

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



# TESIS

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA "INTELLECTUS" PARA MEJORAR EL  
APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES  
DEL TERCER GRADO EN EL ÁREA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y  
AMBIENTE DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA SANTA ISABEL DEL DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**AUTORES :** Br. Leyda Vilcarromero Rojas.  
Br. Maria Isabel Del Aguila Pisconte.

**ASESOR :** Lic. Toribio López Culqui

RIOJA - PERÚ  
2007

**REGISTRO N°.....**

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



# TESIS

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA "INTELLECTUS" PARA MEJORAR EL  
APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES  
DEL TERCER GRADO EN EL ÁREA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y  
AMBIENTE DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA SANTA ISABEL DEL DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**AUTORES :** Br. Leyda Vilcarromero Rojas.  
Br. Maria Isabel Del Aguila Pisconte.

**ASESOR :** Lic. Toribio López Culqui

RIOJA - PERÚ  
2007

REGISTRO N°.....

# INDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
JURADO .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xii

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

1. EL PROBLEMA: .....	14
1.1. Antecedentes del problema .....	14
1.2. Definición del problema .....	18
1.3. Enunciado.....	19
2. MARCO TEÓRICO .....	20
2.1. Antecedentes de la investigación .....	20
2.2. Definición de términos .....	23
2.3. Bases teóricas .....	25
2.3.1. Estrategia didáctica .....	25
2.3.2. Solución de problemas.....	31
2.3.3. Estrategias de solución de problemas.....	35
2.3.4. Fundamentación Psicopedagógica de la influencia de la Estrategia Didáctica <i>"INTELLECTUS"</i> en el aprendizaje de solución de problemas.....	40
2.3.5 Estructura conceptual de la estrategia didáctica <i>"INTELLECTUS"</i> .....	43
2.3.6. Modelo teórico de la propuesta estrategia didáctica <i>"INTELLECTUS"</i> para el aprendizaje de solución de problemas.....	46
2.4. Hipótesis .....	47
2.4.1. Hipótesis Alternativa.....	47
2.4.2. Hipótesis nula .....	47

2.5. Sistema de variables.....	47
2.5.1. Variable independiente .....	47
2.5.1.1. Definición conceptual.....	47
2.5.1.2. Definición operacional .....	48
2.5.2. Variable dependiente .....	49
2.5.1.1. Definición conceptual.....	49
2.5.1.2. Definición operacional .....	49
2.5.3. Variables intervinientes .....	50
2.6. Escala de medición .....	50
2.7. Objetivos.....	51
2.7.1. Objetivo general.....	51
2.7.2. Objetivos específicos .....	51

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

1. Universo.....	52
2. Muestra.....	52
3. Diseño de contrastación .....	52
4. Procedimientos y técnicas .....	53
4.1. Procedimientos .....	53
4.2. Técnicas .....	54
5. Instrumentos .....	54
5.1. Instrumentos de recolección de datos .....	54
5.2. Instrumentos de procesamiento de datos .....	58
6. Prueba de hipótesis .....	61

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>Cuadro N° 01: Datos encontrados en la Preprueba y Posprueba .....</b>	<b>63</b>
<b>Cuadro N° 02: Comparación de los datos de la prueba y postprueba aplicada a los grupos de estudio según el método Stouffer.....</b>	<b>66</b>

<b>Cuadro N° 03:</b> Distribución de estudiantes según calificativo en las categorías de la escala.....	67
<b>Cuadro N° 04:</b> Resultado según media aritmética y medidas de variabilidad.....	69
<b>Cuadro N° 05:</b> Efecto diferencial que ha producido la aplicación de la estrategia didáctica " <i>INTELLECTUS</i> " en el aprendizaje de solución de problemas.....	70

## **CAPÍTULO IV**

Discusión.....	72
Conclusiones.....	75
Recomendaciones .....	76
Referencias bibliográficas .....	77
Anexos .....	81
<b>ANEXO N° 01:</b> Preprueba Y postprueba para medir el aprendizaje de Ciencia, Tecnología y Ambiente en el tercer grado.....	81
<b>ANEXO N° 02:</b> Estructura sistemática de la estrategia didáctica Intellectus .....	91
<b>ANEXO N° 03:</b> Cuestionario para recolectar apreciaciones del objeto de estudio.....	93
<b>ANEXO N° 04:</b> Análisis de confiabilidad .....	94
<b>ANEXO N° 05:</b> Programa para la aplicación de la estrategia didáctica " <i>INTELLECTUS</i> " .....	96
<b>ANEXO N° 06:</b> Programaciones de las actividades de aprendizaje .....	100
<b>ANEXO N° 07:</b> Hoja de información científica .....	119
<b>ANEXO N° 08:</b> Constancia de ejecución de proyecto de tesis.....	125
<b>ANEXO N° 09:</b> Iconografía .....	126

## DEDICATORIA

A la memoria de mi padre y a la ayuda incondicional de mi abnegada Madre, quienes con su ejemplo supieron conducirme por el camino del bien y la sabiduría.

Leyda

A mis padres quienes me han venido apoyando en este proceso de aprendizaje, para formarme como profesional.

Maria Isabel

## AGRADECIMIENTOS

Al director, docentes, estudiantes y padres de familia de las Instituciones Educativas ubicadas en la zona Urbano Marginal del distrito de Rioja, por su apoyo en la ejecución del proyecto de investigación.

Al Lic. Toribio López Culqui por su asesoramiento en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Lic Mg. Luis Manuel Vargas Vásquez por su apoyo en el proceso de investigación como docente de la asignatura de tesis III.

# JURADO



Ing. Mg. RICARDO RAUL LAYZA CASTAÑEDA  
PRESIDENTE



Lic. Mg. MANUEL PADILLA GUZMÁN  
SECRETARIO



Lic. FAUSTO SAAVEDRA HOYOS  
MIEMBRO



Lic. TORIBIO LÓPEZ CULQUI  
ASESOR

## RESUMEN

En la cambiante sociedad actual, la educación es un proceso dinámico que está en constante cambio a fin de atender a la satisfacción de las necesidades de los estudiantes, que hoy en día es el desarrollo de capacidades; por lo tanto, el proceso educativo, para ser pertinente, debe tener la metodología que permita desarrollar los procesos mentales.

Enfatizar el desarrollo de la creatividad y de las habilidades es indispensable para desarrollar los procesos mentales. Desde esta perspectiva, el Ministerio de Educación, desde el 2003, plantea para la educación secundaria el desarrollo de capacidades, siendo uno de ellas, la solución de problemas.

En la institución Educativa de Educación Secundaria de Santa Isabel, el proceso enseñanza aprendizaje del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, en el tercer grado, de acuerdo a la información recogida en una encuesta dirigida al docente (anexo N° 02), tiene las características siguientes:

El rendimiento académico de los estudiantes se ubica en la escala de bajo y regular.

La secuencia didáctica, en las sesiones de aprendizaje, consiste en tres etapas, tal como se describe a continuación: Inicio, donde se recoge la información (saberes previos), a través de la motivación. Proceso, donde los educandos elaboran sus aprendizajes con apoyo del docente mediante técnicas diversas. Y salida, donde los educandos presentan trabajos y es reforzado por el docente.

La secuencia didáctica es un factor del bajo rendimiento, como lo son también: los problemas familiares y la desnutrición.

El proceso de enseñanza aprendizaje a partir de la realización de actividades experimentales considerando las fases del método científico, son los siguientes: En el primer paso o fase, los estudiantes hacen uso de todos sus sentidos (formulan conceptos, problemas, etc.), plantean alternativas – experimentan según los procedimientos indicados y elaboran sus conclusiones.

Estos hechos ha motivado realizar una investigación cuyo objetivo fue demostrar que la aplicación de la Estrategia Didáctica "*INTELECTUS*" incrementa significativamente el aprendizaje de solución de problemas de estudiantes del tercer grado en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en Educación Secundaria, de la Institución Educativa Santa Isabel del distrito de Nueva Cajamarca, en el año 2006. Para el cual se ha supuesto que si se aplica la estrategia didáctica "*INTELECTUS*", entonces se mejorará significativamente el aprendizaje de solución de problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del tercer grado de de educación secundaria de la I.E. Santa Isabel en el año 2006.

La investigación del tipo aplicada, del nivel experimental, con diseño cuasiexperimental, se llevó a cabo en la Institución Educativa Santa Isabel con 37 estudiantes del tercer grado matriculados y asistentes en el año 2006, siendo 18 para el grupo experimental y 19 para el grupo control a quienes se les administró una prueba objetiva antes y después del experimento, que fue constituida por 10 ítems. En cada ítems se ha medido la capacidad de análisis y síntesis. El análisis ha consistido en la identificación de datos y el diseño del fenómeno. La síntesis estuvo referida a la propuesta para resolver el problema, la aplicación de la alternativa de solución y la verificación.

La comparación de promedios y varianzas en la postprueba de grupo experimental y control siendo  $Z_c = 7,05$  mayor que  $Z_t = 1,64$ , ha demostrado que la estrategia didáctica "*INTELECTUS*", ha influido significativamente en el aprendizaje de los estudiantes en la solución de problemas.

## ABSTRACT

The educative act is a complex process that occurs by means of the socialization, through interactions of variables of the context. The family is basic the social group where the first interchanges of social and affective conducts take place, values and beliefs, that they have a very decisive influence in the social behavior, in this case in front of the secularization process. Then the factors of the familiar surroundings influence in the results of the educative process that develops the boy, for the sake of his integral formation.

In the educative institutions when one faces to analyze the results of the evaluation, we detected that there is in each group, a determined number of students or students who come obtaining a low academic yield. Analyzing the causes that can cause it, we arrived at that they must in one or another measurement, to the environment partner-relative who surrounds to the boy or the girl. Fact that has motivated to make an investigation whose objective was to determine the relation that exists between the familiar context and the scholastic yield of the students of the level of Primary Education in the located Educative Institutions in the Marginal Urban zone of the district of Rioja in 2006.

The investigation of the substantive type, of the descriptive level, with correlational sectional design, was carried out in the educative institutions located in the marginal urban zone of the district of Rioja, considering the population sample of 342 students of first one to the sixth degree of level of the primary, registered and attending education in 2006.

Of the test of chi square one took control the following relations: Between the moral level of the family and academic yield  $\chi^2(224,68)$  it is greater than  $\chi^2(21,03)$ ; between the Interest of the family by the education and academic yield  $\chi^2(10,86)$  it is greater than  $\chi^2(7,82)$ ; between the labor situation of the family and academic yield  $\chi^2(162,74)$  it is greater than  $\chi^2(7,82)$ ; between the conjugal situation of the family and academic yield  $\chi^2(138,7)$  it is greater than  $\chi^2(7,82)$ ; between the bad treatments experiment the children in their houses and academic yield  $\chi^2(133,185)$  are

greater than  $\chi^2_c(25)$ , between status economic and academic yield  $\chi^2_c(80,86)$  is greater than  $\chi^2_c(12,59)$ .

From these relations the decision was to reject the null hypothesis and to accept the alternating one, consequently, affirms that direct relation between the familiar context and the academic yield of the students of the level of Primary Education in the located Educative Institutions in the Marginal Urban zone of the district of Rioja in 2006 exists.

# CAPÍTULO I

## I. EL PROBLEMA.

### 1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

En la cambiante sociedad actual, la educación es un proceso dinámico que está en constante cambio a fin de atender a la satisfacción de las necesidades de los estudiantes, que hoy en día es el desarrollo de capacidades; por lo tanto, el proceso educativo, para ser pertinente, debe tener la metodología que permita desarrollar los procesos mentales.

Por ello, para García (2000), la enseñanza problemática recibe el conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas de pensamientos, es decir, formas de realidad y en la que interviene y se desarrolla la creatividad. Por lo tanto la secuencia didáctica para la conducción del proceso enseñanza- aprendizaje, para desarrollar las formas de pensamiento implica, como dice Martínez, citado por García (1986), "...un sistema de procedimientos y métodos basado en la modificación del tipo de la actividad a la cual se enfrenta el alumno, situaciones problemáticas conduciéndole a la construcción de conocimientos y el desarrollo de sus habilidades".

Por su parte, Pérez, citado por García (2000), sostiene que: "En el campo de la didáctica de las ciencias; la resolución de problemas ha sido estudiado desde diferentes enfoques, como estrategia para generar cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales para superar la metodología del sentido común...". Esto es sobre todo para que así los alumnos puedan comprender y al mismo tiempo desarrollar sus capacidades mentales. Para Campanario (2000); "Los alumnos podrían, más o menos, depender de su capacidad, y el aprendizaje se concebía fundamentalmente como un proceso de adquisición de información; en segundo lugar como un proceso de desarrollo de destrezas..."; sin

embargo hoy sabemos que los alumnos mantienen un conjunto diverso de ideas previas o preconcepciones sobre diversos temas.

Partir de estas ideas permitirá un aprendizaje duradero y el desarrollo de la creatividad y de las habilidades que son indispensables para desarrollar los procesos mentales. Desde esta perspectiva, el Ministerio de Educación, desde el 2003, plantea para la educación secundaria el desarrollo de capacidades, siendo uno de ellas, la solución de problemas.

En opinión de Tieberghien, citado por Campelo (2003), "un objetivo de la enseñanza de la Física es proporcionar a los estudiantes las condiciones favorables para adquirir un conjunto de conceptos necesarios para interpretar fenómenos naturales y resolver problemas. Infelizmente, varias personas, de varias partes del mundo, están de acuerdo que este objetivo raramente se alcanza." Siguiendo a Clocchiatti (1998), dificulta alcanzarlo porque "desafortunadamente, la mayoría de los estudiantes considera la Física como una asignatura abstracta, difícil y árida, que es necesario aprobar para pasar el primer curso de la carrera universitaria. Esta opinión, se adquiere a lo largo de los cursos de educación secundaria."

Observamos que en general, los estudiantes tienen grandes dificultades en la resolución de problemas de Física. Muchos lo intentan pero no son capaces de obtener la solución a partir del enunciado. Muchos factores contribuyen a este fracaso: como la comprensión escrita, falta de entrenamiento suficiente en cursos previos, etc.

Bravo (2005), sostiene que en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física General, al observar a los estudiantes de secundaria identifica lo siguiente:

- No comprenden el problema al momento de leerlo, demostrándose las deficiencias en la identificación de los datos y las incógnitas.

- Carecen de habilidades para esquematizar el problema formulado.
- No pueden seleccionar la fórmula adecuada para resolver el problema.
- No pueden desarrollar la sustitución de los datos en la fórmula.
- Carencias en el manejo de procedimientos matemáticos.

Según el Ministerio de Educación (2004), señala que: "...desgraciadamente el pensamiento resolutivo no está suficientemente estimulado en la acción educativa, ya que la mayor parte de actividades de aprendizaje están procurados a desarrollar la decisión de datos, conceptos, principios y teoría, pero difícilmente se vincula estas adquisiciones con las aplicaciones que se puedan dar a ella para resolver situaciones problemáticas".

Luego de dos años, de llevar a cabo el proceso educativo, con un diseño curricular en base al desarrollo de capacidades, el Ministerio de Educación (2004), afirma que: "...Tanto los estudiantes de Primaria como de Secundaria tienen dificultades para traducir y expresar matemáticamente las condiciones propuestas en problemas de enunciado verbal, aplicar estrategias de solución para obtener la respuesta y justificarla con argumentos matemáticos válidos."

El aprendizaje de Ciencia, Tecnología y Ambiente cuando se desarrolla lo teórico con lo abstracto provoca el rechazo de los estudiantes e influye negativamente en su aprovechamiento, al contrario, para superar esta dificultad, al iniciar el estudio de un tema fomentando la observación de fenómenos físicos, mediante la reproducción y diseño de actividades experimentales permite desarrollar la capacidad de solucionar problemas intelectuales.

En la institución Educativa de Educación Secundaria de Santa Isabel, el proceso de enseñanza aprendizaje del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, en el tercer grado, de acuerdo a la información

recogida en una encuesta dirigido al docente (anexo N° 02), tiene las características siguientes:

- El rendimiento académico de los estudiantes se ubica en la escala de bajo y regular.
- La secuencia didáctica, en las sesiones de aprendizaje, consiste en tres etapas, tal como se describe a continuación: Inicio, donde se recoge la información (saberes previos), a través de la motivación. Proceso, donde los educandos elaboran sus aprendizajes con apoyo del docente mediante técnicas diversas. Y salida, donde los educandos presentan trabajos y es reforzado por el docente.
- La secuencia didáctica es un factor del bajo rendimiento, como lo son también: los problemas familiares y la desnutrición.
- El proceso de enseñanza aprendizaje a partir de la realización de actividades experimentales considerando las fases del método científicos, son los siguientes: En el primer paso o fase, los estudiantes hacen uso de todos sus sentidos (formulan conceptos, problemas, etc.), plantean alternativas – experimentan según los procedimientos indicados y elaboran sus conclusiones.
- Los estudiantes del tercer grado de educación secundaria muestran dificultad para resolver un problema de química, ya que no diferencian con claridad y precisión los principales datos de un problema planteado por el docente en el aula, además les es difícil identificar la fórmula química correcta a emplear para la solución de dicho problema.

Ante las dificultades del rendimiento académico que presenta los estudiantes y las secuencias didácticas descritas para desarrollar el proceso de enseñanza - aprendizaje del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, se ha proyectado la presente investigación.

## 1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

La aspiración actual de la educación científica de enseñar a las personas como enfrentarse a los problemas, a desarrollar destrezas de alto nivel intelectual, al mismo tiempo que el conocimiento siga creciendo, impulsa sistematizar estrategias que permitan enfatizar el desarrollo de capacidades, como es en este caso el desarrollo de la solución de problemas.

El bajo rendimiento académico se presenta por diversos motivos como son la escasa presencia de Materiales Didácticos, problemas Psicosociales que atraviesan los educandos; pero sobre todo en la inadecuada aplicación de estrategias para la resolución de problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del tercer grado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual conlleva al déficit en los logros de aprendizajes previstos.

La influencia de la estrategia didáctica *"INTELECTUS"* en el aprendizaje de la solución de problemas se origina en el marco del contexto educativo de enseñar a pensar. Al respecto, García (2000), refiere que es un: "...paradigma en el que se entiende la educación como un proceso en el cual los estudiantes se hacen autónomos para interpretar, procesar, utilizar y crear la información. Es dentro de este paradigma donde se ubica el modelo de enseñanza problémica y la línea de investigación en resolución de problemas y desarrollo de la creatividad."

Según Martínez (1986), la enseñanza de la resolución de problemas, es un "proceso que consiste en un sistema de procedimientos y métodos basado en la modificación del tipo de actividad a la cual se enfrenta el alumno, para producir la activación de su pensamiento".

En este proceso se proponen al alumno situaciones problemáticas que lo conduzcan a la construcción del conocimiento y al desarrollo de

sus habilidades de pensamiento básicas y superiores, en lugar de ejercicios de mecanización y aplicación de fórmulas; y se le exige pensar, participar, propone y diseñar, es decir, activar su mente en lugar de callar, oír, escribir y memorizar, que es lo usual en la enseñanza tradicional.

Por esta razón la estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, con sus fases y procedimientos permitirán desarrollar la capacidad de solución de problemas de los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa del nivel Secundaria de Santa Isabel, desde el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

### **1.3. ENUNCIADO.**

***¿En qué medida la aplicación de la Estrategia Didáctica "INTELLECTUS" mejora el aprendizaje de solución de problemas de estudiantes del tercer grado en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en Educación Secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel del distrito de Nueva Cajamarca, en el año 2006?***

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

Las conclusiones a las que han arribado algunas investigaciones que a continuación se anotan, dan una visión de que los problemas del empleo de estrategias didácticas en la enseñanza - aprendizaje de la química son estudiados desde diversas direcciones.

a. **Silvia Bravo Romero y Gonzalo Vidal Castaño (1997);** realizaron un trabajo denominado: "Los mapas conceptuales en la resolución de problemas de Química General", en la Facultad de Química (Universidad de la Habana), quienes llegaron a la conclusión siguiente:

- Los mapas conceptuales fueron empleados exitosamente en el aprendizaje de la resolución de problemas sobre la determinación de fórmulas empíricas de compuestos químicos, siendo de gran utilidad al profesor para observar las estructuras conceptuales de los estudiantes reflejadas en los mapas y detectar aquellos alumnos con más dificultades; así como para determinar la calidad del aprendizaje de los contenidos tratados.

b. **José Joaquín García García (2000),** realizó un trabajo denominado, "INNOVACIONES DIDÁCTICAS LA SOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA", Facultad de Educación. (Universidad de Antioquia Colciencias. Medellín. Colombia), quien arribó a las siguientes conclusiones:

- Los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica basada en el modelo de enseñanza problémica, en la que se propone la solución de situaciones problemáticas creativas y no

usuales (diferentes a los ejercicios numéricos tradicionales y con enunciados que indican novedad y utilidad e incitan a su resolución), permiten adelantar algunas conclusiones; conclusiones que deben ser matizadas, teniendo en cuenta dos aspectos: En primer lugar, estos resultados son obtenidos bajo condiciones experimentales; es decir, en condiciones de aula y ambientes de trabajo óptimos, o sea, más adecuados que los ambientes de clase habituales; y en segundo lugar, que el tiempo de aplicación de 30 horas es bastante reducido, para que las conclusiones aquí expuestas gocen de total validez. Esta salvedad deja la tarea de replicar la aplicación de la estrategia durante un período de tiempo mucho mayor.

c. Según Paúl Torrance, citado por Chaig y Otros (1979), en su estudio denominado: "Resolución creadora de problemas en clase", quien concluyó, en que:

- La creatividad es un tipo especial de resolución de problemas, donde los resultados o productos tienen novedad y valor, al menos para quien resuelve el problema y quizá también para otros. Esta clase de resolución de problemas requiere con frecuencia la modificación o rechazo de las ideas antiguas o convencionales.

d. Magdalena Ozcue y otros (2003), en un estudio denominado: "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE QUÍMICA: ANALIZANDO DIFICULTADES EN LA COMPRESIÓN DE UN ENUNCIADO.", Facultad de Ciencias ( UNCPBA – Tandil – Argentina ), concluyeron en lo siguiente:

- El desconcierto casi general, que ha generado este problema en todos los cursos tomados como muestra, se debe a la falta de costumbre para enfrentar la resolución de problemas

creativos, como así también a un insuficiente conocimiento matemático, siendo por lo tanto, responsabilidad de los profesores de Ciencia, coordinar acciones con los profesores de Matemática para solucionar esas dificultades. También, consideramos que debemos trabajar más, las posibles interpretaciones de los enunciados, en una suerte de "torbellino de ideas que pueden dar buenos resultados en este tipo de problemas".

- Por último, el profesor debería partir de esas estrategias espontáneas (normalmente identificables como la búsqueda de la 'fórmula' que permita lograr el resultado 'correcto') e ir las conduciendo progresivamente hacia otras más coherentes con los procedimientos de la Ciencia.

e. Joan Josep Solaz y Vicent Sanjosé López (2007), en su estudio denominado: "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, MODELOS MENTALES E INSTRUCCIÓN", Revista Electrónica de Enseñanza de la Ciencias, quienes concluyeron, en que:

- 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.

## 2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

### ➤ **ABSTRACCION.**

Según Gálvez. (2004), es: "en dirigir la mente de los alumnos a la separación de las cualidades esenciales de un objeto o de una pluralidad de objetos de la misma especie"

### ➤ **ALGORITMOS.**

Según Sprinthall (1996): "Son métodos de solución de problemas que garantiza una solución si son los apropiados para el problema y si se realizan debidamente"

### ➤ **APRENDIZAJE.**

Para Goleman (1998): "El aprendizaje es el proceso de adquirir conocimiento, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza; dicho proceso origina un cambio persistente, medible y específico en el comportamiento de un individuo y, según algunas teorías, hace que el mismo formule un constructo mental nuevo o que revise uno previo (conocimientos conceptuales como actitudes o valores)."

### ➤ **CAPACIDADES.**

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".

### ➤ **COGNICIÓN.**

Para Sánchez (1995), es: "La capacidad que tiene el ser humano para construir su propio conocimiento. No respondiendo mecánicamente, más bien responde de acuerdo a sus experiencias previas y se capacita para construir sobre el conocimiento ya obtenido."

➤ **ENSEÑANZA.**

Según Bidge y Hunt, citados por Ladera (2000), "La enseñanza es un proceso mediante el cual un profesor selecciona un material que debe ser aprendido y realiza una serie de operaciones para que el estudiante adquiera conocimientos." La enseñanza es el conjunto de actividades que realiza una persona a fin de propiciar oportunidades para que otra persona realice un proceso de aprendizaje.

➤ **HEURÍSTICA.**

María Isabel Bautista (2006), "Los métodos heurísticos se refieren a procedimientos creativos, basados en reglas empíricas generales, lineamientos procedimentales y en la experiencia previa del individuo con problemas similares, que sirven de estrategias para la resolución de problemas poco estructurados."

➤ **MEMORIA.**

Según Álava (1996), "Es el reflejo de lo que existió en el pasado. Este reflejo está basado en la formación de conexiones temporales suficientemente firmes (fijación en la memoria) y en su actualización y funcionamiento en el futuro (reproducción y recuerdo). La memoria tiene una significación extraordinaria para la vida y la actuación humana. "

➤ **PENSAMIENTO.**

Según Álava (1996), "Es la actividad racional, que consiste en buscar la solución a un problema utilizando los conocimientos previamente adquiridos, recordando hechos concretos. El pensamiento resuelve los problemas".

➤ **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 (1979), citado por Davidoff, “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.”

➤ **RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Según el Ministerio de Educación (2004), “Es una estrategia de enseñanza aplicable en las ciencias, orientada a desarrollar en los estudiantes, capacidades que le permitan no sólo dar solución a problemas específicos sino también, favorecer el desarrollo del pensamiento crítico.”

## **2.3. BASES TEÓRICAS.**

### **2.3.1. ESTRATEGIA DIDÁCTICA.**

Según Díaz Barriga y Hernández (2003), anota las siguientes concepciones de estrategias:

- Son procedimientos o secuencias de acciones.
- Son actividades concientes y voluntarias.
- Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.
- Persiguen un propósito determinado: El aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- Son más que los hábitos de estudio porque se realizan flexiblemente.

- Son instrumentos con cuya ayuda se potencian las actividades de aprendizaje y solución de problemas.
- Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

Por su parte Díaz Barriga y Hernández (2003), establece que “Las estrategias de didáctica son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma conciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas.”

El Ministerio de Educación (2004), sostiene que La estrategia didáctica, es una secuencia estructurada de procesos y procedimientos, diseñados y administrados por el docente, para organizar el aprendizaje de una capacidad, un conocimiento o una actitud por parte del estudiante. La estrategia, entonces, se caracteriza en lo que promueve el docente durante la clase para lograr los aprendizajes en los estudiantes. Implica básicamente la gestión o manejo del contexto y de los recursos que dispone para, a partir de ello optar por las situaciones de aprendizaje, de cara a la transformación que desea producir en sus alumnos, teniendo en cuenta:

- El propósito de la sesión de aprendizaje.
- Las características de los educandos.
- El tiempo del que se dispone.
- Los recursos y medios con que se cuenta.

Pozo y Postigo (1996), citado por Díaz Barriga y Hernández (2003), considera tres rasgos característicos de la estrategia didáctica:

- a. La aplicación de la estrategia es controlada y no automática; requiere necesariamente de una toma de decisiones, de una actividad previa de planificación y de control de su ejecución, en tal sentido, las estrategias didácticas precisan de la aplicación del conocimiento metacognitivo y, sobre todo, autorregulador.
- b. Aplicación experta de las estrategias didácticas requiere de una reflexión profunda sobre el modo de emplearlas. Es necesario que se dominen las secuencias de acciones e incluso las técnicas que las constituye y que se sepa además cuando y como aplicarlas flexiblemente.
- c. Aplicación de las mismas implica que el aprendiz las sepa seleccionar inteligentemente de entre varios recursos y capacidades que tenga a su disposición. Se utiliza una actividad estratégica en función de demandas contextuales determinadas y de la consecución de ciertas metas de aprendizaje.

Según el Ministerio de Educación (2004), las estrategias de aprendizaje, son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas, con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

En el presente estudio se caracteriza a las clases de estrategias según el tipo de proceso cognitivo, y pueden ser: estrategias de recirculación de la información, estrategias de elaboración y estrategias de organización de la información.

Respecto a las estrategias de recirculación de la información, Díaz Barriga y Hernández (2003), dicen lo siguiente: "Se consideran como las más primitivas empleadas por cualquier aprendiz. Dichas estrategias suponen un procesamiento de carácter superficial y son utilizadas para conseguir un aprendizaje al pie de la letra."

En lo que se refiere las estrategias de organización de la información, Díaz Barriga y Hernández (2003), dicen que las estrategias, permiten hacer una reorganización constructiva de la información que ha de aprenderse. Mediante el uso de dichas estrategias es posible organizar, agrupar o clasificar la información, con la intención de lograr una representación correcta de ésta, explotando ya sea las relaciones posibles entre sus distintas partes y/o las relaciones entre la información que se ha de aprender y las formas de organización esquemática internalizadas por el aprendiz.

Martín y Otros (2005), sostienen que la organización establece conexiones internas del material de aprendizaje al relacionar los datos informativos entre sí, implica dividir un conjunto de información en subconjuntos, estableciendo la relación entre los subconjuntos, así como también implica clasificar los elementos de acuerdo con atributos compartidos según el caso.

En el aprendizaje constructivo es de suma importancia esta estrategia y debe ser utilizada por el aprendiz. Un buen instructor enseña a organizar pero cada vez va entregando el material o contenido menos organizado y procura que el aprendiz lo organice de forma personal.

Para Hernández, citado por Martín y otros (2005), la organización (él la llama estructuración) recoge la información obtenida por la selección (esencialización) para hacer explícitas las interconexiones de forma simplificada y escrita. Ocupa un lugar intermedio entre la selección y la elaboración, pues el producto obtenido por el papel activo del sujeto está fundamentalmente basado en los contenidos del texto. El estudiante en este proceso, hace una transformación del texto, desde un punto de vista representacional, pero no aporta nueva información a lo dado en el texto.

La selección supone la identificación de la información o informaciones más relevantes por parte del estudiante. Es un proceso de análisis informativo que relaciona y compara las distintas ideas recibidas. En segundo lugar es un proceso de síntesis, pues como consecuencia, separan lo esencial de lo irrelevante, formando unidades o globalidades informativas.

Las estrategias de selección permiten separar la información relevante de la información poco relevante, redundante o confusa, constituyendo el primer paso que posibilita el proceso de comprensión del significado de los materiales informativos.

Para Pedro Hernández y Luis Alberto, citados por Martín y Otros (2005), refieren que la interrelación es la propiedad más significativa de la organización (estructuración). Consiste en simplificar y explicar las interrelaciones de las ideas principales entre sí, y al de estas con la idea general del texto, un texto. Es un proceso de síntesis que previamente requiere un análisis. Beltrán, citado por Martín y otros (2005), considera a los mapas

conceptuales como. "Técnicas espaciales dentro de las técnicas de organización".

En cuanto a las estrategias de elaboración, Díaz Barriga y Hernández (2003), sostienen que estas estrategias suponen básicamente integrar y relacionar la nueva información que ha de aprenderse con los conocimientos previos pertinentes. Pueden ser de dos tipos: simple y compleja; la distinción entre ambas radica en el nivel de profundidad con que se establezca la integración. Es evidente que estas estrategias permiten un tratamiento y una codificación más sofisticados de la información que se ha de aprender, porque atienden de manera básica a su significado y no a sus aspectos superficiales.

Pedro Hernández, citado por Martín (2005), establece que la elaboración como el proceso a través del cual la mente, de modo personal y subjetivo, se aplica de forma activa y constructiva sobre una información determinada, logrando nuevas informaciones o productos distintos de los expuestos explícitamente en esa información. El conocimiento implica siempre un papel activo, que, en la medida que sea más constructivo, estamos aludiendo al proceso de elaboración. Beltrán, citado por Martín (2005), dice: "La elaboración como una actividad mediante la cual se añade algo a la información que está aprendiendo a fin de acentuar el significado y mejorar el recuerdo de lo que se aprende."

Las estrategias de recirculación, de organización y de elaboración permitirán a los estudiantes desarrollar la capacidad para resolver problemas de índole intelectual, a partir de los contenidos del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes del tercer grado.

### 2.3.2. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Parra (1996), afirma que un problema plantea una situación que debe ser modelada para encontrar la respuesta a una pregunta que se deriva de la misma situación. Pero también, un problema debería permitir derivar preguntas nuevas, pistas e ideas nuevas. En general un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea, dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido, que le permita responder de manera casi inmediata. Ciertamente lo que es problema para un individuo, puede no serlo para otro, sea porque está totalmente fuera de su alcance o porque para el nivel de conocimiento del individuo, el problema ha dejado de serlo.

Charnay (1996), dice: "se precisa que el término problema no se reduce a una situación propuesta, en el sentido de enunciado-pregunta. Se define, más bien como una terna: situación-alumno-entorno. Sólo hay problema si el alumno percibe una dificultad, una determinada situación que hace problema. En este sentido se aprecia una coincidencia con Parra, en cuanto a que lo que para un determinado alumno es un problema, puede ser resuelto inmediatamente por otro y entonces no será percibida como un problema, por este último. Existe entonces, la idea de un obstáculo a superar y el entorno es un elemento del problema, en particular las condiciones didácticas de la resolución."

Chevallard, citado por Parra (1996), refiriéndose específicamente a la concepción escolar, *el problema*, es un proceso tradicional de enseñanza- señalan que éstos son presentados como enunciados perfectamente elaborados, cuyos textos suelen esconder la problemática que les dio origen, apreciándose una auténtica "desaparición" de las cuestiones que

originaron las obras matemáticas estudiadas en la escuela. Los problemas son, generalmente un medio de control de la adquisición de conocimientos (aplicación) y en el mejor de los casos se plantean para dar pie a un nuevo tema de estudio, con un afán motivacional. Son un fin en sí mismo y esta situación sólo contribuye al encierro de la matemática en la escuela.”

Según el Ministerio de Educación (2004), se entiende por problema toda situación que lleva a los alumnos a poner en juego los conocimientos que disponen, pero a la vez ofrece algún tipo de insatisfacción o dificultad acerca de dichos saberes y fuerza a la búsqueda de soluciones para modificar, enriquecer o rechazar los conocimientos anteriores.

Estamos hablando de problema mediante los cuales vamos a aprender, vamos a construir nuevos conocimientos. La resolución de problemas juega un rol importante en el aprendizaje. Los problemas favorecen la construcción de nuevos aprendizajes y permite aplicar los conocimientos anteriores. (Ministerio de Educación, 2006, p. 76).

Un problema es una dificultad, un desequilibrio que para ser solucionado necesita de procesos intelectuales, es decir, habilidades de pensamientos.

El pensamiento, según Lloyd (1983), es una meta orientada, dirigida a resolver problemas o ganar juegos. Así mismo son las representaciones fundamentales y estructuras conceptuales.

Según John Watson, citado por Davidoff (1994): “Adopta la posición de que el pensamiento es asunto de acción, de hablarse a uno mismo en silencio. Conforme las personas tratan de solucionar problemas lógicos o matemáticos, los Psicólogos

observan que se ejecutan pequeños movimientos con la lengua, la laringe y otras partes del aparato del habla”.

La solución de problemas se considera en la actualidad en la educación secundaria como una de las capacidades fundamentales.

Según el Ministerio de Educación (2004), uno de los grandes fines de la educación es que los alumnos aprendan a resolver los problemas que se les presente, con el uso de los medios o recursos con los cuales cuentan para cada caso o situación... el pensamiento resolutivo es demandado para tal multiplicidad de situaciones que algunos lo pifaran a la inteligencia, como Gardner, cuando dice que la inteligencia es resolver problemas en la vida, generar nuevos problemas para resolver, elaborar productos, ofrecer un servicio de valor en contexto comunitario.

- La creatividad es un tipo especial de resolución de problemas, donde los resultados o productos tienen novedad y valor, al menos para quien resuelve el problema y quizá también para otros. Esta clase de resolución de problemas requiere con frecuencia la modificación o rechazo de las ideas antiguas o convencionales, ya que pone en juego una serie compleja de procesos, e implica tanto las estructuras cognitivas como las socioemociones. Por ejemplo Winbey y Lochead señalan que para resolver problemas se requiere:

- Habilidades para la comprensión lectora.
- Habilidades para resolver, explorar y operar con precisión.
- Habilidades para verificar y corregir errores.
- Habilidades para regular la impulsividad.
- Habilidades para preservar y tener seguridad en sí mismo.

- Habilidades para comunicarse e interactuar con otras personas.
- Habilidades para diseñar y aplicar estrategias.
- Habilidades para manejar procedimientos, métodos y técnicas para resolver problemas.

Bautista (2006), indica que "La resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo y consiste en las actividades mentales y conductuales que el individuo desempeña sobre una situación nueva (no conocida) que desea transformar en meta, pero no sabe de inmediato cómo lograrla, por lo que utiliza de modo estratégico sus habilidades y conocimientos para tratar de alcanzar su objetivo. 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".

Existen diferentes tipos de problemas que requieren estrategias de solución distintas. Los problemas bien estructurados presentan un objetivo definido y el individuo conoce los algoritmos apropiados (reglas o procedimientos), que bien aplicados, le permitirán superar los obstáculos que se anteponen hasta alcanzar la solución del problema, tal es el caso de los problemas de matemática, física, química, rompecabezas, acertijos, etc. Sin embargo, existen problemas parcialmente definidos, en los que la meta o las condiciones no están claramente establecidas, en estos casos, el individuo desconoce cuál es la lógica sistemática o algorítmica que le permitiría alcanzar su objetivo, por tanto, se vale de la heurística para procesar la información y tratar de conseguir la solución.

Así mismo Bautista (2006), sostiene que: "La capacidad para resolver problemas dependerá de la habilidad que posee el

aprendiz para recordar problemas similares, reconocer patrones y poner en práctica la creatividad para desarrollar nuevas soluciones. Los procesos de pensamiento divergente permiten la producción de soluciones alternas a los problemas. Los individuos capaces de idear múltiples ideas, pueden cambiar el enfoque de solución de problemas que han estado usando y pensar en nuevos enfoques para alcanzar la meta, coloquialmente se conoce como darle la vuelta al problema. Los individuos muy creativos pueden hacer sugerencias inusuales o incluso únicas. Para que una idea sea calificada como creativa, debe representar una propuesta novedosa, valiosa y posible en la búsqueda de la solución”.

### 2.3.3. ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Por otro lado el Ministerio de Educación (2004), al tener una naturaleza procedimental, el pensamiento resolutivo discurre por una secuencia que comprende una serie de fases. Aunque en los nombres difieren los especialistas, la mayoría de éstos coinciden en cinco fases características:

- **Primera Fase:** Encontrar todos los datos pertinentes a la situación problema. Para ello conviene formular, según dependa del problema, diferentes preguntas como las siguientes: ¿quién?, ¿qué?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿cómo?, y ¿por qué?
- **Segunda Fase:** Circunscribir el problema formulado una y otra vez de diferentes formas, en base a los datos acumulados durante la primera fase.  
Para ello:  
Formular las siguientes preguntas: ¿De qué manera se podría o podríamos..? ¿Cómo podría o podríamos?  
Formular repetidamente las preguntas.

De ser necesario y ello es deseable combinar en las formulaciones varias preguntas hasta encontrar una formulación completa del problema.

- **Tercera Fase:** Toman la Circunscribir el problema formulado una y otra vez de diferente formas, en base a los datos acumulados durante la primera fase. Para ello:  
Emitir de manera espontánea la mayor cantidad de alternativas que consideren como posibles de llevarlos a una solución del mismo. (Para encontrar el mayor número de ideas se pueden utilizar la técnica de SCAMPER: sigla que deriva de las iniciales de **S**ustituir, **C**ombinar, **A**daptar, **M**odificar, **P**ermutar, **E**liminar, y **R**eordenar)
- **Cuarta Fase:** Encontrar la o las soluciones adecuadas, para ello:  
Elegir alguna(s) solución(es) o combinaciones de soluciones enunciadas en la tercera fase.  
Establecer criterios de evaluación para estas soluciones que permitan examinar las ventajas o inconvenientes de la(s) solución(es) considerada(s).
- **Quinta Fase:** Instrumentar o aplicar la o las solución(es), para ello:  
Preveer la manera de aprobar la o las soluciones elegidas de tal manera que sean aceptadas como tales, así como refutar las objeciones que se puedan hacer a ella o ellas.  
Establecer un plan de acción, determinando la secuencia de pasos a dar hasta llegar a la solución.  
Ejecutar el plan de acción, y verifica la corrección de cada paso.

Según el Ministerio de Educación (2004) nos dice: "Algunos especialistas han sintetizado la secuencia y la plantean en términos de interrogantes:

¿Qué dato presenta el problema?

¿Qué pide el problema?

¿Qué pasos habría que dar para hallar la solución?

¿Cuál parece ser la solución final del problema?

Polya, citado por el Ministerio de Educación (2004) , ideó un método muy conocido por los docentes de matemática, para resolver problemas en cuatro fases:

- Comprender el problema.
- Idear un plan.
- Ejecutar la estrategia seleccionada.
- Comprobar que el resultado es cierto.

Montagne y Bos, citado por el Ministerio de Educación (2004), usan estrategias cognitivas, que consta de ocho fases:

- Lectura oral del problema.
- Parafrasear oralmente el problema.
- Visualización del mismo. Utilizando de alguna forma de representación adecuada.
- Planteamiento del problema.
- Realización de una hipótesis.
- Realización de una estimación.
- Ejecución de las acciones pertinentes.
- Comprobación de la resolución."

"La solución de problema es una estrategia de enseñanza aplicable en las ciencias, orientada a desarrollar en los estudiantes capacidades que les permitan no sólo dar solución a problemas específicos sino también, a favorecer el desarrollo del pensamiento crítico.

Uno de los propósitos es brindar condiciones adecuadas para que los estudiantes logren aprendizajes significativos. Al respecto, los métodos didácticos y la técnicas son importante, pero deben ser seleccionado de forma racional y crítica." (Ministerio de Educación, 2004.p 75).

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 y metacognitivas.

Las habilidades cognitivas requeridas para este proceso, como análisis, la síntesis, las transferencias de conocimiento y la creatividad, son consideradas de carácter superior.

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.

La transferencia es proceso mediante el cual, la experiencia que tenemos respecto a una actividad, tiene efectos ya sea positivo o negativo en el desarrollo de una nueva actividad. En este sentido, la transferencia es un indicador relevante de aprendizaje, es decir que, si una experiencia posterior es aplicada en un contexto diferente de aquel en el que se aprendió, entonces, el individuo logró un buen aprendizaje.

La creatividad es necesaria para la resolución de problemas, sobre todo cuando el individuo se enfrenta a problemas duros en los cuales se exige crear patrones de resolución de algoritmos nuevos a partir de lo que ya se conoce.

Según Morea (1997), las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en metas y obtener una solución. Las estrategias para la resolución de problemas incluyen los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente.

El niño dedica muy poco tiempo a la resolución de un problema. La dificultad no conlleva significativamente más tiempo de dedicación a resolverlo. En parte ello es consecuencia de la falta de hábitos en esforzarse por conseguir las propias metas. Es una obviedad, no sólo que no disfrutan ante los retos intelectuales sino, que no están dispuestos a "maigastar" el tiempo pensando. Sería conveniente intentar romper este círculo vicioso y hacerles disfrutar de los resultados logrados a través del esfuerzo y dedicación".

Según Peralez (2000), asigna el papel a la resolución de problema como:

1. Los problemas suponen un medio para la adquisición de habilidades cognitivas (especialmente el razonamiento hipotético - deductivo).
2. Lo que importa en la resolución es el método seguido, más que el contenido al que se refiere el problema.
3. La organización docente del aula suele basarse en el trabajo individual o de pequeño grupo.
4. Se acentúa el carácter "práctico" y creativo del problema.
5. El resultado obtenido en el problema se interpreta normalmente en términos de descubrimiento.

#### **2.3.4. FUNDAMENTACIÓN PSICOPEDAGÓGICO DE LA INFLUENCIA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "INTELLECTUS" EN EL APRENDIZAJE DE SOLUCION DE PROBLEMAS.**

Magendzo, citado por La Torre y Rodríguez (2002), nos dice que el aprendizaje cognoscitivo en el nivel de aplicación es: "La habilidad que implica el empleo de ideas generales, principios y leyes en la solución de problemas o situaciones que se presentan. Capacidad para usar correctamente principios generales y conceptos abstractos a situaciones nuevas bien específicas".

Por otro lado Calero, citado por La Torre y Rodríguez (2002), considera que el aprendizaje cognoscitivo en el nivel de análisis: "Consiste en desintegrar, descomponer un todo y sus partes para estudiar cada una de ellas y la relaciones entre si, con la finalidad de comprender a cabalidad el todo...es el fraccionamiento de una comunicación y sus elementos

constitutivos; es descomponer hasta calificara las relaciones existentes entre las partes”.

Sanchez (1995), considera que: “La habilidad para resolver problema es factor de desarrollo intelectual que evoluciona conforme las personas adquieren el nivel de operaciones formales. Se dice que para resolver un problema se necesita que la persona logre una representación mental abstracta de las relaciones que se dan en el enunciado. Si el nivel de operaciones formales se retarda o se acelera, el desarrollo de las habilidades para realizar razonamiento abstracto y para resolver problemas se afecta en el mismo sentido”.

La resolución de problemas implica activar aprendizajes previos, por lo tanto, la estrategia didáctica *“INTELECTUS”*, se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel; al respecto, dice Monagas (1998), “...de acuerdo a este autor el factor de mayor influencia en el aprendizaje es lo que el estudiante ya conoce, y la ocurrencia del aprendizaje significativo se da cuando quien aprende, establece consciente y explícitamente relaciones entre el nuevo conocimiento y el que ya posee.” Calero (1999), respecto a la teoría de Ausubel, sostiene que “... El factor que más influye en el aprendizaje es el que el alumno ya sabe. Averigüense esto y enséñele a partir de él.” El conocimiento se construye a través de la operación mental acerca de lo que se quiere aprender confrontándole con los saberes previos. Según Ausubel (1996), dice: “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.”

La estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, enfatiza el aprendizaje activo de los estudiantes, teniendo su base por lo tanto la teoría del aprendizaje activo, que considera al estudiante como un ente activo en el proceso de su propio aprendizaje. En consecuencia, encuentra su base en la teoría de Piaget, que considera al aprendizaje como construcción continua de conocimientos en base a la actividad del educando, como dice Chadwick (1998), el "...Aprendizaje requiere que los alumnos operen activamente en la manipulación de la información a ser aprendida, pensando y actuando sobre ello para revisar, expandir y asimilarlo..." Desde esta perspectiva, el conjunto de fases y procedimientos de la estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, facilitará el aprendizaje de la resolución de problemas, enfatizando la actividad del estudiante.

Vigotsky, teórico del aprendizaje refiere que el desarrollo intelectual se produce en la interacción del grupo donde el más experto ajusta la ayuda necesaria a los que tienen dificultades para desarrollar las tareas solo. Desde ésta perspectiva la estrategia didáctica se fundamenta en la teoría del aprendizaje sociocultural de Vigotsky, donde la persona más capacitada ajusta la ayuda a los demás. Al respecto, Santrock (2004), sostiene que "La teoría de Vigotsky, ha estimulado un interés considerable en el punto de que el conocimiento es situado y colaborativo... 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."

Situados en la teoría sociocultural de Vigotsky, la estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, enfatiza el trabajo colaborativo en

pares, para facilitar la ayuda de los más destacados hacia los que tienen dificultad, logrando de ésta manera resultados positivos en la mayoría de los participantes de las sesiones de aprendizaje.

### **2.3.5. ESTRUCTURA CONCEPTUAL DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "INTELLECTUS".**

**CONCEPTO.** La estrategia didáctica "*INTELLECTUS*" viene a ser una alternativa de aprendizaje, donde se pone en juego los procesos mentales, como: Memoria, observación, capacidad de síntesis, análisis e interpretación en la cual los educandos se encaminan a solucionar problemas intelectuales el área de Ciencia Tecnología y Ambiente del tercer grado de Educación Secundaria.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

- Parte de lo que los estudiantes ya conocen.
- Promueve el aprendizaje activo.
- Promueve el aprendizaje social.

#### **FASES Y PROCEDIMIENTOS:**

##### **DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.**

###### ***1º. Planteamiento del problema.***

El problema se formula en una interrogante teniendo en cuenta todos los datos necesarios para su resolución, pudiendo ser verbal o escrita.

##### **SOLUCIÓN GRUPAL DEL PROBLEMA**

###### ***1º. Formación de los grupos de trabajo***

Se organiza los grupos de trabajo teniendo en cuenta que los más capacitados coordinen al grupo de los que tienen dificultades para aprender.

**2º. Análisis:****2.1. Identificación de los datos.**

Reconocen y clasifican todos los datos posibles y/o necesarios para la resolución del problema.

**2.2. Diseño del fenómeno objeto de estudio.**

Esquematiza el fenómeno y ubica los datos necesarios para su resolución.

**3º. Síntesis:****3.1. Propuestas para resolver el problema.**

Elaboración de alternativas de solución para la solución del problema.

**3.2. Aplicación de la alternativa de solución.**

Encontrada la alternativa de solución, el alumno procede a desarrollar y solucionar el fenómeno objeto de estudio.

**3.3. Verificación.**

Luego de obtener la posible respuesta, el alumno procede a compararlo.

**4º. Socialización.**

Un integrante del grupo expone su trabajo realizado.

**5º Consolidación:**

El docente explica la solución en base a lo expuesto por los estudiantes.

## **SOLUCIÓN INDIVIDUAL DE PROBLEMAS**

### **1º. *Planteamiento de problemas.***

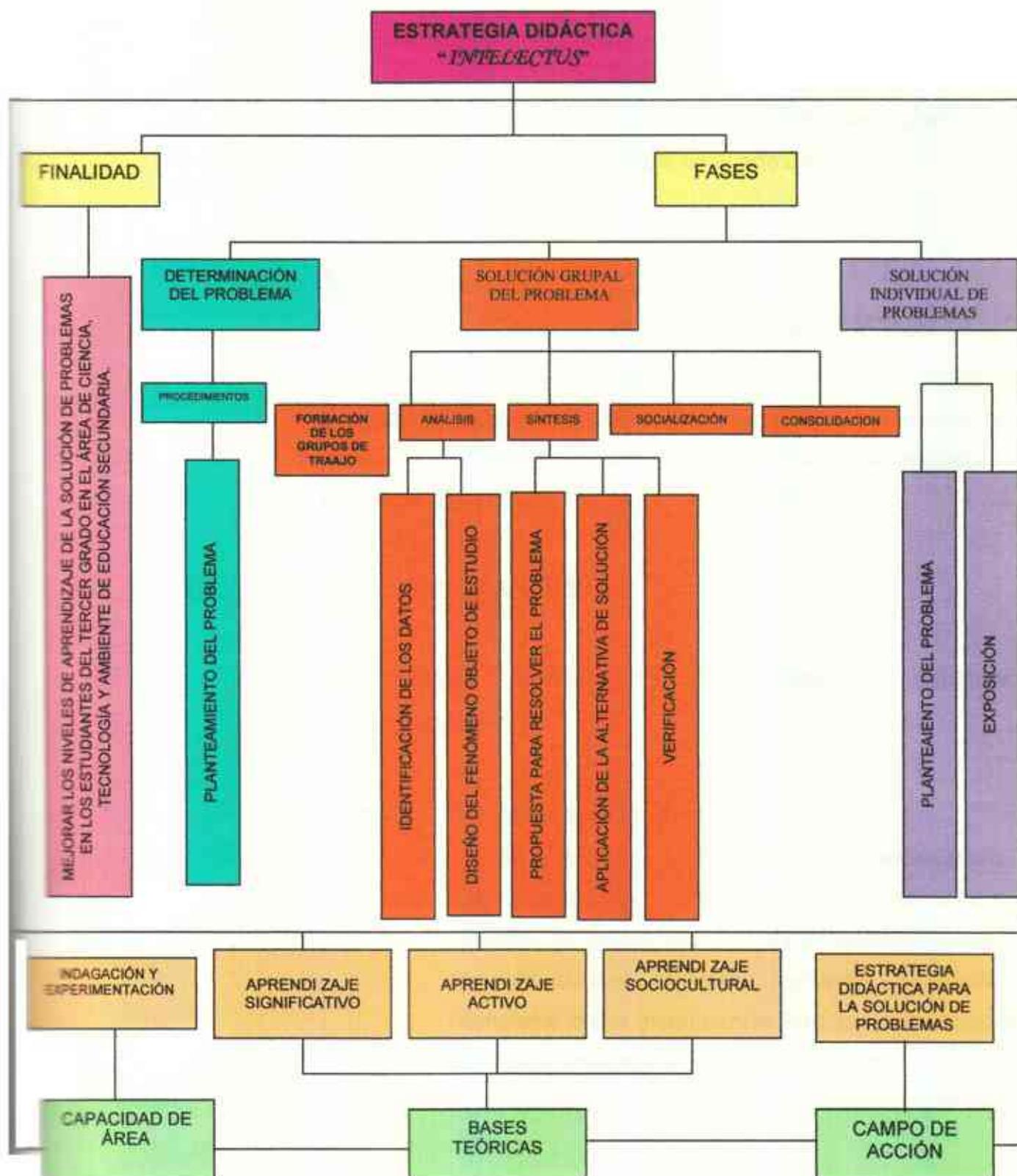
Se formula problemas para ser resueltos de manera individual.

### **2º. *Exposición.***

Los estudiantes que desarrollan los problemas exponen su proceso de resolución

El docente refuerza exponiendo las soluciones del problema en base a lo expuesto por los estudiantes.

### 2.3.6. MODELO TEÓRICO DE LA PROPUESTA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "INTELECTUS" PARA EL APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.



## **2.4. HIPÓTESIS.**

### **2.4.1. HIPÓTESIS ALTERNA.**

Si se aplica la estrategia didáctica *"INTELECTUS"*, entonces mejorará significativamente el aprendizaje de solución de problemas de estudiantes del tercer grado en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel en el año 2006.

### **2.4.2. HIPÓTESIS NULA.**

Si se aplica la estrategia didáctica *"INTELECTUS"*, entonces no mejorará significativamente el aprendizaje de solución de problemas de estudiantes del tercer grado en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel en el año 2006.

## **2.5. SISTEMA DE VARIABLES.**

### **2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Estrategia didáctica *"INTELECTUS"*.**

#### **2.5.1.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL.**

Díaz Barriga y Hernández (2002), establece que "Las estrategias didácticas son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma conciente controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas."

### 2.5.1.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL.

La estrategia didáctica **"INTELECTUS"** es el conjunto de fases y procedimientos como: Determinación del problema: Presentar una situación de experimentación, planteamiento del problema. Solución grupal del problema: Formación de los grupos de trabajo, Identificación de los datos, diseño del fenómeno objeto de estudio, propuestas para resolver el problema, aplicación de la alternativa de solución, verificación, socialización. Solución individual de problemas: Planteamiento de problemas, exposición. Que mejorará el aprendizaje de la solución de problemas.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
<b>ESTRATEGIA DIDACTICA "INTELECTUS"</b>	Determinación del problema	Planteamiento del problema
	Solución grupal del problema	Formación de los grupos de trabajo
		Identificación de los datos
		Diseño del fenómeno objeto de estudio
		Propuestas para resolver el problema
		Aplicación de la alternativa de solución
		Verificación
	Solución individual de problemas	Socialización
		Planteamiento de problemas
		Exposición

## **2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE: *Aprendizaje de solución de problemas.***

### **2.5.2.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL.**

“El aprendizaje es un proceso de construcción de conocimientos elaborado por los estudiantes en interacción con su realidad natural y social, haciendo uso de sus experiencias previas...” (Ministerio de Educación, 2005, p. 150).

Bautista (2006), “La resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo y consiste en las actividades mentales y conductuales que el individuo desempeña sobre una situación nueva (no conocida) que desea transformar en meta, pero no sabe de inmediato cómo lograrla, por lo que utiliza de modo estratégico sus habilidades y conocimientos para tratar de alcanzar su objetivo.”

### **2.5.2. 2. DEFINICIÓN OPERACIONAL.**

El aprendizaje de solución de problemas consiste en el proceso de resolver problemas intelectuales, mediante las capacidades de análisis y síntesis; considerando para la primera la identificación de datos y el diseño del fenómeno. Para la segunda: la propuesta para resolver el problema, aplicación de la alternativa de solución y verificación; que será medido mediante prueba escrita, tipo cuestionario.

VARIABLE	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES
Aprendizaje de solución de problemas	Problemas intelectuales	Análisis	Identificación de datos. Diseño del fenómeno.
		Síntesis	Propuesta para resolver el problema. Aplicación de la alternativa de solución. Verificación.

### 2.5.3. VARIABLES INTERVINIENTES.

- Desarrollo intelectual.
- Edad
- Repitencia

### 2.6. ESCALA DE MEDICIÓN.

ESCALA DE CALIFICACIÓN		
LITERAL	DESCRIPTIVA	NUMÉRICA
AD Logro destacado	Evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando manejo solvente en todas las tareas	20 - 18
A Logro previsto	Evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo	17 - 14
B En proceso	Está en camino de lograr los aprendizajes previstos	13 - 11
C En inicio	Está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos.	10 - 00

## 2.7. OBJETIVOS.

### 2.7.1. OBJETIVO GENERAL.

Demostrar que la aplicación de la Estrategia Didáctica *"INTELLECTUS"* incrementa significativamente el aprendizaje de solución de problemas de estudiantes del tercer grado en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en Educación Secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel del distrito de Nueva Cajamarca.

### 2.7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- a. Sistematizar la Estrategia Didáctica *"INTELLECTUS"* para mejorar el aprendizaje de solución de problemas de estudiantes, basado en las teorías psicopedagógicas.
- b. Experimentar la Estrategia Didáctica *"INTELLECTUS"* en el aprendizaje de solución de problemas de estudiantes del tercer grado en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en Educación Secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel del distrito de Nueva Cajamarca.
- c. Evaluar el aprendizaje de solución de problemas de estudiantes del tercer grado en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente a través de la aplicación de la Estrategia Didáctica *"INTELLECTUS"*, mediante preprueba y Postprueba.

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 1. UNIVERSO

El universo de estudio lo conforman 37 estudiantes del tercer grado de la I.E. "Santa Isabel" del distrito de Nueva Cajamarca matriculados y asistentes el año 2006.

#### 2. MUESTRA

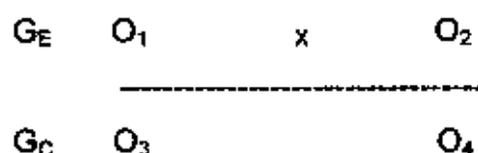
La muestra fue equivalente al universo, de los cuales los estudiantes con el número de orden par fueron para el grupo experimental y los estudiantes con el número de orden impar fueron para el grupo control.

MUESTRA	MUJERES		VARONES		TOTAL	
	Nº EST.	%	Nº EST.	%	Nº EST.	%
GRUPO EXPERIMENTAL	10	27.03	8	21.62	18	48.65
GRUPO CONTROL	6	16.21	13	35.14	19	51.35
TOTAL	16	43.24	21	56.76	37	100.00

FUENTE: *Nómina de matrícula del tercer grado de la Institución Educativa Santa Isabel.*

#### 3. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN.

El diseño investigación es el establecido por Hernández, Fernández y Baptista (1996), que es el denominado "Diseño con preprueba – postprueba y grupos intactos" que se ubica en diseños cuasi-experimentales. El diagrama es como sigue:



Donde:

$G_E$	=	Grupo experimental
$G_C$	=	Grupo control
$O_1$ $O_3$	=	Información de la pre prueba del grupo experimental y control respectivamente.
$O_2$ y $O_4$	=	Información de la post prueba del grupo experimental y control respectivamente
$X$	=	Estrategia didáctica <i>"INTELECTUS"</i>

## 4. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

### 4.1. PROCEDIMIENTOS.

Sistematización de la estrategia didáctica *"INTELECTUS"* para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas en los estudiantes del tercer grado del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, en la Institución Educativa "Santa Isabel" del distrito de Nueva Cajamarca matriculados y asistentes el año 2006.

Elaboración de la prueba Piloto. Se elaboró los ítems teniendo en cuenta la coherencia con los indicadores de la variable de estudio, para su posterior validez y confiabilidad.

Administración de la prueba piloto. Se realizó la evaluación de la prueba con 10 estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa "Santa Isabel" del distrito de Nueva Cajamarca matriculados y asistentes el año 2006.

Administración de la preprueba. Antes de aplicar la estrategia didáctica *"INTELECTUS"* se administró la preprueba a los 37 estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa "Santa Isabel" del distrito de Nueva Cajamarca matriculados y asistentes el año 2006.

Administración de la estrategia didáctica *"INTELECTUS"*. Se ha desarrollado 5 sesiones de enseñanza aprendizaje con los procedimientos de la estrategia didáctica *"INTELECTUS"*, de cuatro horas pedagógicas, por lo tanto la aplicación de la estrategia mencionada para observar los cambios en el aprendizaje de la solución de problemas, ha consistido en 20 horas pedagógicas.

Aplicación de la postprueba. Luego de desarrollar sesiones de aprendizaje con la estrategia didáctica *"INTELECTUS"* se procedió a administrar la post prueba a los estudiantes representantes de la muestra.

#### 4.2. TÉCNICAS.

**Prueba escrita.** Dirigido a los estudiantes del tercer grado del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, en la Institución Educativa "Santa Isabel" del distrito de Nueva Cajamarca matriculados y asistentes el año 2006.

### 5. INSTRUMENTOS.

#### 5.1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

**Prueba objetiva.** La prueba objetiva estuvo constituida por 10 ítems. En cada ítems se ha medido la capacidad de análisis y síntesis. El análisis ha consistido en la identificación de datos y el diseño del fenómeno. La síntesis estuvo referida a la propuesta para resolver el problema, la aplicación de la alternativa de solución y la verificación.

El procesamiento estadístico para determinar la confiabilidad según el Programa estadístico SPSS, se llevó a cabo mediante los dos procedimientos para calcular el coeficiente Alfa – Crombach, que según Carmines y Zeller, citados por Hernández y otros (2003), es como se anota a continuación:

1. Sobre la base de la varianza de los ítems, aplicando la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{N}{(N-1) \left[ \frac{1 - \sum s^2(Y_i)}{S^2} \right]}$$

Donde N es igual al número de ítems de la escala,  $\sum s^2(Y_i)$  es igual a la sumatoria de las varianzas de los ítems  $s^2$  y  $S^2$  es igual a la varianza de toda la escala.

2. Sobre la base de la matriz de correlaciones de los ítems, el procedimiento sería:
  - a) Se aplica la escala
  - b) se obtienen los resultados.
  - c) Se calculan los coeficientes de correlación  $\gamma$  de Pearson entre todos los ítems (todos contra todos de par en par).

$$\gamma = \frac{\sum xy / N - (\bar{X}\bar{Y})}{(SD_x)(SD_y)}$$

$$SD_y = \sqrt{\frac{\sum Y^2}{N} - \bar{Y}^2}$$

$$SD_x = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$$

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

- d) Se elabora la matriz de correlaciones con los coeficientes obtenidos.
- e) Se calcula el promedio de las correlaciones con la siguiente fórmula:

$$\bar{\rho} = \frac{\sum P}{NP}$$

Donde

$\bar{\rho}$  = Promedio de las correlaciones.

$\sum \rho$  = Sumatoria de las correlaciones.

NP= Número de correlaciones no repetidas o no excluidas.

$$\bar{\rho} = \frac{\sum P}{NP}$$

- f) Se aplica la fórmula siguiente:

$$\alpha = \frac{N\bar{\rho}}{1 + \bar{\rho}(N-1)}$$

Donde N es el número de ítems y el  $\bar{\rho}$  promedio de las correlaciones entre ítems.

Encontrando que el valor del coeficiente de confiabilidad ( $\alpha = 0,7099$ ) es alto frente al coeficiente tipificado ( $\alpha = 0.6845$ ) con 10 ítems analizados. Es decir que el instrumento de medición está apto a ser aplicado al grupo de investigación.

La validez de construcción fue analizada a partir de la siguiente matriz:

VARIABLE	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES	Nº DE ITEMS	CALIFICACIÓN VIGESIMAL		
				10	CALIFICACIÓN PARCIAL	CALIFICACIÓN SUBTOTAL	CALIFICACIÓN TOTAL
				Nº DE CASOS			
Aprendizaje de solución de problemas	Problemas intelectuales	Análisis	Identificación de datos.	10	0,4	4	20
			Diseño del fenómeno	10	0,4	4	
		Síntesis	Propuesta para resolver el problema.	10	0,4	4	
			Aplicación de la alternativa de solución	10	0,4	4	
			Verificación.	10	0,4	4	

## 5.2. INSTRUMENTOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.

El procesamiento estadístico se realizó a través de los lineamientos generales de S. Souffer, citado por Torres (1998).

GRUPO	ANTES DEL EXPERIMENTO	DESPUÉS DEL EXPERIMENTO
Experimental	$X_1$	$X_2$
De control	$X_1$	$X_2$

d: Cambios en el grupo experimental.

$d_1$ : Cambios en el grupo control.

En el proceso de determinación de los cambios ocurridos en el grupo experimental se aplicará la fórmula siguiente:

$$d = X_2 - X_1$$

Para determinar los cambios en el grupo control, se usará la ecuación que a continuación se anota:

$$d_1 = X_2 - X_1$$

Además 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 normal en Z, asumiendo el 0,05 del nivel de significancia. Las fórmulas estadísticas empleadas se describen a continuación:

**PROMEDIO.** Se determinó a partir de datos no agrupados, para el cual, la fórmula a emplear es la siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad \text{Donde}$$

$$\bar{X} = \text{Promedio}$$

$$\sum X = \text{Sumatoria de las calificaciones}$$

$$n = \text{Número de unidades de análisis.}$$

### **VARIANZA**

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

Donde:

$$S^2 = \text{Varianza}$$

$$X = \text{Calificaciones}$$

$$\bar{X} = \text{Promedio}$$

$$n = \text{muestra}$$

### **DESVIACIÓN ESTÁNDAR**

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

### **COEFICIENTE DE VARIACIÓN**

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

### **PRUEBA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL EN Z.**

Se asume el nivel de significancia.

$$\alpha = 5\%$$

Región crítica

$$Z_1 = Z_{(1-\alpha)} = Z_{(0,95)}$$

Luego:

$$Z_1 = 1,64$$

## Z CALCULADA

$$Z_c = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde

$Z_c$  = Z calculada

$\bar{X}_1$  = Promedio de las calificaciones de la postprueba del grupo experimental.

$\bar{X}_2$  = Promedio de las calificaciones de la postprueba del grupo control.

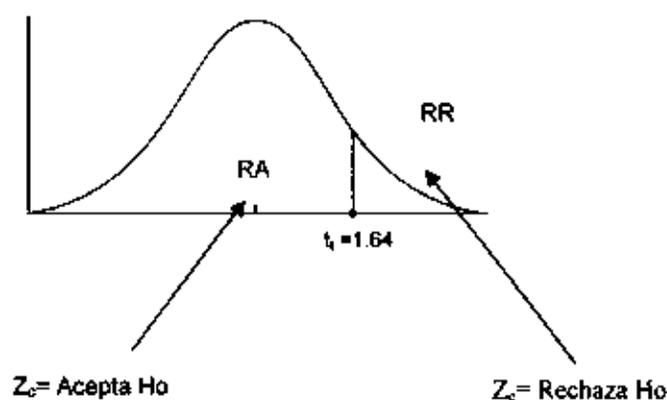
$S_1^2$  = Varianza de las calificaciones del grupo experimental.

$S_2^2$  = Varianza de las calificaciones del grupo control.

$n_1$  = Muestra del grupo experimental.

$n_2$  = Muestra del grupo control.

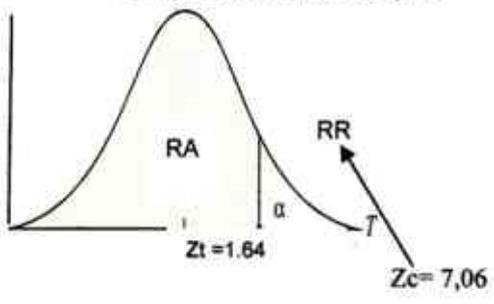
La comparación de  $Z_t$  y  $Z_c$  se hizo en el siguiente gráfico.



Si  $Z_c > Z_t$  entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna y si  $Z_c < Z_t$  entonces se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

6. PRUEBA DE HIPÓTESIS.

COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL DE LA INFLUENCIA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "INTELECTUS" EN EL APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

CONTRASTACIÓN			DISTRIBUCIÓN NORMAL Z		Comparación entre $Z_c$ y $Z_t$	Decisión								
COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS	DISEÑO DE CONTRASTACIÓN	Hipótesis	Nivel de significancia 5%											
			Z Calculada	Z Tabulada										
Postprueba del grupo experimental y control	<table border="0"> <tr> <td>G.E.</td> <td><math>0_1</math></td> <td>X</td> <td><math>0_2</math></td> </tr> <tr> <td>G.C.</td> <td><math>0_3</math></td> <td></td> <td><math>0_4</math></td> </tr> </table>	G.E.	$0_1$	X	$0_2$	G.C.	$0_3$		$0_4$	$H_0: \mu_{2GE} = \mu_{4GC}$ $H_1: \mu_{2GE} > \mu_{4GC}$	7,06	1,64	 <p><math>Z_c &gt; Z_t</math></p>	
G.E.	$0_1$	X	$0_2$											
G.C.	$0_3$		$0_4$											

FUENTE: Datos del cuadro N° 01 procesados mediante la distribución normal en Z.

Al comparar los promedios y varianzas de la preprueba y posprueba del grupo experimental y control se ha encontrado que  $z_c : 7,06 > z_r : 1,64$ , por lo tanto,  $z_c : \in RR \wedge \notin RA$ ; en consecuencia la aplicación de la estrategia didáctica ***"INTELLECTUS"***, ha mejorado significativamente el aprendizaje de solución de problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Santa Isabel en el año 2006.

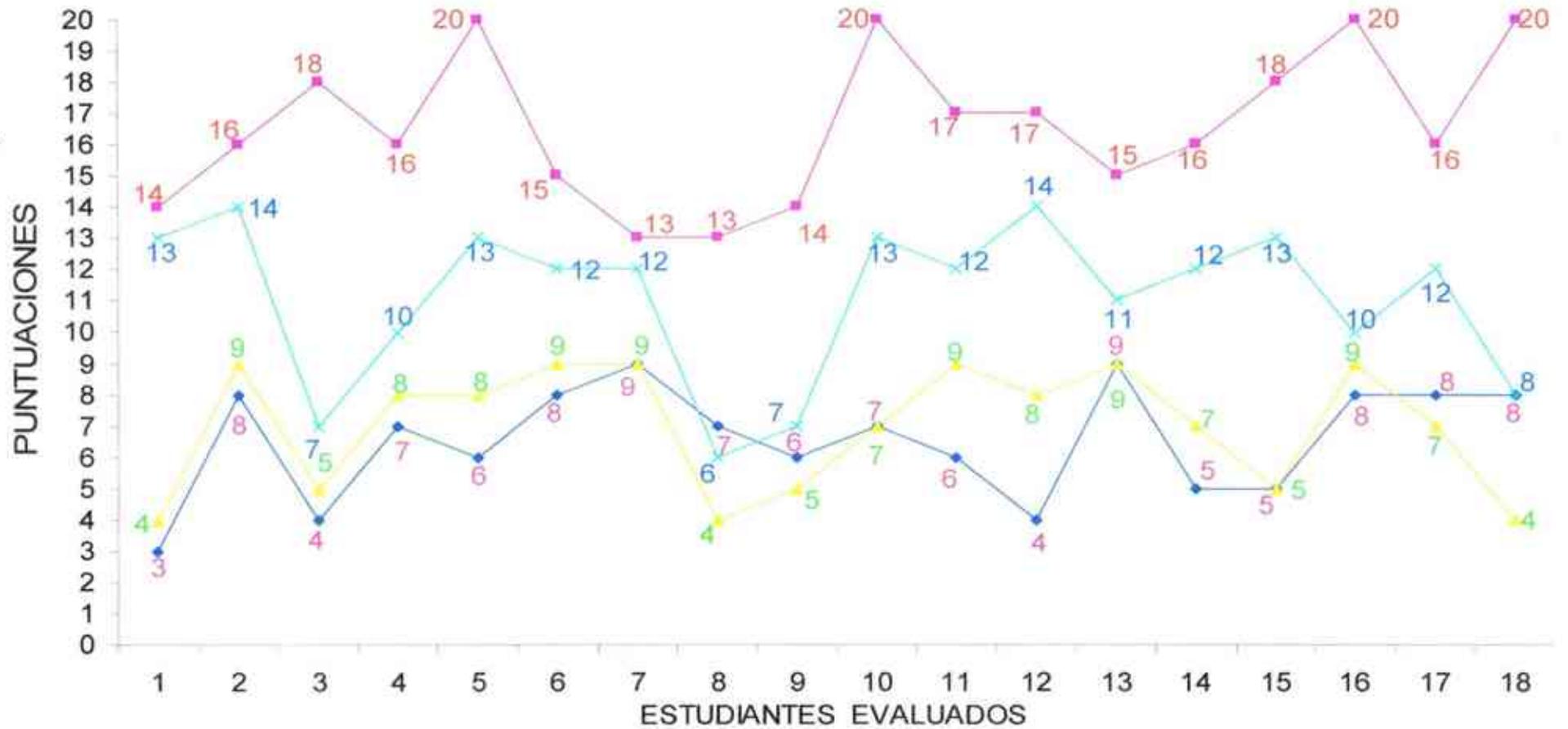
## CAPÍTULO III

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

**CUADRO N° 01: DATOS ENCONTRADOS EN LA PREPRUEBA Y POSTPRUEBA.**

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS				
SUJETO	Grupo experimental		Grupo control	
	preprueba	postprueba	preprueba	postprueba
1	3	14	4	13
2	8	16	9	14
3	4	18	5	7
4	7	16	8	10
5	6	20	8	13
6	8	15	9	12
7	9	13	9	12
8	7	13	4	6
9	6	14	5	7
10	7	20	7	13
11	6	17	9	12
12	4	17	8	14
13	9	15	9	11
14	5	16	7	12
15	5	18	5	13
16	8	20	9	10
17	8	16	7	12
18	8	20	4	8
19			8	12

*FUENTE: Datos obtenidos al aplicar la preprueba y postprueba a los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Santa Isabel.*



● Grupo experimental preprueba      ■ Grupo experimental postprueba  
 ● Grupo control preprueba          ■ Grupo control postprueba

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

En el cuadro N° 01 y su gráfico respectivo, se identifica los resultados del aprendizaje de Solución de Problemas que se ha encontrado al aplicar la estrategia didáctica *"INTELLECTUS"* en los estudiantes del tercer grado en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Los estudiantes del grupo experimental en la preprueba han obtenido puntuaciones que oscilan entre 03 y 09; en cambio, en la postprueba, las puntuaciones obtenidas están comprendidas entre 13 y 20. En el caso del grupo control, en la preprueba las puntuaciones están en el intervalo de 04 y 09 y en la postprueba, entre 06 y 14.

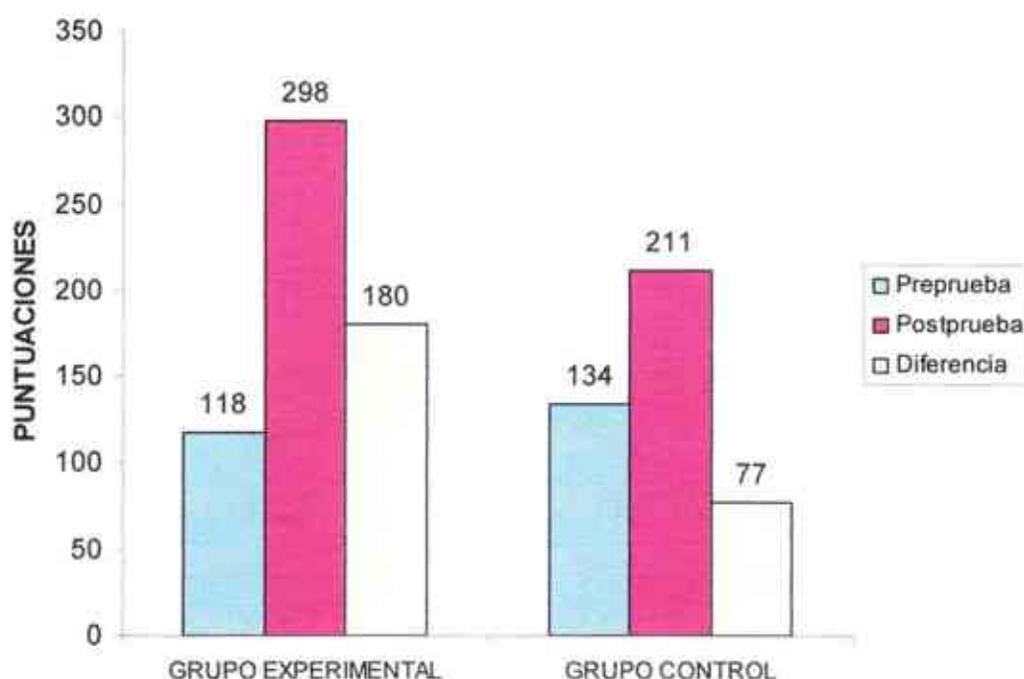
En la preprueba tanto los estudiantes del grupo experimental como del control han obtenido calificativos desaprobatorios. En la postprueba todos estudiantes del grupo experimental han obtenido calificativos aprobatorios; mientras que en el grupo control se observa la presencia de estudiantes con calificativos aprobatorios y desaprobatorios. Determinándose que los puntajes en la postprueba del grupo experimental están comprendidos en intervalo de mayores puntuaciones que del grupo control.

Esta descripción de los datos encontrados al aplicar la preprueba y postprueba al grupo experimental y control permite establecer que la aplicación de la estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, ha mejorado significativamente el aprendizaje de solución de problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del tercer grado de de educación secundaria de la I.E. Santa Isabel en el año 2006.

**CUADRO N° 02: COMPARACIÓN DE LOS DATOS DE LA PRUEBA Y POSTPRUEBA APLICADA A LOS GRUPOS DE ESTUDIO SEGÚN EL MÉTODO STOUFFER.**

	Preprueba	Postprueba	Diferencia
GRUPO EXPERIMENTAL	118	298	180
GRUPO CONTROL	134	211	77

FUENTE: Datos del cuadro N° 01.



### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

En el cuadro N° 02 y su respectivo gráfico se observa las diferencias encontradas en la preprueba y postprueba del aprendizaje de Solución de Problemas. Se identifica que el grupo experimental ha incrementado en la postprueba 180 puntos en relación al puntaje alcanzado en el preprueba. El grupo control ha incrementado 77 puntos en la postprueba en relación a la preprueba.

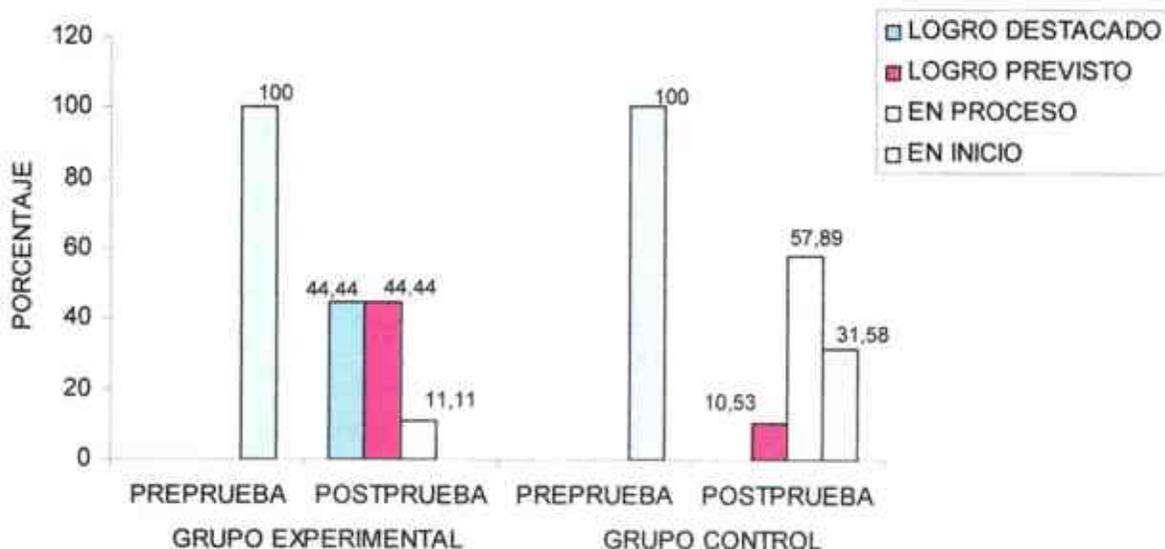
Al comparar las puntuaciones de la preprueba y postprueba de los grupos de estudio, se establece que en esta última, existe incremento considerable de puntuaciones en el grupo experimental en relación al grupo control. Por lo tanto la aplicación de la estrategia didáctica *"INTELECTUS"*, ha mejorado significativamente

el aprendizaje de solución de problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del tercer grado de de educación secundaria de la I.E. Santa Isabel en el año 2006.

**CUADRO N° 03: DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES SEGÚN CALIFICATIVO EN LAS CATEGORÍAS DE LA ESCALA.**

ESCALA	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	PREPRUEBA		POSTPRUEBA		PREPRUEBA		POSTPRUEBA	
	N° EST.	%	N° EST.	%	N° EST.	%	N° EST.	%
LOGRO DESTACADO	0	0,00	8	44,44	0	0,00	0	0,00
LOGRO PREVISTO	0	0,00	8	44,44	0	0,00	2	10,53
EN PROCESO	0	0,00	2	11,11	0	0,00	11	57,89
EN INICIO	18	100,00	0	0,00	19	100,00	6	31,58
TOTAL	18	100	18	100	19	100	19	100

FUENTE: Datos del cuadro N° 01 procesados según porcentajes.



## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

En el cuadro N° 03 y su respectivo gráfico se evidencia que antes del experimento en el grupo control, así como también el grupo experimental la totalidad de estudiantes presentan un nivel de aprendizaje ubicado en la categoría de *en Inicio* de la escala, que se describe como aquellos que están empezando a desarrollar el aprendizaje de la solución de problemas.

Después del experimento en el grupo experimental se aprecia la presencia del 44,44% de estudiantes que han logrado los aprendizajes previstos demostrando manejo solvente de los mismos, el 44,44% han logrado el aprendizaje en el tiempo previsto, el 11,11% están en camino de lograr los aprendizajes previstos.

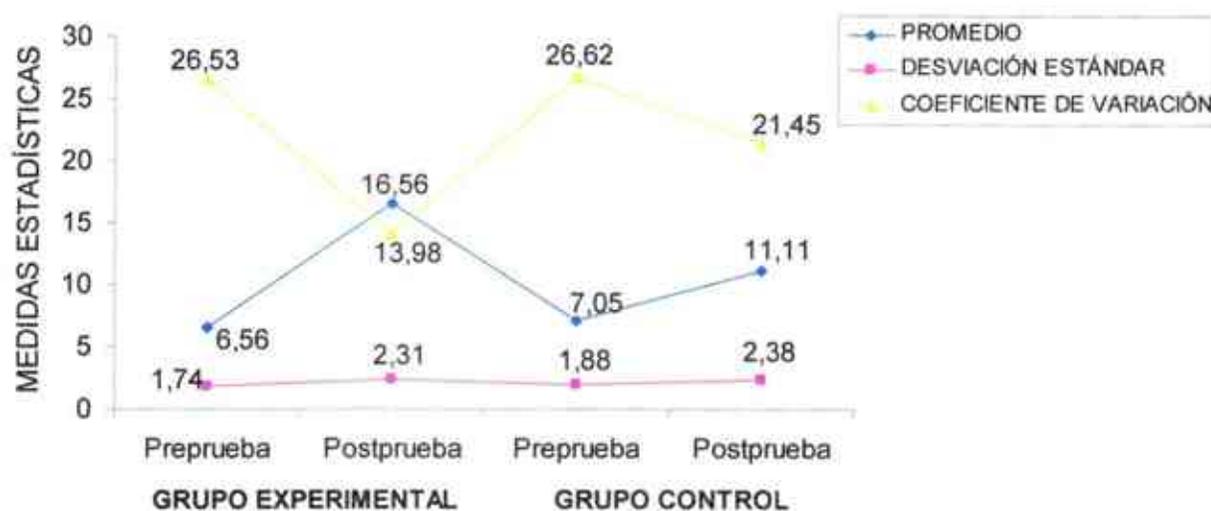
Después del experimento en el grupo control se observa que el 10,53% evidencian haber logrado los aprendizajes previstos en el tiempo, el 57,89% están en camino de lograr los aprendizajes previstos, el 31,58% de estudiantes demuestran estar empezando a desarrollar los aprendizajes.

La presencia de mayores porcentajes de estudiantes del grupo experimental con logros destacados de aprendizaje demostrando solvencia y de estudiantes que han logrado el aprendizaje en el tiempo previsto; en relación al grupo control, en que los mayores porcentajes de estudiantes están en proceso de lograr el aprendizaje así como con dificultades en el mismo. Permiten afirmar que la aplicación de la estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, ha mejorado significativamente el aprendizaje de solución de problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del tercer grado de de educación secundaria de la I.E. Santa Isabel en el año 2006.

**CUADRO N° 04: RESULTADOS SEGÚN MEDIA ARITMÉTICA Y MEDIDAS DE VARIABILIDAD.**

GRUPO DE ESTUDIO	SITUACIÓN DE APLICACIÓN DE LA PRUEBA	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
EXPERIMENTAL	Preprueba	6,56	1,74	26,53
	Postprueba	16,56	2,31	13,98
CONTROL	Preprueba	7,05	1,88	26,62
	Postprueba	11,11	2,38	21,45

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

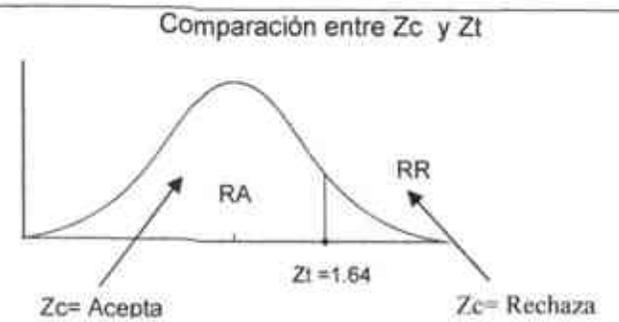


### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.

En el cuadro N° 04 y su respectivo gráfico se observa los resultados obtenidos al procesar los datos a través de medidas de tendencia central y de variabilidad, encontrando que en la postprueba el grupo experimental ha alcanzado mayor promedio que el grupo control  $16,56 > 11,11$  respectivamente. Además la distribución de los puntajes alrededor de la media en el grupo experimental está más cerca que la del grupo control como se demuestra en la desviación estándar 2,31 y 2,38 respectivamente. Se identifica también que las puntuaciones del aprendizaje de Solución de Problemas en el grupo experimental es más homogéneo que en el grupo control, como lo demuestra el coeficiente de variación 13,98 y 21,45 respectivamente.

**CUADRO N° 05: EFECTO DIFERENCIAL QUE HA PRODUCIDO LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “INTELECTUS” EN EL APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

CONTRASTACIÓN			DISTRIBUCIÓN NORMAL Z		Comparación entre $Z_c$ y $Z_t$	Decisión								
COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS	DISEÑO DE CONTRASTACIÓN	Hipótesis	Nivel de significancia 5%											
			Z Calculada	Z Tabulada										
Preprueba y postprueba del grupo experimental	<table border="0"> <tr> <td>G.E.</td> <td><math>O_1</math></td> <td>X</td> <td><math>O_2</math></td> </tr> <tr> <td>G.C.</td> <td><math>O_3</math></td> <td></td> <td><math>O_4</math></td> </tr> </table>	G.E.	$O_1$	X	$O_2$	G.C.	$O_3$		$O_4$	$H_0: \mu O_2 = \mu O_1$ $H_1: \mu O_2 > \mu O_1$	14,65	1,64	$Z_c > Z_t$	Rechaza $H_0$ Acepta $H_1$
G.E.	$O_1$	X	$O_2$											
G.C.	$O_3$		$O_4$											
Preprueba y postprueba del grupo control	<table border="0"> <tr> <td>G.E.</td> <td><math>O_1</math></td> <td>X</td> <td><math>O_2</math></td> </tr> <tr> <td>G.C.</td> <td><math>O_3</math></td> <td></td> <td><math>O_4</math></td> </tr> </table>	G.E.	$O_1$	X	$O_2$	G.C.	$O_3$		$O_4$	$H_0: \mu O_4 = \mu O_3$ $H_1: \mu O_4 > \mu O_3$	5,84	1,64	$Z_c > Z_t$	
G.E.	$O_1$	X	$O_2$											
G.C.	$O_3$		$O_4$											
Postprueba del grupo experimental y control	<table border="0"> <tr> <td>G.E.</td> <td><math>O_1</math></td> <td>X</td> <td><math>O_2</math></td> </tr> <tr> <td>G.C.</td> <td><math>O_3</math></td> <td></td> <td><math>O_4</math></td> </tr> </table>	G.E.	$O_1$	X	$O_2$	G.C.	$O_3$		$O_4$	$H_0: \mu O_2 = \mu O_4$ $H_1: \mu O_2 > \mu O_4$	7,05	1,64	$Z_c > Z_t$	
G.E.	$O_1$	X	$O_2$											
G.C.	$O_3$		$O_4$											



FUENTE: Datos del cuadro N° 02, procesados mediante la distribución normal en Z.

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.

En el cuadro N° 05, al comparar las puntuaciones de la preprueba y postprueba de los grupos de estudio, en los dos primeros casos se observa que  $Z$  calculada es mayor que  $Z$  tabulada ( $Z_c : 14,65 > Z_r : 1,64$  y  $Z_c : 5,84 > Z_r : 1,64$ ) respectivamente, lo que significa que tanto en el grupo experimental como en el grupo control las puntuaciones obtenidas en la postprueba han incrementado en relación a la preprueba. Al comparar la postprueba de ambos grupos se identifica que  $Z$  calculada es mayor que  $Z$  tabulada ( $Z_c : 7,05 > 1,64$ ), respectivamente, lo que significa que las puntuaciones en el grupo experimental es mayor que en el grupo control. En consecuencia la decisión es aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula, entonces, la estrategia didáctica *"INTELECTUS"*, ha influido significativamente en el aprendizaje de Solución de Problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

## CAPÍTULO IV.

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La estrategia didáctica "*INTELLECTUS*", ha influido mejorando el aprendizaje de solución de problemas en los estudiantes del tercer grado del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, en la Institución Educativa Santa Isabel del distrito de Nueva Cajamarca. Los procedimientos que orientan las actividades de aprendizaje, a la luz de las teorías del aprendizaje cognitivo como: el aprendizaje significativo, el carácter activo del estudiante, y el aprendizaje interactivo que enfatiza el aprendizaje en base a la zona del desarrollo próximo; han generado que la estrategia influya de manera significativa en el aprendizaje de solución de problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Fenómeno que se demuestra con los hallazgos encontrados, tal es el caso como se muestra en el cuadro N° 01, que en la postprueba los estudiantes del grupo experimental han obtenido calificaciones comprendidos entre 13 y 20 y los del grupo control, entre 06 y 14. Además, en el cuadro N° 02 al comparar las puntuaciones de la preprueba y postprueba de los grupos de estudio, se establece que en esta última, existe incremento considerable de puntuaciones en el grupo experimental en relación al grupo control, como es 180 y 77 respectivamente.

Agrupando las puntuaciones en la escala de medición, en el cuadro N° 03, se ha encontrado la presencia de mayores porcentajes de estudiantes del grupo experimental con logros destacados de aprendizaje demostrando solvencia, y de estudiantes que han logrado el aprendizaje en el tiempo previsto; en relación al grupo control, en que los mayores porcentajes de estudiantes están en proceso de lograr el aprendizaje así como con dificultades, lo que implica que están iniciando su aprendizaje en la solución de problemas.

Al procesar los datos encontrados a través de la media aritmética se identifica, en el cuadro N° 04, que en la postprueba el grupo experimental ha tenido mayor promedio que el grupo control (16,56 y 11,11) respectivamente.

La estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, ha influido mejorando significativamente el aprendizaje de la solución de problemas en los estudiantes del tercer grado del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, en la Institución Educativa Santa Isabel del distrito de Nueva Cajamarca; así demuestran los datos de las comparaciones de promedios y varianzas de la postprueba de los grupos de estudio, en el cuadro N° 05, encontrándose que  $Z_c : 7,05 > Z_r : 1,64$ .

Estos hallazgos encontrados son similares al de José Joaquín García García (2000), quien refiere que los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica basada en el modelo de enseñanza problémica, en la que se propone la solución de situaciones problemáticas creativas y no usuales (diferentes a los ejercicios numéricos tradicionales y con enunciados que indican novedad y utilidad e incitan a su resolución), permiten adelantar algunas conclusiones; conclusiones que deben ser matizadas, teniendo en cuenta dos aspectos: En primer lugar, estos resultados son obtenidos bajo condiciones experimentales; es decir, en condiciones de aula y ambientes de trabajo óptimos, o sea, más adecuados que los ambientes de clase habituales; y en segundo lugar, que el tiempo de aplicación de 30 horas es bastante reducido, para que las conclusiones aquí expuestas gocen de total validez. Esta salvedad deja la tarea de replicar la aplicación de la estrategia durante un periodo de tiempo mucho mayor.

Los resultados encontrados al aplicar la estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, obedecen a una aplicabilidad de 20 horas pedagógicas, cada hora de 45 minutos, por lo que los resultados encontrados son fuentes válidas y confiables para recomendar su aplicabilidad en otros grados y otras instituciones educativas, siempre y cuando la temática se adecue a los procedimientos de la estrategia.

La estrategia didáctica *"INTELLECTUS"* enfatiza como parte fundamental la creatividad para poder llevar a cabo la solución de problemas, hecho que ha permitido

lograr un aprendizaje fructífero, en la que los estudiantes encuentren las soluciones adecuadas a los problemas. Aquí concordamos con Paúl Torrance, citado por Chaig y Otros (1979), quien sostiene que la creatividad es un tipo especial de resolución de problemas, donde los resultados o productos tienen novedad y valor, al menos para quien resuelve el problema y quizá también para otros. Esta clase de resolución de problemas requiere con frecuencia la modificación o rechazo de las ideas antiguas o convencionales.

La estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, ejerce su influencia sobre el aprendizaje de la solución de problemas a la luz de la Teoría de aprendizaje significativo de Ausubel (1996), quien plantea que el aprendizaje significativo se da al relacionarse las nuevas ideas con las antiguas. Con esta estrategia se ha enfatizado la recuperación y generación de saberes previos de los estudiantes.

La estrategia didáctica *"INTELLECTUS"* promueve el trabajo en aula considerando al estudiante como protagonista de su aprendizaje, de acuerdo a la teoría del aprendizaje activo de Piaget, además promueve las actividades en equipo que realizan los estudiantes basado en la teoría del aprendizaje interactivo de Vigostky (1978).

A la luz de estas teorías se ha encontrado resultados que procesados, analizados e interpretados permiten establecer la influencia significativa de la estrategia didáctica *"INTELLECTUS"*, en el aprendizaje de solución de problemas en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E. Santa Isabel en el año 2006.

## CONCLUSIONES

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

1. La Estrategia Didáctica "*INTELECTUS*" es una alternativa de aprendizaje, que está estructurado en 3 fases con sus respectivos procedimientos, que a continuación se detalla: Fase I: Determinación del Problema (planteamiento del problema); Fase II: Solución grupal del problema (Formación de los grupos de trabajo, en el análisis el estudiante realiza la Identificación de los Datos y Diseña el Fenómeno de estudio; en la Síntesis, Busca la Propuesta para resolver el problema, Aplica la Alternativa de Solución, luego la Verificación y Socialización); Fase III: Solución Individual del Problema (Planteamiento del problema y la Exposición),
2. La Estrategia Didáctica "*INTELECTUS*" ha sido aplicada al Grupo Experimental cuyas actividades se han ejecutado a la luz de las teorías de aprendizaje de Ausubel, Piaget y Vigotsky,
3. La aplicación de la estrategia didáctica "*INTELECTUS*", ha mejorado el aprendizaje de la solución de problemas de los estudiantes demostrado a través de las puntuaciones obtenidas en la postprueba en la que en el grupo experimental están comprendidos entre 13 y 20; en cambio, en el grupo control, entre 06 y 14. Así como también en promedios obtenidos en la postprueba de ambos grupos, como es 16,56 en el grupo experimental y 11,11 en el grupo control.
4. La comparación de promedios y varianzas en la postprueba de grupo experimental y control siendo  $Z_c = 7,05$  mayor que  $Z_t = 1,64$ , ha demostrado que la estrategia didáctica "*INTELECTUS*", ha influido significativamente en el aprendizaje de los estudiantes en la solución de problemas.

## RECOMENDACIONES

A los docentes de la especialidad hacer uso de la estrategia didáctica *"INTELECTUS"*, en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, toda vez que facilita desarrollar en los estudiantes el aprendizaje de la solución de problemas.

A los estudiantes que aprendan mediante la estrategia didáctica *"INTELECTUS"*, en el área de Ciencia, tecnología y Ambiente debe comprender que el desarrollo personal de la actualidad exige tener desarrollado las habilidades y destrezas para dar solución a los problemas que se presentan, para el cual requiere tener una mente preparada.

A los investigadores que se orientan por desarrollar investigaciones similares en torno al tema de estudio, partir del análisis de los resultados de la presente investigación y de los procesos seguidos, toda vez que tienen una fuente confiable para futuras investigaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIBROS.

1. ALAVA, C. (1996). *Psicología General*. Edit. San Marcos. Lima – Perú.
2. AUSUBEL, D. (1996). *Psicología Educativa*. Edit. Trillas, Novena ed. México.
3. BELTRÁN, J. (1998). *Proceso, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje*. Edit. Síntesis S.A., España.
4. BRAVO G., R. (2005). *Método de los ocho pasos para solucionar problemas de Física en Secundaria y preparatoria*. SE encuentra disponible en: Red www. PDF.
5. CALERO, M. (1999). *Estrategias de Educación Constructivista*. Edit. San Marcos. Lima-Perú.
6. CAMPANARIO, J. (2000). *El Desarrollo de la Metacognición en el aprendizaje de las ciencias: Estrategias para el profesor y Actividades orientadas al alumno*. *Revistas de Investigación y Experiencias Didácticas*. 18, 3: 369-380.
7. CHAIG, R., MEHRENS, W., y CLARIZIO, H. (1979) *Psicología Educativa Contemporánea*., Edit. Limusa, S.A. 1era ed., México.
8. DAVIDOFF, L. (1994). *Introducción a la Psicología*., Edit. Mc Graw- Hill 3era ed., México.
9. DÍAZ, F. y HERNÁNDEZ, G. (2003). *Estrategias Docente para un Aprendizaje Significativo*., Edit. Mc Graw – Hill., Colombia.
10. FLORES, R. (1996). *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*., Edit. Mc Graw-Hill., Colombia.
11. FRAWLEY, W. (1999). *Vigostky y la Conciencia Cognitiva*, Edit, Paidós, España. Traductor. ARNAIZ ADRIAN, Victor Manuel.

12. GALVEZ, J. (2004). Métodos y Técnicas de Aprendizaje "Teoría y Práctica"., Edit. Gráfica Norte S.R.L. 4ta ed., Trujillo.
13. HERNÁNDEZ S., R.; FERNÁNDEZ C., C. y BATISTA L., P. (1996). Metodología de la investigación. Edit. McGraw-Hill. 1ra edic. Colombia.
14. HERNÁNDEZ S., R.; FERNÁNDEZ C., C. y BATISTA L., P. (2003). Metodología de la investigación. Edit. McGraw-Hill. 2da edic. México.
15. HIDALGO, B. (2002). Metodología de Enseñanza-Aprendizaje Edit. INAPED, 5TA ed., Perú.
16. LLOYD, P. (1983). Aprendizaje. Edit. Trillas S.A, 1era ed, México.
17. MARTÍNEZ, M. (1986). Categorías, Principios y Métodos de la enseñanza problémica. Edit. Pueblo y Educación. La Habana.
18. Ministerio de Educación. (2004). Guía para el Desarrollo de Capacidades.
19. Ministerio de Educación. (2006). Orientaciones para el Trabajo Pedagógico.
20. MORRIS, Ch. (1992). Introducción a la Psicología., Edit. Prentice – Hall Hispanoamericana., 7ma ed., México.
21. PERALES, F. (2000). Resolución de Problemas., Edit. Síntesis, S.A., España.
22. PETERSON, LL. (1983). Aprendizaje. Edit. Trillas S.A. México.
23. POZO, J.(2002), Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Edit. Morata, S.L, 7ma ed. Madrid.
24. ROEDERS, P. (1997). Aprendiendo Juntos, Edit. Valkiria, 1era ed , Perú.

25. ROYER Y RICHARD. (1980) Psicología del Aprendizaje., Edit. Limusa S.A. Iera Edic., México.
26. SANCHEZ, M. (1995). Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Edit. Trillas., 2da ed., México.
27. SANTROCK, J. (2004). Psicología de la Educación. Edit. Alejandría S.A., Colombia.
28. SPRINTHALL, N. (1996). Psicología de la Educación. Edit Mc Graw Hill., 6ta ed., España.
29. VYGOTSKY, L. (1978). *Mente en sociedad*. Cambridge: Impresión de la universidad de Harvard.

#### **PÁGINAS ELECTRÓNICAS.**

1. BAUTISTA, M. (2006). ¿Posees habilidades para resolver problemas? Se encuentra disponible en: <http://www.aldeaeducativa.com/aldea/articulo.asp?which1=63>
2. BRAVO, S. y VIDAL, G. (1997). Los mapas conceptuales en la resolución de problemas de Química General. Habana. Se encuentra disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/mapa/mapa.shtml>
3. CAMPELO A. J.R. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. Se encuentra disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-47442003000100011&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-47442003000100011&lng=es&nrm=iso)
4. CLOCCHIATTI A. (1998). Resolución de Problemas en Física. Se encuentra disponible en: <http://www.astro.puc.cl/~aclocchi/como/node6.html>
5. CORDERO, J. (1996-2000). Abstracción (programación orientada a objetos). Se encuentra disponible en : [http://es.wikipedia.org/wiki/Abstracci%C3%B3n\\_\(programaci%C3%B3n\\_orientada\\_a\\_objeto](http://es.wikipedia.org/wiki/Abstracci%C3%B3n_(programaci%C3%B3n_orientada_a_objeto)

6. CHADWICK C., B. (1998) La Psicología del Aprendizaje de Enfoque Constructivista. disponible en: <http://www.pgne-ispj.com/articles/education/chadwick-psicología.ht>
7. GARCÍA, J. (2000). La Solución De Situaciones Problemáticas: Una Estrategia Didáctica para la Enseñanza de La Química. Colombia. Disponible en: [http://scholar.google.com/scholar?hl=es&lr=&q=cache:mPo\\_wHgSEolJ:www.bib.uab.es/](http://scholar.google.com/scholar?hl=es&lr=&q=cache:mPo_wHgSEolJ:www.bib.uab.es/)
8. GOLEMAN, D. (1998). Aprendizaje de Goleman. Disponible en página web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje>
9. MARTÍN B., F. (2005). Los Procesos Cognitivos Y Metacognitivos En El Aprendizaje. Disponible en: [http://www./Monograf/1PEI\\_ProcMetacognitivos\\_b.pdf](http://www./Monograf/1PEI_ProcMetacognitivos_b.pdf)
10. MONAGAS, O. (1998) Mapas Conceptuales Como Herramienta Didáctica. Disponible en: [http://members.tripod.com/DE\\_VISU/mapas\\_conceptuales.html](http://members.tripod.com/DE_VISU/mapas_conceptuales.html)
11. MOREA, L. (1997). Las Estrategias de Resolución de Problemas. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos38/metodologia-biadi/metodologia-biadi2.shtml>
12. OZCUE, M. y Otros (2003). Resolución De Problemas De Química: Analizando Dificultades En La Comprensión De Un Enunciado. (Argentina), se encuentra disponible en: <http://www.rioei.org/experiencias.htm>
13. PEREZ, M. Educación en Ciencia y Tecnología. Argentina. Disponible en: <http://www.iber Canarias.org/comunicaciones/seccion5.htm>
14. SOLAZ, J. y LÓPEZ, V. (2007). Resolución De Problemas, Modelos Mentales e Instrucción. Revista Electrónica de Enseñanza de la Ciencias, disponible en: <http://64.233.169.104/search?q=cache:Sk776x->

## ANEXOS

### ANEXO N° 01:

#### PRUEBA PARA MEDIR EL APRENDIZAJE DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN EL TERCER GRADO

Apellidos y Nombres : .....

Grado : .....

Grupo : .....

*Resolver los problemas que a continuación se presentan, siguiendo los procedimientos que se indican:*

1. Encontrar el % de volumen de una solución formada con 30cc de NaOH y 540cc del agua.

#### 1.1. ANÁLISIS.

a) Identificación de datos:

b) Diseño del fenómeno:

#### 1.2. SÍNTESIS

c) Propuesta para resolver el problema:

d) Aplicación de la alternativa de solución:

e) Verificación:

2. En una mezcla de 20g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  con 480g de Agua. Hallar el % de concentración del soluto: (%m).

### **2.1. ANÁLISIS.**

**a) Identificación de datos:**

**b) Diseño del fenómeno:**

### **2.2. SÍNTESIS**

**c) Propuesta para resolver el problema:**

**d) Aplicación de la alternativa de solución:**

**e) Verificación:**

3. Hallar la Molaridad de la solución de 1000cc que contiene 400g de NaOH.

**3.1. ANÁLISIS.**

**a) Identificación de datos:**

**b) Diseño del fenómeno:**

**3.2. SÍNTESIS**

**c) Propuesta para resolver el problema:**

**e) Aplicación de la alternativa de solución:**

**e) Verificación:**

4. ¿Cuál es la Normalidad de una solución que contiene 25g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  en un litro de solución?

#### **4.1. ANÁLISIS.**

**a) Identificación de datos:**

**b) Diseño del fenómeno:**

#### **4.2. SÍNTESIS**

**c) Propuesta para resolver el problema:**

**f) Aplicación de la alternativa de solución:**

**e) Verificación:**

5. Determinar la Motalidad de una solución que está conformada por 36g de Agua disuelto en 250g de Alcohol Etílico.

### **5.1. ANÁLISIS.**

**a) Identificación de datos:**

**b) Diseño del fenómeno:**

### **5.2. SÍNTESIS**

**c) Propuesta para resolver el problema:**

**g) Aplicación de la alternativa de solución:**

**e) Verificación:**

6. ¿Qué cantidad de Cloruro de potasio se necesita para preparar 500g de solución al 15%?

### **6.1. ANÁLISIS.**

**a) Identificación de datos:**

**b) Diseño del fenómeno:**

### **6.2. SÍNTESIS**

**c) Propuesta para resolver el problema:**

**h) Aplicación de la alternativa de solución:**

**e) Verificación:**

7. Hallar la Normalidad de la solución que contiene 20g de KOH diluido en 2 litros de la solución.

### **7.1. ANÁLISIS.**

**a) Identificación de datos:**

**b) Diseño del fenómeno:**

### **7.2. SÍNTESIS**

**c) Propuesta para resolver el problema:**

**i) Aplicación de la alternativa de solución:**

**e) Verificación:**

8. Se tiene una solución conformada por 15,95g de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) contenido en 100 ml de solución. Determinar la Molaridad.

### 8.1. ANÁLISIS.

a) Identificación de datos:

b) Diseño del fenómeno:

### 8.2. SÍNTESIS

c) Propuesta para resolver el problema:

j) Aplicación de la alternativa de solución:

e) Verificación:

9. Se presenta una solución, que contiene 74g de Hidróxido de Calcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) disuelta en 200g de Agua. Encontrar la Molalidad.

**9.1. ANÁLISIS.**

**a) Identificación de datos:**

**b) Diseño del fenómeno:**

**9.2. SÍNTESIS**

**c) Propuesta para resolver el problema:**

**k) Aplicación de la alternativa de solución:**

**e) Verificación:**

10. Se mezclan A gramos de una solución al 28% de KOH con B gramos de otra solución al 10% de KOH, de tal manera que resulte 420g de una nueva solución al 12% de KOH. Hallar A y B.

**10.1. ANÁLISIS.**

**a) Identificación de datos:**

**b) Diseño del fenómeno:**

**10.2.SÍNTESIS**

**c) Propuesta para resolver el problema:**

**l) Aplicación de la alternativa de solución:**

**e) Verificación:**

**ANEXO N° 02****ESTRUCTURA SISTEMÁTICA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA  
"INTELECTUS"****FASE I: DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.****PROCEDIMIENTO****1º. *Planteamiento del problema.***

El problema se formula en una interrogante teniendo en cuenta todos los datos necesarios para su resolución, pudiendo ser verbal o escrita.

**FASE II: SOLUCION GRUPAL DEL PROBLEMA.****PROCEDIMIENTO****1º *Formación de los grupos de trabajo***

Se organiza los grupos de trabajo teniendo en cuenta que los más capacitados coordinen al grupo de los que tienen dificultades para aprender.

**2º *Análisis:*****2.1. *Identificación de los datos.***

*Reconocen y clasifican todos los datos posibles y/o necesarios para la resolución del problema.*

**2.2. *Diseño del fenómeno objeto de estudio.***

*Esquematiza el fenómeno y ubica los datos necesarios para su resolución.*

**3º. *Síntesis:*****3.1. *Propuestas para resolver el problema.***

*Elaboración de alternativas de solución para la solución del problema.*

**3.2. *Aplicación de la alternativa de solución.***

Encontrada la alternativa de solución, el alumno procede a desarrollar solucionar el fenómeno objeto de estudio.

**3.3. *Verificación.***

Luego de obtener la posible respuesta, el alumno procede a compararlo.

**5º. *Socialización.***

Un integrante del grupo expone su trabajo realizado.

**6º. *Consolidación:***

El docente explica la resolución en base a lo expuesto por los estudiantes.

**FASE III: SOLUCIÓN INDIVIDUAL DE PROBLEMAS.**

**1º. *Planteamiento de problemas.***

Se formula problemas para ser resueltos de manera individual

**2º. *Exposición.***

Los estudiantes que desarrollan los problemas exponen su proceso de resolución.

El docente refuerza exponiendo las soluciones del problema en base a lo expuesto por los estudiantes.

**ANEXOS Nº: 03**  
**CUESTIONARIO PARA RECOLECTAR APRECIACIONES DEL OBJETO DE ESTUDIO.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**INSTRUCCIONES:** Estimado docente leer las preguntas que se presenta a continuación y responder de manera contundente.

- 1 ¿Cuál es su apreciación en cuanto al rendimiento académico de los alumnos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del tercer grado?

.....  
 .....  
 .....

- 2 ¿Señale la secuencia didáctica que usted utiliza para la enseñanza – aprendizaje en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del tercer grado?

.....  
 .....  
 .....

- 3 ¿Considera usted, a la secuencia didáctica como un factor para el bajo rendimiento académico de los estudiantes de Ciencia, Tecnología y Ambiente del tercer grado? ¿Por qué?

.....  
 .....  
 .....

- 4 ¿Cómo lleva a cabo el proceso de enseñanza - aprendizaje a partir de la realización de actividades experimentales considerando las fases Método científico?

.....  
 .....  
 .....

## ANEXO N°: 04

## ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

## 1. Medias y desviaciones típicas de cada ítem.

		Medias	Desv. Sta	Casos
1.	ITEM1	.5926	.5007	27.0
2.	ITEM2	.5926	.5007	27.0
3.	ITEM3	.6667	.4804	27.0
4.	ITEM4	.6667	.4804	27.0
5.	ITEM5	.7407	.4466	27.0
6.	ITEM6	.5926	.5007	27.0
7.	ITEM7	.5185	.5092	27.0
8.	ITEM8	.6296	.4921	27.0
9.	ITEM9	.8148	.3958	27.0
10.	ITEM10	.5556	.5064	27.0

## 2. Matriz de correlaciones entre ítems

ITEM01	ITEM02	ITEM03	ITEM04	ITEM05	
ITEM1	1.0000				
ITEM2	.5398	1.0000			
ITEM3	.2132	.3731	1.0000		
ITEM4	.0533	.3731	.8333	1.0000	
ITEM5	.1975	.5415	.6574	.6574	1.0000
ITEM6	.5398	.2330	.0533	.0533	.1975
ITEM7	.1062	.1062	-.0524	.1048	.1065
ITEM8	.3006	.3006	.1085	.1085	.2463
ITEM9	-.0072	-.0072	-.3371	-.3371	-.2820
ITEM10	.1685	.1685	.0000	.0000	.1512

ITEM6	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10	
ITEM6	1.0000				
ITEM7	.4079	1.0000			
ITEM8	.3006	.4889	1.0000		
ITEM9	-.2012	-.4594	.0293	1.0000	
ITEM10	.4719	.9282	.5488	-.4264	.0000

## 3. Media del test completo

N° de jóvenes = 18

Estadísticas por Escalas	Media	Varianza	Dev. Std.	N° de Ítems
	7.7778	7.8718	2.8057	10

#### 4. Estadísticos para cada ítems

	Media	Varianza	Correlación Total	Correlación múltiple	Alpha
ITEM1	7.1852	6.4644	.4543	.	.6748
ITEM2	7.1852	6.2336	.5549	.	.6591
ITEM3	7.1111	6.8718	.3054	.	.6968
ITEM4	7.1111	6.8718	.3054	.	.6968
ITEM5	7.0370	6.4986	.5155	.	.6684
ITEM6	7.1852	6.6182	.3893	.	.6847
ITEM7	7.2593	6.6610	.3621	.	.6888
ITEM8	7.1481	5.9772	.6867	.	.6386
ITEM9	6.9630	8.2678	-.2428	.	.7551
ITEM10	7.2222	6.4872	.4374	.	.6773

#### 5. Análisis de ALPHA CROMBACH

Confiabilidad de 10 ítems

Coefficiente de confiabilidad:  $\alpha = 0,7099$

Coefficiente tipificado:  $\alpha = 0,6845$

Concluimos que el valor del coeficiente de confiabilidad ( $\alpha = 0,7099$ ) es alto frente al coeficiente tipificado ( $\alpha = 0,6845$ ) con 10 ítems analizados. Es decir que el instrumento de medición está apto a ser aplicado al grupo de investigación.

**ANEXO Nº: 05**  
**PROGRAMA PARA LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA**  
***“INTELLECTUS”***

**I. TÍTULO : SOLUCIONES**

**II. ÁREA : Ciencia, Tecnología y Ambiente**

**III. GRADO : Tercero**

**IV. FUNDAMENTACIÓN:**

Esta unidad esta dirigida a estudiantes de Educación Secundaria del tercer grado, con la finalidad de fortalecer la capacidad de solución de Problemas que le permitirá tomar una actitud de responsabilidad en el proceso del aprendizaje de soluciones, entendidas estas como el mezclas homogéneas de dos o más sustancias.

**V. CAPACIDADES FUNDAMENTALES:**

**Solución de Problemas:** se realizará mediante la aplicación de procedimientos para resolver problemas intelectuales.

**VI. APRENDIZAJES ESPERADOS:**

**Comprensión de Información:**

- Determina las características y tipos de soluciones.
- Describe la forma de expresar las unidades de concentración de soluciones porcentuales en volumen y masa.
- Describe la forma de expresar las unidades de concentración de soluciones Molares.
- Describe la forma de expresar las unidades de concentración de soluciones Normales.
- Describe la forma de expresar las unidades de concentración de soluciones Molales.

### **Indagación y Experimentación:**

- Ejemplifica las características y tipos de soluciones.
- Aplica principios científicos en la concentración de Soluciones Porcentuales en peso y volumen.
- Aplica principios científicos en la concentración de Soluciones Molares.
- Aplica principios científicos en la concentración de Soluciones Normales.
- Aplica principios científicos en la concentración de Soluciones Molales.

### **VII. ACTITUDES:**

- Respeto la norma de convivencia.
- Disposición cooperativa y democrática.

### **VIII. ESTRATEGIA:**

#### **DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.**

##### **1º. *Planteamiento del problema.***

El problema se formula en una interrogante teniendo en cuenta todos los datos necesarios para su resolución, pudiendo ser verbal o escrita.

#### **RESOLUCIÓN GRUPAL DEL PROBLEMA**

##### **1º. *Formación de los grupos de trabajo***

Se organiza los grupos de trabajo teniendo en cuenta que los más capacitados coordinen al grupo de los que tienen dificultades para aprender.

##### **2º. *Análisis:***

###### **2.1. *Identificación de los datos.***

Reconocen y clasifican todos los datos posibles y/o necesarios para la resolución del problema.

## **2.2. Diseño del fenómeno objeto de estudio.**

Esquematiza el fenómeno y ubica los datos necesarios para su resolución.

## **3°. Síntesis:**

### **3.1. Propuestas para resolver el problema.**

Elaboración de alternativas de solución para la solución del problema.

### **3.2. Aplicación de la alternativa de solución.**

Encontrada la alternativa de solución, el alumno procede a desarrollar y solucionar el fenómeno objeto de estudio.

### **3.3. Verificación.**

Luego de obtener la posible respuesta, el alumno procede a compararlo.

## **4°. Socialización.**

Un integrante del grupo expone su trabajo realizado.

## **5°. Consolidación:**

El docente explica la solución en base a lo expuesto por los estudiantes.

## **SOLUCIÓN INDIVIDUAL DE PROBLEMAS**

### **1°. Planteamiento de problemas.**

Se formula problemas para ser resueltos de manera individual.

### **2°. Exposición.**

Los estudiantes que desarrollan los problemas exponen su proceso de solución.

El docente refuerza exponiendo las resoluciones del problema en base a lo expuesto por los estudiantes.

**IX. RECURSOS:**

- Textos científicos sobre soluciones, separatas, papelógrafos, tizas, mota.

**X. INDICADORES DE EVALUACIÓN:****Comprensión de Información:**

- Determina las características y tipos de soluciones en un experimento.
- Describe la forma de expresar las unidades de concentración de soluciones porcentuales en volumen y masa en un ejemplo.
- Describe la forma de expresar las unidades de concentración de soluciones Molares en un ejemplo.
- Describe la forma de expresar las unidades de concentración de soluciones Normales en un ejemplo.
- Describe la forma de expresar las unidades de concentración de soluciones Molales en un ejemplo.

**Indagación y Experimentación:**

- Ejemplifica tipos de soluciones que se presenta en la vida cotidiana.
- Aplica principios científicos de la concentración de Soluciones Porcentuales en peso y volumen resolviendo problemas.
- Aplica principios científicos de la concentración de Soluciones Molares resolviendo problemas.
- Aplica principios científicos de la concentración de Soluciones Normales resolviendo problemas.
- Aplica principios científicos de la concentración de Soluciones Molales resolviendo problemas.

**Actitudes ante el Área:**

- Presenta su trabajo en la fecha señalada.
- Respeta la opinión de sus compañeros.

**Instrumento:**

- Lista de cotejo.

## ANEXO N° 06

### PROGRAMACIONES DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

#### Datos generales

- Institución Educativa : Santa Isabel.
- Actividad : Soluciones.
- Área : Ciencia Tecnología y Ambiente.
- Tesistas : Leyda Vilcarromero Rojas.  
María Isabel Del Aguila Pisconte.
- Tiempo : 90min

#### 2. ¿Qué van a aprender los estudiantes?

##### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS:

###### Comprensión de Información:

- Determina las características y tipos de soluciones.

###### Indagación y Experimentación:

- Ejemplifica las características y tipos de soluciones.

##### ➤ ACTITUDES:

- Respeta la norma de convivencia.
- Disposición cooperativa y democrática.

#### 3. ¿Cómo van a aprender?

- Se presenta un experimento de la formación de soluciones.
- Se pide a los estudiantes comentar sobre los componentes de la solución ejemplificada.
- Se entrega la hoja de información.
- Se pide a los estudiantes que lean la información y entre dos compañeros comenten sobre lo comprendido de la lectura:
- Se plantea las siguientes interrogantes:
- ¿A qué llamamos soluciones?
- ¿Qué diferencia existe entre los componentes de las soluciones?. Ubicar dichas diferencias en un cuadro comparativo.

- ¿Qué diferencia existe entre los tipos de soluciones?. Ubicar dichas diferencias en un cuadro comparativo.
- Escribir 1 ejemplo de cada uno de los tipos de soluciones.
- Se forman grupos hasta de 5 integrantes.
- Exposición. Un representante de cada grupo expone el trabajo.
- Consolidación: El docente vía preguntas y respuestas explica el tema tratado a través de diseños del fenómeno.

#### 4. ¿Cómo me doy cuenta que están aprendiendo?

##### ➤ **Comprensión de Información:**

- Determina las características y tipos de soluciones en un experimento.

##### ➤ **Indagación y Experimentación:**

- Ejemplifica los tipos de soluciones que se presenta en la vida cotidiana.

##### ➤ **Actitudes ante el Área:**

- Presenta su trabajo en la fecha señalada.
- Respeta la opinión de sus compañeros.

##### **Instrumento:**

- Lista de cotejo.

#### **BIBLIOGRAFIA DEL DOCENTE:**

- ✓ **SALCEDO LOZANO, Alfredo.** Química: Teoría y Práctica. Edit. San Marcos. Lima-Perú.
- ✓ **MAYOR MANDUJANO, Humberto (1995).** Química. Edit. San Marcos. Lima-Perú.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

### 1. Datos generales

- Institución Educativa : Santa Isabel
- Actividad : Soluciones Porcentuales (Masa y Volumen)
- Área : Ciencia Tecnología y Ambiente
- Tesistas : Leyda Vilcarromero Rojas.  
Maria Isabel Del Aguila Pisconte.
- Tiempo : 90min

### 2. ¿Qué van a aprender los estudiantes?

#### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS:

##### **Comprensión de Información:**

- Describe la forma de expresar la concentración de soluciones porcentuales en peso y volumen.

##### **Indagación y Experimentación:**

- Aplica principios científicos de la forma la concentración de Soluciones porcentuales en peso y volumen.

#### ➤ ACTITUDES:

- Respeta la norma de convivencia.
- Disposición cooperativa y democrática.

### 3. ¿Cómo van a aprender?

#### **Comprensión de la información.**

Leen la información teórica que se les entrega y hacemos un comentario vía preguntas y respuestas. A partir del ejemplo anotado en dicha hoja.

#### **Indagación y experimentación.**

Resolviendo problemas de la siguiente manera:

**SOLUCIONES PORCENTUALES EN PESO****DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.*****Planteamiento del problema***

- Si disolvemos 10g de azúcar (solute), en 500g de agua (solvente). Determinar la concentración de la solución.

**SOLUCIÓN GRUPAL DEL PROBLEMA:*****Formación de los grupos de trabajo.***

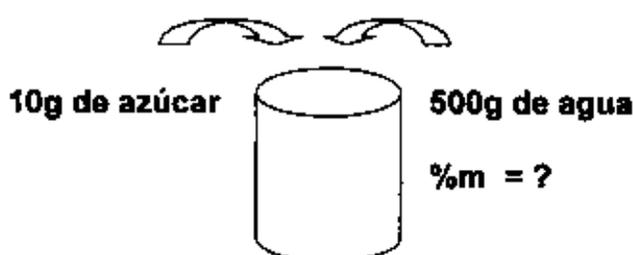
Se organiza los grupos de trabajo teniendo en cuenta que los más capacitados coordinen al grupo de los que tienen dificultades para aprender.

**ANÁLISIS.**

- **Identificación de datos:**

$$\begin{aligned} m_{sto} &= 10g \\ m_{ste} &= 500g \\ m_{sol} &= 10g + 500g = 510 \\ \%m &= ? \end{aligned}$$

- **Diseño del fenómeno:**

**SÍNTESIS**

- **Propuesta para resolver el problema:**

**Fórmula:**

$$\%m_{sto.} = \frac{m_{sto.}}{m_{sol.}} * 100$$

- **Aplicación de la alternativa de solución:**

$$\%m_{sto.} = \frac{10g.}{510g.} * 100$$

$$\% m_{sto} = 1,97$$

▪ **Verificación:**

$$1,97\% = \frac{10g.}{510g.} \cdot 100$$

$$1,97\% = 1,97\%$$

**SOCIALIZACIÓN.**

Un integrante del grupo expone su trabajo realizado.

**CONSOLIDACIÓN:**

El docente explica la solución en base a lo expuesto por los estudiantes.

**SOLUCIÓN INDIVIDUAL DE PROBLEMAS:**

**Planteamiento de problemas.**

Se formula problemas para ser resueltos de manera individual.

- ¿Qué cantidad de solvente será necesario para la preparación de 220g de solución al 20%?
- Presentamos 10g de una solución al 15% en masa, que contiene hidróxido de aluminio diluido en agua. ¿Qué cantidad de soluto se necesita?

**Exposición.**

- Los estudiantes que desarrollan los problemas exponen su proceso de solución.
- El docente refuerza exponiendo las soluciones del problema en base a lo expuesto por los estudiantes.

**SOLUCIONES PORCENTUALES EN VOLUMEN**

**DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.**

**Planteamiento del problema.**

- Si en 100cm<sup>3</sup> de agua se disuelve 40cm<sup>3</sup> de alcohol (etanol). Calcular el % de volumen de la solución.

## SOLUCIÓN GRUPAL DEL PROBLEMA

### Formación de los grupos de trabajo.

Se organiza los grupos de trabajo teniendo en cuenta que los más capacitados coordinen al grupo de los que tienen dificultades para aprender.

### ANÁLISIS.

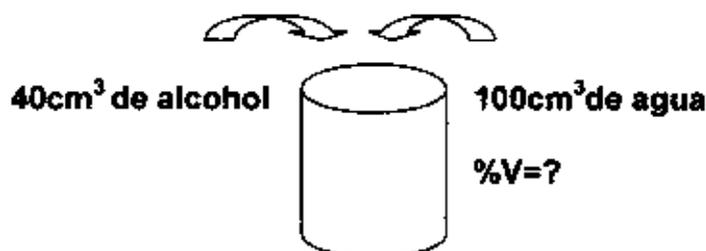
- **Identificación de datos:**

$$V_{sto} = 40\text{cm}^3$$

$$V_{sol} = 40\text{cm}^3 + 100\text{cm}^3 = 140\text{cm}^3$$

$$\%V = ?$$

- **Diseño del fenómeno:**



### SÍNTESIS

- **Propuesta para resolver el problema:**

Formula:

$$\%V_{sto} = \frac{V_{sto}}{V_{sol}} \times 100$$

- **Aplicación de la alternativa de solución:**

$$\%V = \frac{40\text{cm}^3}{140\text{cm}^3} \times 100$$

$$\%V = 28,57$$

- **Verificación:**

$$28,57\% = \frac{40\text{cm}^3}{140\text{cm}^3} \times 100$$

$$28,57\% = 28,57\%$$

### SOCIALIZACIÓN.

Un integrante del grupo expone su trabajo realizado.

## **CONSOLIDACIÓN:**

El docente explica la solución en base a lo expuesto por los estudiantes.

## **SOLUCIÓN INDIVIDUAL DE PROBLEMAS**

### ***Planteamiento de problemas.***

Se formula problemas para ser resueltos de manera individual.

- Se ha preparado 25L de solución al 40% de Acido Sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). Calcular el volumen del  $H_2SO_4$  y el agua que interviene en la solución.
  
- Tenemos 10L de una solución al 12% en volumen que contiene ácido clorhídrico (HCl) disuelto en agua. ¿Cuál será el volumen del soluto?

### ***Exposición.***

- Los estudiantes que desarrollan los problemas exponen su proceso de solución.
  
- El docente refuerza exponiendo las soluciones del problema en base a lo expuesto por los estudiantes.

## **4. ¿Cómo me doy cuenta que están aprendiendo?**

### ➤ **Comprensión de Información:**

- Explica la forma de expresar la concentración de soluciones porcentuales en peso y volumen en un ejemplo.

### ➤ **Indagación y Experimentación:**

- Aplica principios científicos de la concentración de Soluciones Porcentuales en peso y volumen resolviendo problemas.

### ➤ **Actitudes ante el Área:**

- Presenta su trabajo en la fecha señalada.
- Respeta la opinión de sus compañeros.

### **Instrumento:**

- Lista de cotejo.

**BIBLIOGRAFIA DEL DOCENTE:**

- ✓ **SALCEDO LOZANO, Alfredo.** Química: Teoría y Práctica. Edit. San Marcos. Lima-Perú.
- ✓ **MAYOR MANDUJANO, Humberto (1995).** Química. Edit. San Marcos. Lima-Perú.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

### 1. Datos generales:

- Institución Educativa : Santa Isabel
- Actividad : Soluciones Molares
- Área : Ciencia Tecnología y Ambiente
- Tesistas : Leyda Vilcarromero Rojas.  
Maria Isabel Del Aguila Pisconte.
- Tiempo : 90min

### 2. ¿Qué van a aprender los estudiantes?

#### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS:

##### **Comprensión de Información:**

- Describe la forma de expresar la concentración de soluciones Molares.

##### **Indagación y Experimentación:**

- Aplica principios científicos de la forma la concentración de Soluciones Molares.

#### ➤ ACTITUDES:

- Respeto la norma de convivencia.
- Disposición cooperativa y democrática.

### 3. ¿Cómo van a aprender?

#### **Comprensión de la información.**

Leen la información teórica que se les entrega y hacemos un comentario vía preguntas y respuestas. A partir del ejemplo anotado en dicha hoja.

#### **Indagación y experimentación.**

Resolviendo problemas de la siguiente manera:

#### **DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.**

##### **Planteamiento del problema**

Si 4L de solución, contiene 196g de Nitrato de Calcio  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  concentrado. Calcular la Molaridad.

## SOLUCIÓN GRUPAL DEL PROBLEMA

### Formación de los grupos de trabajo

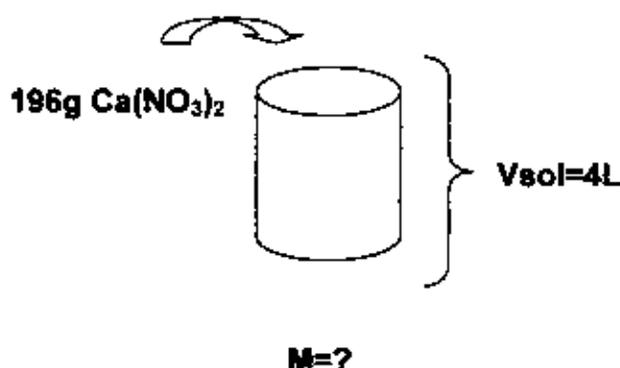
Se organiza los grupos de trabajo teniendo en cuenta que los más capacitados coordinen al grupo de los que tienen dificultades para aprender.

### ANÁLISIS.

- Identificación de datos:

$$\begin{aligned} V_{sol} &= 4L \\ m_{sto} &= 196g \\ P.M \text{ Ca(NO}_3)_2 &= 164 \\ M &= ? \end{aligned}$$

- Diseño del fenómeno:



### SÍNTESIS

- Propuesta para resolver el problema:

Formula:

$$M = \frac{m_{sto}}{\bar{M} \times V_{sol}} \quad (\text{mol/L})$$

- Aplicación de la alternativa de solución:

$$M = \frac{196g}{164g/mol \times 4L}$$

$$M = 0,3 \text{ mol/L}$$

- Verificación:

$$0,3 \text{ mol/L} = \frac{196g}{164g/mol \times 4L}$$

$$0,3 \text{ mol/L} = 0,3 \text{ mol/L}$$

**SOCIALIZACIÓN.**

Un integrante del grupo expone su trabajo realizado.

**CONSOLIDACIÓN.**

El docente explica la solución en base a lo expuesto por los estudiantes.

**SOLUCIÓN INDIVIDUAL DE PROBLEMAS*****Planteamiento de problemas.***

- ✓ ¿Qué peso de Ácido Sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) es necesario para preparar 5L de una solución de 2 molar (M)?
- ✓ Determinar la Molaridad de una solución que esta conformada por 36g de Agua disuelto en 250g de Alcohol Etilico.

***Exposición.***

- ✓ Los estudiantes que desarrollan los problemas exponen su proceso de solución.
- ✓ El docente refuerza exponiendo las soluciones del problema en base a lo expuesto por los estudiantes.

**4. ¿Cómo me doy cuenta que están aprendiendo?****➤ Comprensión de Información:**

- Explica la forma de expresar la concentración de soluciones molares en un ejemplo.

**➤ Indagación y Experimentación:**

- Aplica principios científicos de la concentración de Soluciones Molares resolviendo problemas.

**➤ Actitudes ante el Área:**

- Presenta su trabajo en la fecha señalada.
- Respeta la opinión de sus compañeros.

**Instrumento:**

- Lista de cotejo.

**BIBLIOGRAFIA DEL DOCENTE:**

- ✓ **SALCEDO LOZANO, Alfredo.** Química: Teoría y Práctica. Edit. San Marcos. Lima-Perú.
- ✓ **MAYOR MANDUJANO, Humberto (1995).** Química. Edit. San Marcos. Lima-Perú.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

### 1. Datos generales:

- Institución Educativa : Santa Isabel
- Actividad : Soluciones Normales
- Área : Ciencia Tecnología y Ambiente
- Tesistas : Leyda Vilcarromero Rojas.  
Maria Isabel Del Aguila Pisconte.
- Tiempo : 90min

### 2. ¿Qué van a aprender los estudiantes?

#### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS:

##### **Comprensión de Información:**

- Describe la forma de expresar la concentración de soluciones Normales

##### **Indagación y Experimentación:**

- Aplica principios científicos de la forma la concentración de Soluciones Normales.

#### ➤ ACTITUDES:

- Respeto la norma de convivencia.
- Disposición cooperativa y democrática.

### 3. ¿Cómo van a aprender?

#### ***Comprensión de la información.***

Leen la información teórica que se les entrega y hacemos un comentario vía preguntas y respuestas. A partir del ejemplo anotado en dicha hoja.

#### ***Indagación y experimentación.***

Resolviendo problemas de la siguiente manera:

## DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.

### Planteamiento del problema

- ✓ ¿Cuál será la Normalidad de la solución que se halla contenida por 40g de Hidróxido de Sodio (NaOH), 500cm<sup>3</sup> de solución?

## SOLUCIÓN GRUPAL DEL PROBLEMA

### Formación de los grupos de trabajo

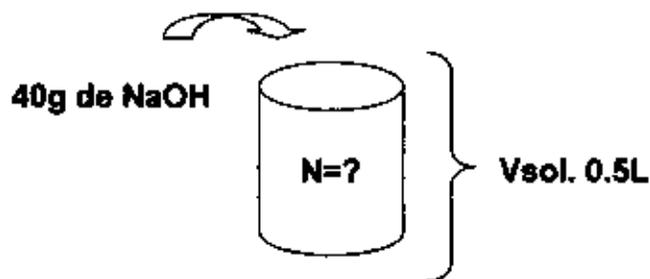
Se organiza los grupos de trabajo teniendo en cuenta que los más capacitados coordinen al grupo de los que tienen dificultades para aprender.

## ANÁLISIS.

- **Identificación de datos:**

$$\begin{aligned} V_{\text{sol}} &= 500\text{cm}^3 = 0.5\text{L} \\ m_{\text{sto NaOH}} &= 40\text{g} \\ N &= ? \end{aligned}$$

- **Diseño del fenómeno:**



## SÍNTESIS

- **Propuesta para resolver el problema:**

Formula:

$$N = \frac{m_{\text{sto}} \cdot H \text{ o } OH}{\bar{M} \cdot V}$$

- **Aplicación de la alternativa de solución:**

$$N = \frac{40\text{g} \cdot 1}{40 \cdot 0,5\text{L}}$$

$$N = 2 \text{ g/L}$$

- **Verificación:**

$$2 \text{ g/L} = \frac{40 \text{ g} * 1}{40 * 0,5 \text{ L}}$$

$$2 \text{ g/L} = 2 \text{ g/L.}$$

### **SOCIALIZACIÓN.**

Un integrante del grupo expone su trabajo realizado.

### **CONSOLIDACIÓN.**

El docente explica la solución en base a lo expuesto por los estudiantes.

### **SOLUCIÓN INDIVIDUAL DE PROBLEMAS**

#### ***Planteamiento de problemas.***

- ✓ Un recipiente de alcohol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), lleva 230g de soluto al 1N. calcular el volumen de la solución.
- ✓ Hallar la Normalidad de la solución que contiene 20g de KOH diluido en 2 litros de la solución.

#### ***Exposición.***

- Los estudiantes que desarrollan los problemas exponen su proceso de solución.
- El docente refuerza exponiendo las soluciones del problema en base a lo expuesto por los estudiantes.

#### **4. ¿Cómo me doy cuenta que están aprendiendo?**

##### **➤ Comprensión de Información:**

- Explica la forma de expresar la concentración de soluciones Normales en un ejemplo.

##### **➤ Indagación y Experimentación:**

- Aplica principios científicos de la concentración de Soluciones Normales resolviendo problemas.

##### **➤ Actitudes ante el Área:**

- Presenta su trabajo en la fecha señalada.

- Respetar la opinión de sus compañeros.

**Instrumento:**

- Lista de cotejo.

**BIBLIOGRAFIA DEL DOCENTE:**

- ✓ **SALCEDO LOZANO**, Alfredo. Química: Teoría y Práctica. Edit. San Marcos. Lima-Perú.
- ✓ **MAYOR MANDUJANO**, Humberto (1995). Química. Edit. San Marcos. Lima-Perú.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

### 1. Datos generales:

- Institución Educativa : Santa Isabel
- Actividad : Soluciones Molales
- Área : Ciencia Tecnología y Ambiente
- Tesistas : Leyda Vilcarromero Rojas  
Maria Isabel Del Aguila Pisconte
- Tiempo : 90min

### 2. ¿Qué van a aprender los estudiantes?

#### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS:

##### **Comprensión de Información:**

- Describe la forma de expresar la concentración de una Solución Molal

##### **Indagación y Experimentación:**

- Aplica principios científicos de la forma la concentración de una Solución Molal.

#### ➤ ACTITUDES:

- Respeto la norma de convivencia.
- Disposición cooperativa y democrática.

### 3. ¿Cómo lo van a aprender?

#### ***Comprensión de la información.***

Leen la información teórica que se les entrega y hacemos un comentario vía preguntas y respuestas. A partir del ejemplo anotado en dicha hoja.

#### ***Indagación y experimentación.***

Resolviendo problemas de la siguiente manera:

**DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.****Planteamiento del problema**

Hallar la Molalidad de la solución de 29,25g de Cloruro de Sodio (NaCl), disuelto en 250g de agua.

**SOLUCIÓN GRUPAL DEL PROBLEMA****Formación de los grupos de trabajo**

Se organiza los grupos de trabajo teniendo en cuenta que los más capacitados coordinen al grupo de los que tienen dificultades para aprender.

**ANÁLISIS.**

- **Identificación de datos:**

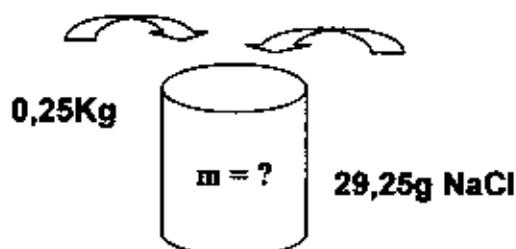
$$m_{ste} = 250g = 0,25Kg$$

$$m_{sto} = 29,25g$$

$$PM (NaCl) = 58g/mol$$

$$m = ?$$

- **Diseño del fenómeno:**

**SÍNTESIS**

- **Propuesta para resolver el problema:**

**Formula:**

$$m = \frac{w_{sto}}{w_{ste} \cdot M(sto)}$$

- **Aplicación de la alternativa de solución:**

$$m = \frac{29,25g}{0,25g \cdot 58g/mol}$$

$$m = 2 mol/kg (molal)$$

▪ **Verificación:**

$$2 \text{ mol / kg} = \frac{29,25 \text{ g}}{0,25 \text{ g} * 58 \text{ g / mol}}$$

$$2 \text{ mol / kg} = 2 \text{ mol / kg.}$$

**SOCIALIZACIÓN.**

Un integrante del grupo expone su trabajo realizado.

**CONSOLIDACIÓN:**

El docente explica la solución en base a lo expuesto por los estudiantes.

**SOLUCIÓN INDIVIDUAL DE PROBLEMAS**

***Planteamiento de problemas.***

- ✓ ¿Qué cantidad de agua se necesita para preparar 10g de Hidróxido de Litio (LiOH), al 3 molal de solución? ´
- ✓ Se presenta una solución, que contiene 74g de Hidróxido de Calcio (Ca(OH)<sub>2</sub>) disuelta en 200g de Agua. Encontrar la Molalidad.

***Exposición.***

- Los estudiantes que desarrollan los problemas exponen su proceso de solución.
- El docente refuerza exponiendo las soluciones del problema en base a lo expuesto por los estudiantes.

**4. ¿Cómo me doy cuenta que están aprendiendo?**

➤ **Comprensión de Información:**

- Explica la forma de expresar la concentración de una solución Molal en un ejemplo.

➤ **Indagación y Experimentación:**

- Aplica principios científicos de la concentración de una Solución Molal resolviendo problemas.

➤ **Actitudes ante el Área:**

- Presenta su trabajo en la fecha señalada.
- Respeta la opinión de sus compañeros.

**Instrumento:**

- Lista de cotejo.

**BIBLIOGRAFIA DEL DOCENTE:**

**SALCEDO LOZANO, Alfredo.** Química: Teoría y Práctica. Edit. San Marcos. Lima-Perú.

**MAYOR MANDUJANO, Humberto (1995).** Química. Edit. San Marcos. Lima-Perú.

## ANEXO Nº 07

## HOJA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Nº 01

## TEMA: SOLUCIONES

**CONCEPTO:** Viene a ser la mezcla o unión de dos o más sustancias y/o elementos, cuyas proporciones relativas pueden cambiar.

## ARTES DE UNA SOLUCIÓN:

- **Soluto o fase dispersa**, es una sustancia menos abundante que se disuelve en el solvente.
- **Solvente o fase dispersante**, es la sustancia que interviene en mayor proporción y presenta en el medio en el cual se disuelve el soluto.

## CLASES DE SOLUCIONES:

- **De acuerdo al estado de la materia:**
  - a. **Sólido:** el solvente se encuentra en estado sólido.
    - Sto. -----Ste.
    - S-----Sólido: Acero
    - L-----Sólido: Agua azucarada.
    - G-----Sólido: Partículas de humo
  
  - b. **Líquido:** el solvente se encuentra en estado líquido.
    - Sto. -----Ste.
    - S-----Líquido: Leche
    - L-----Líquido: Pintura.
    - G-----Líquido: Niebla
  
  - c. **Gaseoso:** el solvente se encuentra en estado gaseoso.
    - Sto. -----Ste.
    - S-----Gaseoso: Humo
    - L-----Gaseoso: Bebida gaseosa.
    - G-----Gaseoso: Aire

- **De acuerdo a la cantidad de su componentes:**
  - a. **Diluidas:** cuando la cantidad de soluto que se haya disuelto está muy por debajo del límite de saturación. Ej. Disolver en un litro de agua media cucharadita de sal.
  - b. **Soluciones concentradas:** cuando la cantidad de soluto disuelta esta próxima al límite de saturación. Ej. Disolver en un litro de agua cuatro cucharaditas de sal.
  - c. **Soluciones saturadas:** cuando la solución ya no puede admitir la más mínima cantidad de soluto adicional, si agregamos más de soluto se origina la precipitación en exceso.
  - d. **Soluciones sobresaturadas:** aquellas soluciones que, habiendo estado saturada, logra admitir soluto adicional, generalmente ello es posible cuando elevamos la temperatura.

## HOJA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA N° 02

### TEMA: SOLUCIONES PORCENTUALES (Masa y Volumen)

#### Unidades Físicas:

**Porcentaje en masa:** nos indica el porcentaje en masa del soluto con respecto a la masa total de la solución.

Fórmula:

$$\%m_{sto} = \frac{m_{sto}}{m_{sol}} \cdot 100$$

$\%m_{sto}$  = porcentaje en masa del soluto.  
 $m_{sto}$  = masa del soluto.  
 $m_{sol}$  = masa de la solución.

Ejemplo:

- Si disolvemos 10g de azúcar (soluto), en 500g de agua (solvente).  
Determinar la concentración de la solución.

**Porcentaje en volumen:** nos indica el porcentaje en volumen del soluto con respecto a la volumen total de la solución.

Fórmula:

$$\%V_{sto} = \frac{V_{sto}}{V_{sol}} \cdot 100$$

$\%V_{sto}$  = porcentaje en volumen del soluto.  
 $V_{sto}$  = volumen del soluto.  
 $V_{sol}$  = volumen de la solución.

Ejemplo:

- Si en 100cm<sup>3</sup> de agua se disuelve 40cm<sup>3</sup> de alcohol (etanol). Calcular el % de volumen de la solución.

#### Ejercicios propuestos:

- ¿Qué cantidad de solvente será necesario para la preparación de 220g de solución al 20%?
- Presentamos 10g de una solución al 15% en masa, que contiene hidróxido de aluminio diluido en agua. ¿Qué cantidad de soluto se necesita?
- Se ha preparado 25L de solución al 40% de Acido Sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Calcular el volumen del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y el agua que interviene en la solución.
- Tenemos 10L de una solución al 12% en volumen que contiene ácido clorhídrico (HCl) disuelto en agua. ¿Cuál será el volumen del soluto?

## HOJA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA N° 03

### TEMA: SOLUCIONES MOLARES.

**Concepto:** Nos indica el número de mol-g de soluto por cada litro de solución.

**Fórmula:**

$$M = \frac{m_{sto}}{\bar{M} \times V_{sol}} \quad (mol / L)$$

M = Molaridad  
 msto = masa del soluto  
 Vsol = volumen de la solución  
 $\bar{M}$  = masa molecular

**Ejemplo:**

- Si 4L de solución, contiene 196g de Nitrato de Calcio  $Ca(NO_3)_2$  concentrado. Calcular la Molaridad.

**Ejercicios de aplicación:**

- ¿Qué peso de Ácido Sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) es necesario para preparar 5L de una solución de 2 molar (M)?
- Determinar la Molaridad de una solución que esta conformada por 36g de Agua disuelto en 250g de Alcohol Etilico.

## HOJA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA N° 04

### TEMA: SOLUCIONES NORMALES.

**Concepto:** nos indica el número de equivalentes gramos de soluto por cada litro de solución

**Formula:**

$$N = \frac{m_{sto} * H \triangleleft OH}{\bar{M} * V}$$

N = normalidad

$H \triangleleft OH$  = radicales

$\bar{M}$  = masa molecular

V = volumen

**Ejemplo:**

- ¿Cuál será la Normalidad de la solución que se halla contenida por 40g de Hidróxido de Sodio (NaOH), 500cm<sup>3</sup> de solución?

**Ejercicios propuestos:**

- Un recipiente de alcohol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), lleva 230g de soluto al 1N. calcular el volumen de la solución.
- Hallar la Normalidad de la solución que contiene 20g de KOH diluido en 2 litros de la solución.

## HOJA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA N° 05

### TEMA: SOLUCIONES MOLALES.

**Concepto:** en este caso se indica el número de mol-g de soluto por cada kilogramo de solvente que tiene la solución.

#### Fórmula:

$$m = \frac{w_{sto}}{w_{ste} * \bar{M}(sto)}$$

m = molalidad

w<sub>sto</sub> = peso soluto

w<sub>ste</sub> = peso solvente

$\bar{M}(sto)$  = masa molecular del soluto

#### Ejemplo:

- Hallar la Molalidad de la solución de 29,25g de Cloruro de Sodio (NaCl), disuelto en 250g de agua.

#### Ejercicios propuestos:

- ✓ ¿Qué cantidad de agua se necesita para preparar 10g de Hidróxido de Litio (LiOH), al 3 molal de solución?
- ✓ Se tiene una solución conformada por 15,95g de sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub>) contenido en 100g de agua. Determinar la Molalidad.



## CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE PROYECTO DE TESIS

EL QUE SUSCRIBE, DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 00925 –  
"SANTA ISABEL" DEL DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA DE  
RIOJA, REGION SAN MARTÍN,

### HACE CONSTAR:

Que las alumnas Leyda VILCARROMERO ROJAS y Maria Isabel DEL AGUILA PISCONTE del ciclo IX de la Carrera Profesional de Educación Secundaria de la Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad Nacional de San Martín, han ejecutado el Proyecto de Tesis : Estrategia Didáctica "INTELECTUS" para mejorar el aprendizaje de Solución de Problemas en los estudiantes del tercer grado en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de Educación Secundaria de la I.E. "Santa Isabel", del distrito de Nueva Cajamarca . A partir del 09 de octubre al 02 de noviembre del 2006.

La presente constancia se expide a solicitud de los interesados para los fines que estime conveniente.

Santa Isabel, 09 de enero del 2007.

Atentamente,



*Prof. Gerardo Rojas Xico*  
Director I.E. N° 00925  
- N° 509025

## ANEXO N° 09.

## ICONOGRAFÍA

## ❖ DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.

## ✓ PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

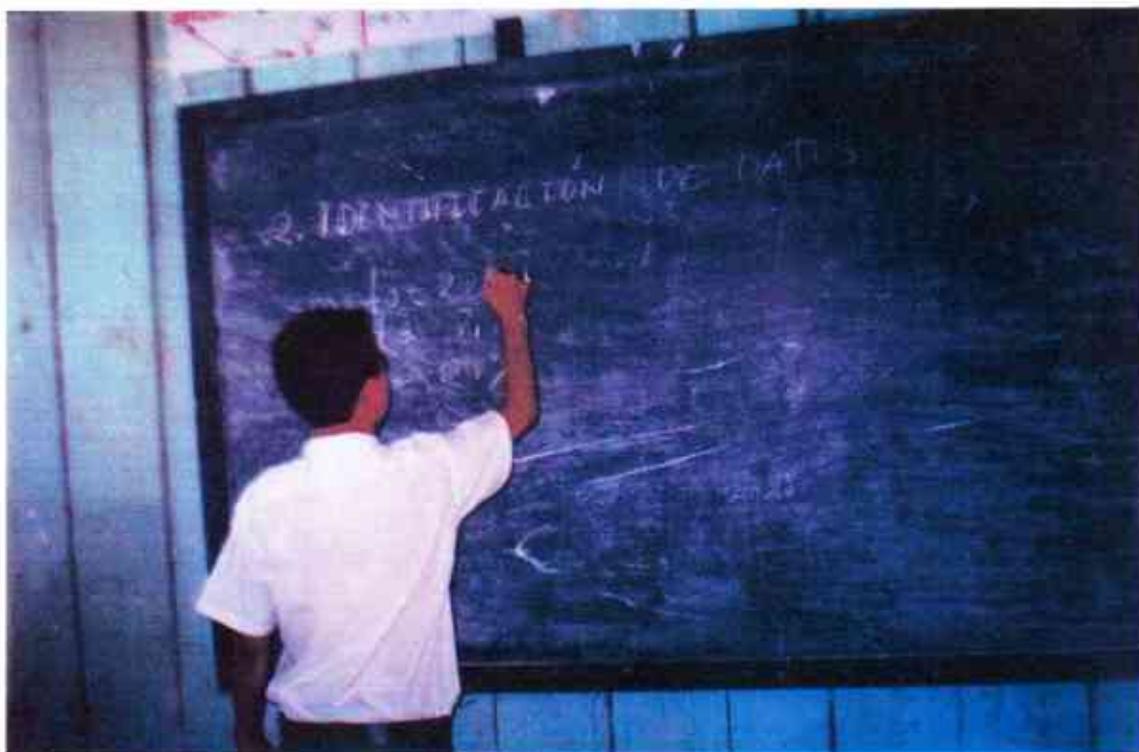


## ✓ SOLUCIÓN GRUPAL DEL PROBLEMA.



## ❖ ANÁLISIS.

## ✓ IDENTIFICACIÓN DE DATOS.



## ✓ DISEÑO DEL FENÓMENO.



❖ SINTESIS.

✓ PROPUESTA PARA RESOLVER EL PROBLEMA.



✓ APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.



## ✓ VERIFICACIÓN.



## Y CONSOLIDACIÓN



## ❖ SOLUCIÓN INDIVIDUAL DEL PROBLEMA.



## ❖ EXPOSICIÓN.

