueba".

3. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.

3.1. PROCEDIMIENTOS.

Los procedimientos a seguir fueron:

- Selección de la población y muestra de estudio.
- Diseño y validación de la prueba.
- Aplicación de la preprueba.
- Desarrollo de sesiones de aprendizaje con las estrategias de resolución de problemas.
- Aplicación de la postprueba.
- Análisis y procesamiento de los datos obtenidos de la aplicación de las estrategias de resolución de problemas.
- Análisis y comparación de la pre y postprueba estadísticamente alcanzados por los estudiantes del grupo de estudio.

3.2. TÉCNICAS

Para la ejecución de la presente investigación utilizamos las siguientes técnicas:

- **PRUEBA ESCRITA.** Esta técnica se empleó para evaluar los indicadores de las capacidades cognitivas e investigativas.

4. INSTRUMENTOS.

4.1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para la recolección de datos en el presente estudio se utilizó los siguientes instrumentos:

- **Prueba escrita tipo cuestionario.** Para recolectar datos sobre las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes del 5^{to} grado, antes y después de la aplicación de las estrategias de resolución de problemas (pre y post – prueba). La cual estuvo conformado por 10 ítems.

La validez de la prueba, fue revisada para la presente investigación mediante el análisis de validez de contenido, por el método "JUICIO DE EXPERTOS". Utilizando la opinión de 2 docentes universitarios y 2 docentes de instituciones educativa, con experiencia en el ejercicio de su profesión. Para el cual se ha elaborado la siguiente matriz de consistencia, que se adjunta a la prueba para su evaluación respectiva.

VARIABLE	DIMENSIONES	SUDIMENSIONES	INDICADORES	Nº DE CASOS POR ÍTEM	PUNTAJE POR CADA CASO	PUNTAJE POR ÍTEM	Nº DE ÍTEMS	PUNTAJE TOTAL DE LA PRUEBA	
CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS	Análisis del problema	Delimitación del problema	Identificación de los datos	1	0,25	2	10	20	
			Identificación de la incógnita	1	0,25				
			Representación gráfica del problema.	1	0,25				
	Síntesis del problema	Formulación de hipótesis	Selección de las ecuaciones a utilizar	1	0,25				
			Planeamiento y ejecución	Elaboración de la secuencia de resolver el problema	1				0,25
		Determinación de la magnitud de las incógnitas		1	0,25				
		Verificación		Comprobación	1				0,25
				Conclusión	1				0,25

Confiabilidad. Siegel S. (1970), considera que el coeficiente de concordancia de Kendall puede ser particularmente útil en estudios de confiabilidad entre jueces o entre pruebas y también tiene aplicaciones en estudios de agrupamientos de variables. El procesamiento de los datos se ha desarrollado aplicando la fórmula siguiente:

$$W = \frac{s}{\frac{1}{12}(k)^2(N^3 - N)}$$

Donde:

S: Suma de los cuadrados de las desviaciones observadas de la media.

K: Número de jueces.

N: Número de entidades.

$\frac{1}{12}k^2(N^3 - N)$: Máxima suma posible de las desviaciones al cuadrado.

Según el autor, para que la asociación de juicios de los expertos sea significativa, cuando N es mayor que 7, la expresión de la siguiente fórmula está aproximadamente distribuida como chi cuadrada con $df = N - 1$.

$$X^2 = K(N - 1)w$$

La prueba escrita tipo cuestionario, como instrumento de recolección de datos del presente estudio, ha sido evaluada mediante el juicio de expertos. Procesando la información obtenidos de los expertos, mediante las fórmulas antes descritas, se ha obtenido que $x^2 = 18,91$; al 5% del nivel de significancia, como 18,91 resulta ser mayor que 16,92; se concluye que existe asociación significativa entre los juicios de los expertos, entonces, la prueba escrita tipo cuestionario, resulta ser confiable para la recolección de datos en la presente investigación.

4.2. INSTRUMENTOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.

El procesamiento estadístico se realizó a través de los lineamientos generales de S. Stouffer, citado por Torres (1998), cuya descripción es como sigue:

GRUPO DE ESTUDIO	ANTES DEL EXPERIMENTO	DESPUÉS DEL EXPERIMENTO
	X_1	X_2

d: Cambios en el grupo de estudio antes y después del experimento.

Luego: $d = X_2 - X_1$

Para analizar la información obtenida se utilizó la estadística descriptiva como el cálculo de porcentaje, la media aritmética, la desviación estándar, además se empleó la estadística inferencial, mediante la prueba de la distribución de T – Student, asumiendo el 0,05 del nivel de significancia. Las fórmulas estadísticas empleadas se describen a continuación:

PROMEDIO.

Se ha determinado a partir de datos no agrupados, para el cual, la fórmula empleada es la siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Donde

\bar{X} = Promedio

$\sum X$ = Sumatoria de las calificaciones

n = Número de unidades de análisis.

VARIANZA

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}$$

Donde:

- S^2 = Varianza
 X = Calificaciones
 \bar{X} = Promedio
 n = muestra

DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$$

COEFICIENTE DE VARIACIÓN.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100$$

PRUEBA DE LA DIFERENCIA ENTRE DOS MEDIAS CON OBSERVACIONES APAREADAS.

Para este caso se ha considerado el Nivel de significancia de $\alpha = 5\%$

Entonces t tabulada (t_t) está dado por:

$$t_t = t_{(1-\alpha), (n-1)gl} = t_{(0,95), (n-1) gl}; \text{ luego } t_t = 1,68$$

Para calcular t calculada (t_c), se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$t_c = \frac{\bar{d}}{\frac{\bar{S}_d}{\sqrt{n}}}$$

Donde

\bar{d} = Promedio

\bar{S}_d = Varianza

N = Muestra

PROMEDIO

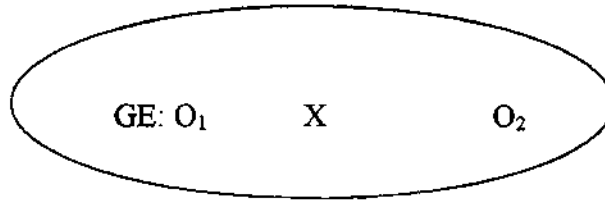
$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$$

VARIANZA

$$Sd^2 = \frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n}$$

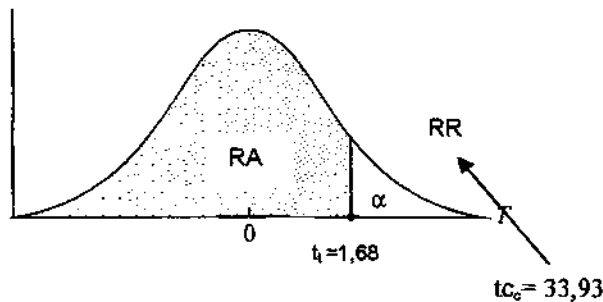
5. PRUEBA DE HIPÓTESIS.

EFFECTO QUE HA PRODUCIDO LA APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LAS CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS.



CONTRASTACIÓN	HIPÓTESIS	DISTRIBUCIÓN T-STUDENT		DECISIÓN
		Nivel de significancia 5%		
		t_c	t_t	
Preprueba y postprueba del grupo de estudio	$H_0: \mu_{O_2} = \mu_{O_1}$ $H_1: \mu_{O_2} > \mu_{O_1}$	33,93	1,68	Rechaza H_0 Acepta H_1

FUENTE: Datos del cuadro N° 01 procesados con la técnica estadística de comparaciones apareadas



Al contrastar las hipótesis, se cumple que $t_c = 33,93 > t_t = 1,68$; es decir, $t_c \in RR \wedge \notin RA$, por lo tanto $H_1: \mu_{O_2} > \mu_{O_1}$. Entonces se acepta la hipótesis alterna y rechaza la nula. En consecuencia, las estrategias de resolución de problemas mejoran significativamente las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes del 5^{to} grado de Educación Secundaria área CTA – componente Física, en la Institución Educativa "Clemente López Montalván" del distrito de Calzada.

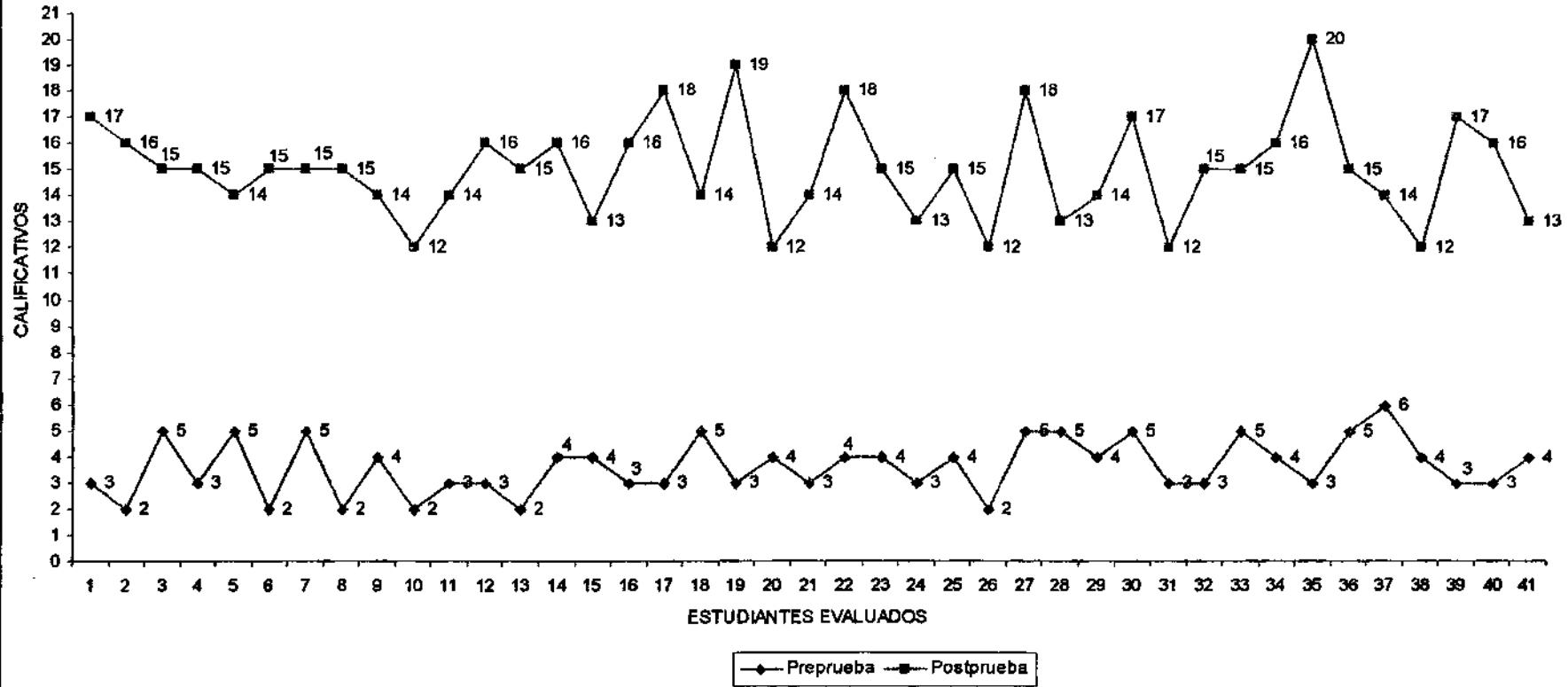
CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

CUADRO N° 01. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PREPRUEBA Y POSTPRUEBA PARA MEDIR LAS CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS.

SUJETO	PREPRUEBA	POSTPRUEBA
1	3	17
2	2	16
3	5	15
4	3	15
5	5	14
6	2	15
7	5	15
8	2	15
9	4	14
10	2	12
11	3	14
12	3	16
13	2	15
14	4	16
15	4	13
16	3	16
17	3	18
18	5	14
19	3	19
20	4	12
21	3	14
22	4	18
23	4	15
24	3	13
25	4	15
26	2	12
27	5	18
28	5	13
29	4	14
30	5	17
31	3	12
32	3	15
33	5	15
34	4	16
35	3	20
36	5	15
37	6	14
38	4	12
39	3	17
40	3	16
41	4	13

FUENTE: Datos obtenidos al aplicar la preprueba y postprueba

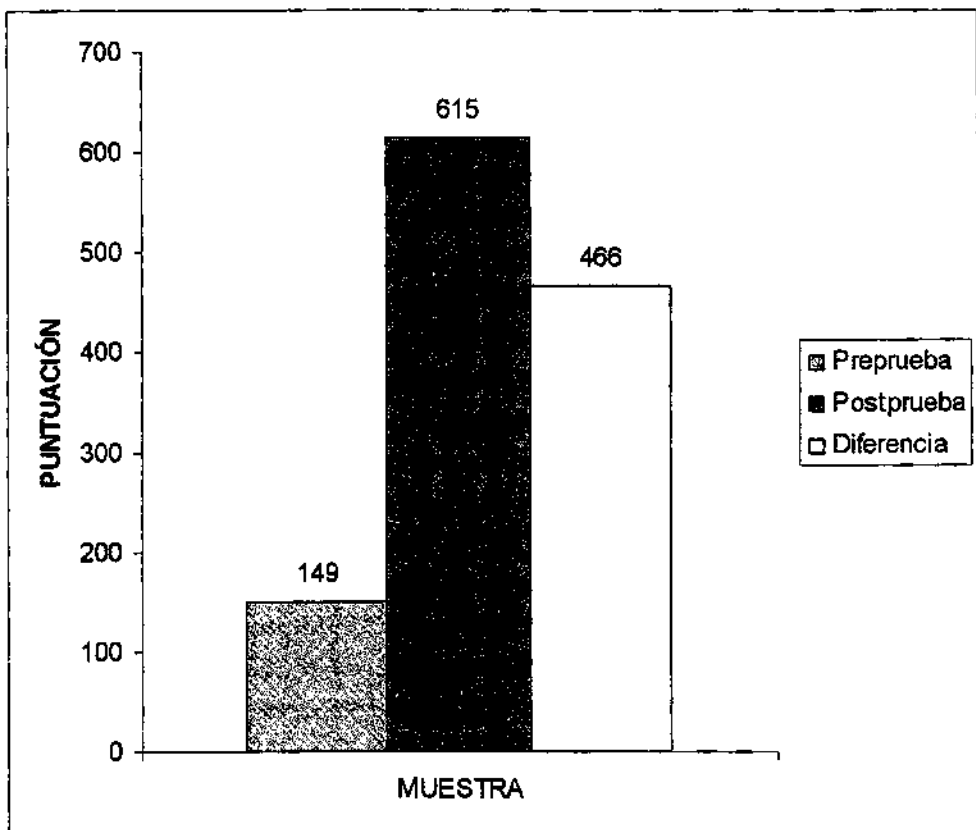


En el cuadro N° 01 y su respectivo gráfico, se observa que en la preprueba los puntajes obtenidos están comprendidos desde 02 hasta 06, es decir todos presentan calificativos desaprobatorios, lo que implica que los 41 estudiantes han tenido dificultades en las capacidades cognitivas e investigativas. En cambio, en la postprueba los puntajes obtenidos oscilan entre 12 a 20, es decir, en su totalidad los calificativos alcanzados son aprobatorios, lo que implica que después de aplicar la estrategia de resolución de problemas ha mejorado las capacidades cognitivas e investigativas.

CUADRO N° 02. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PREPRUEBA Y POSTPRUEBA SEGÚN EL MÉTODO STOUFFER.

MUESTRA	Preprueba	Postprueba	Diferencia
	149	615	466

FUENTE: Datos obtenidos al aplicar la preprueba y postprueba

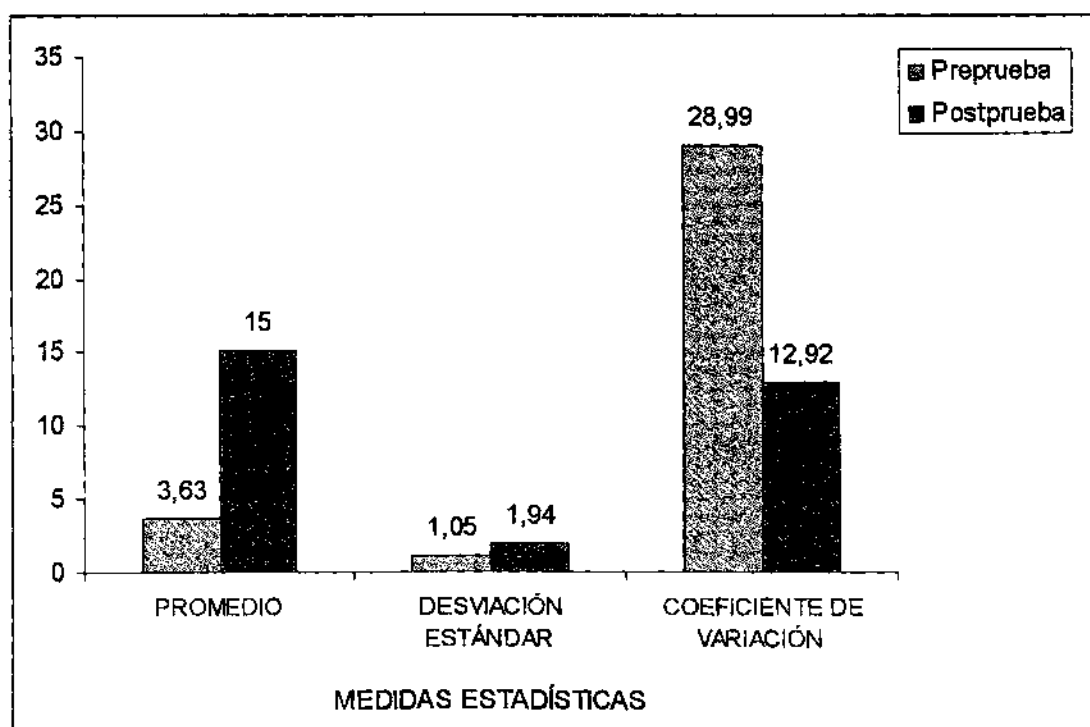


En el cuadro N° 02 y su respectivo gráfico se identifica que los calificativos en la postprueba han incrementado en 466 puntos en relación a la preprueba. Al comparar las calificaciones de la postprueba y preprueba, la diferencia significativa de las puntuaciones, evidencia que la aplicación de estrategias de resolución de problemas ha mejorado las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes.

CUADRO N° 03. RESULTADOS SEGÚN MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE VARIABILIDAD EN LA PREPRUEBA Y POSTPRUEBA.

GRUPO DE ESTUDIO	APLICABILIDAD DE LA PRUEBA	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
EXPERIMENTAL	Preprueba	3,63	1,05	28,99
	Postprueba	15	1,94	12,92

FUENTE: Datos del cuadro N° 01 procesados según promedio y medidas de variabilidad.

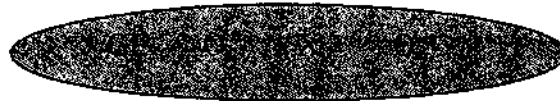


En el cuadro N° 03 y su respectivo gráfico, se observa que el promedio de las puntuaciones en la preprueba es menor en relación a la postprueba ($\bar{x} = 3,63 < \bar{x} = 15$). Además, la desviación estándar de 1,05 de la preprueba, señala que las puntuaciones están dispersos más cerca de la media, en

relación a las puntuaciones de la postprueba que están agrupados más lejos, como señala la desviación estándar igual a 1,94. Finalmente el coeficiente de variación igual a 28,99% de la preprueba indica que las puntuaciones de la preprueba son menos homogéneas, en relación a las puntuaciones obtenidas en la postprueba, los cuales son más homogéneos, como señala el coeficiente de variación igual a 12,92%.

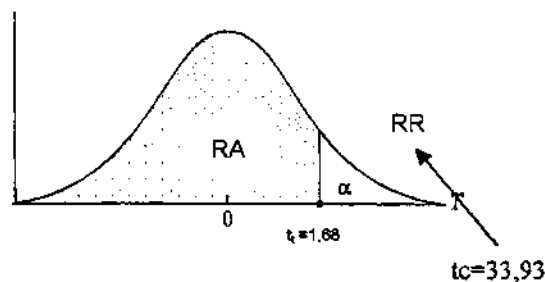
CUADRO N° 04. COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL DE LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA MEJORAR LAS CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS.

DISEÑO DE CONTRASTACIÓN



COMPARACIONES	HIPÓTESIS	DISTRIBUCIÓN T-STUDENT		DECISIÓN
		Nivel de significancia 5%		
		t_c	t_t	
Preprueba y postprueba del grupo de estudio	$H_0: \mu O_2 = \mu O_1$ $H_1: \mu O_2 > \mu O_1$	33,93	1,68	Rechaza H_0 Acepta H_1

FUENTE: Datos del cuadro N° 01 procesados con la técnica estadística de comparaciones apareadas.



El cuadro N° 04 se muestra el valor calculado y tabulado correspondiente a la medición del pre y pos test del grupo de investigación, analizando la verificación de la hipótesis a través del diseño pre experimental y utilizando la diferencia apareada

de la distribución t – student con un nivel de significancia del 5% y 40 grados de libertad para su contrastación.

El análisis corresponde a la medición ($O_2 - O_1$), para verificar el efecto que ha producido la aplicación de la estrategia de resolución de problemas en la medición de la preprueba y postprueba del grupo de investigación, observándose que el estadístico de prueba t-calculado obtuvo un valor de 33,93, ubicándose dentro de la región de rechazo (mayores que +1,68). Indicando que las mediciones obtenidas por los estudiantes evaluados en la postprueba del grupo de investigación obtuvieron mayores medias aritméticas ($\mu_2 > \mu_1$) que en la preprueba. Es decir que al término de la aplicación de la estrategia de resolución de problemas mejoró las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria.

Después de lo analizado, se determinó aceptar la hipótesis alterna, con n-1 grados de libertad y un nivel de significación del 5%; concluyendo que las estrategias de resolución de problemas mejoran significativamente las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes del 5^{to} grado de Educación Secundaria área CTA – componente física en la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Según los resultados, las estrategias de resolución de problemas, ha mejorado las capacidades cognitivas e investigativas en los estudiantes del 5to grado, en la preprueba se analiza que en la totalidad de los estudiantes han obtenido calificaciones desaproboratorios ubicados entre 02 a 06; en cambio, en la postprueba todos los estudiantes han obtenido calificaciones aprobatorios, ubicados entre 12 a 20. Encontrándose en la postprueba un incremento de 466 puntos en relación a la preprueba. Además el incremento considerable del promedio en la postprueba igual a 15, en relación a la preprueba que es igual a 3,63.

Los resultados encontrados, comparando con los hallazgos de Alva (1996), se establece que son similares, en tanto que el autor sostiene en su conclusión, que la aplicación del método de solución de problemas ha influido en lograr un mayor número de alumnos aprobados y un mayor dominio de aprendizaje que a otro que al que se le aplicó el método tradicional de enseñanza.

Por otra parte al comparar los resultados encontrados en la presente investigación, con resultados de investigaciones en otras áreas en donde se ha dado la aplicación del método resolución de problemas; encontramos que los hallazgos coinciden, tal es el caso que Rubio (2001), concluye que existe diferencia significativa entre el promedio del Pre test con el promedio del Post test en el grupo experimental, lo que nos indica que la aplicación del método de solución de problemas en la asignatura de Matemáticas influyen en el incremento del rendimiento académico de los alumnos del Segundo Grado de Educación Secundaria. Similares resultados encontró Calderón (2004), concluyendo que el uso del Método de Solución de problemas, mejora significativamente el rendimiento académico de los alumnos, en el grupo experimental mostrados a través de los promedios obtenidos en el pre test y pos test en la asignatura de Matemática.

En el caso de la presente investigación al comparar los datos mediante mediciones apareadas de la preprueba y postprueba se ha encontrado que existe diferencia significativa de las calificaciones, como se evidencia en t calculada 33,93, mayor que t tabulada 1,68, lo que significa que las estrategias de resolución de problemas ha mejorado significativamente la capacidad cognitiva de los estudiantes.

Estos hallazgos son a consecuencia de que la orientación del proceso didáctico enfatiza el desarrollo de capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes mediante la aplicación de las estrategias de resolución de problemas, que consiste en la preparación, producción y evaluación. En la preparación, las actividades que se desarrolla son el anuncio o definición del problema, formación de grupos de trabajo, identificación de datos y diseño analógico del fenómeno físico. En la producción, las actividades que se desarrolla son la búsqueda de las alternativas de solución, y la resolución. En la evaluación, las actividades que se desarrolla son la comprobación, la comunicación de los resultados y la consolidación.

Los resultados obtenidos en el presente estudio es el efecto de la manipulación de los procedimientos que orientan las actividades de aprendizaje. Según la concepción teórica de Newell y Simon, citados por Gagné (1991), sostienen que en "el marco del enfoque del procesamiento de la información desde el que se aborda la resolución de problemas consta de: un estado de meta, un estado inicial y todos los caminos posibles para alcanzar la meta. Estos tres elementos se denominan el espacio del problema". Los operadores, constituidos por los procedimientos de las estrategias de resolución de problemas, como conjunto de sucesos para llegar a la solución, han permitido desarrollar la capacidad cognitiva de los estudiantes.

Los procedimientos que han permitido a los estudiantes aplicar las estrategias de resolución de problemas, a la luz de la teoría del procesamiento de la información, que según Schunk (1997), considera a "los estudiantes como buscadores activos y procesadores de información"; han enfatizado en el desarrollo de la capacidad cognitiva. Además, la teoría piagetiana del desarrollo cognitivo, según Hernández (2002), sostiene que el actuar es producto del pensamiento y esa misma acción internalizada se transforma, a su vez, en pensamiento. En el proceso de actuar sobre el objeto de aprendizaje, los estudiantes desarrollaban las actividades

intercambiando ideas, a la luz de la teoría de de Vygotsky en el desarrollo cognitivo; según Santrock (2004), "una de las ideas únicas de Vigostsky es su concepto de la zona de desarrollo próximo. Es el término que utilizó Vigostky para el rango de las tareas que resultan muy difíciles para que los niños lo realicen solos, pero que pueden aprender con la guía y asistencia de los adultos o de otros niños más diestros". En el proceso de enseñanza aprendizaje, al aplicar las estrategias de de resolución de problemas, se ha puesto énfasis el desarrollo de sesiones de aprendizaje a partir de que los estudiantes ya conocen, basándose en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, al respecto, Pozo (2002), sostiene que "según Ausubel un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya se sabe".

CONCLUSIONES

Después del análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio de investigación, arribamos a las siguientes conclusiones:

1. Las estrategias de resolución de problemas, están estructurado: en fase de preparación, con sus procedimientos: anuncio o definición del problema, formación de grupos de trabajo, identificación de datos y diseño analógico del fenómeno físico. En fase de producción, con sus procedimientos: alternativas de solución y resolución. En fase de evaluación, con sus procedimientos: comprobación, comunicación de resultados y consolidación.
2. Las estrategias de resolución de problemas, han sido aplicadas al grupo de estudio, cuyas actividades se han ejecutado a la luz de la teoría de la resolución de problemas desde la perspectiva cognitiva, la teoría piagetiana del desarrollo cognitivo, la teoría de Vygotsky en el desarrollo cognitivo y la teoría de Ausubel en el desarrollo cognitivo
3. Las estrategias de resolución de problemas, ha mejorado las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes demostrado a través del promedio obtenido en la preprueba (3,36) menor que el promedio obtenido en la postprueba (15),
4. La comparación de promedios mediante mediciones apareadas de la preprueba y postprueba de grupo de estudio, con t calculada (33,93) mayor que t tabulada (1,68) permite establecer que las estrategias de resolución de problemas mejoran significativamente las capacidades cognitivas e investigativas en los estudiantes del 5^{to} grado de Educación Secundaria área CTA – componente Física, en la Institución Educativa “Clemente López Montalván” del distrito de Calzada.

RECOMENDACIONES

A los docentes de la especialidad hacer uso de las estrategias de resolución de problemas en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje del área de Ciencia Tecnología y Ambiente, toda vez que facilita desarrollar en los estudiantes las capacidades cognitivas e investigativas.

A los estudiantes que aprenden mediante las estrategias de resolución de problemas en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente, tomar a conciencia que el desarrollo personal de la actualidad exige tener desarrollado capacidades cognitivas e investigativas en las diversas áreas de formación personal.

A los investigadores que se orientan por desarrollar investigaciones similares en tomo al tema de estudio, a partir del análisis de los resultados de la presente investigación y de los procesos seguidos, toda vez que tienen una fuente segura y confiable para futuras investigaciones relacionadas al estudio de las capacidades cognitivas e investigativas mediante la manipulación de las estrategias de resolución de problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

LIBROS

ALARCON M. (2002). Método de Problemas en el Aprendizaje Colaborativo de las alumnas de la Escuela Profesional de Educación Inicial VI Ciclo de la Asignatura Medios y Materiales Educativos; de la Universidad Nacional del Santa.

ALVA O., M. (1996). Método de Solución de Problemas para mejorar el aprendizaje de la Asignatura de Biofísica en estudiantes universitarios.

AEBLI, H. (1972). Una didáctica fundada en la Psicología de Jean Piaget. Editorial Kapeluz. Buenos Aires.

AUSUBEL, D. P. y Otros (1976). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas de C.V. 2 da edición. México.

BELTRÁN LL., J. A. (1998). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Edit. Síntesis psicología. España.

BIXIO C. (2001). Enseñar a aprender. Construir un espacio colectivo de aprendizaje-enseñanza. Ediciones Homo Sapiens. Buenos Aires–Argentina.

CALDERÓN H., M. (2004). Uso del Método solución de problemas para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Matemática, de los estudiantes del III ciclo de Ingeniería de Computación y Sistemas, de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo.

CALERO P., M. (1997), Tecnología Educativa. Editorial San Marcos, Lima -Perú.

COLOM C., A. y NÚÑEZ C.; L. (2001). Teoría de la educación. Edit. Síntesis. España.

- DAVIDOFF, L. (1994). *Introducción a la Psicología.*, Edit. Mc Graw- Hill 3era ed., México.
- DIENNE M. (2004). *Aplicación del método de Problemas en el Aprendizaje Significativo de los alumnos del Cuarto grado de Educación Secundaria de la I. E. Liceo Trujillo, en el Área Ciencia, Tecnología y Ambiente*
- FERNÁNDEZ A., G. E.; MARTÍN D., D. M. Y DOMÍNGUEZ S., J. F. (2002). *Procesos psicológicos.* Edit. Ediciones Pirámide. España.
- GAGNÉ D., E. (1991). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar.* Edit. Aprendizaje Visor. España.
- GÁLVEZ V. J. (1992). *Métodos y Técnicas de Aprendizaje: Teoría y práctica.* 3ra edición. Cajamarca.
- HARDÍ L., T. y JACKSON H., R. (2001). *Aprendizaje y cognición.* Edit. Prentice Hall. España.
- HERNÁNDEZ S., R.; FERNÁNDEZ C., C. y BAPTISTA L., P. (1996). *Metodología de la investigación.* Edit. McGRAW – HILL. Colombia.
- HERNÁNDEZ H., P. (2002). *Psicología de la educación.* Edit. Trillas. Tercera reimpresión. México.
- JOAN J., S. y VICENT S., L. (2007). *Resolución de problemas, modelos mentales e instrucción.*
- KENNETH T., H. y BEN F., E. (2000). *Psicología educativa para la enseñanza eficaz.* Edit. Thomson. México.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2004). *Guía para el Desarrollo de Capacidades.*

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2005) Diseño Curricular Nacional de educación Básica regular. Proceso de articulación.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2006). Guía de solución de problemas.

NEISSER (1976). Psicología Cognoscitiva. Trillas. México.

PERALES J., F. (2000). Resolución de problemas. Edit. Síntesis. México.

PUENTE F., A. (2003). Cognición y aprendizaje. Ediciones Pirámide. 2da edición. España.

POSNER. J., G. (2003). Análisis de Currículo, editorial Mc GrawHill. Colombia.

POZO I. J. (2002). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata. España

RUBIO V., S. (2001). Influencia del método de solución de problemas en el incremento del rendimiento académico de los alumnos de Segundo Grado de Educación Secundaria en la Asignatura de Matemática, Colegio Nacional "San Juan" de Trujillo.

RUIZ (1999). Cómo hacer una evaluación de centros educativos. Narcea, Madrid.

SCHUNK, Dale H. (1997) Teorías del Aprendizaje. Editorial Pearson Educación. 2 da edición. México.

SANTROCK, J. (2004). Psicología de la Educación, edit.McGraw Hill Colombia.

TASAYCO G., C. y YATACO C., M. (2005). Diccionario y Vocabulario Pedagógico. Ediciones y Distribuciones "J.C". Lima- Perú.

TORRES B., C. (1998). El proyecto de investigación científica. Herrera editores. 2da Edic. Perú.

VILLALOBOS P., E. M. (2002). Didáctica Integrativa y el Proceso de Aprendizaje. Primera edición. México.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS

BAUTISTA, M. (2006). ¿Posees habilidades para resolver problemas? Disponible en: <http://www.aldeaeducativa.com/aldea/articulo.asp?which1=63>

BECERRA (2005). De verdad se enseña a resolver problemas en el primer curso de física universitaria? La resolución de problemas de "lápiz y papel" en cuestión. Disponible en: <http://www.scielo.br/scielo.php?>

BECCO G. R. (2007). Vygotsky y teorías sobre el aprendizaje. Conceptos centrales perspectiva vygotskyana. Disponible en: http://www.ideasapiens.com/autores/Vygotsky/teorias_%20sobreeel%htm.

CLOCCHIATTI A. (1998). Resolución de Problemas en Física. <http://www.astro.puc.cl/~aclocchi/como/node6.html>

DOUGLAS DLP., C.; BERNAZA R., G.; CORRAL R., R. (2006). Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física. <http://www.rieoei.org/experiencias110.htm>

ERICE X., DUBINI. L., MORETTI C., SENATRA L., MARELLO S. y MUSSO S. (2007). Estrategias de resolución de problemas en el aprendizaje de los contenidos de física. Disponible en: <http://www.fisica.ucr.ac.cr/varios/ponencias/5estrategias%20de%20resolucion.pdf>

GALLEGOS M., S. Y GOROSTEGUI M., E. (2007), Procesos cognitivos. Disponible en: <http://files.procesos.webnode.com>

LUCERO I., CONCARI S., POZZO R. (2006). El análisis cualitativo en la resolución de problemas de física y su influencia en el aprendizaje significativo. Disponible en: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID146/v11_n1_a2006.pdf

SÁNCHEZ M., J. (1995). El proceso de estudio y las nuevas tecnologías. Disponible en: <http://www.educaweb.com/EducaNews/Interface/asp/web/NoticiasMostrar.asp?NoticiaID=2398>

SARRIA G., J. (2007). Ciento veinticinco términos de uso común en el trabajo curricular según los enfoques pedagógicos contemporáneos. Disponible en: <http://www.enedsac.edu.pe/psico/.pdf>

VALLE et. al (2008). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. Disponible en: <http://www.educadormarista.com/Descognitivo/ESTRAPE4.HTM>

VERA E. y LEIVA E. (2006). Contribución experimental para la enseñanza de la electrostática. Disponible en: http://calima.univalle.edu.co/revista/vol38_1/articulos/pdf/3801209.pdf

ANEXO N° 01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



PRUEBA ESCRITA TIPO CUESTIONARIO

TESISTAS : Bach. *Deonel Calderón Majuan.*
Bach. *Jorge Luis Flores Upiachihua.*

ASESOR : Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez

RIOJA - PERÚ

2008

PRUEBA ESCRITA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE.**Apellidos y nombres:**

1. Un Motokar de Rioja a Calzada viaja a 10 m/s, el chofer aplica los frenos, y se detiene después de recorrer 50 m ¿Qué tiempo demora en detenerse?

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

2. Un auto parte del cruce de Caizada con una aceleración igual a 650 cm/s^2 .
¿Cuáles serán su velocidad y el tiempo transcurrido cuando haya recorrido 200m?

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

3. Juan está parado sobre el puente del río Indoche que tiene una altura de 20m de altura; arroja una piedra en línea recta hacia abajo con una velocidad de 15 m/s. Calcular ¿Con qué velocidad chocará con el agua? (Gravedad 9.8 m/s^2)

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

4. Una combi partió de reposo con una aceleración de 20 Km/h^2 con M.R.U.V. cuando su velocidad sea de 100 km/h ¿Qué distancia habrá recorrido?

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

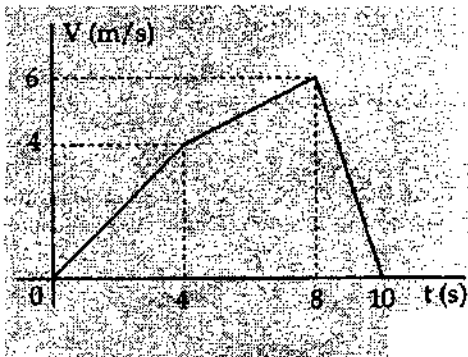
f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

5. La gráfica muestra el movimiento variado de un móvil. Determinar:

- La aceleración entre $t = 4\text{s}$ y $t = 8\text{s}$.
- El espacio recorrido en los 2 últimos segundos.
- El espacio total recorrido.



a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

6. Se suelta un cuerpo desde un punto del Morro de Caizada tomando 4 segundos en impactar con la tierra. ¿Determinar su velocidad en la mitad de su recorrido? en m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

7. Un cuerpo es dejado caer desde un punto del morro de Calzada donde se presume que la gravedad es 32 pies/s^2 ¿Qué velocidad tiene después de 2 segundos?

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

8. Dos autos A y B se cruzan en el punto "P" con velocidades de $A=72$ km/h y $B=108$ km/h. Determina después de cuanto tiempo (en segundos) estarán separados una distancia de 264.6 m.

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

9. Se lanza una moneda verticalmente hacia abajo con una velocidad de 15 m/s
¿Qué espacio recorre la moneda en el quinto segundo?

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

10. Desde un globo que se encuentra a 240 m de altura, se suelta una piedra, la misma que se eleva 16 metros hacia arriba ¿Con qué velocidad se mueve el globo? ¿Qué espacio recorre la piedra? ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

a) Identificación de los datos.

b) Identificación de la incógnita

c) Representación gráfica del problema.

d) Selección de las ecuaciones a utilizar

e) Elaboración de la secuencia de resolver el problema

f) Determinación de la magnitud de las incógnitas

g) Comprobación.

i) Conclusión

ANEXO N° 02

107

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



SESIONES DE APRENDIZAJE

TESISTAS : *Bach. Deonel Calderón Majuan.*
Bach. Jorge Luis Flores Upiachihua.

ASESOR : *Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez*

RIOJA - PERÚ

2008

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01.

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa : Clemente López Montalbán.
- 1.2. Título : Aplicación de los principios del movimiento rectilíneo uniforme.
- 1.3. Grado y sección : Quinto/ Única.
- 1.4. Tiempo : 5 horas
- 1.5. Tesistas : Deonel Calderón Majuán
Jorge Luis Flores Upiachihua

II. TEMA TRANSVERSAL:

Educación para el amor, la familia y la sexualidad.

III. VALORES Y ACTITUDES.

VALOR	ACTITUD
Responsabilidad.	Disposición para el aprendizaje.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS

Indagación y experimentación.

Aplica los principios científicos del movimiento rectilíneo uniforme.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA.

A) PREPARACIÓN.

➤ **Anuncio o definición del problema.**

El docente dicta el problema. Los estudiantes realizan una lectura del problema formulado.

➤ **Formación de grupos de trabajo.**

Se forman los grupos de trabajo mediante la técnica del andamiaje. Que consiste en ajustar la ayuda en la resolución de problemas a los estudiantes con mediación de los más capacitados.

➤ **Identificación de datos y la incógnita.**

Mediante la lectura del problema formulado, identifican los datos y la incógnita en el problema

➤ **Diseño analógico del fenómeno físico.**

Esquematizan el problema formulado y ubican los datos y la incógnita.

B) PRODUCCIÓN

➤ **Alternativas de solución.**

De acuerdo a los datos y la incógnita determinan la fórmula a emplear.

➤ **Resolución.**

Reemplazan los datos en la fórmula y desarrollan las operaciones matemáticas respectivas.

C) EVALUACIÓN.

➤ **Comprobación.**

Consiste en reemplazar el resultado de la incógnita en la fórmula y determinar su igualdad.

➤ **Conclusiones.**

Con el resultado elaboran una respuesta a la pregunta formulada.

➤ **Comunicación de resultados.**

Consiste en la exposición de los trabajos realizados por los estudiantes.

➤ **Consolidación.**

El docente hace una exposición sobre el desarrollo del problema formulado, atendiendo a las inquietudes de los estudiantes.

VI. EVALUACIÓN

CRITERIO	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Indagación y experimentación	Aplica el conocimiento científico del movimiento rectilíneo uniforme en la resolución de problemas cuantitativos.	Lista de cotejo
Actitud ante el Área	Demuestra entusiasmo al realizar las tareas asignadas.	Ficha de observación.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02.

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa : Clemente López Montalbán.
 1.2. Título : Interpretación de gráficas del movimiento rectilíneo uniforme.
 1.3. Grado y sección : Quinto/ Única.
 1.4. Tiempo : 5 horas
 1.5. Tesistas : Deonel Calderón Majuán
 Jorge Luis Flores Upiachihua

II. TEMA TRANSVERSAL:

Educación para el amor, la familia y la sexualidad.

III. VALORES Y ACTITUDES.

VALOR	ACTITUD
Responsabilidad.	Disposición para el aprendizaje.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS

Indagación y experimentación.

Interpreta gráficas del movimiento rectilíneo uniforme

V. SECUENCIA DIDÁCTICA.

A) PREPARACIÓN.

➤ **Anuncio o definición del problema.**

El docente presenta una gráfica del movimiento rectilíneo uniforme.

Los estudiantes observan y comentan sus impresiones.

➤ **Formación de grupos de trabajo.**

Se forman los grupos de trabajo mediante la técnica del andamiaje.

Que consiste en ajustar la ayuda en la resolución de problemas a los estudiantes con mediación de los más capacitados.

➤ **Identificación de datos y la incógnita.**

Mediante la observación, identifican los datos y la incógnita en la gráfica.

➤ **Diseño analógico del fenómeno físico.**

Esquematizan a partir del gráfico el fenómeno al que hace referencia y ubican los datos y la incógnita.

B) PRODUCCIÓN

➤ **Alternativas de solución.**

De acuerdo a los datos y la incógnita determinan la fórmula a emplear.

➤ **Resolución.**

Reemplazan los datos en la fórmula y desarrollan las operaciones matemáticas respectivas.

C) EVALUACIÓN.

➤ **Comprobación.**

Consiste en reemplazar el resultado de la incógnita en la fórmula y determinar su igualdad.

➤ **Conclusiones.**

Con el resultado elaboran las respuestas que expresan el resultado de la interpretación del gráfico.

➤ **Comunicación de resultados.**

Consiste en la exposición de los trabajos realizados por los estudiantes.

➤ **Consolidación.**

El docente hace una exposición sobre el desarrollo de la resolución del problema planteado atendiendo a las inquietudes de los estudiantes.

VI. EVALUACIÓN

CRITERIO	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Indagación y experimentación	Interpreta gráficas del movimiento rectilíneo uniforme utilizando los principios científicos de este fenómeno.	Lista de cotejo
Actitud ante el Área	Demuestra entusiasmo al realizar las tareas asignadas.	Ficha de observación.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03.

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa : Clemente López Montalbán.
- 1.2. Título : Aplicación de los principios científicos del movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV).
- 1.3. Grado y sección : Quinto/ Única.
- 1.4. Tiempo : 5 horas
- 1.5. Tesistas : Deonel Calderón Majuán
Jorge Luis Flores Upiachihua

II. TEMA TRANSVERSAL:

Educación para el amor, la familia y la sexualidad.

III. VALORES Y ACTITUDES.

VALOR	ACTITUD
Responsabilidad.	Disposición para el aprendizaje.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS

Indagación y experimentación.

Aplica los principios científicos del movimiento rectilíneo uniformemente variado.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA.

A) PREPARACIÓN.

➤ **Anuncio o definición del problema.**

El docente dicta el problema. Los estudiantes realizan una lectura del problema formulado.

➤ **Formación de grupos de trabajo.**

Se forman los grupos de trabajo mediante la técnica del andamiaje. Que consiste en ajustar la ayuda en la resolución de problemas a los estudiantes con mediación de los más capacitados.

➤ **Identificación de datos y la incógnita.**

Mediante la lectura del problema formulado, identifican los datos y la incógnita en el problema

➤ **Diseño analógico del fenómeno físico.**

Esquematizan el problema formulado y ubican los datos y la incógnita.

B) PRODUCCIÓN

➤ **Alternativas de solución.**

De acuerdo a los datos y la incógnita determinan la fórmula a emplear.

➤ **Resolución.**

Reemplazan los datos en la fórmula y desarrollan las operaciones matemáticas respectivas.

C) EVALUACIÓN.

➤ **Comprobación.**

Consiste en reemplazar el resultado de la incógnita en la fórmula y determinar su igualdad.

➤ **Conclusiones.**

Con el resultado elaboran una respuesta a la pregunta formulada.

➤ **Comunicación de resultados.**

Consiste en la exposición de los trabajos realizados por los estudiantes.

➤ **Consolidación.**

El docente hace una exposición sobre el desarrollo del problema formulado, atendiendo a las inquietudes de los estudiantes.

VI. EVALUACIÓN

CRITERIO	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Indagación y experimentación	Aplica el conocimiento científico del movimiento rectilíneo uniformemente variado en la resolución de problemas cuantitativos.	Lista de cotejo
Actitud ante el Área	Demuestra entusiasmo al realizar las tareas asignadas.	Ficha de observación.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04.

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa : Clemente López Montalbán.
- 1.2. Título : Interpretación de gráficas del movimiento rectilíneo uniformemente variado.
- 1.3. Grado y sección : Quinto/ Única.
- 1.4. Tiempo : 5 horas
- 1.5. Tesistas : Deonel Calderón Majuán
Jorge Luis Flores Upiachihua

II. TEMA TRANSVERSAL:

Educación para el amor, la familia y la sexualidad.

III. VALORES Y ACTITUDES.

VALOR	ACTITUD
Responsabilidad.	Disposición para el aprendizaje.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS

Indagación y experimentación.

Interpreta gráficas del movimiento rectilíneo uniformemente variado.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA.

A) PREPARACIÓN.

➤ **Anuncio o definición del problema.**

El docente presenta una gráfica del movimiento rectilíneo uniformemente variado. Los estudiantes observan y comentan sus impresiones.

➤ **Formación de grupos de trabajo.**

Se forman los grupos de trabajo mediante la técnica del andamiaje. Que consiste en ajustar la ayuda en la resolución de problemas a los estudiantes con mediación de los más capacitados.

➤ **Identificación de datos y la incógnita.**

Mediante la observación, identifican los datos y la incógnita en la gráfica.

➤ **Diseño analógico del fenómeno físico.**

Esquematizan a partir del gráfico el fenómeno al que hace referencia y ubican los datos y la incógnita.

B) PRODUCCIÓN

➤ **Alternativas de solución.**

De acuerdo a los datos y la incógnita determinan la fórmula a emplear.

➤ **Resolución.**

Remplazan los datos en la fórmula y desarrollan las operaciones matemáticas respectivas.

C) EVALUACIÓN.

➤ **Comprobación.**

Consiste en remplazar el resultado de la incógnita en la fórmula y determinar su igualdad.

➤ **Conclusiones.**

Con el resultado elaboran las respuestas que expresan el resultado de la interpretación del gráfico.

➤ **Comunicación de resultados.**

Consiste en la exposición de los trabajos realizados por los estudiantes.

➤ **Consolidación.**

El docente hace una exposición sobre el desarrollo de la resolución del problema planteado atendiendo a las inquietudes de los estudiantes.

VI. EVALUACIÓN

CRITERIO	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Indagación y experimentación	Interpreta gráficas del movimiento rectilíneo uniformemente variado utilizando los principios científicos de este fenómeno.	Lista de cotejo
Actitud ante el Área	Demuestra entusiasmo al realizar las tareas asignadas.	Ficha de observación.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05.

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa : Clemente López Montalbán.
- 1.2. Título : Aplicación de los principios científicos del movimiento vertical.
- 1.3. Grado y sección : Quinto/ Única.
- 1.4. Tiempo : 5 horas
- 1.5. Tesistas : Deonel Calderón Majuán
Jorge Luis Flores Upiachihua

II. TEMA TRANSVERSAL:

Educación para el amor, la familia y la sexualidad.

III. VALORES Y ACTITUDES.

VALOR	ACTITUD
Responsabilidad.	Disposición para el aprendizaje.

IV. APRENDIZAJES ESPERADOS

Indagación y experimentación.

Aplica los principios científicos del movimiento vertical.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA.

A) PREPARACIÓN.

➤ **Anuncio o definición del problema.**

El docente dicta el problema. Los estudiantes realizan una lectura del problema formulado.

➤ **Formación de grupos de trabajo.**

Se forman los grupos de trabajo mediante la técnica del andamiaje. Que consiste en ajustar la ayuda en la resolución de problemas a los estudiantes con mediación de los más capacitados.

➤ **Identificación de datos y la incógnita.**

Mediante la lectura del problema formulado, identifican los datos y la incógnita en el problema

➤ **Diseño analógico del fenómeno físico.**

Esquematizan el problema formulado y ubican los datos y la incógnita.

B) PRODUCCIÓN

➤ **Alternativas de solución.**

De acuerdo a los datos y la incógnita determinan la fórmula a emplear.

➤ **Resolución.**

Reemplazan los datos en la fórmula y desarrollan las operaciones matemáticas respectivas.

C) EVALUACIÓN.

➤ **Comprobación.**

Consiste en reemplazar el resultado de la incógnita en la fórmula y determinar su igualdad.

➤ **Conclusiones.**

Con el resultado elaboran una respuesta a la pregunta formulada.

➤ **Comunicación de resultados.**

Consiste en la exposición de los trabajos realizados por los estudiantes.

➤ **Consolidación.**

El docente hace una exposición sobre el desarrollo del problema formulado, atendiendo a las inquietudes de los estudiantes.

VI. EVALUACIÓN

CRITERIO	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Indagación y experimentación	Aplica los principios científicos del movimiento vertical en la resolución de problemas cuantitativos.	Lista de cotejo
Actitud ante el Área	Demuestra entusiasmo al realizar las tareas asignadas.	Ficha de observación.

ANEXO N° 03

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



**CONTENIDOS DESARROLLADOS Y
EVALUADOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS
DATOS**

TESISTAS : Bach. *Deonel Calderón Majuan.*
Bach. *Jorge Luis Flores Upiachihua.*

ASESOR : Lic. Ms. *Luis Manuel Vargas Vásquez*

RIOJA - PERÚ
2008

I. CINEMÁTICA.

1.1. Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)

1.1.1. Principios científicos.

1.1.2. Gráficas.

1.2. Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV)

1.2.1. Principios científicos.

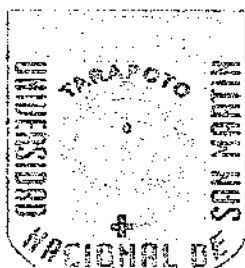
1.2.2. Gráficas.

1.3. Movimiento vertical.

1.3.1. Principios científicos.

ANEXO N° 04

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESISTAS : *Bach. Deonel Calderón Majuan.*
Bach. Jorge Luis Flores Upiachihua.

ASESOR : *Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez*

RIOJA - PERÚ

2008

ACTIVIDADES	Nº de horas	Horas por semana	Hora pedagógica	MESES													
				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE					
				S				E				M A N A S					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1. Aplicación de la preprueba	03	05	45 min.	L3h													
2. Sesión N° 01: Aplicación de los principios científicos del movimiento rectilíneo uniforme (MRU)	05	05	45 min.	M2h	L3h												
3. Sesión N° 02: Interpretación de gráficas del movimiento rectilíneo uniforme (MRU).	05	05	45 min.		M2h	L3h											
4. Sesión N° 03: Aplicación de los principios científicos del movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV).	05	05	45 min.			M2h			L3h								
5. Sesión N° 04: Gráficas de Movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV).	05	05	45 min.						M2h	L3h							
6. Sesión N° 05: Aplicación de los principios científicos del movimiento vertical.	05	05	45 min.							M2h	L3h						
7. Aplicación de la postprueba	03	05	45 min.									-	L3h				

Leyenda:

- ✓ L3h: Corresponde al horario que se refiere a tres horas pedagógicas del día lunes.
- ✓ M2h: Corresponde al horario que se refiere a dos horas pedagógicas del día miércoles.
- ✓ -: Corresponde interrupción al desarrollo de clases en el horario correspondiente.

ANEXO N° 05

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



**INSTRUMENTO PARA RECOGER INFORMACIÓN DE JUICIO DE
EXPERTOS SOBRE LA PRUEBA ESCRITA TIPO CUESTIONARIO PARA
MEDIR LAS CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS DE LOS
ESTUDIANTES**

**TESISTAS : Bach. Deonel Calderón Majuan.
Bach. Jorge Luis Flores Upiachihua.**

ASESOR : Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez

**RIOJA - PERÚ
2008**

Instrucciones: Utilizando la matriz de consistencia de la prueba escrita tipo cuestionario, más un ejemplar de la misma, para medir las capacidades cognitivas e investigativas de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria, en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente, valorar a cada ítem de acuerdo a la puntuación siguiente:

Muy Bueno : 18 - 20
 Bueno : 14 - 17
 Regular : 11 - 13
 Deficiente : 07 - 10
 Muy deficiente : 00 - 06

Nº Ítem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valoración										

.....
 Firma, Apellidos y nombres del experto.

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA**



**CUESTIONARIO PARA RECOLECTAR EVIDENCIAS DEL
OBJETO DE ESTUDIO.**

TESISTAS : *Bach. Deonel Calderón Majuan.*
Bach. Jorge Luis Flores Upiachihua.

ASESOR : *Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez*

RIOJA - PERÚ
2008

ANEXO N° 07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA ESCRITA TIPO CUESTIONARIO

TESISTAS : Bach. *Deonel Calderón Majuan.*
Bach. *Jorge Luis Flores Upiachihua.*

ASESOR : Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez

RIOJA - PERÚ

2008

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Experto 01	14	14	19	18	18	17	17	14	16	18
Experto 02	14	13	18	19	18	17	17	14	17	19
Experto 03	15	14	17	19	17	16	16	13	16	18
Experto 04	15	13	18	18	18	17	17	14	16	19
$\sum R$	58	54	72	74	71	67	67	55	65	74
Promedio	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7
S	59.29	136.9	39.69	68.89	28.09	1.69	1.69	114.5	0.49	68.89

$$W = \frac{s}{\frac{1}{12}(k)^2(N^3 - N)} = \frac{520,1}{\frac{1}{12}(4)^2(10^3 - 10)} = 18,91$$

Prueba de significancia de los juicios de los expertos.

$$X_c^2 = K(N-1)w = 4*(10-1)*0,64 = 18,91$$

Al 5% del nivel de significancia, con $df = N - 1$, $X_t^2 = 16,92$.

$X_c^2 : 18,91 > X_t^2 = 16,92$; por lo tanto, la prueba es apta para ser aplicada en la recolección de datos.

ANEXO N° 08

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



ICONOGRAFÍA

TESISTAS : Bach. *Deonel Calderón Majuan.*

Bach. *Jorge Luis Flores Upiachihua.*

ASESOR : Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez

RIOJA - PERÚ

2008

FOTO N° 01. ESTUDIANTES DESARROLLANDO LA PREPRUEBA.

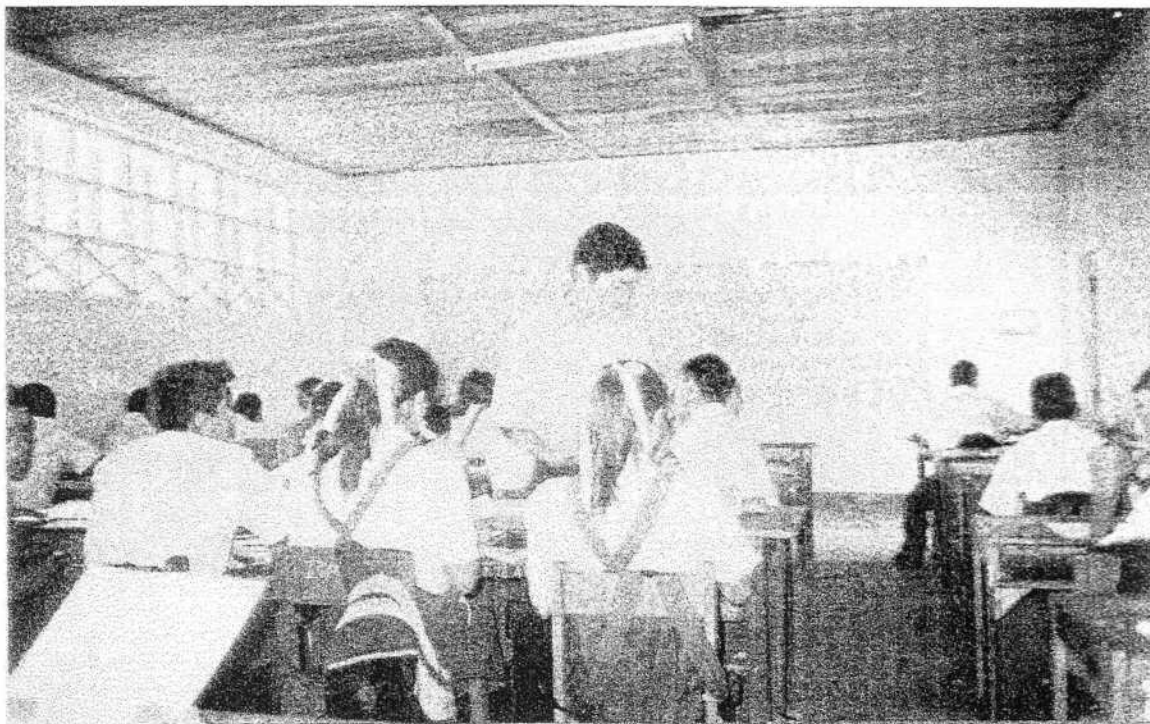


FOTO N° 02. DESARROLLANDO EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE CON LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

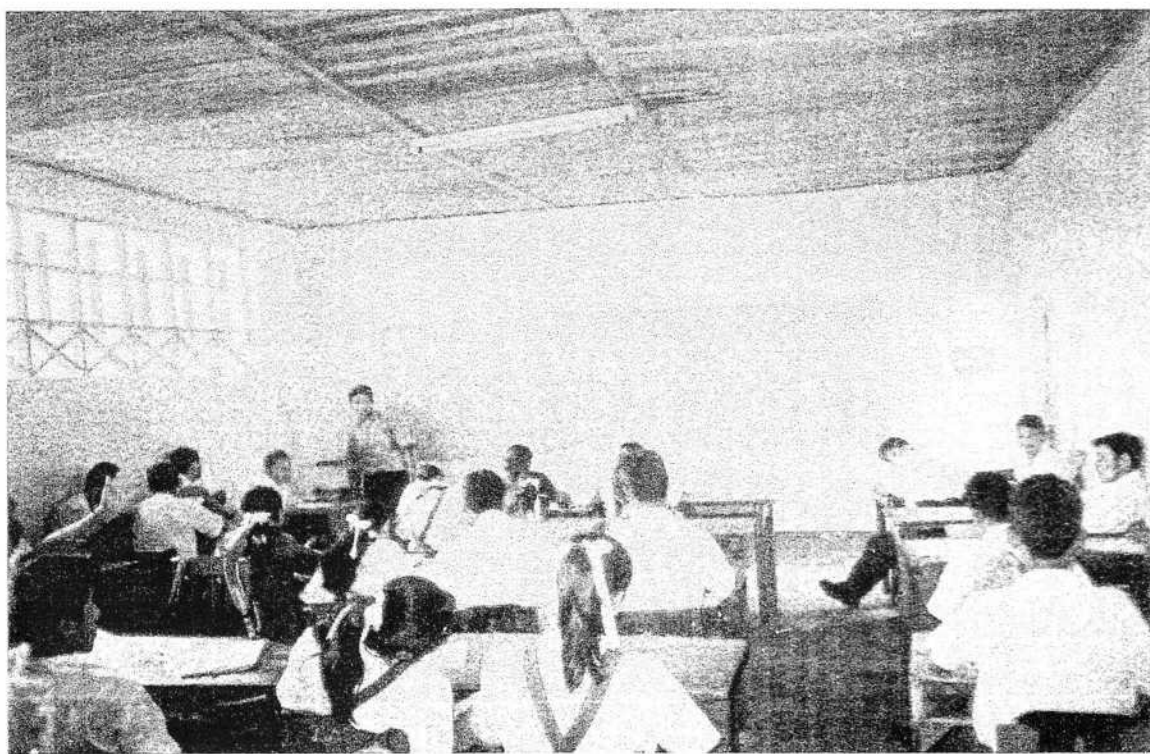
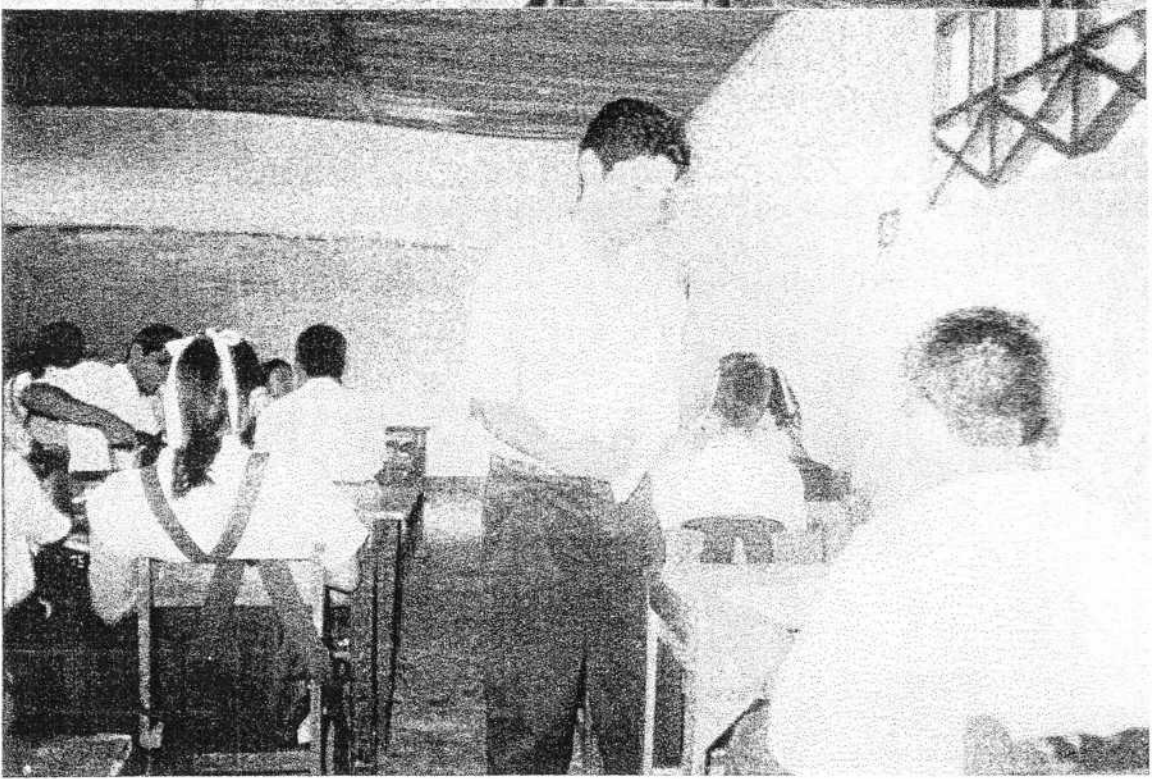


FOTO N° 03. ESTUDIANTES DESARROLLANDO LA POSTPRUEBA.



ANEXO N° 09

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
RIOJA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA



CONSTANCIA DE EJECUCIÓN

TESISTAS : Bach. *Deonel Calderón Majuan.*
Bach. *Jorge Luis Flores Upiachihua.*

ASESOR : Lic. Ms. Luis Manuel Vargas Vásquez

RIOJA - PERÚ

2008



Institución Educativa
"Clemente López Montalván"
Calzada

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEMOCRÁTICA"

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE PROYECTO

EL DIRECTOR DEL COLEGIO NACIONAL "CLEMENTE LÓPEZ MONTALVÁN" DEL DISTRITO DE CALZADA, PROVINCIA MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN QUE AL FINAL SUSCRIBE:

HACE CONSTAR:

Que, los Alumnos CALDERÓN MAJUAN, Deone! y FLORES UPIACHICHUA, Jorge Luis, estudiantes de la UNSM - FFH-R de Rioja, ejecutaron el proyecto de tesis denominado ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA MEJORAR LAS CAPACIDADES COGNITIVAS E INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE SECUNDARIA ÁREA CTA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CLEMENTE LÓPEZ MONTALVÁN", desde el 05 de julio al 06 de Setiembre del 2006.

Se expide la presente a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

Calzada, 19 de Diciembre del 2006

Atentamente;



Roberto Pinedo Alvarado
DIRECTOR
 C.M.P. HUANCABAMBA