

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

**“DESARROLLO DEL APRENDIZAJE AUTÓNOMO A
TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE
APRENDIZAJE Y COGNITIVAS MEDIANTE LA
ENSEÑANZA PROBLÉMICA EN ESTUDIANTES DE VIII
CICLO DE EDUCACIÓN MAGISTERIAL EN LA
ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA – FÍSICA DEL
INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTEERRICO,
SURCO – 2012.”**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctora en Educación

AUTOR

Susana Josefa Campos Vargas

ASESOR

María Isabel Núñez

Lima – Perú

2015

INDICE	
DEDICATORIAS	6
AGRADECIMIENTOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1 Fundamentación del problema	15
1.2 Formulación del problema	19
1.3 Objetivos de la investigación	20
1.4 Justificación de la investigación	21
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA	23
2.1 Antecedentes	23
2.2 Sustento Teórico	39
2.2.1 Aprendizaje	39
2.2.1.1 Aprendizaje desde el enfoque constructivista	41
2.2.1.2 Aprendizaje significativo	43
2.2.1.3 Aprendizaje autónomo	47
a) Características del aprendizaje autónomo	50
b) Componentes del aprendizaje autónomo	51
2.2.2 Estrategias de aprendizaje:	54
2.2.2.1 Estrategias de matización afectiva: motivación intrínseca	56
2.2.2.2 Estrategias de elaboración verbal: formulación y uso de preguntas	59

2.2.2.3 Estrategias de elaboración conceptual: uso de analogías.	65
2.2.2.4 Estrategias de organización: esquemas.	68
2.2.2.5 Estrategias situacionales de aprendizaje: estrategias para abordar una tarea.	70
2.2.3 Estrategias cognitivas:	72
2.2.3.1 Estrategias para alcanzar el sentido y recordarlo: Formulación de hipótesis, elaboración de ejemplos y contraejemplos, clasificación de información según atributo.	74
2.2.3.2 Estrategias de ejecución: generalizar, inferir, analizar, sintetizar, evaluar y resolver problemas.	76
2.2.4 Metacognición	80
2.2.4.1 Definición	80
2.2.4.2 Estrategias metacognitivas	82
2.2.5 Acciones didácticas para la enseñanza de la física:	
Enseñanza Problemática	83
2.2.5.1 Definición	84
2.2.5.2 Fundamentos de la Enseñanza problemática	85
2.2.5.3 Categorías	86
2.2.5.4 Tipos de situaciones problemáticas relacionadas con las experiencias en Física.	88

2.2.5.5 Métodos de enseñanza	89
2.2.6 Evaluación de los aprendizajes	92
2.2.6.1 Definición	92
2.2.6.2 Instrumentos de evaluación:	94
a) Prueba de ensayo	94
b) Portafolio	95
c) Escala tipo Likert	96
d) Ficha de análisis	97
2.2.7 Definición de términos básicos	98
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS, VARIABLES, DEFINICIONES OPERACIONALES Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	98
3.1 Hipótesis	98
3.2 Variables	99
3.3 Operacionalización de variables	100
3.4 Nivel y tipo de la Investigación	112
3.5 Población y muestra	113
3.6 Diseño	115
3.7 Instrumentos de recolección de datos	116
CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS	122

4.1 Resultados obtenidos del grupo experimental	123
4.2 Resultados obtenidos del grupo control	142
4.3 Comparación de resultados de los grupos experimental y de control	157
4.4 Niveles alcanzados por los grupos experimental y control en la prueba de salida.	173
4.5 Contrastación de hipótesis	174
4.6 Discusión e interpretación de resultados.	181
4.7 Adopción de decisiones	186
CONCLUSIONES	190
RECOMENDACIONES	192
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	193
MATRIZ DE CONSISTENCIA	201
ANEXOS:	212
• Test de motivación intrínseca	213
• Tests de entrada y salida	217
• Distribución de elementos pedagógicos para las sesiones de clase	240
• Sesiones de clase	244
• Evidencias	251

DEDICATORIAS

A DIOS: Por darme la vida, fuerza y energía para continuar luchando y también por darme una linda familia.

A mi Madre: Ejemplo de lucha y fortaleza, amor, comprensión y ayuda incondicional.

A mi Padre: Por su alegría y apoyo moral.

A mis Hermanas y Hermanos: Marina, Enrique, Juan, Verónica, Cecilia y Jorge por el cariño de siempre.

A Martín: Uno de mis queridos sobrinos que me ayudó en la parte tecnológica en la

elaboración de esta
investigación.

AGRADECIMIENTOS

- En primer lugar quiero agradecer a la doctora **Isabel Núñez**, mi asesora y amiga incondicional por su apoyo y constante orientación en esta investigación, siempre hizo un espacio en su apretada agenda para ayudarme con conocimientos y consejos.
- Quiero aprovechar y expresar en estas líneas el agradecimiento por las valiosas colaboraciones de mis **estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Matemática – Física**, promoción 2013 y a las doctoras **Ofelia Santos y Josefina García** por sus acertadas observaciones a mi trabajo.

RESUMEN

En la presente investigación se planteó como objetivo general el desarrollo del aprendizaje autónomo después de aplicar las estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la Enseñanza Problémica en estudiantes del VIII ciclo de Educación Magisterial en la especialidad de Matemática – Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

La hipótesis que se formula es: La aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la enseñanza problémica, en el curso de Física IV, logra un mejor aprendizaje autónomo en los estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial de la Especialidad de Matemática-Física, del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

La población estuvo conformada por todos los estudiantes del VIII ciclo de todas las especialidades del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico haciendo un total de 123, del cual se tomó como muestra 21 estudiantes; 10 de la especialidad de Matemática – Física (grupo experimental) y 11 de Ciencias Naturales (grupo control), pues ambos grupos llevaron el curso de Física IV como curso en común.

Se aplicó a ambos grupos una prueba de entrada y una prueba de salida en dos momentos distintos. Asimismo se aplicó una escala tipo Likert para obtener

información acerca de la motivación intrínseca, indispensable en la adquisición del aprendizaje autónomo.

Es una investigación cuantitativa, aplicada, de diseño cuasiexperimental y, de nivel descriptivo – explicativo y longitudinal por la aplicación de los instrumentos.

Los resultados indican que las medias obtenidas por los grupos control y experimental en la prueba de entrada son muy similares; donde la t calculada = 2,083 es inferior a la t teórica = 2,093. Las medias de los puntajes de los grupos de control y experimental en la prueba de salida son 35,55 y 111,4 respectivamente; obteniéndose una t calculada de 67,72 en comparación a una t teórica de 2,093. Las pruebas de entrada y salida aplicadas al grupo experimental nos muestran que las medias son 39,1 y 111,4 respectivamente, demostrando así una t calculada de 25,46 en comparación a una t teórica de 2,101. Estos datos indican que el grupo experimental logró adquirir el aprendizaje autónomo mientras que el grupo control no lo obtuvo.

En conclusión la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas a través de la enseñanza problémica han incrementado el aprendizaje autónomo del grupo experimental (estudiantes de matemática – Física).

ABSTRACT

In the present investigation the general objective the development of autonomous learning after applying learning strategies and cognitive education by students problematic in the eighth cycle Magisterial Education specializing Mathematics - Physics Monterrico National Pedagogical Institute.

The hypothesis formulated is: The application of learning strategies and cognitive by teaching problem in the course of Physics IV achieves better independent learning in students of VIII cycle Magisterial Training Specialty of Mathematics and Physics, Monterrico National Pedagogical Institute.

The population consisted of all students in the eighth cycle of all specialties Monterrico National Pedagogical Institute was making a total of 123, which was sampled 21 students; 10 specialty Mathematics - Physics (experimental group) and 11 of Natural Sciences (control group), as both groups took the course in Physics IV as a course in common.

Both groups applied a test input and output test at two different times. A Likert scale was also applied for information about the intrinsic, essential motivation for the acquisition of autonomous learning.

It is a quantitative research, applied, quasi-experimental and longitudinal design.

The results indicate that the means obtained by the control and experimental groups entrance test are very similar; where the calculated $t = 2,083$ is less than the theoretical $t = 2,093$. The mean scores of the experimental and control groups in output test are 35, 55 and 111.4 respectively; obtaining a calculated 67.72 compared to a theoretical 2.093 t of t . Testing input and output applied to the experimental group show that the means are 39.1 and 111.4 respectively, demonstrating 25.46 t calculated compared to a theoretical 2.101 t . These data indicate that the experimental group managed to acquire independent learning while the control group did not get it.

In conclusion, the implementation of strategies and cognitive learning through teaching problem have increased the autonomous learning of the experimental group (students of mathematics - Physics).

INTRODUCCIÓN

La Educación en el Perú siempre ha seguido un patrón: la Enseñanza impartida ha sido casi exclusivamente para desarrollar en gran medida la memoria del estudiante, y por ende, el estudiante aprende estrictamente por memoria sin hacer un análisis exhaustivo de lo que adquiere.

La Enseñanza de la Física siempre ha estado basada en el dictado de fórmulas y en la resolución de problemas tipo, propiciando un aprendizaje pobre y el estudiante termina creyendo que la Física es sinónimo de fórmulas y problemas como el que se ha mencionado. Además, la enseñanza de la Física ha estado orientada a exigir al estudiante solamente el recuerdo de información, propiciando un aprendizaje dependiente, donde cada indicación del docente es indispensable para el aprendizaje.

En este trabajo de investigación, se postula la enseñanza de la Física de una forma que el docente brinde orientación necesaria, de modo que el aprendiz vaya obteniendo un aprendizaje autónomo, el cual se define como un aprendizaje que es responsabilidad estricta del estudiante y que requiere pocas orientaciones del docente.

En esta tesis doctoral, se ha trabajado el aprendizaje autónomo mediante la adquisición de estrategias de aprendizaje y cognitivas, las cuales han sido elegidas con mucho cuidado y pensando en los resultados que se puedan

obtener para adquirir dicho aprendizaje autónomo. Muchos autores han presentado diversas estrategias, pero las elegidas son: En estrategias de aprendizaje, tenemos: Motivación intrínseca, Uso de preguntas, Esquemas, Analogías y Abordaje de una tarea. En cuanto a las estrategias cognitivas, tenemos: Formulación de hipótesis, Ejemplos y contraejemplos, Clasificación de información según atributo, Generalización, Inferencia, Análisis, Síntesis, Evaluación y resolución de problemas. También están las estrategias metacognitivas, pero en esta investigación no han sido aplicadas por cuestiones de extensión de las otras estrategias.

Esta investigación consta de cuatro capítulos: el primero trata sobre la formulación del problema y los objetivos de la investigación, aquí se brinda algunas ideas sobre el por qué se ha elegido la problemática trabajada como “los estudiantes normalmente están acostumbrados a que se les enseñe de manera muy guiada, adquiriendo un aprendizaje muy dependiente” y el objetivo general apunta a desarrollar el aprendizaje autónomo en los estudiantes; el segundo capítulo versa sobre la revisión de la literatura donde se abordan contenidos sobre el desarrollo del aprendizaje autónomo a través de la aplicación de las estrategias de aprendizaje y estrategias cognitivas, también se considera información sobre la vía pedagógica a través del cual se brinda estas estrategias que es la enseñanza problémica, se presenta asimismo información sobre las estrategias metacognitivas para ayudar a entender la ligazón del aprendizaje autónomo con la reflexión sobre la apropiación del aprendizaje auto dirigido. También se considera los antecedentes como parte del marco teórico necesario para sustentar la experiencia realizada en esta tesis; tenemos también

el tercer capítulo que contiene: la hipótesis fundamental, cuatro sub hipótesis, variables, definiciones operacionales acompañados de sus indicadores, la metodología de la investigación que en este caso se ha considerado un diseño cuasi experimental con dos grupos no equivalentes, asimismo se presenta la muestra, la población, el diseño y los instrumentos de recolección, que en este caso han sido dos: el test de motivación intrínseca y los tests de entrada y salida; y por último se tiene el capítulo cuatro que trata sobre los procedimientos de análisis de resultados obtenidos en la aplicación de la experiencia y los instrumentos mencionados anteriormente. En él se presentan los resultados obtenidos por el grupo experimental y por el grupo control al aplicarles el pre test y el post test, comparación de resultados y la contrastación de hipótesis.

También se presentan conclusiones que se han podido extraer de la aplicación de la experiencia al grupo experimental, referencias bibliográficas y de internet.

Hay una parte fundamental que no se encuentra en ningún capítulo, es la Matriz de Consistencia que reúne de manera fehaciente y consistentemente partes la investigación. Finalmente en los anexos están: el test de motivación intrínseca, los tests de entrada y salida, sesiones de clase de física IV y evidencias de los estudiantes.

Se espera que este trabajo de investigación se constituya en un aporte fundamental en el desarrollo del Aprendizaje Autónomo, al cual todos los docentes deben aspirar con sus estudiantes.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema

Muchos docentes utilizan procesos de enseñanza – aprendizajes muy tradicionales, expositivos y limitados a la teoría, centrados en la transmisión e internalización de conceptos, definiciones, leyes y principios sin dar un marco que contextualice y propicie las habilidades de identificación, comparación, clasificación, organización, análisis, síntesis, contraste con la realidad entre otros.

Se ha observado también que estas formas de enseñanza producen en los estudiantes actitudes pasivas, poco interés por la Física, aprendizajes lentos y rígidos y su nivel de adquisición de habilidades mencionadas anteriormente es muy pobre, además de no adquirir estrategias de aprendizajes y cognitivas propias para desarrollar un aprendizaje autónomo.

En otras situaciones, en las Instituciones Educativas inicial, primaria y secundaria de la Educación Básica, el docente enseña y guía constantemente el aprendizaje del estudiante, por lo tanto éste va adquiriendo a lo largo del proceso de formación, un aprendizaje dependiente, entendiéndose éste como inadecuada aplicación de habilidades y capacidades de comprensión, clasificación, comparación etc. de los conocimientos que el docente les brinda, por ende, el maestro tiene que realizar en clase todos estos aspectos:

estrategias de aprendizaje y estrategias cognitivas, como la comparación, las analogías, las inferencias, producción de conocimientos etc. y otros para que el estudiante pueda aprender, cuando es el mismo el que poco a poco debe aplicar estas habilidades para que el aprendizaje sea más cercano, real y significativo.

Muchos de estos estudiantes llegan a la educación superior en estas condiciones, deseando que el docente les brinde “todo” es decir, los contenidos totalmente “digeridos” exigiéndoles que les enseñe como en la educación secundaria.

En nuestra experiencia de docente en el Instituto pedagógico Nacional Monterrico, al trabajar los cursos de Física III y IV siempre se encuentran estudiantes con estas características y cuando se les exige que realicen inferencias, formulen hipótesis, clasifiquen, jerarquicen, evalúen, sintetizen entre otros, es decir, apliquen estrategias de aprendizaje y cognitivas como: estrategias para recuperar y usar información específica, estrategias de generalización, estrategias de identificación, representación y solución de problemas, elaboración de ejemplos y contraejemplos, evaluación de ideas presentadas por el profesor y textos entre otros, simplemente no lo hacen, no saben y ni siquiera lo intentan. En este sentido utilizamos metodologías propias de la educación superior, especialmente la metodología de investigación, pero, frente a esta situación nos vemos obligados a utilizar estrategias metodológicas de la escuela secundaria, y poco a poco vamos aplicando la metodología que normalmente utilizamos que es la Enseñanza Problémica para estos cursos. Ante esta situación observamos que los estudiantes no tienen desarrollado

rasgos de un aprendizaje autónomo, el cual está caracterizado por un uso consciente, controlado e intencional de procedimientos mentales flexibles para aprender más y mejor.

Aprendizaje autónomo no significa aprendizaje por sí mismo, solo, sin la intervención de otros. Con todo esto se puede decir, que la autonomía está ligada a la capacidad y estrategias de tomar decisiones conscientes y progresar aprendiendo.

Un estudiante que tiene desarrollado el aprendizaje autónomo es consciente de los factores que afectan su aprendizaje y de cómo poner en marcha un conjunto de estrategias y habilidades para lograrlo de manera real y significativa.

Si los estudiantes no ven las relaciones que se pueden establecer entre la información que se les brinda, relaciones que son necesarias para la comprensión conceptual y la transferencia, el resultado puede ser la adquisición de conocimientos inertes, es decir, que el estudiante no sabe cómo utilizarlo, simplemente lo memoriza, lo cual significa que no puede conectar esta información con otra información previamente conocida y almacenada en su memoria a largo plazo.

Para que el conocimiento se utilice para interpretar nuevas situaciones, resolver problemas, pensar, razonar y aprender, los estudiantes deben cuestionar lo que se les dice, examinar la nueva información en relación con otra información y construir nuevas estructuras de conocimiento.

A continuación, se presenta un episodio ocurrido en el 2009, primer semestre cuando enseñamos interferencia y difracción de la luz a estudiantes del sétimo ciclo de la especialidad de Matemática y Física, ellos no lograban entender por qué el fenómeno de interferencia siempre interviene en el fenómeno de difracción, no lograban entender y menos explicar en términos gráficos y simbología matemática, la ecuación de la difracción. En otra ocasión se les estaba enseñando el tema de refracción de la luz, con abundante material didáctico, así que los alumnos llegaron a entender este fenómeno; pero cuando se les presentó un fenómeno cotidiano que suele ocurrir en los meses de verano como son los espejismos en las pistas u otros lugares, los alumnos no supieron dar explicación del suceso, es decir, no lograban transferir el aprendizaje a situaciones aparentemente nuevas. Esto hace pensar que los estudiantes no tienen desarrollado características que tipifican al aprendizaje autónomo. Si ellos no son capaces de desarrollar el aprendizaje autónomo al término de la carrera, no sólo se corre el riesgo de no poder cumplir con los objetivos propuestos en el currículum como:

- Interpretar científicamente las leyes y principios que rigen la naturaleza, así como analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de especial relevancia, usando conceptos de Física.
- Aplicar técnicas, estrategias y diversos procesos acordes con los procedimientos de la ciencia en la solución de problemas, valorando éstos como una herramienta de construcción de conocimientos.

Se corre el riesgo de que también enseñen a sus futuros estudiantes con muchas limitaciones, esto es, sin aplicar estrategias de aprendizajes y estrategias cognitivas que permitan un aprendizaje consciente y realmente significativo; lo cual contribuye a que haya más personas con un aprendizaje dependiente que egresan de las Instituciones educativas.

En este sentido debemos examinar desde nuestro quehacer educativo el aprendizaje autónomo en los estudiantes, para ello se debe realizar acciones didácticas basadas en la Enseñanza Problémica que consiste básicamente en plantear situaciones problemáticas concretas para que los estudiantes las examinen exhaustivamente y lograr los propósitos antes mencionados.

1.2 Formulación del problema

Por lo expresado en la sección 1.1, el problema se formula de la siguiente forma:

¿En qué medida se desarrolla el aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la Enseñanza Problémica en los estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Matemática - Física en el curso de Física IV del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico?

Se formulan las siguientes preguntas:

- ¿Es posible que los estudiantes de Matemática – Física y Ciencias Naturales desarrollen un aprendizaje autónomo sin la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas?

- ¿Cómo influye la adquisición de estrategias de aprendizaje y cognitivas en el desarrollo de aprendizaje autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de Matemática - Física?
- ¿Qué diferencias existen en los puntajes alcanzados en las pruebas de evaluación de salida sobre las Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas a través de la Enseñanza problémica en los grupos de control y experimental?
- ¿La enseñanza problémica es una buena vía didáctica para la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas y desarrollar el aprendizaje autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Matemática – Física?

1.3 Objetivos de la investigación

Objetivo General: Determinar en qué medida la aplicación de Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas mediante la Enseñanza Problémica influyen en el Aprendizaje Autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de Formación Magisterial de la especialidad de Matemática – Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, en el curso de Física IV.

Objetivos específicos

- a. Determinar el nivel de aprendizaje autónomo de la física IV antes de la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas, mediante la aplicación de una prueba de entrada a los estudiantes de formación magisterial de las especialidades de Matemática – Física y. Ciencias Naturales.

- b. Comparar los resultados obtenidos de las pruebas de entrada y de salida sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas tomadas a los grupos de control y experimental antes de iniciar y después de la experiencia.

- c. Determinar el grado de significatividad que tiene el desarrollo del aprendizaje autónomo en el grupo de estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Matemática – Física.

- d. Analizar la importancia que tiene la enseñanza problémica en la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas para desarrollar el aprendizaje autónomo en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de matemática – Física.

1.4 Justificación de la investigación

Se considera que esta investigación es importante realizarla porque involucra tanto al proceso de aprendizaje como al de enseñanza en la formación docente inicial, relacionados con la mejora del aprendizaje autónomo. De modo que los estudiantes puedan aprender y luego enseñar a sus alumnos no solamente el curso de física sino otras áreas, motivándolos a razonar, a desarrollar estrategias propias del aprendizaje autónomo, que los alumnos lleguen a tener juicio crítico en sus aprendizajes.

El aprendizaje autónomo debe ser el objetivo fundamental de todo docente que se precie de ser buen profesional, este tipo de aprendizaje hace que el estudiante sea más independiente en su quehacer educativo, es decir, aprenda

con una guía mínima del docente, siendo cada vez más independiente y motivado.

El estudiante de hoy, debe darse cuenta de que su aprendizaje debe ser autorregulado y que le demanda asumir una responsabilidad.

Esta investigación, es importante además de lo mencionado porque da pautas para obtener el aprendizaje autónomo a través de la adquisición de estrategias de aprendizaje y el desarrollo de estrategias cognitivas en la cual, el estudiante puede formular hipótesis, inferir ideas, analizar situaciones, elaborar juicios de valor, evaluar, sintetizar teorías y resolver problemas de la vida cotidiana; con estas herramientas cognitivas puede enfrentar las situaciones problemáticas que la sociedad le presenta.

También, es importante mencionar que la Enseñanza Problemática juega un papel muy importante en esta investigación porque a través de ella se ha aplicado las estrategias mencionadas, se considera que esta forma de enseñanza es una herramienta muy potente para utilizarlo no solamente en la escuela sino con mayor razón en Educación Superior por las exigencias que presenta, especialmente el método investigativo que forma parte de ella, requiere del estudiante una motivación y responsabilidad asimismo requiere compromiso y manejo de conocimientos.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Antecedentes

Antecedentes internacionales:

1. Tesis n°01

Autor: Javier Maquilón Sanchez

Título: Diseño y Evaluación del Diseño de un Programa de Intervención para la Mejora de las habilidades de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios.

Universidad de Murcia.

Año: 2003

Grado académico: Doctor

Lugar: Murcia, España

Esta tesis tiene por finalidad de ser útil a los docentes, los estudiantes, los responsables de la formación y desarrollo profesional del profesorado y para quienes influyen en la política educativa de las Instituciones de Educación Superior.

Podemos señalar que las ideas propuestas por el autor en la tesis referida tienen alguna afinidad y coincidencia respecto a que el modelo tradicional de enseñanza ha perdido legitimidad y es obsoleto en cuanto a la finalidad de la metodología. Además la universidad debe propiciar en los estudiantes justamente la capacidad reflexiva y crítica y aprendizajes independientes y autónomos capaces de cuestionar, discutir y argumentar aquello que el docente le brinda.

Como conclusiones tiene:

“El impulso reciente de la Psicología Cognitiva. Modifica la visión tradicional del estudiante como un receptor pasivo de información ya que participa activamente en su proceso de aprendizaje, y es capaz de construir nuevos conocimientos partiendo de los conocimientos previos.

- El estudio de las características del aprendizaje de los estudiantes de un modo contextual, enfatizan la importancia del entorno en el proceso de aprendizaje, buscando la validez ecológica de las teorías y de los conceptos. Resulta imprescindible analizar las características del aprendizaje en relación al ámbito o contexto específico en el que dicho aprendizaje se desarrolla” (p 120)

Aquí las conclusiones dan la razón al trabajo de investigación en cuestión porque el aprendizaje debe ser contextualizado, mediado e independiente para lo cual uno de los métodos a realizar para obtener este tipo de aprendizaje es el método de investigación.

2. Tesis n° 02

Autor: Juan Raúl Delgado Rubí

Título: La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas

Año: 1999

Grado académico: Doctor

Lugar: La Habana, Cuba.

La tesis investiga una forma de enseñar a resolver problemas matemáticos a los estudiantes de educación Superior. En este estudio doctoral la resolución de problemas supone un desempeño satisfactorio, es decir productivo y creativo.

Aquí se destacan tres ideas:

- “El profesor, frente a sus alumnos, explica paso a paso el proceso de resolución del problema tal como si se enfrentara a él por primera vez. Al finalizar destaca y reflexiona sobre las estrategias y heurísticas empleadas.
- El profesor resuelve el problema con los alumnos, utilizando las ideas de ellos.
- El profesor enfrenta problemas (no vistos por él con anterioridad) presentados por sus alumnos, con el objetivo de mostrar de manera fidedigna cómo un experto actúa ante un problema” (p. 78).

El autor estima que es mejor enseñar la resolución de problemas empleando la educación heurística en la que el estudiante ponga en funcionamiento los diferentes y complejos procesos cognitivos de los lóbulos frontales.

Las ideas sobre educación heurística planteada en esta tesis son coincidentes con las de nuestra investigación, cuando en la enseñanza problémica se proponen como uno de los métodos al heurístico para la resolución de problemas.

3. Tesis nº 03

Autor: Pedro Mariano Bara Soro

Título: Estrategias Metacognitivas y de Aprendizaje: estudio empírico sobre el efecto de la aplicación de un Programa Metacognitivo, y el dominio de las Estrategias de Aprendizaje en estudiantes de E.S.O, B.U.P y universidad. Universidad Complutense de Madrid.

Grado: Doctor

Año: 2001

Lugar: Madrid, España

Se ha pasado de un profesor transmisor de conocimientos a un mediador de la tarea de aprender. Necesariamente el papel del alumno debe cambiar, y así de un alumno receptivo y pasivo, que adquiere sólo conocimiento, se ha pasado a un estudiante activo, participativo y constructivo de su tarea y del propio proceso de aprendizaje. En este sentido, es donde adquiere todo su significado el objetivo de la educación, esto es, el aprender a aprender y aprender a pensar, a elaborar juicios, a ser crítico, a ser capaz de auto-regular su proceso de aprendizaje y, en definitiva, a que sepa utilizar diferentes estrategias de aprendizaje que le faciliten y le favorezcan la construcción del aprendizaje.

“La enseñanza de estrategias de aprendizaje por otra parte no debe realizarse en un momento puntual, de más o menos breve duración, tiene que prolongarse a lo largo de la escolarización incidiendo en cada momento en los aspectos considerados más funcionales para un adecuado rendimiento del estudiante” (p. 57).

Las ideas brindadas en esta investigación, especialmente sobre aprender a aprender, estrategias cognitivas y de aprendizaje facilitan la comprensión de estos términos para nuestra investigación.

4. Tesis n°04

Autor: Gustavo Rodríguez Fuentes

Título: Motivación, Estrategias de Aprendizaje y Rendimiento Académico en Estudiantes de E.S.O. Universidad de la Coruña.

Grado: Doctor

Año: 2009

Lugar: Coruña, España

Casi todos los docentes consideran que una parte importante de las dificultades que tienen los estudiantes a nivel académico están, más o menos directo, relacionadas con el estudio, ya sea vinculadas a la parte motivacional y a la parte estratégica del estudio.

“Estudiar de una manera eficaz requiere que los estudiantes se hagan conscientes de los motivos, creencias y sentimientos que se asocian al estudio y aprendan a enfrentarse de manera constructiva a posibles dificultades y problemas que pueden surgirles en sus actividades de estudio. Por tanto, los estudiantes deben aprender a reconocer y controlar su motivación puesto que ella es la fuerza motriz de todo aprendizaje” (p. 55)

El concepto de aprendizaje autorregulado no es otra cosa que un aprendizaje autónomo, que encaja bien con la idea de que los estudiantes más que receptores pasivos de la información, deben aprender a aprender, es decir, deben ser capaces de construir sus propios conocimientos y ser responsables del manejo y control del proceso mismo de aprender.

Como conclusión final el autor dice que: “la motivación es la parte fundamental para aprender y satisfacer sus necesidades e intereses por obtener nuevos conocimientos (p. 177).

La parte motivacional es un requisito primordial para que haya aprendizaje así lo sostiene esta tesis, y es abordada de esta forma en nuestra investigación.

5. Tesis n° 05

Autora: Magaly de Regla Rodríguez Pineda

Título: Desarrollo de Estrategias de Aprendizaje en los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecanización Agropecuaria de la Universidad de Ciego de Ávila a partir de la disciplina Física. Universidad de Granada.

Grado: Doctor

Año: 2008

Lugar: Granada, España

El enseñar y aprender estrategias de aprendizaje, además de preparar a los estudiantes, les incrementa la motivación intrínseca hacia el estudio, su independencia cognitiva y la responsabilidad al mismo.

Las conclusiones de esta investigación son:

“El desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje estratégico en la asignatura III de la carrera Ingeniería en Mecanización Agropecuaria, a partir de la propuesta didáctica aplicada, favoreció el uso estratégico del conocimiento en los alumnos matriculados en dicha asignatura en los cursos 2005 – 2006 y 2006 – 2007.

- Como consecuencia de lo anterior se favoreció también el componente motivacional.
- Las estrategias de aprendizaje más favorecidas por la aplicación de esta propuesta en ambos grupos fueron las de organización.
- Las estrategias de aprendizaje menos favorecidas por la aplicación de dicha propuesta en dichos grupos fueron las metacognitivas, resultado aún insuficiente en el nivel de desarrollo de dichas estrategias” (p. 180).

Las estrategias de organización en nuestro trabajo de investigación está representado a través de los esquemas especialmente los mapas conceptuales.

Antecedentes nacionales:

1. Tesis n° 01

Autor: Gualberto Cabanillas Alvarado

Título: Influencia de la Enseñanza Directa en el mejoramiento de la Comprensión Lectora de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNSCH. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Grado: Doctor

Año: 2004

Lugar: Lima

Las estrategias cognitivas son consideradas aquí como estrategias que requieren de objetivos, planificación de acciones para lograrlo, así como su supervisión y evaluación. Son procesos mentales que el estudiante pone en juego para interactuar con el texto, con la clase, etc.

En cuanto a la enseñanza, el autor propone que usando un texto breve:

- a. “Explica, describe o verbaliza las reflexiones y, a la vez, se constituye como modelo de lo que se enseña.
- b. Interactúa con los estudiantes haciéndoles preguntas adecuadas, pero progresivamente, explicando o participando menos y utilizando más las preguntas extraídas del texto, en tanto que los estudiantes asumen más su responsabilidad sobre su estudio.
- c. Se considera el uso de esquemas como estrategias para que el estudiante aprenda, en este sentido, son considerados como estructuras de conceptos en el cual se establecen jerarquías” (p. 37).

El docente es consciente que tiene que delegar mayor responsabilidad en el estudiante, y el éxito de su aprendizaje se mide por la capacidad desarrollada hasta que se torne independiente, es decir hasta obtener un aprendizaje autónomo.

Las conclusiones de este trabajo fueron:

1. “Después de aplicar la estrategia enseñanza directa se constató que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de comprensión lectora

del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento estrategia enseñanza directa, con respecto al grupo de estudiantes al que no se le aplicó dicho tratamiento; puesto que el nivel de significancia entre estos grupos fue de 0,009, es decir que hubo diferencias estadísticamente significativa entre sus medias, pues el grupo control después tuvo una media numérica de 7,19 mientras que el grupo experimental después obtuvo 9,10, es decir éste tenía un puntaje mayor que el primero de casi dos puntos (1, 91), siendo su t calculada -2,753. En consecuencia se apreció que hubo un mejor rendimiento en comprensión lectora en el grupo experimental.

2. Se observa que hay una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de comprensión lectora en el grupo experimental de estudiantes comparando la situación anterior y posterior a la aplicación de la estrategia enseñanza directa, puesto que el nivel de significancia entre estos dos momentos o situaciones tiende a 0,00, es decir, también en este caso hubo una diferencia estadísticamente significativa entre sus medias, inclusive mayor que en el caso anterior.
3. La enseñanza directa ha mejorado significativamente (no sólo en sentido estadístico sino también pedagógico – didáctico) la comprensión lectora de los estudiantes de la escuela de Educación Inicial de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNSCH); no obstante que los estudiantes no lograron superar la media (que fue de 9,10) del puntaje total (que fue de 20 puntos), comprensible o aceptable porque la evaluación que se aplicó a los estudiantes fue la evaluación POR NORMA” (p. 194).

De lo anterior se puede decir que es muy importante la intervención por parte del docente tener estrategias metodológicas que desarrollen un aprendizaje auto dirigido y autónomo.

2. Tesis n° 02

Autor: Jaime Wilder Roque Sánchez

Título: Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Grado: Magister

Año: 2009

Lugar: Lima

Las estrategias heurísticas para resolver problemas matemáticos, donde los métodos heurísticos son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por los resolutores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución.

Conclusiones:

1. "Después de aplicar la estrategia de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problema se constató que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel del rendimiento académico del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento de la estrategia de enseñanza de la matemática BRP (Basada en la Resolución de Problemas), con respecto al grupo de estudiantes al que no se le aplicó dicho tratamiento; puesto que el nivel de

significancia entre estos grupos fue de 0.008, es decir que hubo diferencias estadísticamente significativa entre sus medias.

2. La enseñanza de la matemática BRP ha mejorado significativamente (no sólo en un sentido estadístico sino también pedagógico-didáctico) el rendimiento académico de los estudiantes de la EP de Enfermería de la FCS de la UAP; además los estudiante lograron superar la media (que fue de 51) del puntaje total (que fue de 45 puntos)” (p. 189)

Como en el antecedente anterior la resolución de problemas es fundamental en el aprendizaje del estudiante y la heurística es un buen método para lograrlo.

3. Tesis n° 03

Autora: María Angelita Aredo Alvarado

Título: Modelo Metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza - aprendizaje de funciones reales del curso de Matemática básica en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Grado: Magister

Año: 2012

Lugar: Lima

Este trabajo plantea situaciones didácticas que propician la motivación y la actividad plena en clase por parte del estudiante. Por lo cual en esta tesis se enfoca la situación didáctica como un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno y otro o un grupo de alumnos, un medio (formado por instrumentos u objetos) y el profesor que tiene como meta que los alumnos se apropien de un saber. Donde sus fases son:

La enseñanza de las matemáticas debe permitir al alumno hacerse cargo de un problema: Emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos. Dicho de otro modo, las características de una situación de acción son:

- “El alumno actúa sobre el medio, formula, prevé, y explica la situación. Organiza las estrategias a fin de construir una representación de la situación que le sirva de modelo y le ayude a tomar decisiones.
- Las retroacciones proporcionadas por el medio funcionan como sanciones de sus acciones.
- Movilización y creación de modelos implícitos” (p. 56)

Conclusiones:

1. “El repaso de conceptos previos o requisitos con motivaciones hacia el tema de funciones reales les permitió a los estudiantes comprender y mejorar sus aprendizajes que tuvieron en la evaluación de entrada.
2. El aprendizaje individual permitió a cada estudiante reflexionar sobre sus conocimientos conceptuales y procedimentales mejorando de esa manera algunos de los errores observados por ellos mismo, también el aprendizaje individual resultó muy importante para que los estudiantes piensen sobre los procedimientos que siguieron para alcanzar el aprendizaje, reflexionen sobre sus resultados y, finalmente, piensen en la

socialización de esos conocimientos con sus compañeros de clase” (p. 201).

4. Tesis n°04

Autora: Aída Soledad Paredes Fermín

Título: Método Problémico para desarrollar Competencias Matemáticas en las alumnas del primero de secundaria de una Institución Educativa del Callao. Universidad San Ignacio de Loyola.

Grado: Magister

Año: 2012

Lugar: Lima

Se ha considerado que el modo de enseñanza debe cambiar a fin de preparar a nuestros alumnos para que puedan desenvolverse en estas nuevas situaciones: los estudiantes necesitan hoy, más que nunca, plantear preguntas, indagar, encontrar los recursos apropiados para responder a estas preguntas y comunicar sus soluciones de manera efectiva.

Conclusiones

1. “El uso del método problémico desarrolla la competencia matemática en las alumnas del primer año de educación secundaria de una institución educativa del distrito de Bellavista de la Región Callao después de la aplicación del programa método problémico para desarrollar competencias matemáticas a un nivel de significancia de $p < 0.05$.

2. El uso del método problémico desarrolla la capacidad de razonamiento y demostración en las estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa a un nivel de significancia de $p < 0.05$.

3. El uso del método problémico desarrolla la capacidad de comunicación matemática en las estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa a un nivel de significancia de $p < 0.05$.

4. El uso del método problémico desarrolla la capacidad de resolución de problemas en las estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa a un nivel de significancia de $p < 0.05$ " (p.159).

La enseñanza problémica es una herramienta pedagógica muy potente en el sentido de que desarrolla en el estudiante no solamente capacidades propias de la matemática sino que permite también desarrollar capacidades en cualquier campo, especialmente de la Física; permite en el aprendiz acceder al tan ansiado aprendizaje autónomo.

La autora señala que la esencia de la enseñanza problémica consiste en mostrar al estudiante el camino para obtención del concepto, las contradicciones que surgen en este proceso y las vías para su solución, hace al estudiante sujeto activo del proceso.

Sostiene que la EP (Educación Problémica) es la actividad del maestro para “la creación de un sistema de situaciones problémicas, la exposición del material docente, su explicación (total o parcial), y la dirección de la actividad de los alumnos en lo que respecta a la asimilación de conocimientos nuevos, en forma de conclusiones y mediante el planteamiento independiente de problemas y su solución” (p. 161).

Señala que el método problémico es un medio altamente efectivo para estimular la actividad del estudiante y educar en ellos su pensamiento científico creador. La esencia de los métodos de enseñanza debe considerar el papel activo del estudiante en el proceso docente e independencia cognitiva y el aprendizaje como proceso activo de construcción y reconstrucción del conocimiento por los alumnos, mediante la solución colectiva de tareas, el intercambio y confrontación de ideas, opiniones y experiencias entre estudiantes y profesores.

5. Tesis n° 05

Autor: Toribio Valentín Vargas Aguirre

Título: Estrategias Cognitivas usadas por el docente en el desarrollo de Capacidades básicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Universidad Peruana los Andes.

Grado: Magister en Educación Superior

Año: 2008

Lugar: Lima

Las estrategias cognitivas, son aquellas que permiten adquirir, elaborar, organizar y utilizar adecuadamente la información. Forman parte de ella las estrategias de procesamiento, de ejecución y las metacognitivas.

Las conclusiones son:

“La relación existente entre las estrategias cognitivas utilizadas por el docente y el desarrollo de las capacidades básicas de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Universidad Nacional del Centro del Perú, es como sigue:

- a) Las estrategias para orientar o guiar sobre los contenidos guarda una correlación muy débil para la capacidad cognitiva y actitudinal, mientras que para la capacidad procedimental se manifiesta como débil.

- b) Las estrategias para mejorar la codificación de la información también guarda una correlación muy débil con las capacidades cognitiva y actitudinal, mientras que su correlación es débil con la capacidad procedimental.

- c) Las estrategias para organizar la información nueva tiene una correlación muy débil con las capacidades cognitiva y procedimental, y su correlación es nula con la capacidad actitudinal.

- d) Las estrategias para promover el enlace entre conocimientos previos y la nueva información tiene una correlación débil con las capacidades cognitiva, y procedimental y muy débil con la capacidad actitudinal” (p.210).

Si bien es cierto que hay varias ideas sobre aprendizaje que coinciden con la nuestra, en la investigación; las estrategias de aprendizaje engloban a las estrategias cognitivas lo cual se contrapone a nuestro trabajo, en donde ambas son de naturaleza diferente.

2.2 Sustento teórico

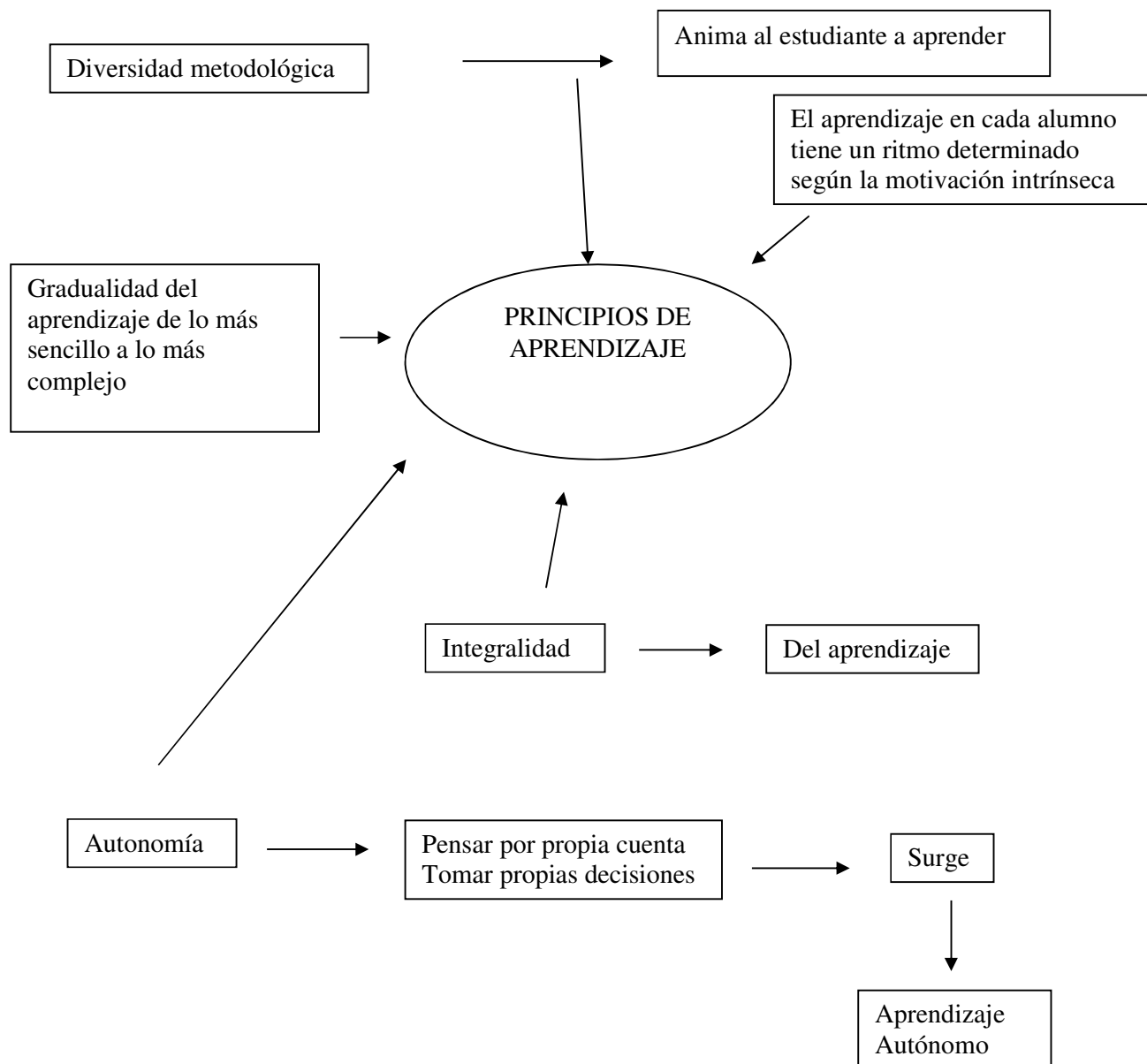
2.2.1 Aprendizaje

Para Montenegro, (2003) Define al aprendizaje como el conjunto de procesos que realiza el estudiante para adquirir conocimiento y con lo cual pueda modificar o transformar su estructura cognitiva, por lo tanto se puede decir que, existe una dinámica del aprendizaje a través del tiempo, “en la cual se parte de globalidades y se avanza hacia estructuras especializadas e integradas” (p. 29).

El aprendizaje se da a través de dos formas, uno implícito y otro explícito. El aprendizaje implícito se origina por acto reflejo, es espontáneo y se da como una consecuencia de la maduración biológica y la interacción con el medio ambiente incluyendo la escuela; el aprendizaje implícito es encubierto, no necesita una atención específica para lograrlo. El aprendizaje explícito si requiere de una atención específica y una intencionalidad de por medio, generalmente se adquiere en la escuela u otra institución de eso se desprende que la mayoría de las generalizaciones que el estudiante realiza se aprenden a través de esta vía.

El aprendizaje presenta algunos principios de gran utilidad pedagógica. Montenegro (2003) dice “Por principios entendemos puntos de partida, de camino y de llegada; son condiciones que al mismo tiempo se proyectan como

objetivos constantes; factores y efectos” (p. 35), esos principios se presentan a continuación, el esquema ha sido creado por la autora de esta investigación:



Es importante considerar estos principios del aprendizaje, porque debemos utilizar una metodología apropiada para que el estudiante tenga deseos de

aprender; en este sentido, es primordial trabajar la motivación intrínseca ya que ella es el motor para la disposición a aprender.

Con todo lo mencionado anteriormente, se puede decir que, el aprendizaje es un proceso en el cual el estudiante adquiere destrezas, habilidades, conocimientos y adopta estrategias de acción. De esta forma la educación hace útil al estudiante para la sociedad, la familia y para sí mismo, esto significa que lo hace productivo y efectivo en las tareas que realiza.

2.2.1.1 Aprendizaje desde el enfoque constructivista

El aprendizaje es un proceso socialmente mediado, es decir, donde interviene el docente, los compañeros de clase o escuela etc. basado en el conocimiento, que exige un compromiso activo por parte del estudiante y que tiene como resultado un cambio en la comprensión. Por lo tanto, se puede decir que el aprendizaje es proceso y producto a la vez.

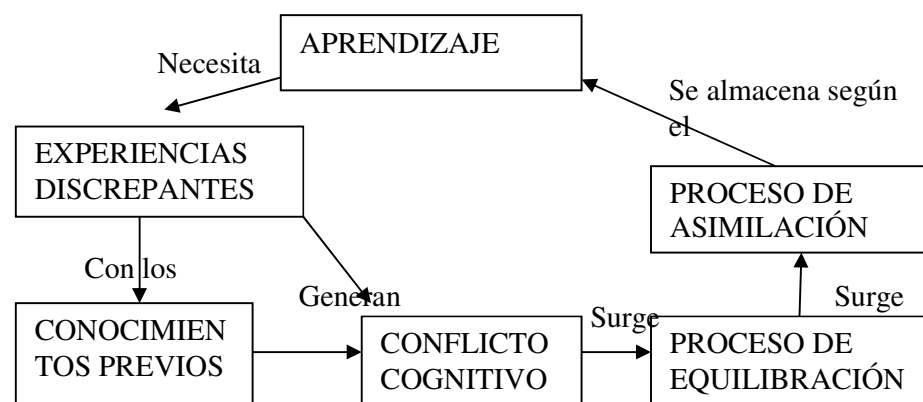
El aprendizaje es un proceso basado en el conocimiento. Si se quiere que los estudiantes aprendan deben construir conocimientos por sí mismos.

Aprender es un subproducto del pensamiento, son las huellas que van dejando los pensamientos. Aprendemos pensando y la calidad del resultado del aprendizaje está determinada por la calidad de nuestros pensamientos.

Los estudiantes traen conocimientos e ideas sobre un tema en la situación de aprendizaje. Estos conocimientos previos sirven como base para sus teorías

o modelos internos que se van reestructurando conforme aprenden los alumnos. En el aprendizaje, los alumnos usan sus conocimientos, sus planteamientos, conocimientos previos como punto de partida, plantean hipótesis y desarrollan nuevas relaciones y predicciones que luego comprueban, de manera que comparan sus teorías y modelos con sus observaciones basadas en el conocimiento recién presentado. Si sus teorías o modelos fracasan en dar cuenta de ciertos aspectos de sus observaciones, las teorías o modelos se rechazan, modifican, reemplazan, o se les da sólo una aceptación temporal. La meta es que construyan nuevas teorías y marcos para sus ideas.

Aprender es un proceso activo de pensamiento: en la actualidad se trata de convencer que mantener la mirada fija en el docente y prestar atención al contenido que se discute son buenas maneras de ponerse en “disposición para aprender”, sin embargo, la participación en el aprendizaje requiere de muchos factores adicionales: motivación, creencias, conocimientos previos, interacciones (con docentes, familia y pares), nueva información, habilidades y estrategias.



Para que el alumno aprenda de manera constructivista, es necesario que éste se vea enfrentado a situaciones o experiencias que discrepan parcial o

totalmente con sus conocimientos previos, de modo que provoque en él un desequilibrio cognitivo que con búsqueda de información o apoyo del docente pueda el alumno llegar a establecer un equilibrio en su estructura cognitiva y se logre plantear una reorganización interna o cognitiva, y proceda al proceso de asimilación.

2.2.1.2 Aprendizaje significativo

El factor más importante para que se dé el aprendizaje significativo es el conocimiento previo, también se requiere que el estudiante manifieste una motivación intrínseca, es decir, muestre una disposición e interés para relacionar de manera no arbitraria el nuevo conocimiento con el previo, por ello el aprendizaje significativo según Rodríguez (2008) se caracteriza “por su naturaleza sustantiva y no arbitraria, de tal manera que supone la interacción de la nueva información con la estructura cognitiva del individuo”(p. 204).

Ausubel, conjuntamente con Novak y Hanesian, especialistas en psicología educativa que tienen como base la teoría planteada por Vygotsky, han construido la teoría del aprendizaje significativo, un aprendizaje que se caracteriza por ser duradero, y que sostiene que para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas que el alumno tiene, es decir, Moreira (2000) dice “debe quedar claro desde este primer momento en nuestra explicación del aprendizaje significativo que el aprendizaje del nuevo conocimiento depende de lo que ya se sabe, o dicho de otra forma, se comienza a construir el nuevo conocimiento a través de conceptos que ya se poseen” (p.3)

Según la teoría de Ausubel el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva que el alumno ha ido construyendo previamente en base a la información que posee y que se relaciona con la nueva información, y donde la estructura cognitiva se modifica, ahora, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos o ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Aprender significativamente supone la posibilidad de atribuir significado a lo que el estudiante va aprendiendo a partir de lo que ya conocía. La significatividad del aprendizaje se refiere a la posibilidad de establecer vínculos no arbitrarios entre el nuevo contenido y lo que el estudiante sabe (los conocimientos previos) como se mencionó antes. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Ante la nueva información presentada, se produce una revisión, modificación, acomodación y enriquecimiento de los conocimientos previos y estructuras de pensamiento, estableciendo nuevas conexiones y relaciones que aseguran la funcionalidad y la memorización comprensiva de lo aprendido. Se entiende que un aprendizaje es funcional cuando la persona que lo ha aprendido puede utilizarlo efectivamente en una situación determinada para resolver un problema dado. En esta perspectiva, la posibilidad de aprender se encuentra en relación directa a la cantidad y calidad de los aprendizajes previos realizados y a las conexiones que se establecen entre ellos. Cuanto más rica, en elementos y

relaciones, es la estructura cognitiva de una persona, más posibilidades tiene de atribuir significado a materiales y situaciones novedosas y, por lo tanto, más posibilidades tiene de aprender significativamente nuevos contenidos.

Por otro lado, el aprendizaje significativo supone que la información aprendida es integrada a una amplia red de significados que se ha visto modificada, a su vez, por la inclusión del nuevo material. La memoria no es sólo el recuerdo de lo aprendido, sino que constituye el bagaje de conocimientos, habilidades, actitudes etc. que hace posible abordar nuevas informaciones y situaciones. Lo que se aprende significativamente es significativamente memorizado, lo cual tiene poco que ver con la memorización mecánica que permite la reproducción exacta del contenido memorizado bajo determinadas condiciones. En el aprendizaje significativo se asegura la memorización en la medida en que lo aprendido ha sido integrado a la red de significados mencionados arriba.

Cuando el estudiante realiza un aprendizaje significativo, lo hace manipulando información, esto significa que, el estudiante tiene que experimentar con los conceptos.

Condiciones para conseguir aprendizajes significativos:

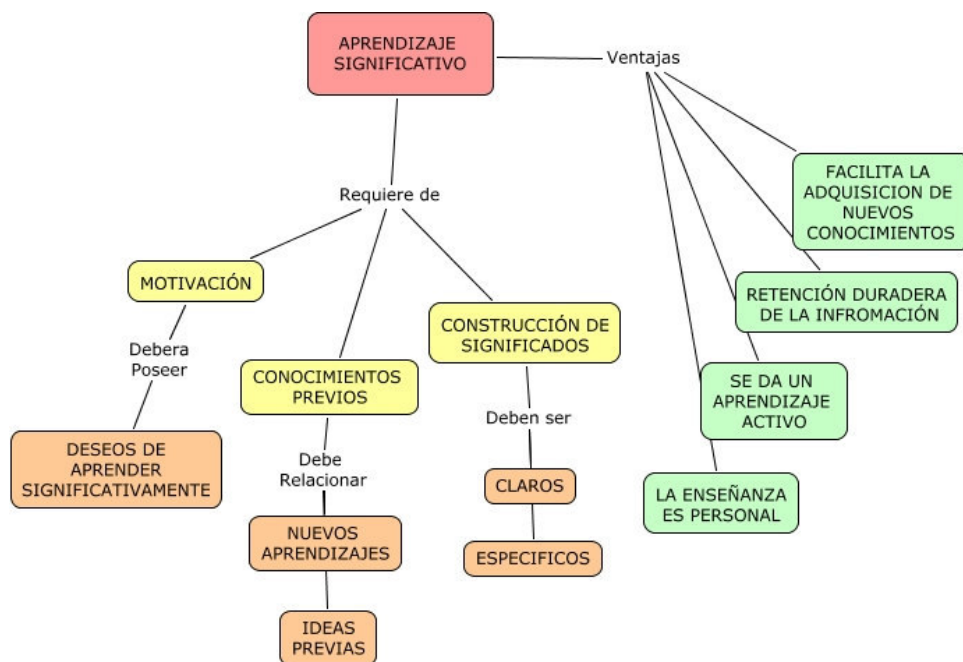
El aprendizaje significativo no se produce al azar, no aparece de repente en el alumno, su aparición requiere de una serie de condiciones:

- Es necesario que el contenido a aprender sea coherente, claro y organizado, no arbitrario ni confuso.

- Es necesario también que el alumno disponga de los conocimientos previos que le permitan abordar el nuevo aprendizaje y asignar significados.
- Es necesario que el estudiante posea una actitud favorable a su realización. El aprendizaje significativo requiere de una actividad cognitiva compleja para la cual el alumno debe estar lo suficientemente motivado.

El siguiente esquema muestra los aspectos que el alumno debe tener en cuenta para adquirir un aprendizaje significativo así lo muestra Rosa en su blog.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO



(Rosa, 2008)

En el esquema se aprecia que hay dos condiciones para que haya aprendizaje significativo: la motivación que debe tener el estudiante, una

motivación intrínseca por aprender, debe tener conocimientos previos o requisitos para abordar el material nuevo, que debe tener como condición la de ser potencialmente significativo, estas condiciones permite construir significados precisos que modifican o crean estructuras cognitivas en el que aprende; por lo tanto sus ventajas son amplias, entre ellas mencionamos la facilidad que tiene el alumno para adquirir nuevos conocimientos, una retención más duradera y se puede decir que el aprendizaje del alumno es realmente activo, pues él es el principal protagonista del proceso educativo.

2.2.1.3 Aprendizaje autónomo

Según Argüelles y García (2010) “El aprendizaje autónomo es un proceso que permite al individuo ser autor de su propio desarrollo, eligiendo los caminos, las estrategias, las herramientas y los momentos que considere pertinentes para aprender y poner en práctica de manera independiente lo que ha aprendido” (p. 102), esto hace pensar que, el aprendizaje autónomo permite que cada persona aprenda y se desarrolle a su propio ritmo experimentando con la realidad, por lo tanto es importante desarrollarlo porque permite resolver problemas, buscar información necesaria, analizar, generar ideas, sacar conclusiones y establecer el nivel de logro de sus objetivos.

El aprendizaje autónomo es un proceso personal del alumno, de aprender a aprender, a cambiar, a adaptarse, a acomodarse y por ello la enseñanza debe tener por objetivo la de convertir al estudiante en autosuficiente, es decir, dejar de lado la dependencia que se tiene con el docente. ¿Pero qué implica el aprender a aprender?, aprender a aprender implica que el estudiante posea la

capacidad de autorregularse, es decir, tener conciencia de lo que realiza, tener la posibilidad de evaluar sus aprendizajes y establecer mejoras en su sistema de aprender, con la finalidad de tener éxito en sus empresas.

Uno de los elementos fundamentales del aprendizaje autónomo, es que el estudiante debe tener un propósito personal, una situación específica de resolver, conocimientos previos e interacción social.

Es importante mencionar que el aprendizaje autónomo se autoafirma cuando se le asocia con las dimensiones de solidaridad y colaboración, como valores de alta significación e importancia social. Quien aprende necesita de estos dos aspectos, ya que junto con sus demás compañeros asume liderazgo y responsabilidad en el aprendizaje, por lo tanto se puede decir que el aprendizaje autónomo es la suma del esfuerzo individual y colectivo.

La comprensión del significado de aprendizaje autónomo se facilita al revisar el concepto del término “autonomía”. En otras palabras, la autonomía se refiere a la capacidad de una persona para elegir lo que es valioso para él, es decir, para realizar elecciones en sintonía con su autorrealización” Zora. (2010). Es importante tener en cuenta que se debe dar relevancia al aprendizaje autónomo y el maestro debe cambiar de papel volverse orientador, porque ya no debe dedicarse a transmitir conocimientos o a instruir sino debe orientar el proceso educativo donde el estudiante sea capaz de consensuar con el docente lo que le conviene aprender. Es importante saber que el estudiante independiente no está aislado sino bajo la orientación de un facilitador.

Frente a la cantidad de conocimientos y los medios de acceso a éste que cada vez son más abundantes, es necesario que el estudiante de educación superior sea incentivado a adquirir el aprendizaje autónomo, por ello, en esta investigación se está de acuerdo con Joan Rué (2009) cuando dice que:

“El crecimiento exponencial del conocimiento y los canales de acceso y difusión del mismo cuyo tratamiento en los espacios universitarios no puede seguir siendo el convencional del siglo XX. Este fenómeno desplaza el centro de gravedad tradicional del sistema formativo superior, pasando del conocimiento que debe ser transmitido hacia el sujeto que construye y se construye en dicho conocimiento” (p.12).

El aprendizaje autónomo tiene relación con el aprendizaje significativo (en lo que corresponde a la parte final del continuum de aprendizaje significativo que es el aprendizaje autónomo postulado por Ausubel.

Tener en cuenta el aprendizaje autónomo en las clases y en especial en aquellas que corresponden a educación superior permite formar profesionales de alto grado de eficiencia y de habilidades cognitivas. Por lo tanto el docente debe tener en cuenta lo siguiente:

- Proporcionar toda la información, no solamente el sílabo, sino la programación clara y precisa de las actividades que se realizará en las clases.
- Brindar una metodología que promueva la investigación, el análisis de situaciones problemáticas, el trabajo colaborativo e individual.
- Participación de los estudiantes en su propia evaluación.
- Orientar al estudiante como lograr el aprendizaje autónomo.

- Dar información y práctica acerca de las estrategias de aprendizaje, cognitivas y metacognitivas para que el estudiante posteriormente pueda aplicarlas para aprender los contenidos del currículo.

a) Características del aprendizaje autónomo.

Las características que tipifican al aprendizaje autónomo se pueden resumir en lo siguiente:

- El estudiante se va auto dirigiendo crecientemente en situaciones problemáticas, realizando un análisis y valoración del mismo.
- El Profesor es considerado como guía y facilitador, orienta algunas actividades de aprendizaje de los estudiantes en el caso de ser necesario.
- Las experiencias de aprendizaje son recursos valiosos para el aprendizaje, porque permite al estudiante formar y reforzar sus redes hebbianas, que son la base de todo aprendizaje.
- La motivación por aprender se desarrolla a partir de las tareas y problemas de la vida, y sobre todo por el anhelo de salir bien en todo lo que se emprenda.
- El aprendizaje se centra en tareas, problemas y experiencias que deben organizarse como tareas y proyectos.
- La motivación surge como curiosidad e incentivos internos (autoestima, deseo de alcanzar algo, satisfacción de haber cumplido con la tarea asignada, etc.).
- El clima de aprendizaje, está basada en el respeto mutuo, la colaboración, la cooperación, la solidaridad el consenso y el apoyo.
- El estudiante diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el docente.

- Las actividades de aprendizaje son relacionadas a proyectos de investigación, estudio independiente y aplicación de técnicas experimentales.

b) Componentes del aprendizaje autónomo.

Los pilares o componentes del aprendizaje son: saber, saber hacer y querer.

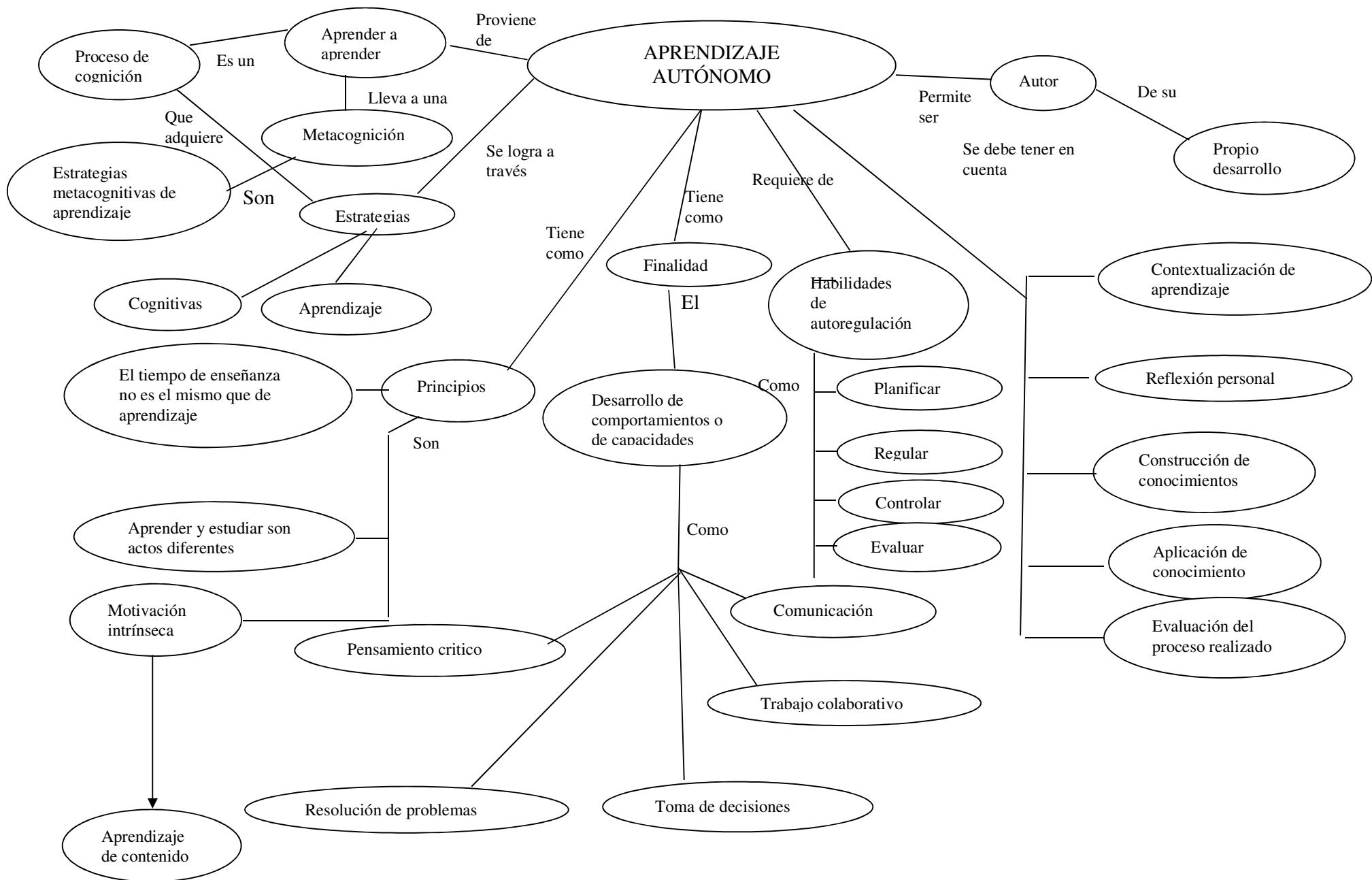
- En cuanto al primero (saber) significa conocer el propio aprendizaje, tener una idea clara de los procesos de aprendizaje y ser conscientes de sus puntos fuertes y débiles. Muy pocas personas tienen un buen conocimiento de la cualidad de la auto-observación. El conocimiento de sí mismos puede alcanzar grados diversos de profundidad.
- El alumno debería tener una imagen nítida de cómo funciona sus mecanismos mentales cuando se involucra en la lectura óptima de un texto, cuando logra su comprensión, cuando soluciona un problema o planea una acción, cuando asimila una información o ejercita una destreza y cuando mantiene una motivación.
- El componente del saber hacer consiste en aplicar procedimientos de aprendizaje.

El aprendizaje es una actividad mental, por ello, el maestro debe propiciar que el alumno la desencadene por sí mismo y que la pueda dirigir correctamente. Por lo tanto, el objetivo del aprendizaje autónomo es la auto-orientación, es decir, el control ejecutivo del aprendizaje. Para ello, el saber se debe convertir en un saber hacer, debe estar en la capacidad de orientar su correcta realización y lo otro es comprobar por sí mismo el logro del estudiante. Por ejemplo: Cuando el alumno ha leído concentradamente un texto y lo ha dividido mentalmente en unidades significativas. Puede

reproducirlo de acuerdo a esas unidades, puede representarlo mediante un esquema, puede establecer relaciones entre los conceptos del texto, puede decirse que el alumno puede dirigir por sí mismo el aprendizaje. A esto se le llama autocontrol del aprendiz autónomo.

- Componente del querer significa estar convencido de la utilidad del procedimiento de aprendizaje y querer aplicarlos.

Este componente corresponde al convencimiento y del querer del alumno, tiene que estar plenamente convencido de la utilidad de un aprendizaje y puede aplicarlo sin que nadie se lo pida y cuando nadie lo controla, como cuando lleva tarea a casa. Lo fundamental es que las actividades académicas se continúen en actividades autónomas y que el aprendizaje cada vez más sea autónomo.



El Aprendizaje Autónomo hace posible que el estudiante protagonice su aprendizaje en cuanto autonomía cognitiva se refiere, en este caso es clave el aprendizaje significativo es decir, que el estudiante haga conexión entre sus ideas previas y la nueva información modificando sus estructuras cognitivas, haciendo posible el cambio conceptual hacia conceptos más estructurados que permitan dar explicación a fenómenos que se les presente.

En el mapa anterior se visualiza que el estudiante puede tomar la iniciativa en su aprendizaje, tiene por ende, más responsabilidad de retener lo aprendido por lo tanto se puede decir, que sus características son: autodirección, reflexión crítica, responsabilidad y motivación. En este sentido, el aprendizaje autónomo se da cuando al estudiante le surge una necesidad de buscar soluciones ante un problema presentado, identifica sus conocimientos previos sobre el tema; formula de manera consciente estrategias cognitivas y de aprendizaje pertinentes, controla sus factores afectivos y participar de una autoevaluación de lo trabajado.

2.2.2 Estrategias de aprendizaje:

Supone por parte de los alumnos reflexionar sobre la manera de aprender y de parte del docente implica ayudarles a desarrollar los procesos cognitivos.

Se entienden las estrategias de aprendizaje como procedimientos o conjunto de acciones que un estudiante adquiere, para de manera significativa solucionar situaciones problemáticas que se les presenten. Según Díaz (2002) referido por Argüelles y García (2010) "Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos) que un estudiante adquiere y emplea en forma intencional

como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas sobre algún contenido de aprendizaje. Son más que los hábitos de estudio porque se realizan flexiblemente” (p.179). Por ello se dice que, estas estrategias tienen carácter intencional y consciente en el que están implicados procesos de toma de decisiones por parte del alumno. Se trata de actividades o procedimientos que realiza el estudiante para mejorar y optimizar el aprendizaje. Las estrategias son acciones que deben partir de la iniciativa del alumno. Cuando se pregunta a un alumno sobre cómo estudia es muy probable que conteste que leyendo la lección tantas veces como sea necesario hasta aprendérsela de memoria. Se puede pensar que no ha entendido lo que ha aprendido de memoria.

Las estrategias de aprendizaje son un conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, los objetivos que ellos buscan y la naturaleza de los conocimientos, con la finalidad de hacer que él aprenda. Son acciones que ocurren durante el aprendizaje que tienen influencia sobre la motivación intrínseca del estudiante, éstas son enseñadas para optimizar el aprendizaje significativo y propiciar el aprendizaje autónomo.

En síntesis, las estrategias de aprendizaje son un conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican minuciosamente según las necesidades de los estudiantes, los objetivos que ellos persiguen y la naturaleza de los conocimientos con la finalidad que el estudiante logre un aprendizaje significativo, en este sentido la motivación intrínseca tiene un papel fundamental.

2.2.2.1 Estrategias de matización afectiva: motivación intrínseca:

La motivación es el deseo de aprender, es la fuerza que nos mueve a realizar actividades, por ello es uno de los elementos más importantes del proceso educativo. Es un factor psicológico que hace que el estudiante tenga éxito en el aprendizaje. La motivación está relacionada con acciones de interés que genera la propia actividad de aprendizaje y es considerada como un fin en si misma y no como un medio para alcanzar otros objetivos. Es una fuerza que nace en el interior de nosotros y que pone en movimiento nuestros deseos de aprender y salir adelante.

El estudiante motivado intrínsecamente selecciona y realiza actividades por interés, además está más dispuesto a realizar un esfuerzo mental durante la realización de la actividad o la tarea. La motivación es el instrumento que mueve toda conducta. En este aspecto, García y Doménech “la motivación intrínseca se puede definir como aquella que procede del propio sujeto, que está bajo su control y tiene capacidad para autorreforzarse. Se asume que cuando se disfruta ejecutando una tarea se induce una motivación intrínseca Positiva”, (p.30)

Las ayudas que el docente puede realizar en clase para incentivar la motivación intrínseca en el estudiante son:

- a) Planificar sistemática y rigurosamente las situaciones de enseñanza, características de los contenidos de enseñanza, los objetivos correspondientes, las competencias a lograr por parte del estudiante y los distintos enfoques metodológicos.

- b) Generar un clima afectivo y de respeto mutuo en el aula: dirigirse a los alumnos por su nombre, uso del humor, reconocimiento de los errores y atención a las diferencias individuales.

- c) Evitar o aliviar las emociones negativas (ansiedad y estrés) y realizar autoevaluaciones.

Es importante mencionar que la falta de motivación produce un deterioro del aprendizaje, además hay que mencionar que los alumnos no se motivan por igual frente a un estímulo por lo tanto hay que saber buscar actividades que impliquen mayor participación del alumno.

Se plantean algunas acciones, actividades y estrategias para incentivar la motivación intrínseca:

Para la motivación intrínseca: según Belén Navarrete, referido por Meza – Lazarte (2009). Seleccionar actividades o situaciones de aprendizaje que ofrezcan retos y desafíos razonables por su novedad, variedad o diversidad.

- a) Ayudar en la toma de decisiones.
- b) Fomentar la responsabilidad e independencia.
- c) Desarrollo de habilidades de autocontrol.”

Estrategias para incrementar la motivación:

1. Reflexiona acerca de algún tema de aprendizaje por la que no te encuentras motivado(a).
- Genera una lista de los aspectos positivos que ésta contiene (posterga la elaboración de una lista de aspectos negativos).

- Genera una lista de aspectos útiles, ayúdate con estas preguntas:
 - ¿Cuáles son los beneficios de aprender este tema?
 - ¿Qué consecuencias negativas aparecerían de no aprender el tema?
 - ¿Qué utilidad sobrevendrá en el futuro de aprender el tema?
- Reconoce que si bien tienes responsabilidad en tus resultados académicos, las fallas que pudieras haber cometido pertenecen al pasado y que en el momento actual puedes corregirlos.(p.35)

2. Identifica tus aptitudes y habilidades intelectuales y tus principales logros académicos: Desarrolla el hábito de conocer lo que se tiene que hacer (en relación a sus objetivos) antes, durante y después del proceso instructivo, considerando: tareas y asignaciones, formas de evaluación de logros e indicadores de éxito.

3. Adecua los aprendizajes a su realidad intelectual y académica.

- Se reconoce como un ser único e irreplicable.
- Acepta que las aptitudes y habilidades intelectuales no están repartidas por igual y que por lo tanto podría estar en ventaja respecto de algunos o en desventaja respecto de otros en las materias.
- Identifica sus carencias intelectuales y académicas y busca compensarlas a través de:

Mayores periodos de estudio

Incremento del número de experiencias de aprendizaje

- Controla la tendencia a compararse con otros.

4. Asocia la experiencia de aprendizaje con eventos agradables.
 - Relacionando el tema con un objeto agradable o una persona querida (un profesor o algún(a) compañero(a) de clase).
 - Relacionando un tema o un acto de aprendizaje con una experiencia positiva.
 - Tratando que las experiencias de aprendizaje sean lo más positivas posible.
 - Buscando experiencias de aprendizaje exitosa.

5. Involúcrate en la experiencia de aprendizaje en las mejores condiciones físicas y psicológicas posibles: afrontando las sesiones de aprendizaje descansando, bien alimentando, con ánimo positivo, dejando de lado problemas no resueltos.

6. Desarrolla la necesidad de logro y su nivel de aspiraciones. Para ello:
 - Considera a la falta de esfuerzo como algo desagradable, que tiene que evitarse modo de ejercicio, asuma sus roles.
 - Fíjate metas claras y graduadas de acuerdo a su complejidad y a su objetivo final, recompensándote por los logros que vaya alcanzando.

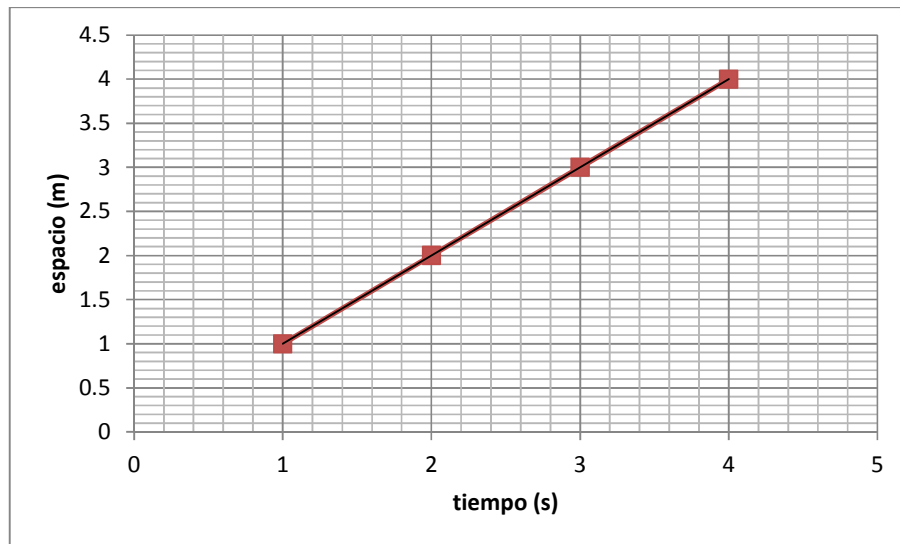
2.2.2.2 Estrategias de elaboración verbal: formulación y uso de preguntas

La finalidad de que el estudiante elabore preguntas normalmente es para motivarse, para centrar la atención, para indagar sobre la comprensión, para incrementar su participación, para profundizar en el nivel cognitivo entre otros.

Las preguntas pueden ser:

a) Preguntas de memoria: sólo exigen del alumno que reconozcan o recuerden información, esto ayuda al estudiante a convencerse de los conceptos que ya se sabe. Ejemplo: ¿Qué es la luz?

b) Traslación o traducción: exige del estudiante cambiar la información dada en un lenguaje a uno diferente, aquí se identifica una parte de la comunicación original a la vez y la traslada a una nueva forma. Ejemplo: ¿Cómo se expresa gráficamente el caminar de un hombre a una velocidad constante de 1m/s?



c) Preguntas de interpretación: exigen del estudiante que descubra “las relaciones entre hechos, generalizaciones, definiciones, valores y habilidades. Las características más relevantes es que las preguntas de interpretación son explícitas acerca de lo que el alumno debería hacer. Ejemplo: ¿Por qué la luz tiene doble naturaleza?, ¿Por qué dos resistencias en paralelo tiene la misma diferencia de potencial?

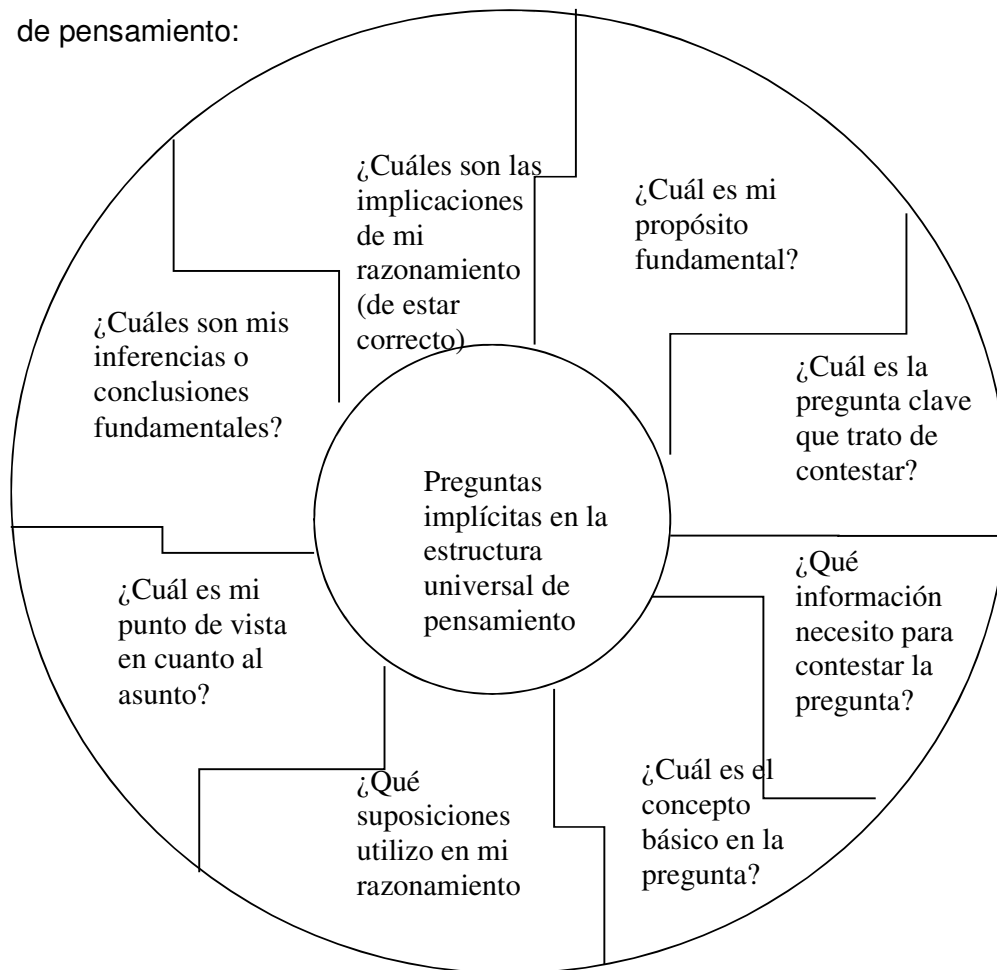
d) Preguntas de aplicación: demandan de los estudiantes transferir a diversas situaciones sus conocimientos aprendidos. Ejemplo: ¿Cómo aplicas las

nociones de espectroscopia en la resolución de problemas sobre el tema?,
¿cómo interviene la noción de densidad de corriente en el tema de corriente?

- e) Preguntas de análisis: exige el conocimiento consciente y razonamiento de las partes que puede tener el contenido involucrado en la solución de un problema. Ejemplo: ¿Cómo el comportamiento del sonido puede afectar positiva o negativamente el sistema nervioso de la persona?
- f) Preguntas de síntesis / creación: estimulan en el estudiante un pensamiento original. Las preguntas de síntesis comienzan con un problema que tiene una gama de procedimientos. Ejemplo: ¿Cómo graficarías un mapa conceptual que hable de las ondas transversales?

Las preguntas impulsan el pensar hacia adelante, porque definen tareas, expresan problemas entre otros, Elder y Paul (2002) dicen que “una mente sin preguntas es una mente que no está viva intelectualmente” (p. 5) esto significa que el hecho de formular preguntas es un acto que aviva y ayuda a reestructurar la mente; de esta forma se puede llegar a la idea de que hacer preguntas es la clave para el pensamiento productivo.

Elder – Paul (2002) proponen preguntas implícitas en las estructuras universales de pensamiento:



(p. 10)

Otra estructura de preguntas lo proponen Meza - Lazarte (2007): el alumno debe autopreguntarse acerca de lo que está investigando, leyendo o atendiendo a la clase.

Las autopreguntas pueden ser:

a) Autopreguntas relacionadas a la tarea de aprendizaje:

- ¿Qué tengo que hacer?
- ¿Para qué tengo que hacer esto? ¿Cuál es mi tarea?
- ¿Es una tarea que ya sé cómo realizar?

b) Autopreguntas relacionadas al material de aprendizaje:

- ¿Qué características tiene el material?
- ¿Qué es lo que hace igual o diferente a otros materiales?

c) Autopreguntas relacionadas al objetivo:

- ¿Qué es lo que quiero alcanzar?
- ¿Cómo puedo alcanzar mi objetivo?
- ¿Qué pasos debo seguir para alcanzar mi objetivo?
- ¿Qué tiempo me tocará alcanzar mi objetivo?

d) Autopreguntas relacionadas a la supervisión:

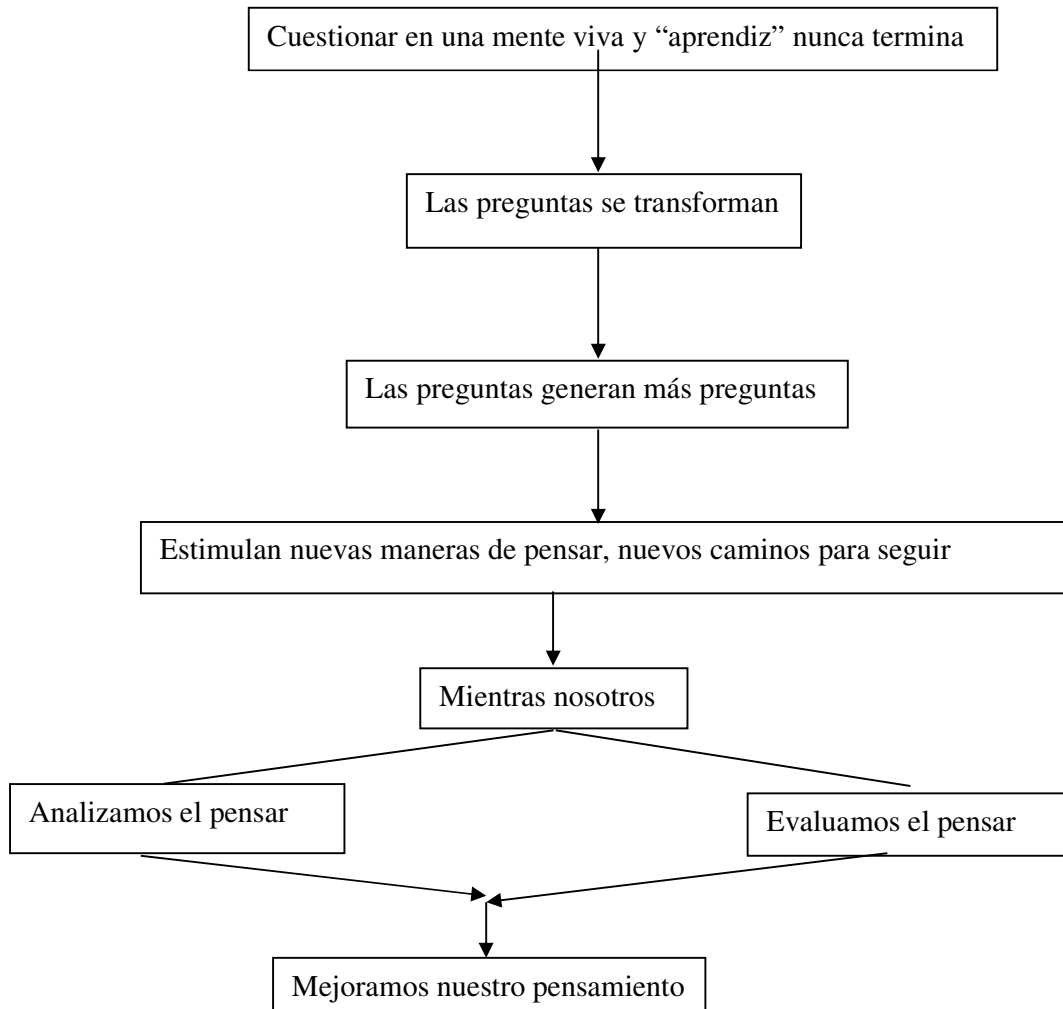
- ¿Cómo marchan mis actividades?
- ¿Tengo alguna dificultad en cumplir con la tarea?
- ¿Qué es lo que está originando dificultades?
- ¿Estoy logrando mis objetivos?

e) Autopreguntas relacionadas a la evaluación final:

- ¿Logré los objetivos que me tracé inicialmente?
- ¿Cuán cerca o cuán lejos me quedé respecto de lo que deseaba alcanzar?
- ¿Pude superar las dificultades encontradas en el camino?
- ¿Cómo puedo sacar provecho de la experiencia que he tenido? (p. 52)

Hay preguntas que llevan al proceso cognitivo del análisis y otras a la evaluación, estas preguntas se denominan esenciales.

Las preguntas esenciales son herramientas intelectuales indispensables porque son la clave del pensamiento productivo y el aprendizaje profundo.



Este esquema indica lo importante que son las preguntas como parte de una sesión de clase, porque a través de éstas, el estudiante abre su panorama intelectual y su pensamiento se hace más profundo.

Mientras el estudiante formula preguntas, éstas pueden ser por ejemplo para: Cuestionar metas y propósitos, las preguntas que enfoca en el propósito del pensar incluyen:

- ¿Qué tratamos de lograr aquí?

- ¿Cuál es nuestra meta o tarea principal en esta línea de pensamientos?
- ¿Qué metas consideramos?
- ¿Por qué escribimos esto?

2.2.2.3 Estrategias de elaboración conceptual y organización: analogías.

En cuanto a las analogías, provienen del griego que quiere decir, proporción, correspondencia.

Un ejemplo de analogía: Huygens después de descubrir la analogía entre el comportamiento de la luz y el del sonido, llegó a la idea de la naturaleza ondulatorio de la luz.

La analogía desde el punto de vista de la psicología se le ha vinculado con el razonamiento inductivo, es decir, el pensamiento analógico se guía por la inducción, razonamos analógicamente cuando tratamos de generar hipótesis y no de probarlas. Asimismo la analogía es un proceso que se utiliza en la pre elaboración de la información, así Soria dice: “Si el estudiante después de reconocer patrones básicos de la información, establecer vínculos entre ellos y transferirlos a nuevos sistemas de relaciones, es decir, reconocer analogías” (p. 8).

El pensamiento analógico muy a menudo lo utilizan los docentes cuando dicen “se acuerdan cuando estudiamos... pues aquí sucede algo parecido”. Las analogías son una de las herramientas pedagógicas más usadas en la

enseñanza. Normalmente se utilizan analogías para explicar conocimientos científicos, se puede decir, que una analogía guía a los estudiantes en la construcción de un modelo mental de lo que se va a aprender, claro está, basado en algo conocido o familiar para él. Con esto las analogías son estrategias pedagógicamente planificadas como recurso valioso para aprender. Es importante hacer hincapié en lo que dice Soria con respecto a una analogía “una analogía resulta de la comparación de una relación con otra (una relación entre dos relaciones)” (p. 17), si las relaciones son parecidas entre sí entonces la analogía es considerada como buena.

Las analogías se utilizan para comprender una nueva información. Como se mencionó antes, la analogía es la comparación entre dos enunciados o conceptos, uno que es familiar al estudiante y otro no conocido en el cual se comparte información de "tipo relacional con el objetivo de aclarar una característica compartida”, así lo dice Rosa en su (p.2). Dicho de otra manera, una analogía es el proceso de identificar similitudes entre diferentes conceptos.

Estrategias para hacer uso de analogías según Meza – Lazarte (2009).

FASES O PASOS		CARACTERÍSTICAS	
1	Introducción del concepto.	Presentación del concepto a trabajar.	Pueden explorarse ideas, iniciar un ciclo de aprendizajes, brindar una explicación etc.
2	Presentación del análogo.	Recordar o revisar con los alumnos una base conceptual o situación que sirva como referencia analógica.	Se presenta la analogía o el modelo analógico cuya familiaridad para los alumnos puede estimarse mediante la discusión y las preguntas.
3	Identificación de características relevantes del	Explicar la analogía e identificar sus rasgos con una	La adecuación debe ser acorde a su familiaridad para los alumnos y para la

	concepto y del análogo	profundidad adecuada.	edad de los mismos.
4	Mapeo (cartografiado) de similitudes.	Se busca las semejanzas entre el concepto y el análogo.	El docente y los alumnos identifican las principales características del concepto y establecen paralelismo con las del análogo.
5	Indicación de donde se rompe la analogía	Observar y registrar las concepciones alternativas que los estudiantes pueden desarrollar y reconocer las áreas de no correspondencia.	Se debe disuadir a los alumnos de las conclusiones incorrectas que, con referencia al concepto, podrían elaborarse a partir del análogo.
6	Extracción de similitudes	Se elaboran las principales características del concepto.	Se articulan los aspectos familiares y no familiares.

(p.57)

Es necesario tener en cuenta lo siguiente con respecto al primer paso:

- a) Cuando la analogía es utilizada como un organizador previo o un ejemplo, el concepto se presenta después del análogo.

- b) Cuando la analogía es utilizada para desarrollar el concepto, el análogo se enseña con suficiente detalle como para hacer relevante el uso de la analogía.

- c) Cuando la analogía es utilizada como elemento para la revisión, el concepto es enseñado antes del análogo.

Estrategias para usar adecuadamente las analogías:

- a) Identifica la información que vas a relacionar con otra a través de analogías: la estrategia está indicada sobre todo información nueva o difícil, que se compara con información conocida y familiar.
- b) Analiza las características de la información nueva o difícil.
- c) Aplica “lluvia de ideas” para generar conocimientos conocidos y familiares que se parezcan a la información nueva o difícil. Compáralos exhaustivamente.
- d) Selecciona el conocimiento conocido que comparta el mayor número de semejanzas con el conocimiento nuevo, que comunique la mayor cantidad de ideas y que te sea más familiar. Las expresiones analógicas pueden ser de “cosecha” personal.
- e) Prueba la efectividad de la analogía creada, para ver si realmente favorece la comprensión.
- f) Asocia frecuentemente las informaciones contenidas en la analogía.
- g) Ejercítate en la creación de analogías para que mejore en esta habilidad y se ciña cada vez más a los requisitos del paso d.

2.2.2.4 Estrategias de organización: esquemas

Es una representación gráfica de un texto, una exposición o una sesión de clase. En el esquema se visualizan jerarquizaciones, es decir, hay ideas fundamentales e ideas secundarias o subordinadas.

Un esquema proporciona una visión panorámica de lo estudiado y eso conlleva a que el estudiante analice, sintetice y relacione ideas. Cuando el esquema está elaborado, se constituye en una herramienta de estudio.

Los esquemas ayudan a establecer relaciones y fijarlas en el cerebro, permiten resumir ideas, si se trata de un texto, lo primero que se debe hacer es subrayar las ideas fundamentales.

Según Meza – Lazarte (2009), tenemos lo siguiente:

Estrategias para un uso adecuado de Esquemas

- a) Determina la necesidad de usar esquemas para mejorar la comprensión de un tema.
- b) Analiza las características de la información ofrecida por el tema y establece los objetivos y metas que deseas lograr.
- c) Diseña esquemas.
- d) Si diseñas esquemas, no olvides que la organización de conceptos es fundamental y que los gráficos son complementarios. Y que supone una síntesis del material.
- e) Mejora tus esquemas para que ganen en claridad, cohesión y valor sintético.

(p. 76)

En esta investigación me inclinaré por los mapas conceptuales. Recordemos que los mapas son esquemas que parten de una idea central y se

va extendiendo mediante ideas subordinadas, conceptos comparativos y relaciones entre éstos. Un mapa conceptual presenta de manera adecuada lo que pensamos acerca de un tema, pero de forma sintética y requiere de comprensión plena del tema. Por lo tanto se puede decir que un mapa es una red entrecruzada de conceptos.

2.2.2.5 Estrategias situacionales de aprendizaje: estrategias para abordar una tarea.

Las tareas que se dejan a los estudiantes son parte del proceso de enseñanza – aprendizaje. Se utilizan para reforzar o adquirir un aprendizaje.

Para realizar la tarea, el estudiante debe seguir ciertos pasos como proponerse un objetivo, recordar lo que sabe de los conocimientos que se solicitan en la tarea, completar la información o los conocimientos que faltan para satisfacer el objetivo trazado antes.

Estrategia para abordar una tarea, en esta investigación se sigue el modelo de Meza – Lazarte.

Las tareas son parte de toda situación de enseñanza-aprendizaje. Se utilizan para instaurar un aprendizaje, fortalecerlo y evaluarlo. Pueden oscilar de un simple ejercicio de clase, a deberes para la casa hasta un ensayo, investigación o monografía. La siguiente estrategia para abordar tareas se basa en preguntas. Y según Meza – Lazarte (2009)

TAREA	EXPLICACION	EJEMPLO
¿Cuál es el propósito de la	¿Qué se me pide hacer? ¿Cuál es el tema central?	Debo hacer un Resumen y Análisis de “corriente eléctrica”.

tarea?		
¿Cuáles son los principales parámetros de la tarea?	<p>¿Cuál es su extensión?</p> <p>¿Hasta cuándo hay plazo para entregar el trabajo?</p> <p>¿Es individual o puede ser grupal?</p> <p>¿Se va a exponer o no?</p>	El trabajo deberá entregarse en diez días (fecha:), tipiado, con una extensión no menor de cinco páginas. El trabajo es grupal y se expone por sorteo.
¿Cuál es mi nivel de conocimientos sobre el tema?	<p>¿Cuánto sé del tema?</p> <p>¿Qué tal hago los resúmenes y los análisis?</p>	Lo que yo sé sobre corriente es que es un flujo de electrones que atraviesa un conductor...
¿Cuál es la mejor estrategia para cumplir los objetivos?	<p>¿Cómo debo organizarme para cumplir lo que se me pide?</p> <p>¿Qué métodos, técnicas, procedimientos serán los que mejor se adecúan al tema y a mí mismo?</p>	<p>Debo leer bien, activamente el libro. Primero, daré un vistazo a todo el material. Luego, me concentraré en la lectura y subrayaré y haré anotaciones en los puntos que me parecen importantes y comprobaré si entendido el contenido.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debo averiguar más sobre el tema. • Intentaré hacer el resumen y el análisis del libro, no importa que tenga que hacer varios borradores. La idea es que me quede algo de la tarea desarrollada y si obtengo buena nota, mejor todavía. Si me queda tiempo, haré leer mi trabajo a alguien para saber su opinión. • Ensayaré en voz alta la exposición, por si me toca.
¿Cuáles son los parámetros temporales para aplicar las estrategias?	<p>¿Cómo organizar y distribuir el tiempo para realizar las actividades implicadas en la tarea?</p> <p>¿En qué momentos del día o de la semana podré trabajar mejor, sin interrupciones?</p>	Haré un horario y controlaré su cumplimiento. Leeré el libro en una semana porque el lunes a viernes, sólo le dedicaré media hora. El primer sábado haré un borrador y el domingo lo corregiré. Esperaré dos o tres días sin hacer nada, porque así maduraré las ideas y los demás días los alternaré entre hacer el borrador final, escribir en la computadora y practicar en voz alta mi trabajo.

<p>¿Cómo sabré que los objetivos están siendo alcanzados? ¿Qué puedo hacer para corregir errores?</p>	<p>¿Qué pasos del proceso de aplicación he de resolver? ¿Qué interrogantes debo ir resolviendo? ¿Qué errores he cometido? ¿He fallado porque me ha faltado voluntad o porque me faltan habilidades o porque las estrategias no son las más adecuadas? ¿Por dónde debo empezar a subsanarlos y en qué orden?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidaré de cumplir el horario. • Evaluaré si las asignaciones de tiempo cumplen su cometido. • Me aseguraré de estar comprendiendo lo que leo, de mejorar mis resúmenes y de practicar el trabajo que hice. • Todos los días haré una pausa reflexiva para evaluar el curso de las actividades. • No sobrestimaré el tiempo que me queda. • Veré si estoy dedicando siquiera media hora a la lectura. Creo que me distraigo mucho con la televisión. Creo también que me falta mayor manejo de técnicas y estrategias. Le tengo mucho miedo a la exposición oral, debo aprender oratorio.
---	---	--

(p. 89)

2.2.3 Estrategias Cognitivas:

Son estrategias que el estudiante realiza producto de su raciocinio, de su acción mental y de su capacidad intelectual, según: Según Chadwick (1996) referido por Yasmine Mendoza (2012), las estrategias cognitivas son procesos

de dominio general para el control del funcionamiento de las actividades mentales, incluyendo las técnicas, destrezas y habilidades que la persona usa consciente o inconscientemente para manejar, controlar, mejorar y dirigir sus esfuerzos en los aspectos cognitivos, como procesamiento, atención y ejecución, en el aprendizaje. (p. 3)

Llamadas también estrategias de pensamiento, son procesos cognitivos realizados por los lóbulos prefrontales. Nos detenemos aquí para hablar un poquito acerca de estas partes del cerebro; en los lóbulos pre frontales se dan las cualidades cognitivas ejecutivas y éticas de la persona, en esta zona se realiza el razonamiento, pensamiento, evaluación, análisis, ver a futuro, planificación de una actividad o algo más complejo, prever consecuencias, adaptación a los cambios, control de impulsos y emociones, así como también toma de decisiones, metacognición y autorregulación. El aprendizaje autónomo requiere una gran actividad de los lóbulos prefrontales.

Las exigencias de la sociedad hacen que el estudiante potencialice estas capacidades y estrategias que redundarán en el aprendizaje autónomo.

Las estrategias cognitivas que permiten resolver situaciones problemáticas, acceder a diferentes informaciones, constituyen una secuencia de pasos y procesos mentales; se desarrollan bajo ciertos estímulos que ofrece el docente, es decir, el docente brinda pautas para que el estudiante las desarrolle, una vez que el estudiante las desarrolla surge en el pensamiento la metacognición, que no es otra cosa que la reflexión sobre estos procesos mentales.

2.2.3.1 Estrategias para alcanzar el sentido y recordarlo: Formulación de hipótesis, elaboración de ejemplos y contraejemplos, clasificación de información según atributo.

FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS: en Física es importante formular hipótesis, especialmente cuando se analizan experimentos o fenómenos que ocurren.

Las hipótesis son explicaciones o argumentaciones de las relaciones que pueden existir entre las variables que se presentan en dicha experiencia o fenómeno que se esté estudiando, es decir, se elabora una predicción sobre la ocurrencia de algo fuera de lo común.

Formular hipótesis implica que el estudiante sea capaz de identificar las variables y sus características con respecto al estudio que se hace, realizar un estudio exhaustivo de los datos que se obtienen, identificar las condiciones en las cuales ocurre la experiencia o el fenómeno bajo estudio, se procede a anticipar una respuesta o explicación estableciendo cuál es la causa y cuál es el efecto cuya veracidad debe ser comprobada.

Los pasos necesarios para la formulación de una hipótesis son:

- Observar y/o estudiar el fenómeno o hecho.
- Establecer las posibles causas y efectos.
- Formular la hipótesis de manera clara y precisa.

EJEMPLOS Y CONTRAEJEMPLOS: un ejemplo es una situación o una idea que se presenta para aclarar o reforzar un concepto, ley, principio o teoría, así tenemos, la ley de la gravitación universal y un ejemplo de éste es que los

objetos que se sueltan o se dejan caer desde una altura caen al suelo atraídos por la fuerza gravitatoria.

En cuanto a los contraejemplos se puede decir que refutan leyes, conceptos, principios etc; así tenemos la primera ley de Newton: todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que actúe una fuerza sobre él y lo saque de ese estado, un contraejemplo puede ser el de un ciclista que pedalea y lleva una velocidad v luego deja de pedalear y hay un primer momento en que el móvil lleva casi la misma velocidad v .

El estudiante para elaborar ejemplos tiene que buscar en el andamiaje de constructos mentales ideas o situaciones que ayuden a entender un concepto, una ley o teoría; para ello, el estudiante compara lo que aprende con una idea seleccionada y verifica que se cumplan todas las condiciones dadas en el concepto, ley o teoría.

Con respecto al contraejemplo, el estudiante busca en el andamiaje mental, ideas o situaciones que coincidan con el concepto que se aprende y tenga por lo menos una característica que no esté de acuerdo a lo expresado en dicho concepto.

CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN SEGÚN ATRIBUTO: la clasificación de información es un proceso mental que realiza el estudiante según un criterio, característica o propiedad seleccionado por él mismo o por el docente, se entiende la clasificación de información como una secuencia de relaciones

mentales donde el estudiante establece semejanzas y diferencias. Cualquiera que sea el atributo de clasificación, ésta debe ser clara y precisa. Por ejemplo, la clasificación de las ondas puede ser por su origen, por su propagación, en función de la velocidad de la onda, etc.

2.2.3.2 Estrategias de ejecución: análisis, inferencia, generalización, síntesis, evaluación y resolución de problemas:

ANÁLISIS: Es una operación mental que realiza el estudiante al descomponer una determinada información en sus partes considerando un criterio establecido y entender la organización de las relaciones que tienen dichas partes entre sí y éstas con el todo.

El análisis requiere de ciertos pasos: Según Argüelles y García (2010).

- Ubicación espacio temporal del objeto de aprendizaje.
- Identificación de componentes.
- Comparación de los componentes con respecto a su ubicación, forma, estructura y función.
- Clasificación de los componentes de acuerdo con su función.
- Jerarquización de los componentes que constituyen la estructura del tema global de aprendizaje.(p. 161)

Los mismos autores afirman que el proceso de análisis se da cuando, o es propicio, cuando se identifican:

- las causas a partir de los efectos.
- Las variables o causas del problema.
- Los elementos constitutivos del objeto global.
- Lo simple como elemento de un compuesto.

- Las fases o etapas a partir del proceso.
- Los principios o fines a partir de la naturaleza del objeto de síntesis.(p. 161)

INFERENCIA: es una operación mental que permite al estudiante obtener una idea nueva o una conclusión a partir de una determinada información, la cual debe tener significatividad. Esta importancia de la idea o conclusión implica por parte del estudiante una comprensión profunda de la información que dispone, de sus elementos y las relaciones que se establecen entre éstos. Esto significa que se obtiene información de la información dada de manera explícita.

GENERALIZACIÓN: es una herramienta mental muy poderosa. Cuando un número de individuos, objetos o fenómenos tienen características comunes, por inducción se realiza la generalización, teniendo en cuenta las respectivas excepciones que se presentan en algunas situaciones.

La generalización es una idea que surge en función de la relación que se establece entre dos o más conceptos o ideas sobre un objeto, situación o fenómeno y que se puede formular de manera universal. Esto significa, que el estudiante debe abstraer lo que es común a varias situaciones o cosas y extenderlo de manera que se convierta en una proposición verdadera.

Una generalización formulada por el estudiante puede ser rechazada si no cuenta con los datos suficientes y no son representativos.

Como ejemplo de generalización tenemos que de las tres leyes de Newton y la ley de gravitación universal se deducen las leyes de Kepler que explican el funcionamiento del sistema solar.

SÍNTESIS: Es otra de las operaciones mentales que el estudiante realiza, consiste en la integración mental de las partes del todo, separados en el proceso de análisis. Se combinan las características o cualidades de las partes para reproducir el todo.

Se puede decir que estudiante crea, integra, combina ideas, planea, propone nuevas maneras de hacer, crea algo nuevo u original.

El estudiante en esta operación mental se adapta, prevé, se anticipa y categoriza.

Se puede decir que el proceso de síntesis es la culminación de los procesos anteriores. Es el resultado de la confrontación de la antítesis y la tesis.

La síntesis de un texto, una clase, un concepto debe ser distinta al concepto inicial, al texto o a la clase dada por el docente, de manera que pueda constituirse en una idea que responda a tres preguntas: ¿qué es?; ¿de qué elementos consta? y ¿qué función desempeña?

EVALUACIÓN: es una más de las operaciones mentales que realiza el estudiante y consiste en emitir juicios en función a criterios o propósitos establecidos.

Es un conjunto de pasos o procesos en el cual el estudiante juzga un hecho, una información o un objeto.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: al igual que las otras, es una operación mental que realiza el estudiante cuando se le presenta una situación que debe resolver y que no sabe cómo hacerlo.

Es importante saber qué es un problema. Muchas son las definiciones dadas por los investigadores de educación, ésta es una de ellas: un problema es una situación en la cual se pretende encontrar algo o se quiere conseguir algo y no se sabe cómo hacerlo, esto quiere decir que, las estrategias y métodos utilizados por el estudiante no son suficientes. El problema puede ser muy claro y el objetivo también, pero no existe una vía inmediata y directa para lograr la meta.

Para la resolución de problemas el estudiante debe seguir los siguientes pasos:

- Construir una descripción gráfica del problema y debe ser fácilmente interpretable por cualquier otro estudiante de su aula.
- Seleccionar el conjunto de estrategias o pasos para la resolución del problema. Éstas pueden ser métodos heurísticos de descomposición del problema y métodos de exploración de las decisiones que el estudiante toma para resolver el problema.
- Aplicar los principios físicos y matemáticos, en donde el problema se debe trabajar hacia adelante, utilizando los datos y tratando de llegar a encontrar

las incógnitas; pero cuando el problema se hace más difícil y complejo, normalmente se procede a la inversa, es decir, va desde las incógnitas a los datos.

Esta estrategia cognitiva es de mucha exigencia mental y requiere conocimiento y manejo de diversas estrategias o procedimientos que permitan al estudiante estar más preparado para resolver problemas de diferente índole.

La resolución de problemas, es una actividad mental que produce razonamientos de cierto grado de complejidad y según Escribano y Del Valle (2008) la resolución de problemas tiene siete pasos a realizar:

- presentación del problema: escenario del problema.
- Aclaración terminológica.
- Identificación de factores.
- Generación de hipótesis.
- Identificación de lagunas de conocimientos.
- Facilitación del acceso a la información necesaria.
- Resolución del problema o identificación de problemas nuevos. (p. 23)

2.2.4 La Metacognición:

2.2.3.1 Definición

Son estrategias que ayudan a desarrollar el aprendizaje autónomo.

La metacognición se desarrolló como tema de investigación por la década de los años 70 con Flavell que introduce este término como el control del pensamiento. Los lóbulos pre frontales son los encargados de realizar la metacognición y de allí viene el tipo de actuación del ser humano. Así se tiene

que, la metacognición es el control y monitoreo de las operaciones mentales del cerebro, en este sentido, según Flores (2006)

El monitoreo y el control de los procesos cognitivos: el monitoreo permite la identificación y el conocimiento de las características de los procesos cognitivos que se llevan a cabo. El control permite la modificación y ajuste sobre los procesos cognitivos, de acuerdo con la información obtenida en el monitoreo. (p. 100)

La metacognición se realiza cuando el estudiante establece metas a lograr en algo que pueda emprender. Por lo antes expuesto, se puede decir que las estrategias metacognitivas son actividades que realiza el pensamiento y se refiere a la autorregulación del aprendizaje, por lo tanto es un proceso consciente del estudiante.

La metacognición como uno de los procesos más importantes de los lóbulos prefrontales, permite que el estudiante reflexione sobre sus procesos cognitivos, sus experiencias, las vivencias, los sentimientos y las emociones, además le permite analizar los progresos en su aprendizaje.

Es importante hacer el deslinde de estrategias cognitivas y metacognitivas, las primeras se refieren al logro de un aprendizaje en concreto y las otras se refieren a la supervisión del proceso empleado al aplicar estrategias de aprendizaje y cognitivas.

2.2.4.2 Las estrategias Metacognitivas

Si se comparan las estrategias cognitivas y las metacognitivas, se observa que las primeras ejecutan y las otras supervisan las acciones realizadas por las personas.

Las estrategias metacognitivas presentan dos dimensiones: el conocimiento y el control; la primera dimensión tiene tres elementos la persona, la tarea y la estrategia. Eso significa que las estrategias metacognitivas ayudan al estudiante a saber que hacer frente a una tarea dejada en la escuela, cuál es su nivel de dificultad y además ayuda a elegir la estrategia más apropiada para realizar la tarea. La otra dimensión que es la de control, hace que las estrategias metacognitivas tengan tres funciones: la planificación, la autorregulación y la evaluación.

A continuación se presentan algunas estrategias metacognitivas, según O'Malley y Chamot (1990), Referido por Suau, Francisca (2000)

- Atención selectiva hacia aspectos especiales de una tarea de aprendizaje, como la planificación para escuchar a través de palabras clave.
- Planificar la organización de un discurso escrito o hablado.
- Monitorizar o revisar la atención prestada a una tarea, monitorizar la comprensión de información que debe ser memorizada, o monitorizar la producción mientras ésta se está dando.
- Evaluar o comprobar la comprensión tras la finalización de una actividad receptiva de la lengua, o evaluar la producción de lenguaje después de que haya tenido lugar (p. 13)

2.2.5 Acciones didácticas para la enseñanza de la física: Enseñanza Problémica.

Para poder aplicar las estrategias de aprendizaje y desarrollar las estrategias cognitivas en los estudiantes es necesario elegir una metodología adecuada a las exigencias presentadas por estas estrategias en su uso, y para ello se ha elegido la Enseñanza problémica por poseer una estructura apropiada.

La Enseñanza Problémica involucra los procesos investigativo, resolución y planteamiento de problemas por parte del estudiante. Al respecto la Enseñanza problémica se basa en la resolución de problemas pero de manera activa donde el estudiante participa en mayor porcentaje que el docente, este tipo de enseñanza ha demostrado ser efectivo en cuanto a lo intelectual, afectivo, emocional y volitivo porque ayuda a desarrollar la voluntad de adquirir nuevos conocimientos y resolver situaciones; en el estudiante.

Es un sistema didáctico o proceso de enseñanza que trabaja y modela el pensamiento, pues se plantea un problema donde el docente con ayuda de los estudiante destacan las contradicciones internas que surgen durante su desarrollo, se realizan suposiciones, análisis, se hace uso del pensamiento científico e investigativo.

La enseñanza de la Física debe tener en cuenta la Enseñanza problémica como un camino para activar las capacidades cognitivas y lograr que el

estudiante se apropie del conocimiento científico con un nivel adecuado, logrando así un aprendizaje autónomo.

A finales de la década de los 50' surge en Polonia las bases de la Enseñanza Problémica bajo la influencia de Rubinstein, Dewey y Bruner seguida de los trabajos de investigación realizados por Majmutov y Matiuskin.

2.2.5.1 Definición de Enseñanza problémica

Es un sistema organizado de cuatro métodos: método expositivo, método de búsqueda parcial, método experimental y de conversación heurística y método investigativo; que tiene como esencia el carácter contradictorio del conocimiento en la cual el estudiante para desarrollar las soluciones a dichas contradicciones, debe utilizar el método científico. La función principal de la Enseñanza Problémica es el desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes, el cual se ve apoyado por la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas, como por ejemplo el trabajo por analogías, resolver diferentes problemas, analizar, inferir entre otros.

El docente tiene que tener la capacidad de plantear contradicciones en los ámbitos en que el estudiante se encuentre inmerso, es decir, busca contradicciones en conocimientos que el estudiante cree estar en contacto, así como los fenómenos físicos, químicos y biológicos que ocurren a su alrededor. Es importante mencionar que las contradicciones constituyen el punto neurálgico de la dialéctica materialista; el cual es un instrumento de transformación práctica de la sociedad. Por lo tanto la contradicción, debe ser el alma de la enseñanza y

ésta está correlacionada con el aspecto cognitivo del estudiante, por ello el docente debe llevar al aprendiz, a investigar, aprender a conceptualizar, descubrir leyes y establecer principios. Para esto, el estudiante debe estar altamente motivado, y aquí hablamos de la motivación intrínseca del estudiante como la fuerza motriz que guía su pensamiento y le cree el interés por aprender. Así Martínez (1998) citado por Ortiz (s/f), “expone algunas condiciones necesarias para resolver las contradicciones que promueven el pensamiento durante el proceso de la didáctica problematizadora: Encontrar en el material docente las tareas y preguntas que por su contenido puedan ser problemas para los estudiantes, organizar situaciones ante los estudiantes en las que se revelen contradicciones” (p. 47), esto significa que es de suma importancia presentar contradicciones los cuales incluyen a los conflictos cognitivos del aprendiz.

2.2.5.2 Fundamentos de la Enseñanza Problemática

a) Los fundamentos filosóficos de la Enseñanza problemática: se basan en la contradicción, esto significa que se aprovecha la contradicción que surge entre la tarea que proporciona el docente y el nivel de conocimientos que el estudiante tiene. En este sentido la contradicción es la fuerza motriz de la enseñanza. Como ejemplo que refleja una gran contradicción es en cuestiones filosóficas y físicas es el planteamiento que hace Newton sobre la naturaleza de la luz, él dice que es corpuscular mientras que Huygens dice que la luz es una onda. Hoy se sabe que la luz tiene naturaleza dual (ondulatoria y corpuscular).

b) Los fundamentos psicológicos y pedagógicos de la Enseñanza problémica: Están sustentados en la independencia cognitiva que lleva al aprendizaje autónomo que promueve la adquisición del análisis, síntesis, evaluación entre otros. Como se mencionó antes, la Enseñanza problémica es considerada como un sistema en el que el estudiante contrasta sus ideas producto del análisis con las conclusiones dadas por la ciencia.

La Enseñanza Problémica propicia en el estudiante un aprendizaje independiente (autónomo), potencia al máximo la actividad intelectual al solucionar contradicciones. Recordemos que los fines de la educación permiten desarrollar la personalidad del estudiante para que pueda satisfacer las exigencias de la sociedad y superar las diferencias de ésta; esto es lo que pretende la Enseñanza Problémica, por eso Mondejar (2005) dice que:

La esencia de la Enseñanza Problémica contiene una forma de conducir el proceso de enseñanza aprendizaje orientado conscientemente hacia leyes esenciales del proceso de conocimiento que sigue las fases del proceso de resolución de problemas y el estudiante analiza el contenido de enseñanza y manifiesta una concentración cognitiva más activa e independiente (p. 38)

2.2.5.3 Categorías:

La Enseñanza Problémica considera cinco categorías:

a) La situación problémica: Es el punto central de la enseñanza problémica, refleja la contradicción entre el contenido que se brinda en el proceso de

enseñanza con el contexto del estudiante; por lo cual se le estimula la actividad cognitiva. se le presenta como una dificultad.

La situación problémica presenta dos aspectos uno de ellos es conceptual y el otro motivacional (motivación intrínseca de los estudiantes).

La situación problémica debe caracterizarse por ser accesible en su interpretación (en lo conceptual), lo desconocido debe referirse a un fenómeno, hecho o un método, porque el estudiante es justamente lo que va a conocer, descubrir o trabajar y por último la acción necesaria para asimilar aquello que es nuevo, que es lo conceptual con la motivación intrínseca del estudiante.

b) El problema docente: se relaciona con la situación problémica, en éste está lo que el estudiante debe buscar. Es la forma asimilada de lo que es la contradicción. El estudiante debe buscar un proceso que permita solucionar la contradicción.

El docente debe tener en cuenta que: el problema docente refleje la contradicción en forma concreta y propiciar en los estudiantes la relación de los conocimientos previos y lo nuevo.

c) Tareas problémicas: significa llevar a cabo el proceso de resolución de la contradicción, lo cual implica que el estudiante investigue, experimente, recoja datos etc. Pero antes de empezar con estas actividades debe realizar inferencias y supuestos con el ánimo de ayudar a encontrar respuestas.

- d) Pregunta problémica: surge de lo hallado en la tarea problémica, lo puede formular el docente o el estudiante. Esta pregunta debe ofrecer un cierto grado de dificultad y motivación.
- e) Lo problémico: Es el grado de complejidad de las preguntas y las tareas problémicas que ayudan al estudiante desarrollar habilidades que le permitan actuar de forma independiente en su aprendizaje.

2.2.5.4. Tipos de situaciones problémicas relacionadas con las experiencias en Física:

- La situación problémica surge cuando no hay correspondencia entre lo que el estudiante sabe y el conjunto de conocimientos de la ciencia.
- Una situación problémica puede surgir también por la presencia de contradicciones en los resultados de un problema y los conocimientos teóricos que maneja el estudiante.

En esta investigación se utiliza las mismas situaciones (con ejemplos planteados por la investigadora de este trabajo) que Juan Jesús Mondéjar Rodríguez plantea en su tesis doctoral. Una alternativa metodológica para la enseñanza de la Física con enfoque problémico en la escuela Secundaria Básica. 2005.

- a) situación de lo inesperado: se presenta a los estudiantes diferentes fenómenos físicos, experiencias, hechos, teorías y conclusiones de modo que le produzca interés y sorpresa, por ejemplo cuando se carga una botella de

- Leyden y se forma un círculo con los estudiantes de la clase y se forma un circuito con la botella, los estudiantes no saben qué les va a pasar (una descarga eléctrica de algunos miles de voltios por sus cuerpos).
- b) Situación de conflicto: Se le utiliza principalmente cuando se estudian contenidos que se contraponen o completan teorías existentes, por ejemplo, la confirmación de la existencia de las ondas electromagnéticas por Henry Hertz al descubrirlas en un resonador.
 - c) La situación de presuposición: Dada una situación, los estudiantes discuten diferentes suposiciones y reproducen experiencias, investigan sobre la situación problémica presentada, por ejemplo, la reflexión de la luz puede ser explicada por las teorías: ondulatoria, corpuscular o ambas. Aquí el docente debe propiciar el análisis, la reflexión, la discusión o el debate.
 - d) La situación de refutación: Se trabaja con ella cuando se quiere probar la inconsistencia de una idea, conclusión o una investigación, por ejemplo, una lámpara incandescente y una lámpara ahorradora, utilizan el mismo voltaje, sin embargo el segundo alumbró más.
 - e) La situación de disconformidad: Se da cuando no hay correspondencia o relación entre los conocimientos adquiridos por el estudiante y los que está aprendiendo, por ejemplo, los dieléctricos son malos conductores de la electricidad, pero bajo ciertas condiciones pueden volverse conductores como el aire.

2.2.5.5. Métodos de la Enseñanza Problémica en Física:

1. Método de exposición problémica: el docente al emplear este método, explica los conocimientos de la ciencia según su propia secuencia, pero lo hace basándose en una situación problémica, de manera que el estudiante tenga una actitud participativa. De por medio entra la contradicción a actuar porque se pone en confrontación los conocimientos previos del estudiante y los nuevos conocimientos. El docente soluciona con ayuda de los estudiantes las situaciones problémicas dadas.

El docente ofrece conocimientos inacabados para dar la oportunidad a los estudiantes a ir completando la información. Este método es útil cuando los contenidos a trabajar son nuevos para el estudiante, cuando éstos tienen un cierto grado de complejidad, cuando el estudiante no dispone de algunos conocimientos fundamentales o no tiene algunas habilidades que se necesitan para aprender lo nuevo.

2. Método de búsqueda parcial: con este método, el docente soluciona parte de una situación problémica y los estudiantes resuelven el resto, para esto, ellos necesitan investigar en diferentes fuentes la información necesaria para llegar a la solución; por lo tanto los estudiantes analizan, generalizan y sintetizan la información obtenida en su búsqueda. También este método se puede utilizar cuando se tenga la necesidad de generalizar, controlar y sistematizar.

Se motiva a los estudiantes a que formulen preguntas y a la vez a que contesten las preguntas formuladas por el docente.

Este método se puede utilizar cuando los estudiantes poseen conocimientos previos, de modo que le permita actuar de forma independiente en la solución de situaciones problémicas.

3. Método experimental y de conversación heurística: El docente proporciona situaciones experimentales acompañadas de preguntas y tareas. El docente guía la realización de la experiencia de manera que el estudiante poco a poco sea independiente en la ejecución de dichas experiencias. El estudiante obtiene datos, los analiza, formula hipótesis, busca información y realiza conclusiones y generalizaciones. La información adquirida por el estudiante es compartida a los demás estudiantes de la clase, es debatida con el docente. El docente deja tareas según las generalizaciones halladas por el estudiante.

El descubrimiento que hace el estudiante en las experiencias, estudio de fenómenos, hechos, leyes etc. se realiza en función del análisis de éstos y además de la realización de las tareas problémicas.

Este método se utiliza cuando se quiere que el estudiante consolide, generalice y controle sus ideas.

4. Método investigativo: El estudiante debe investigar y plasmarlo en algún trabajo; y esta actividad debe fomentarse desde el primer día de clases. Aquí el estudiante hace uso de todas las estrategias de aprendizaje y cognitivas propuestas en esta investigación.

Este método es conveniente utilizarlo en toda su extensión cuando el estudiante cuenta con conocimientos de cierto grado de complejidad. El método investigativo empieza reconociendo lo que el estudiante sabe sobre el tema, se realiza un análisis de la información investigada, se establecen conclusiones y se llega a una síntesis de lo elaborado.

2.2.6 Evaluación de los aprendizajes

2.2.6.1 Definición

En el marco del aprendizaje autónomo se ha considerado que la evaluación debe estar orientada al cumplimiento de las exigencias de la sociedad, es decir, exigencias en cuanto a satisfacer lo que la sociedad pide de los estudiantes que terminan la carrera profesional como: la capacidad para pensar críticamente, para solucionar problemas, para comunicarse, tener competencias tecnológicas, familiaridad con las matemáticas y tener actitudes favorables a mantener la familia y la sociedad.

La evaluación del aprendizaje autónomo debe atender exclusivamente al desarrollo de las estrategias de aprendizaje, cognitivas y metacognitivas; por lo cual se constituye en un proceso complejo de toma de decisiones y orientaciones al estudiante.

La evaluación debe ser formativa y sumativa, en este sentido, se considera necesario que se inicie cuando comienzan las clases y se constituya en un proceso paralelo al proceso educativo y termine cuando finalizan las clases.

En este tipo de evaluación considero siete fases, que son:

1. Formulación de los objetivos de evaluación al inicio del proceso educativo.
2. Asignación de tareas al estudiante: se debe programar todas las tareas que el estudiante va a realizar durante el proceso educativo.
3. Formulación de criterios de evaluación, éstos se desprenden de los objetivos de evaluación. Son considerados como parámetros que permiten fijar al docente a qué aspectos del aprendizaje debe dirigirse al momento de evaluar.
4. Formulación de los indicadores de evaluación, éstos se desprenden de los criterios de evaluación y son signos observables en el estudiante sobre los aprendizajes adquiridos o en proceso.
5. Elaboración de los instrumentos de evaluación que pueden ser fichas de análisis, pruebas de ensayo, portafolio entre otros.
6. Valoración de los resultados de la aplicación de los instrumentos de evaluación, se establecen juicios sobre los resultados en comparación con los indicadores de evaluación, estos juicios se transforman en una decisión que el docente debe tomar, si los resultados son desfavorables a los estudiantes se procede a la siguiente fase.
7. Retroalimentación, que representa una etapa importante en la enseñanza – evaluación, es la base del aprendizaje autónomo si es que ésta es una retroalimentación exhaustiva.

2.2.6.2 Instrumentos de evaluación: En el proceso de evaluación se pueden utilizar un sinnúmero de instrumentos, pero en esta investigación solamente se consideran: la prueba de ensayo, el portafolio, la lista de cotejo y la ficha de análisis.

- a) Prueba de ensayo
- b) Portafolio
- c) Escala tipo Likert
- d) Ficha de análisis

1. Prueba de ensayo: es el instrumento de evaluación en que el estudiante tiene que verter sus respuestas utilizando sus propias palabras.

Las preguntas deben estar bien formuladas para que el estudiante no tenga dificultades en su interpretación. Las preguntas que se pueden formular están orientadas a recibir:

- Respuesta restringida: la respuesta debe ser breve y mide los niveles de comprensión, aplicación, análisis y síntesis. Por ejemplo: Formula en una sola idea las características que tipifican a los metales.

El inconveniente de este tipo de respuesta es que el estudiante no tiene la oportunidad de demostrar su capacidad para integrar, organizar y desarrollar nuevas ideas.

- Respuesta libre: el estudiante tiene la libertad de expresar su respuesta según lo estudiado, aquí puede dar respuestas con ideas nuevas e implica que él analice, critique, evalúe etc.

El propósito fundamental de esta prueba en este trabajo de investigación es evaluar las estrategias de aprendizaje y cognitivas que el estudiante va desarrollando en el proceso educativo.

2. Portafolio: es un instrumento que evidencia el esfuerzo, progresos y logros del aprendizaje en el estudiante. El portafolio no solamente es un resumen o acumulación de documentos evaluados; sino que contiene también las correcciones que el estudiante debe realizar y una opinión acerca del trabajo corregido.

Es muy importante usar el portafolio como instrumento por parte del docente, porque a través de éste se da cuenta de los errores, las correcciones de dichos errores, los avances del estudiante, además, el docente aprecia el nivel de responsabilidad, orden y organización de la carpeta o portafolio.

Barrios (2000) citado por López (2009) propone tres momentos en la evaluación del portafolio:

- Una evaluación inicial que tenga relación con la organización del portafolio, en el cual, el estudiante comprenda los principales aspectos y componentes del mismo.
- Una segunda evaluación que permita comprobar el logro gradual de los objetivos propuestos.
- Una tercera fase de evaluación referida a la evaluación del portafolio completo o terminado, convirtiéndose en parte de una evaluación formativa.

En este trabajo de investigación, este instrumento es utilizado para hacer un seguimiento de los logros de aprendizaje y analizar el modo en que cada estudiante estructura sus aprendizajes.

3. Escala tipo Likert: Este instrumento se basa en proposiciones afirmativas o negativas, las cuales se miden según su intensidad en los pensamientos del estudiante, dicha intensidad se realizan del 1 al 5.

Según la tipología de Stevens como lo refiere Elejabarrieta e Iniguez (1984) en el documento que presenta Cuervo (2009), existen cuatro tipos de escalas de Likert acumulativas. Éstas son:

- Nominales: las respuestas son sí o no; también puede ser: de acuerdo o en desacuerdo.
- Ordinales: se basa en el orden de la intensidad de inclinación sobre algún dato, objeto o suceso, normalmente se toma:
 - i. Totalmente en desacuerdo
 - ii. En desacuerdo
 - iii. Indiferente o neutro
 - iv. De acuerdo
 - v. Totalmente de acuerdo
- De intervalo: las intensidades de aceptación están en base a los conceptos de apreciación que el evaluador ofrece.
- De proporción: en esta escala se usa el cero, incluyendo valores negativos. La edad, la talla o estatura y peso son ejemplos para esta escala.

En este trabajo de investigación la escala tipo Likert se ha considerado para medir la motivación intrínseca en los estudiantes, la cual es considerada como la primera estrategia de aprendizaje.

4. Ficha de análisis: es una ficha donde se establecen los criterios que se van a evaluar en los trabajos que se propongan a los estudiantes, por ejemplo: trabajos de investigación, guías de laboratorio, mapas conceptuales, esquemas en general etc.

Así, si se tiene que evaluar una guía de laboratorio, se considera la siguiente ficha:

FICHA DE ANÁLISIS N° 01	
Tema:	_____
Fecha:	_____
Criterios de evaluación y puntaje:	
1. Elaboración de los objetivos a lograr en el desarrollo de la guía (2p).	
2. Elaboración de una síntesis de la teoría que apoye la investigación y experimentación (3p).	
3. Realización de los procedimientos necesarios para realizar la experiencia de laboratorio (4p).	
4. Análisis de los resultados obtenidos (incluyendo gráficas y ecuaciones si se da el caso) (5p).	
5. Elaboración de conclusiones (4p).	
6. Justificación con referencias (2p).	

2.2.7 Definición de términos básicos:

- a. Aprendizaje Autónomo: Es aquel aprendizaje que requiere un mínimo de intervención del docente; y donde el estudiante actúa.

- b. Aplicación de Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas: El docente aplica estas estrategias en clase para que el estudiante adquiriera un aprendizaje autónomo.

- c. Desequilibrio cognitivo: Es considerado como alteración temporal de la estructura cognitiva del estudiante.

- d. Enseñanza Problémica: Basada en la contradicción de conocimientos que el estudiante aborda con apoyo del docente.

- e. Estructura cognitiva: Conjunto de conceptos e ideas en general que un estudiante posee con respecto a un área determinada de conocimientos.

- f. Motivación Intrínseca: Es un término que implica un proceso que realiza un individuo para comportarse de una determinada manera.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS, VARIABLES, DEFINICIONES OPERACIONALES Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Hipótesis fundamental

La aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la enseñanza problémica, en el curso de Física IV, logra un mejor aprendizaje

autónomo en los estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial de la Especialidad de Matemática-Física, del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

Sub hipótesis

- a) No se espera diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas en el curso de Física IV del grupo de estudiantes a los que no se les aplicó el tratamiento experimental.
- b) Se logra una diferencia significativa en los puntajes alcanzados en las pruebas de evaluación sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas por un grupo de estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial después de haber sido aplicado el tratamiento.
- c) Existe diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre las estrategias de aprendizaje y cognitivas del grupo de experimento después de ser aplicado el tratamiento, en relación al grupo de control a quienes no se les aplicó dicho tratamiento.
- d) La Enseñanza Problemática es adecuada como vía didáctica para el desarrollo del Aprendizaje Autónomo en el grupo experimental después del tratamiento en comparación al grupo control que no adquiere dicho aprendizaje.

3.2 Variables

Variable dependiente: El aprendizaje autónomo

Variable independiente: Enseñanza Problemática.

Dimensiones de la variable independiente:

- Estrategias de aprendizaje
- Estrategias cognitivas

3.3 Operacionalización de variables

VARIABLE	INDICADORES	NIVELES	PUNTAJE
DESARROLLO DEL APRENDIZAJE AUTÓNOMO	1. No realiza estrategias o realiza una de manera incorrecta.	Nula	0 – 17,5
	2. Realiza dos estrategias de manera correcta	Muy deficiente	17,5 - 35
	3. Realiza tres estrategias de manera correcta.	Deficiente	35 – 52,5
	4. Realiza cuatro estrategias de manera correcta.	Insuficiente	52,5 – 70
	5. Realiza cinco estrategias de manera correcta.	Regular	70 – 87,5
	6. Realiza seis estrategias de manera correcta	Buena	87,5 – 105

	7. Realiza ocho estrategias de manera correcta.	Muy buena	105 – 122,5
	8. Realiza todas las estrategias de manera correcta.	Excelente	122,5 – 140

Las estrategias se muestran a continuación

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS COGNITIVAS
1. Motivación Intrínseca 2. Formulación y uso de preguntas. 3. Analogías 4. Esquemas 5. Estrategias para abordar una tarea	1. Formulación de hipótesis 2. Elaboración de ejemplos y contraejemplos 3. Clasificación de información según atributo 4. Generalización 5. Inferencia 6. Análisis 7. Síntesis 8. Evaluación 9. Resolución de problemas

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM
	Estrategias de aprendizaje	1. Motivación intrínseca	Los ítemes

			están en el test de motivación intrínseca.
		2. Uso de preguntas	3
		3. Analogías	10
		4. Esquemas	4
		5. Abordaje de una tarea	5
ENSEÑANZA PROBLÉMICA	Estrategias cognitivas	1. Formulación de hipótesis	6
		2. Ejemplos y contraejemplos	11
		3. Clasificación de información según atributo	12
		4. Generalización	7
		5. Inferencia	9
		6. Análisis	1
		7. Síntesis	2
		8. Evaluación	8
		9. Resolución de problemas	13

En cuanto a las dimensiones, tenemos que cada una está clasificada en tres niveles: Malo, Regular y Bueno.

DIMENSIONES	NIVELES	PORCENTAJE
-------------	---------	------------

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	BUENO	60% - 100%
	REGULAR	30% - 60%
ESTRATEGIAS COGNITIVAS	MALO	0% - 30%

A continuación se detallan las estrategias con sus respectivos niveles:

- Motivación intrínseca tiene sus propios niveles, se muestran a continuación:

TEST PSICOMÉTRICO

Nº RESPONDIDOS	ITEMS	PUNTAJE POR ITEMS RESPONDIDOS	PUNTAJE OBTENIDO	CALIFICACIÓN CUANTITATIVA	CALIFICACIÓN CUALITATIVA
40		2,5	100	20	EXCELENTE
39		2,5	97.5		
38		2,5	95		
37		2,5	92.5		
36		2,5	90	18	MUY BUENA
35		2,5	87.5		
34		2,5	85		
33		2,5	82.5		
32		2,5	80	16	BUENA
31		2,5	77.5		
30		2,5	75		
29		2,5	72.5		
28		2,5	70	14	REGULAR
27		2,5	67.5		
26		2,5	65		
25		2,5	62.5		
24		2,5	60	12	INSUFICIENTE
23		2,5	57.5		
22		2,5	55		
21		2,5	52.5		
20		2,5	50	10	DEFICIENTE
19		2,5	47.5		
18		2,5	45		

17	2,5	42.5	09		
16	2,5	40	08	MUY DEFICIENTE	
15	2,5	37.5			
14	2,5	35	07		
13	2,5	32.5			
12	2,5	30	06		
11	2,5	27.5			
10	2,5	25	05		
09	2,5	22.5			
08	2,5	20	04		NULA
07	2,5	17.5			
06	2,5	15	03		
05	2,5	12.5			
04	2,5	10	02		
03	2,5	7.5			
02	2,5	5	01		
01	2,5	2.5			

Autor: Magister Pedro Vilchez Ortiz – Universidad Pedro Ruiz Gallo

- Uso de preguntas:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 10 – 14	Formula de cinco a seis preguntas con sus respuestas.
REGULAR 5 – 9	Formula de tres a cuatro preguntas con sus respuestas.
MALO 0 – 4	Formula una a dos preguntas con sus respuestas

- Analogías:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 8 – 11	Formula el concepto análogo correctamente, formula sus

	características, elabora similitudes con el concepto dado e identifica la característica donde se rompe la similitud.
REGULAR 4 – 7	Formula el concepto análogo correctamente y formula sus características de manera incompleta.
MALO 0 – 3	Formula de manera ambigua el concepto análogo.

- Esquemas:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 9 – 12	Construye el mapa, establece relaciones cruzadas y se aprecia la síntesis del texto dado
REGULAR 5 – 8	Construye el mapa y establece relaciones cruzadas
MALO 0 – 4	Construye el mapa conceptual

- Abordar una tarea:

NIVELES	INDICADORES
BUENO	Elabora el objetivo de manera correcta,

8 y 9	la lista de ideas concebidas sobre el tema y la lista que corrijan y complementen el tema según el objetivo trazado.
REGULAR 4 – 7	Formula el objetivo de manera correcta, elabora la lista de ideas concebidas sobre el tema.
MALO 0 – 3	Formula el objetivo y parte de la lista de las ideas concebidas sobre el tema.

- Formulación de hipótesis:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 9 – 12	Elige la situación problemática, identifica las variables y las relaciona y elabora una hipótesis que justifique lo que ocurre en la situación problemática.
REGULAR 5 – 8	Identifica completamente las variables del problema y las relaciona.
MALO 0 – 4	Elige una situación problemática del texto e identifica información relevante sobre ella, identifica de manera incompleta las variables que intervienen en el problema.

- Ejemplos y contraejemplos:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 8 – 11	Formula el concepto sobre resistencia eléctrica, formula un ejemplo, establece una característica que no corresponde al ejemplo y formula el contraejemplo al ejemplo.
REGULAR 4 – 7	Completa el ejemplo sobre resistencia eléctrica de un cuerpo y plantea una característica que no corresponde al ejemplo.
MALO 0 – 3	Formula un concepto sobre resistencia eléctrica y plantea parte de un ejemplo sobre resistencia.

- Clasificación de información según atributo:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 8 y 9	Halla las características del comportamiento de los cuerpos al paso de la corriente y las clasifica, y argumenta los criterios utilizados en la

	clasificación.
REGULAR 4 – 7	Halla las características del comportamiento de los cuerpos al paso de la corriente y las clasifica.
MALO 0 – 3	Halla características del comportamiento de los cuerpos según el paso de la corriente eléctrica y clasifica en parte las características formuladas.

- Generalización:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 8 y 9	Identifica las características, identifica los principios generales que rigen dichas situaciones y formula la idea que generaliza los principios planteados.
REGULAR 4 – 7	Identifica las características, identifica los principios generales que rigen dichas situaciones y realiza intentos de formular la idea que generaliza los principios.
MALO 0 – 3	Identifica situaciones problemáticas planteadas en el texto e identifica sus características así como también da indicios de establecer principios

	generales que rigen dichas situaciones.
--	---

- Inferencia:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 9 - 12	Además de seleccionar información para realizar inferencias e identificar la hipótesis que explica la solución del problema y de extraer consecuencias de la resolución del problema, es capaz de formular inferencias sobre los resultados del problema.
REGULAR 5 – 8	Además de seleccionar información para realizar inferencias e identificar la hipótesis que explica la solución del problema, extrae consecuencias de la resolución del problema.
MALO 0 – 4	Selecciona información con la cual se puede realizar inferencias con respecto a resistencias en serie y en paralelo dado en problema resuelto e inicia la identificación de la hipótesis sobre el tema.

- Análisis:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 8 y 9	Además de relacionar las partes halladas, argumenta estas relaciones.
REGULAR 4 – 7	Después del subrayado, establece características de cada elemento encontrado en el texto y relaciona estas partes halladas.
MALO 0 – 3	Lee comprensivamente subrayando las ideas principales del texto.

- Síntesis:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 9 - 12	Además de establecer las ideas fundamentales en el texto y organizarlas, resume en una idea dichas ideas fundamentales.
REGULAR 5 – 8	Establece todas las ideas fundamentales encontradas en el texto y las organiza de manera clara y precisa.
MALO 0 – 4	Establece algunas ideas fundamentales sobre la información dada en el texto.

- Evaluación:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 8 - 11	Argumenta el juicio al que se ha llegado.
REGULAR 4 - 7	Emite juicio sobre las características que tipifican el texto.
MALO 0 - 3	Establece características que tipifican el texto.

- Resolución de problemas:

NIVELES	INDICADORES
BUENO 8 y 9	Resuelve el problema considerando los dibujos, esquemas y el listado de procedimientos.
REGULAR 4 - 7	Además de los dibujos o esquemas, realiza un listado de procedimientos o pasos a realizar para la solución del problema.
MALO 0 - 3	Elabora dibujos o esquemas que ayudan a la comprensión del problema.

El instrumento para medir la motivación intrínseca tiene un puntaje de 100 puntos que no está incluido en el siguiente cuadro. En este cuadro de desarrollo

del aprendizaje autónomo solamente está expresado el puntaje de los instrumentos de entrada y salida.

3.4 Nivel y tipo de la Investigación

Enfoque cuantitativo de tipo aplicada, pues pone a prueba teorías de aprendizaje y cognitivas establecidas, esto es: “Tiene por finalidad la búsqueda y consolidación del saber y la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento del acervo cultural y científico, así como la producción de tecnología al servicio del desarrollo integral de las naciones”, citado por Wernher von Braun (p. 32). Nivel: descriptiva y explicativa; es descriptiva porque “tiene como objetivo la descripción de los fenómenos a investigar, tal como es y cómo se manifiesta en el momento (presente) de realizarse el estudio y utiliza la observación como método descriptivo, buscando especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes”, citado por Rodríguez Vera (p.39).

Es explicativa porque, “su objetivo es la explicación de los fenómenos y el estudio de sus relaciones para conocer su estructura y los aspectos que intervienen en la dinámica de aquéllos. Son estudios de alto nivel que generan teorías, leyes o enunciados totalmente novedosos. Son de gran complejidad y por lo general sus resultados pasan a ser de revisión obligatoria para los profesionales de ese campo” citado por Rodríguez Vera (p. 77).

Es longitudinal por la aplicación de los instrumentos en dos momentos: test de entrada o prueba de evaluación de entrada y test de salida o prueba de

evaluación de salida. De diseño Cuasi experimental, Para ello nos sustentamos en la siguiente cita, dada por López (2005).

Se puede considerar la cuasi experimentación como la metodología más adecuada en la evaluación de programas donde los sujetos generalmente no son elegidos de forma aleatoria para cada una de las condiciones experimentales y los niveles de la variable independiente no son condiciones manipuladas por el investigador, sino que son características que poseen los sujetos antes de comenzar la investigación (p. 123)

3.5 Población y muestra

Sabiendo que la población “es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado” así lo manifiesta Wigodski (2010). En el caso de esta investigación, la población está constituida por los estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico de las diferentes especialidades en el año 2012, los estudiantes son de ambos sexos y están entre 20 años y 26 años.

A continuación se presenta una tabla de la población de VIII ciclo distribuida en diferentes especialidades.

Tabla 01: Población del VIII ciclo del IPNM – 2012.

N°	Especialidad	Frecuencia	Porcentaje %
1	Educación Inicial	21	17,1
2	Educación Primaria	28	22,8
3	Ciencias Histórico Sociales	14	11,4
4	Lengua, Literatura y Comunicación	18	14,6
5	Idiomas	21	17,1
6	Ciencias Naturales	11	8,9
7	Matemática – Física	10	8,1
TOTAL		123	100

Fuente: Nómina de alumnos 2012 – II.

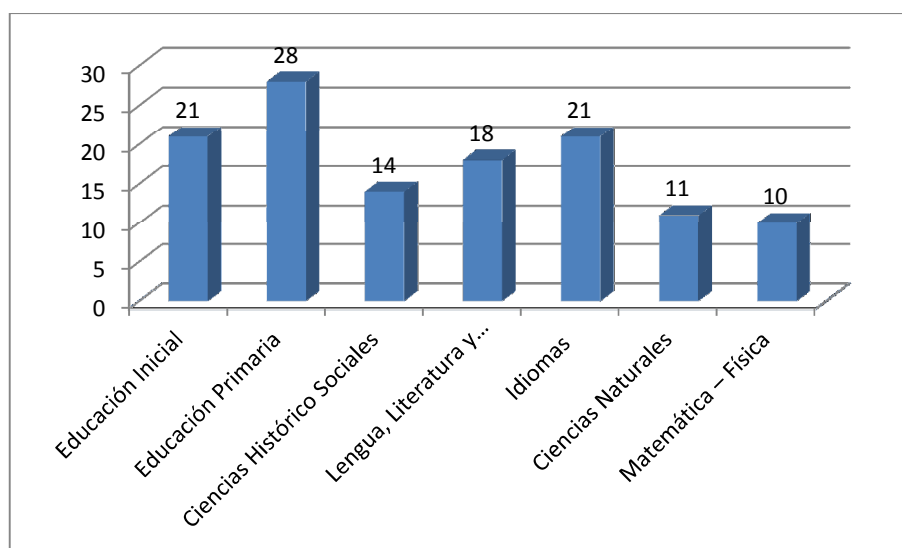


Figura 01: Población de estudiantes del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

INTERPRETACIÓN: Como se observa en la tabla y en el gráfico los estudiantes de VIII ciclo conforman la población en esta investigación. Las especialidades que menos estudiantes tiene son Matemática – Física y Ciencias Naturales, la primera con diez estudiantes y la otra con once estudiantes según Nómina de matriculados.

Según la Estructura curricular, estas dos especialidades tienen como curso en común a Física IV. De aquí, que el grupo experimental está conformado por

los estudiantes de VIII ciclo de Matemática – Física porque es el grupo al cual enseña la investigadora de este trabajo y el grupo de control está constituido por los estudiantes de VIII ciclo de Ciencias Naturales.

3.6 Diseño

La investigación es cuantitativa; tipo: diseño de la investigación es cuasi - experimental de la sub clase de dos grupos no equivalentes. En este sentido, según Balluerka y Vergara (2002), “Los diseños cuasi-experimentales juegan un papel fundamental en las investigación aplicada. Normalmente, el objetivo de estos diseños consiste en comprobar programas de intervención social o educativa” (9).

El término cuasi significa casi, por lo que este tipo de diseño casi alcanza el nivel de experimental, el criterio que le falta para llegar a este nivel es que no existe ningún tipo de aleatorización, en donde no hay forma de asegurar la equivalencia inicial de los grupos experimental y de control.

El diseño de la investigación es:

G.E: O_1 X O_2

GC: O_3 O_4

GE: grupo experimental conformado por los estudiantes de 8vo ciclo de formación docente de la especialidad de matemática – Física de la promoción 2013 del Instituto pedagógico nacional Monterrico.

GC: grupo de control conformado por estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales de la promoción 2013 del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

O1: aplicación de la prueba de entrada a los estudiantes del grupo experimental.

O2: aplicación de la prueba de salida al grupo experimental.

O3 aplicación de la prueba de entrada al grupo de control.

O4 aplicación de la prueba de salida al grupo de control.

X: aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas al grupo experimental.

3.7 Instrumentos de recolección de datos

Se han considerado dos instrumentos de recolección de información:

a. Encuesta para determinar el grado de motivación intrínseca en el estudiante.

Se ha considerado aplicar este instrumento porque el aspecto a evaluar es afectivo conductual y no tendría cabida en el test “Poniendo en práctica tus Estrategias de Aprendizaje y cognitivas”

Este instrumento se aplicó en la primera y última clase al grupo experimental como al grupo control.

Su duración es de aproximadamente 20 minutos .Tiene un puntaje máximo de 100 puntos, en el cual cada ítem respondido “frecuentemente” se valora con 2,5 puntos. El ítem respondido “a veces” está valorado en 1,0 punto.

Los demás ítemes no reciben puntuación pero puede ser usado en el diagnóstico y evolución personal del estudiante.

Este test psicométrico fue elaborado por el Magister Alfredo Vilchez Ortiz de la Universidad Pedro Ruiz Gallo en el post grado Maestría en Ciencias de la Educación e Investigación Educativa y Docencia.

Como su nombre lo indica, permite medir el grado de motivación intrínseca del estudiante producto del uso de sus lóbulos pre frontales y los estímulos que se les brinda en clase.

Este instrumento es una escala de Likert que consta de 40 proposiciones que apuntan a lo que piensa y hace el estudiante y se ha aplicado a ambos grupos: experimental y control antes y después del tratamiento al grupo experimental.

b. Pruebas de evaluación de entrada y salida

El objetivo propuesto para la elaboración de los instrumentos es: Recoger información sobre el nivel de desarrollo del Aprendizaje Autónomo en el curso de Física en los estudiantes de Matemática – Física y Ciencias Naturales de VIII ciclo del IPNM. En el 2012.

La descripción de los instrumentos es: constan de trece ítemes concernientes a la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas, considerando temas de física.

Tienen un puntaje total de 140 y fueron aplicados como test de entrada y de salida, cuya resolución fue de tres horas cronológicas cada una.

La estructura de los instrumentos “Poniendo en práctica tus Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas” es como sigue:

- Un indicador sobre el uso de preguntas, éste a su vez está formado por seis ítemes, donde se pide al estudiante que formule y responda preguntas sobre memoria, traducción, interpretación, aplicación, análisis y síntesis.
- Un indicador sobre analogías, éste a su vez está formada por cuatro ítemes, donde se pide al estudiante: formular un concepto análogo, identificar y caracterizar el concepto análogo, elaborar un cuadro de similitudes del concepto estudiado con el análogo e identificar las características donde se rompe la similitud.
- Un indicador sobre la elaboración de esquemas, aquí se pide al estudiante que construya un mapa conceptual considerando relaciones directas y cruzadas de los mismos y considerando también lo más relevante del texto.
- Un indicador sobre cómo abordar una tarea, a su vez está formado por tres ítemes: aquí se pide formular un objetivo para la tarea, presentar lo que el estudiante sabe de la tarea y los conceptos que ayudan o complementan las ideas que tiene.
- Un indicador sobre formulación de hipótesis, a su vez este está formado por cuatro ítemes: identificar y reunir información relevante del texto, determinar las variables, establecer relaciones entre éstas y elaborar la hipótesis que justifica la ocurrencia de la situación problemática presentada al estudiante.
- Un indicador sobre formulación de ejemplos y contraejemplos, éste a su vez contiene cuatro ítemes que apunten: formular un concepto sobre un tema dado, plantear un ejemplo al respecto, plantear una característica que no corresponde al concepto y formular un contraejemplo.
- Un indicador sobre clasificación de información según atributo, éste a su vez contiene tres ítemes que apunten a: hallar la característica de un concepto

dado, clasificar de acuerdo a un cierto criterio dicha información y explicar los atributos utilizados.

- Un indicador sobre generalización, éste a su vez contiene tres ítemes que apuntan a: identificar características similares en un contenido dado, identificar los principios generales y formular una generalización.
- Un indicador sobre inferencia, éste a su vez contiene cuatro ítemes que apuntan a: seleccionar información que se trabaja inferencialmente, identificar antecedentes, premisas o hipótesis; extraer consecuencias y formular una inferencia.
- Un indicador sobre análisis, éste a su vez contiene cuatro ítemes que apuntan a: leer comprensivamente el texto dado, subrayar las ideas principales del texto, establecer las características de cada elemento hallado, relacionar las partes halladas y argumentar dichas relaciones.
- Un indicador sobre síntesis, éste a su vez contiene tres ítemes que apuntan a: establecer ideas fundamentales que sintetizen la información dada, organizar las ideas de manera más comprensible y clara y resumir en una idea lo planteado anteriormente.
- Un indicador sobre evaluación, éste a su vez contiene tres ítemes que apuntan a: establecer características de la información dada, emitir un juicio sobre el tema y argumentar el juicio planteado por el estudiante.
- Un indicador sobre resolución de problemas, éste a su vez contiene tres ítemes que apuntan a: elaborar un gráfico o esquema, elaborar un listado de los procedimientos para solucionar el problema dado y resolver el problema utilizando los procedimientos planteados anteriormente.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS TESTS DE ENTRADA Y SALIDA

1. **Validez de contenido:** para otorgar validez a los instrumentos se ha recurrido a tres expertos, quienes brindaron sus observaciones y sugerencias sobre los trece ítems planteados en los tests.

Los expertos son:

- Señora María Isabel Nuñez, Doctora en Educación graduada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Señora María Elena López Herrera, Doctora en Física del Estado Sólido graduada en la Universidad de Nantes Francia.
- Señor Pedro Contreras Chamorro, Doctor en Matemática graduado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Dichas observaciones y sugerencias están especificadas en el siguiente cuadro:

ITEM	J 1	J 2	J 3	TOTAL		ÍNDICE DE ACUERDO	DECISIÓN
				ACUERDOS	DESACUERDOS		
01	√	√	√	3	0	1	Aceptado
02	√	√	√	3	0	1	Aceptado
03	√	√	√	3	0	1	Aceptado
04	√	√	√	3	0	1	Aceptado
05	√	√	√	3	0	1	Aceptado
06	√	√	√	3	0	1	Aceptado
07	√	√	√	3	0	1	Aceptado
08	√	√	√	3	0	1	Aceptado

09	√	√	√	3	0	1	Aceptado
10	√	√	√	3	0	1	Aceptado
11	√	√	√	3	0	1	Aceptado
12	√	√	√	3	0	1	Aceptado
13	√	√	√	3	0	1	Aceptado

Las sugerencias no fueron estrictamente al tipo de pregunta sino al tipo de lectura y la redacción de algunos ítems: 07 y 09.

TABLA 03:
PUNTAJES OBTENIDOS POR UN GRUPO DE ESTUDIANTES PARA VALIDAR
LOS TESTS DE ENTRADA Y SALIDA

2. **Confiabilidad:** Se ha usado el estadígrafo Coeficiente Kuder – Richardson – 21 (KR_{21})

X	F	F.X	F.X ²
68	1	68	4624
67	1	67	4489
66	1	66	4356
65	2	130	8450
64	4	256	16384
TOTAL	N = 9	587	38303

Ecuación:

$$KR_{21} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\bar{x}(K-\bar{x})}{KS^2} \right)$$

Donde:

- K = número de ítemes: 45
- \bar{x} = media aritmética: 65,2
- S^2 = varianza: 4,85

$$KR_{21} = \frac{45}{44} \left(1 - \frac{45-65,2}{45 \times 4,85} \right) = 1,1$$

- $KR_{21} = 1,1$
- El valor 1,1 supera al valor 0,6 que es el mínimo aceptable para que sea confiable. Por lo tanto los tests son confiables.

CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se utilizó cuadros comparativos, gráficos de barras, medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Estos tienen como objetivo sintetizar los datos obtenidos en la encuesta de motivación intrínseca y las pruebas de entrada y salida en valores representativos.

Se utilizó también la medida de dispersión: desviación estándar. Esta medida nos indica hasta qué punto las medidas de tendencia central son representativas de la información obtenida. Esta medida cuantifica la separación, la dispersión y la variabilidad de los valores de la distribución respecto al valor central.

Se utilizó la “t de student” para pronosticar la probabilidad de que los dos promedios de la prueba de entrada, los promedios de la prueba de salida etc estén a favor de la hipótesis fundamental en contrastación con una hipótesis nula.

4.1 Resultados del grupo experimental

a) Motivación intrínseca

**TABLA N°01:
MOTIVACIÓN INTRÍNSECA**

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
EXCELENTE 19 Y 20	0	0	5	50
MUY BUENA 17 Y 18	4	40	5	50
BUENA 15 Y 16	2	20	0	0
REGULAR 13 Y 14	1	10	0	0
DEFICIENTE 08, 09 Y 10	3	30	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida

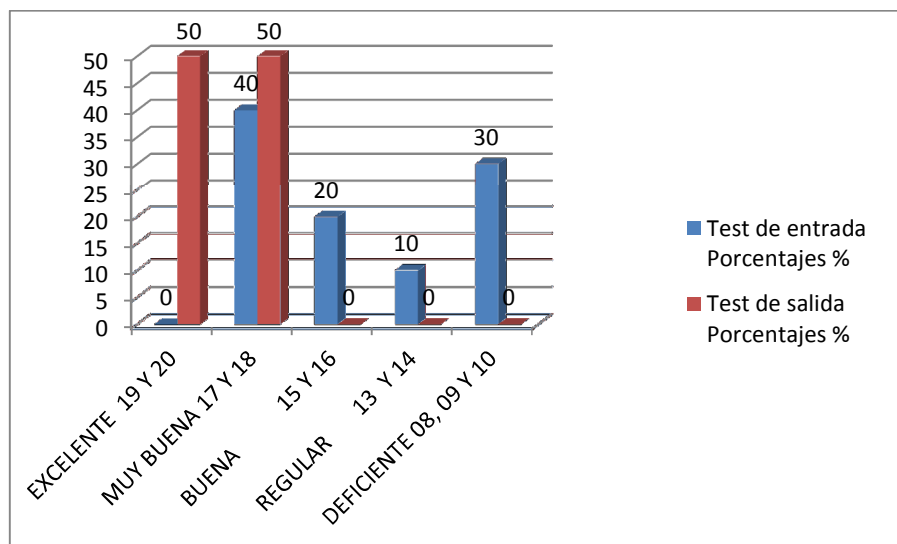


Figura N°01: Gráfico comparativo del test de motivación intrínseca antes y después de la experiencia

INTERPRETACIÓN: antes de la experiencia, los estudiantes se ubicaron en los niveles: deficiente el 30%, lo cual significa que no se sienten motivados cuando acuden a sus clases. El 10% se ubica en el nivel regular, esto significa que el estudiante no cumple con algunos de los indicadores mencionados. El 20% se ubica en el nivel bueno, es decir dos estudiantes, no muestran atención a la tarea que se les proporciona; sienten que al terminar un tema no tienen dominio de dicho contenido; no integran los conocimientos previos con los nuevos; no se interesan por comprender los contenidos y no acuden a las clases de reforzamiento. El 40% restante se ubica en el nivel muy bueno, esto quiere decir, no se sienten motivados cuando acuden a sus clases; no muestran una actitud de expectativa frente a la clase y no buscan ahondar más en contenidos por falta de interés. Después de la experiencia, al aplicar el test de salida el 50% se ubicó en el nivel muy bueno, es decir, solamente no disponen de tiempo para revisar sus tareas realizadas en clase, no orientan muy bien sus aprendizajes para lograr sus metas personales y no consideran la necesidad de aprender más. El otro 50% han respondido “frecuentemente” a todos los indicadores del test de motivación intrínseca.

b) Uso de preguntas

TABLA N°02:
USO DE PREGUNTAS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 10 - 14	0	0	9	90
REGULAR 5 - 9	4	40	1	10
MALO 0 - 4	6	60	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida

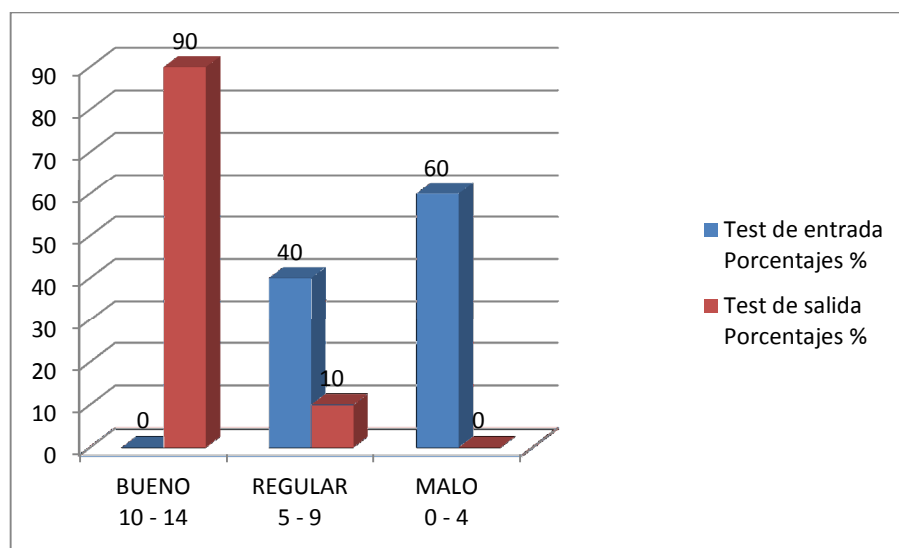


Figura N°02: Gráfico comparativo de los resultados de uso de preguntas antes y después de la experiencia

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 60% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo, es decir, solamente han podido formular y responder como máximo dos preguntas, que en su mayoría han sido preguntas de memoria y de traducción, el 40% restante han logrado formular y responder de tres a cuatro preguntas que en mayoría han sido preguntas de memoria, traducción, interpretación y algunas de aplicación.

Después de la experiencia, solamente un estudiante representando el 10% se ubicó en el nivel regular logrando formular y responder cuatro preguntas sobre memoria, traducción, interpretación y aplicación. El 90 % se ubicó en el nivel bueno logrando formular y responder entre cinco y seis preguntas, además de las mencionadas se formuló preguntas sobre análisis y síntesis. Con estos resultados se puede afirmar que la estrategia “uso de preguntas” se ha logrado en los estudiantes.

c) Analogías

TABLA N°03:
ANALOGÍAS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 - 11	0	0	5	50
REGULAR 4 - 7	0	0	0	0
MALO 0 - 3	10	100	5	50
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida

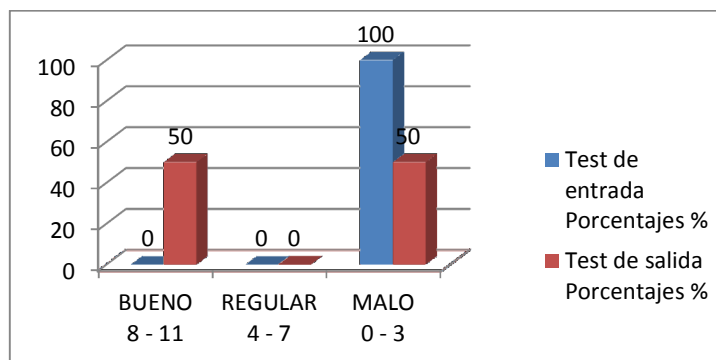


Figura N°03: Gráfico comparativo de los resultados de analogías antes y después de la experiencia

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia el 100% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo pues formularon el concepto análogo al campo magnético de manera ambigua o dando un concepto concerniente a otro aspecto del tema magnetismo.

Después de la experiencia, el 50% se ubicó en el nivel malo formulando un concepto que no tenía ninguna relación con el concepto dado asimismo no lograron formular las características del concepto análogo o éstas fueron incompletas. El otro 50% se ubicó en el nivel bueno, lo cual significa que los cinco estudiantes han formulado el concepto análogo correctamente, han destacado sus características, han elaborado similitudes con el concepto dado y han identificado la característica donde se rompe la similitud.

d) Esquemas

TABLA N°04:
ESQUEMAS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 - 12	4	40	10	100
REGULAR 5 - 8	5	50	0	0
MALO 0 - 4	1	10	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida

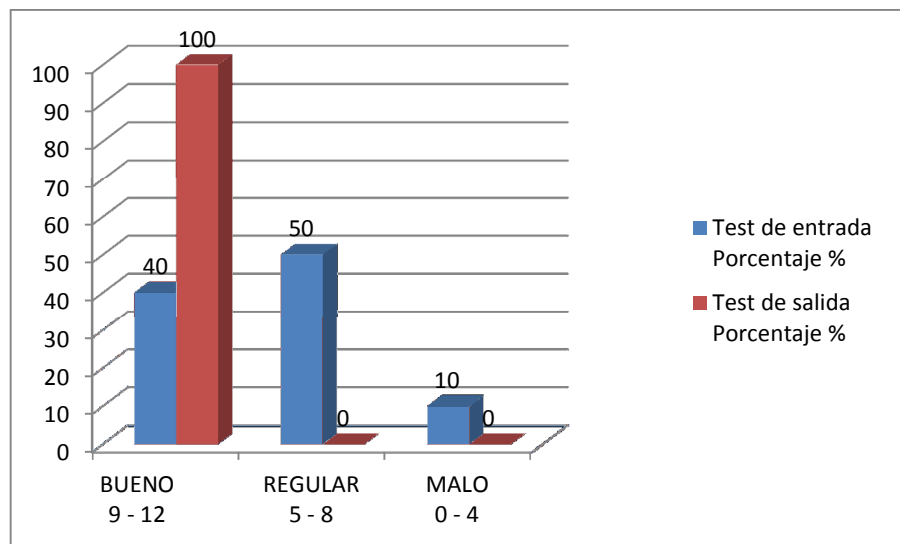


Figura N°04: Gráfico comparativo de los resultados de esquemas antes y después de la experiencia

INTERPRETACION: Antes de la experiencia el 10%, es decir un estudiante se ha ubicado en el nivel malo es decir a construido su mapa conceptual con ciertos errores, el 50% de los estudiantes se ubicaron en el nivel regular, esto significa que han establecido relaciones cruzadas entre conceptos en el mapa conceptual, demostrando que los estudiantes tienen cierto dominio del tema y el 40% restante ha logrado todas las exigencias como demostrar el poder de síntesis del tema dado.

Después de la experiencia, el 100% se ubicó en el nivel bueno indicando que los diez estudiantes han logrado no solamente construir el mapa conceptual sino han logrado establecer correctamente las relaciones cruzadas entre los conceptos y han logrado sintetizar el tema. Esto significa que ha habido un gran logro en esta estrategia

e) Abordaje de una tarea

TABLA N° 05:
ABORDAJE DE UNA TAREA

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	2	20	10	100
REGULAR 4 - 7	4	40	0	0
MALO 0 - 3	4	40	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida

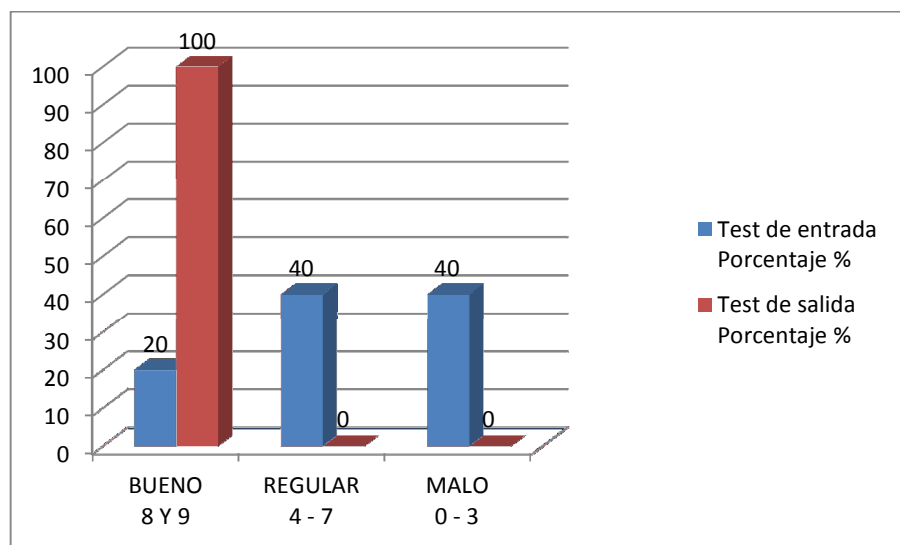


Figura N°05: Gráfico comparativo de los resultados de abordaje de una tarea antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 40% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo, es decir, han formulado el objetivo, han formulado una pequeña parte de las ideas concebidas por él sobre el tema; el otro 40% se ubicó en el nivel regular pues los estudiantes llegaron a completar la lista de ideas concebidas sobre el tema. El 20% restante se ubicó en el nivel bueno, lo cual

quiere decir, a lo anterior se agregó aquello que logró corregir sus ideas y complementarlas.

Después de la experiencia, el 100% se ubicó en el nivel bueno, es decir, no solamente elaboraron el objetivo solicitado, sino que también elaboraron la lista de ideas concebidas y las ideas que corrigieron y completaron las otras.

f) Formulación de hipótesis

TABLA N° 06:
FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 - 12	3	30	10	100
REGULAR 5 - 8	1	10	0	0
MALO 0 - 4	6	60	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida

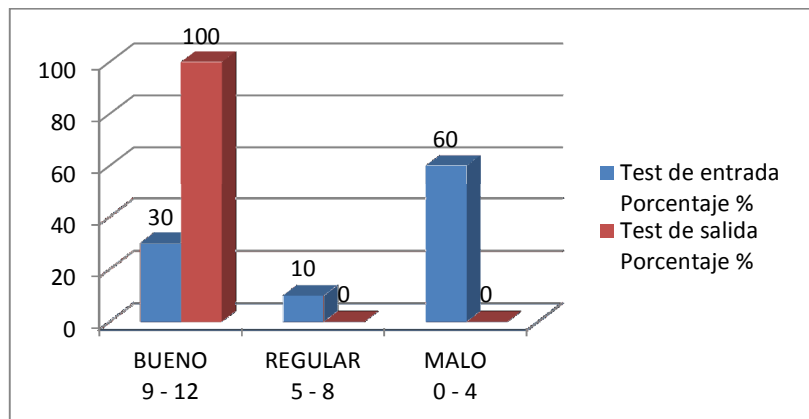


Figura N°06: Gráfico comparativo de los resultados de formulación de hipótesis antes y después de la experiencia

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 60% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo, logrando identificar una situación problemática en el texto e identificar información relevante sobre ella pero identificando de manera incompleta las variables que intervienen en el problema. El 10% equivalente a un estudiante, se ubicó en el nivel regular porque logró identificar las variables del problema y relacionarlas entre sí. El 30% restante ha logrado elaborar una hipótesis que justifique la ocurrencia de la situación problemática.

Después de la experiencia, el 100% de los estudiantes se ubicó en el nivel bueno, lo cual significa que los diez estudiantes lograron adquirir esta estrategia, esto es, elegir una situación problemática, identificar las variables y elaborar una hipótesis que justifique la ocurrencia de la problemática.

g) Ejemplos y contraejemplos

TABLA N°07:
EJEMPLOS Y CONTRAEJEMPLOS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 - 11	0	0	3	30
REGULAR 4 - 7	1	10	4	40
MALO 0 - 3	9	90	3	30
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida

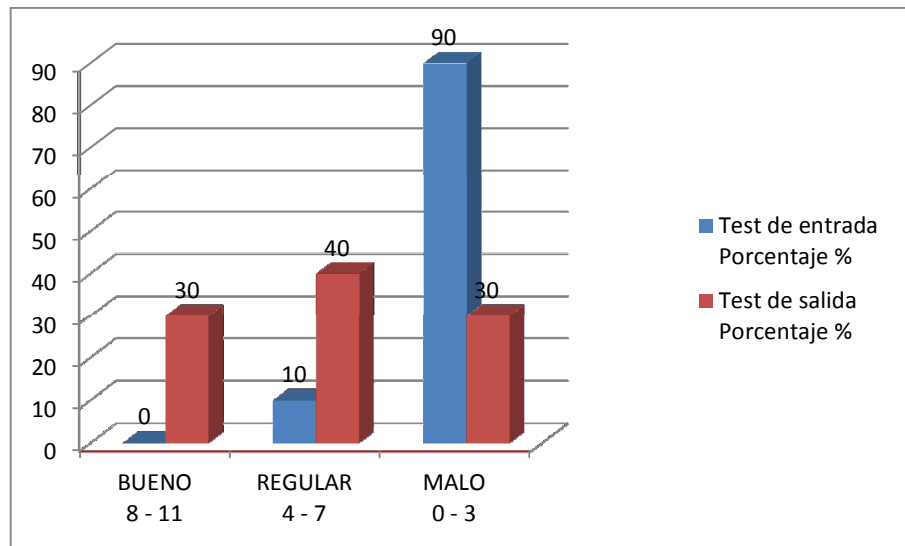


Figura N°07: Gráfico comparativo de los resultados de ejemplos y contraejemplos antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 90% de los estudiantes se ubicaron en el nivel malo, solamente lograron formular un concepto de resistencia eléctrica y parte de un ejemplo al respecto. El 10% restante, es decir un estudiante se ha ubicado en el nivel regular, el cual ha cumplido con realizar el ejemplo completo sobre resistencia eléctrica y plantear una característica que no corresponda al ejemplo.

Después de la experiencia, lo más resaltante, es que solamente el 30% se ubicó en el nivel bueno, lo cual significa que, además de lo solicitado en los otros niveles, los tres estudiantes han logrado formular un contraejemplo. Se puede decir que esta estrategia no ha sido bien lograda.

h) Clasificación de información según atributo

TABLA N° 08:
CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN SEGÚN ATRIBUTO

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	2	20	3	30
REGULAR 4 - 7	4	40	5	50
MALO 0 - 3	4	40	2	20
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida.

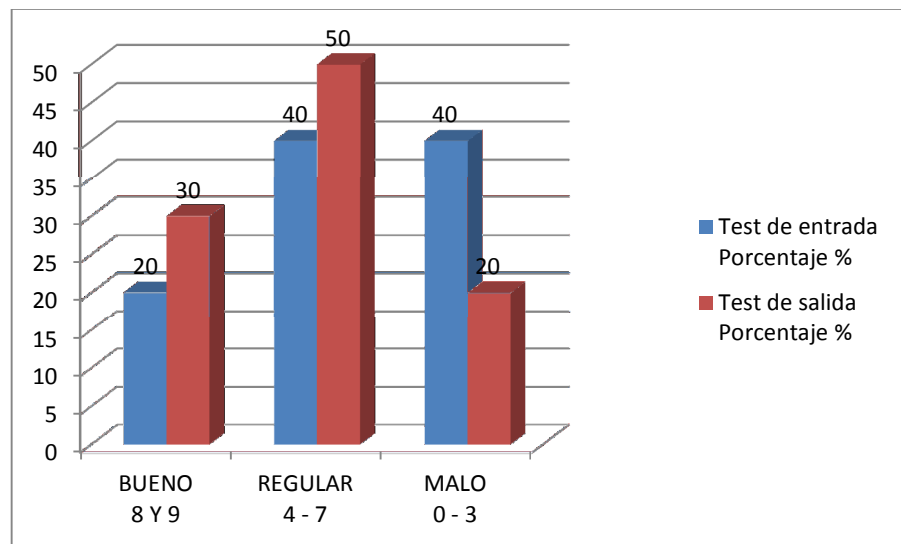


Figura N°08: Gráfico comparativo de los resultados de clasificación de información según atributo antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 40% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo, es decir, solamente lograron establecer las características del comportamiento de los cuerpos ante el paso de la corriente eléctrica y en parte realizar la clasificación de dichas características. El otro 40%, logró ubicarse en el nivel regular porque clasificaron las características según su criterio. El 20% restante se ubicó en el nivel bueno, que quiere decir, que han logrado argumentar los criterios utilizados en la clasificación.

Después de la experiencia, lo destacable es que solamente el 30% logró argumentar los criterios utilizados en la clasificación, pero es importante mencionar que el 50% se ubicó en el nivel regular, esto significa que, los cinco estudiantes llegaron a establecer los criterios y clasificar la información.

i) Generalización

TABLA N° 09:
GENERALIZACIÓN

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	0	0	3	30
REGULAR 4 - 7	2	20	6	60
MALO 0 - 3	8	80	1	10
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida

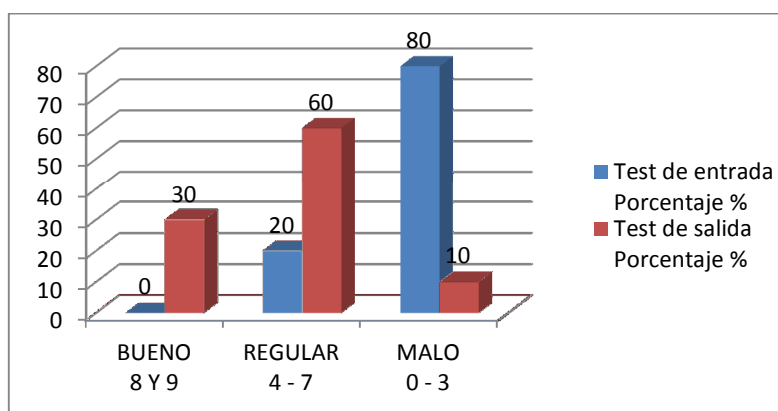


Figura N°09: Gráfico comparativo de los resultados de generalización antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 80% de los estudiantes se ubicó en el nivel malo, lo cual significa que, solamente identificaron varias situaciones

problemáticas y formularon en parte ideas que generalizan las características de dichas situaciones. El 20% restante se ubicó en el nivel regular, en el cual, hicieron intentos de establecer ideas o principios generales.

Después de la experiencia, solamente el 10% se ubicó en el nivel malo, destacando al 60% que se ubicaron en el nivel regular, es decir, lograron establecer principios generales para las situaciones encontradas y un 30% se ubicó en el nivel bueno, esto significa que, tres estudiantes lograron formular la idea que generaliza los principios elaborados acerca de las situaciones problemáticas encontradas en el texto.

j) Inferencia

TABLA N°10:
INFERENCIA

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 - 12	0	0	7	70
REGULAR 5 - 8	1	10	3	30
MALO 0 - 4	9	90	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida.

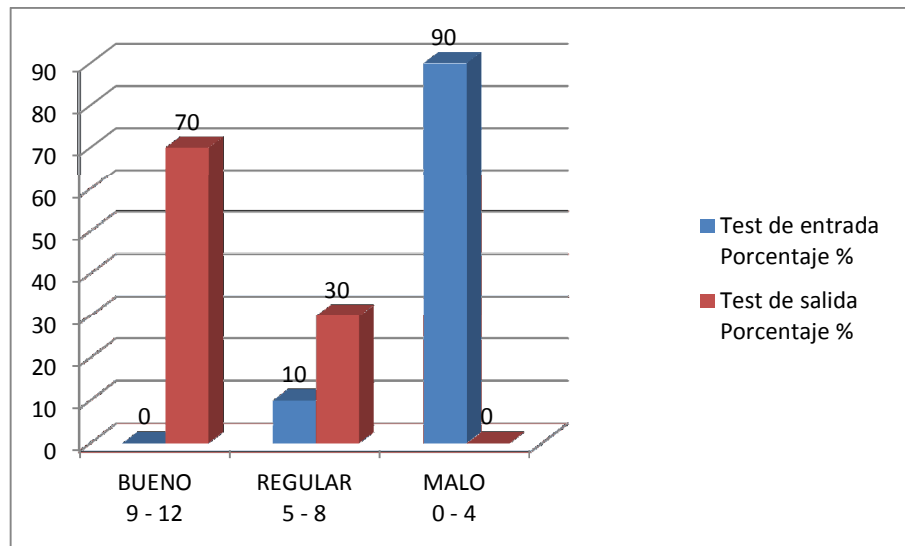


Figura N°10: Gráfico comparativo de los resultados de inferencia antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 90% se ubicó en el nivel malo, lo cual significa, que solamente selecciona información para realizar inferencias sobre resistencias en serie y en paralelo e inicia la identificación de la hipótesis sobre el tema de resistencias eléctricas. El 10% se ubicó en el nivel regular, es decir, un estudiante logró extraer consecuencias de la resolución del problema. Después de la experiencia, el 30% se ubicó en el nivel regular y el 70% se ubicó en el nivel bueno significando que, siete estudiantes lograron formular inferencias sobre los resultados del problema. Se puede afirmar que esta estrategia fue lograda

k) Análisis

TABLA N° 11:
ANÁLISIS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	0	0	9	90
REGULAR 4 - 7	1	10	1	10
MALO 0 - 3	9	90	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida.

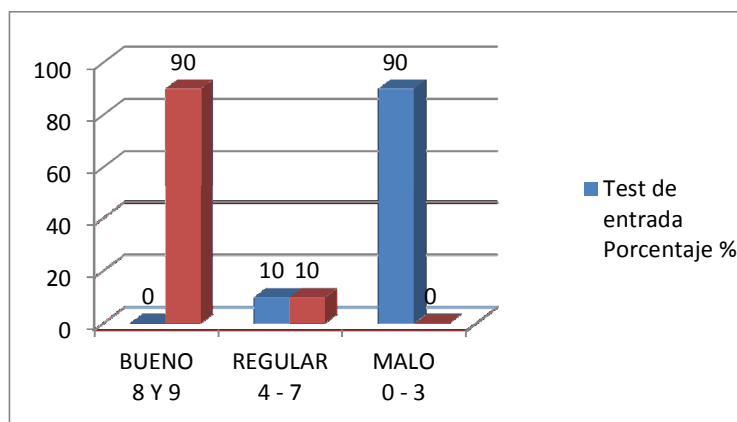


Figura N°11: Gráfico comparativo de los resultados de análisis antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 90% de los estudiantes se ubicaron en el nivel malo porque solamente lograron subrayar las ideas principales del texto la “Naturaleza, el hombre y el magnetismo”. El 10% se ubicó en el nivel regular, es decir, el estudiante logró establecer características de cada elemento encontrado en el texto.

Después de la experiencia, solamente el 10% se ubicó en el nivel regular, significando que el estudiante ha sido capaz de relacionar las partes halladas y

el 90% de los estudiantes se ubicó en el nivel bueno, lo cual significa que, además de lo exigido anteriormente, los nueve estudiantes han logrado argumentar estas relaciones

I) Síntesis

TABLA N°12:
SÍNTESIS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 - 12	0	0	7	70
REGULAR 5 - 8	1	10	2	20
MALO 0 - 4	9	90	1	10
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida.

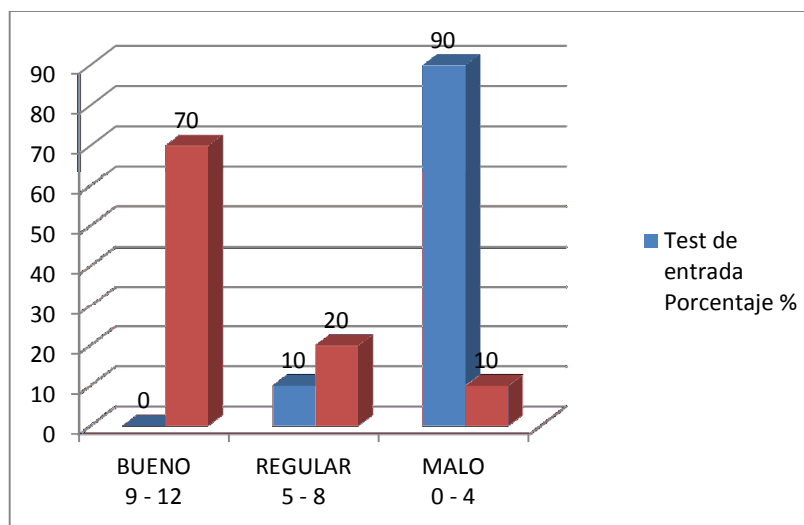


Figura N°12: Gráfico comparativo de los resultados de síntesis antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 90% de los estudiantes se ubicó en el nivel malo, que significa, haber establecido algunas ideas fundamentales en el texto dado y mencionado anteriormente. El 10%, es decir, un estudiante, se ha ubicado en el nivel regular, logrando organizar las ideas de una manera clara y precisa.

Después de la experiencia, solamente el 10% se ubicó en el nivel malo, siendo una cantidad mínima frente al dado antes de la experiencia. El 20% se ubicó en el nivel regular y el resto, es decir, el 70% se ubicó en el nivel bueno, lo cual significa que, siete estudiantes han logrado resumir en una idea dichas ideas fundamentales.

II) Evaluación

TABLA N°13:
EVALUACIÓN

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 - 11	0	0	9	90
REGULAR 4 - 7	0	0	1	10
MALO 0 - 3	10	100	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida.

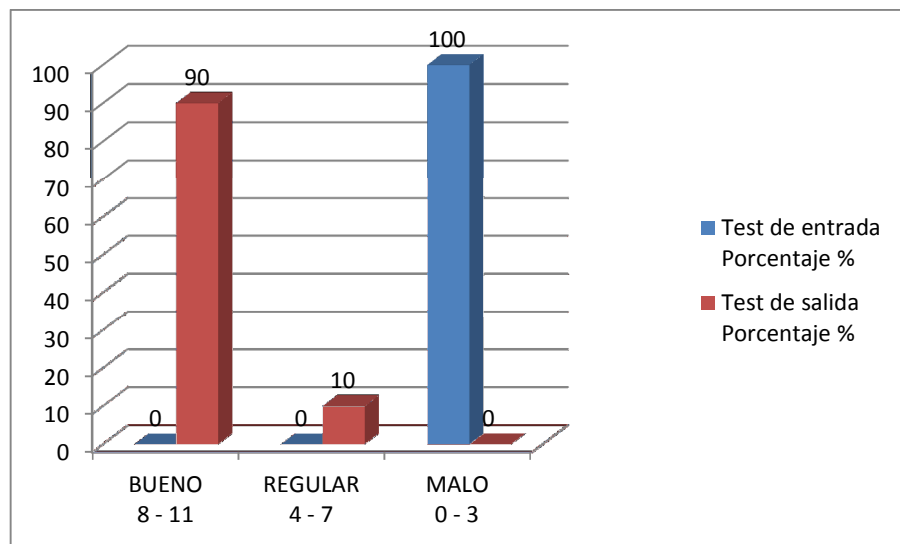


Figura N°13: Gráfico comparativo de los resultados de evaluación antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 100% de estudiantes se ubicó en el nivel malo, lo cual significa que, solamente han establecido características que tipifican el texto.

Después de la experiencia, el 10%, es decir un estudiante se ubicó en el nivel regular, logrando emitir un juicio sobre las características que tipifican el texto. El 90% se ubicó en el nivel bueno, es decir, nueve estudiantes argumentaron el juicio al que llegaron con claridad.

m) Resolución de problemas

TABLA N° 14:
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	0	0	7	70
REGULAR 4 - 7	0	0	3	30
MALO 0 - 3	10	100	0	0
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida.

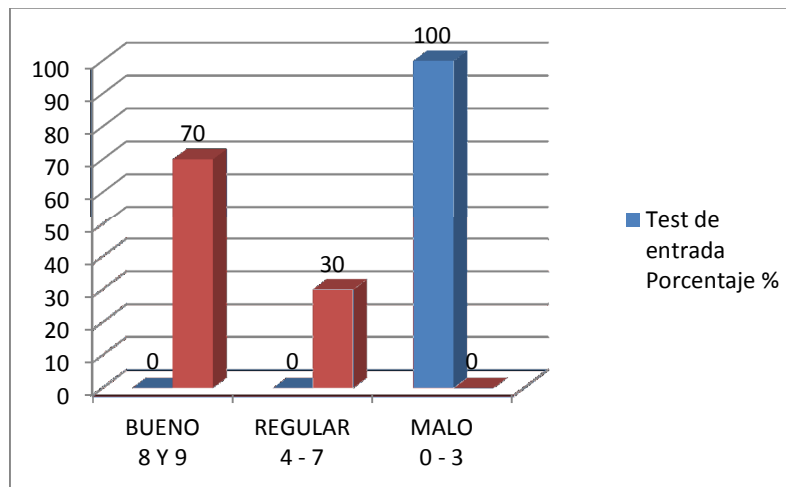


Figura N°14: Gráfico comparativo de los resultados de resolución de problemas antes y después de la experiencia.

INTERPRETACIÓN: Antes de la experiencia, el 100% se ubicó en el nivel malo, lo cual significa que, solamente lograron elaborar dibujos o esquemas exigidos en los tests de entrada y salida.

Después de la experiencia, el 30% se ubicó en el nivel regular, significando que, además de los dibujos o esquemas alcanzaron a realizar la lista de procedimientos o pasos para resolver el problema. El 70% de los estudiantes se ubicó en el nivel bueno, logrando resolver con soltura el problema propuesto.

4.2 Resultados obtenidos del grupo control

a) Motivación intrínseca

TABLA N°01
MOTIVACIÓN INTRÍNSECA

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
EXCELENTE 19 Y 20	1	9	1	9
MUY BUENA 17 Y 18	2	18	3	27,5
BUENA 15 Y 16	2	18	5	45,5
REGULAR 13 Y 14	3	27,5	2	18
DEFICIENTE 08, 09 Y 10	3	27,5	0	0
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: Test de Motivación intrínseca

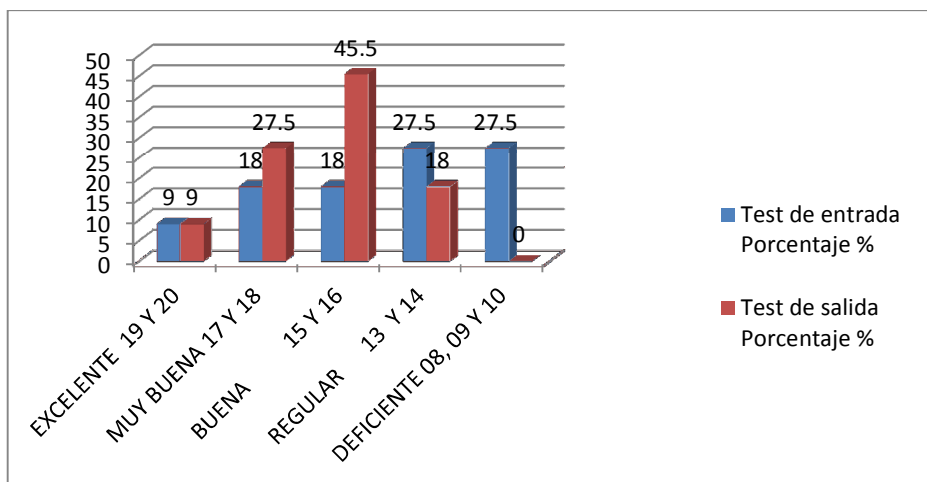


Figura N°01: Gráfico comparativo de los resultados de motivación intrínseca en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: En los resultados de los tests de entrada y de salida lo que se puede destacar: es que el 63% de los estudiantes no se sintieron motivados

en las clases. En el test de entrada el 27,5% de estudiantes, además de lo anterior no se preocuparon por elevar sus conocimientos, no se dan el tiempo necesario para reforzar el tema tratado, demostraron poco interés en sus aprendizajes, no consideran relevante mejorar su capacidad intelectual, no integran sus conocimientos previos en la relación con los conocimientos nuevos y no expresaron deseo por aprender más. En el test de salida el 45,5% superaron varios aspectos que ya han sido mencionados.

b) Uso de preguntas

TABLA N° 02:
USO DE PREGUNTAS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 10 - 14	0	0	0	0
REGULAR 5 - 9	11	100	11	100
MALO 0 - 4	0	0	0	0
TOTAL	11	100	11	100

Fuente tests de entrada y salida.

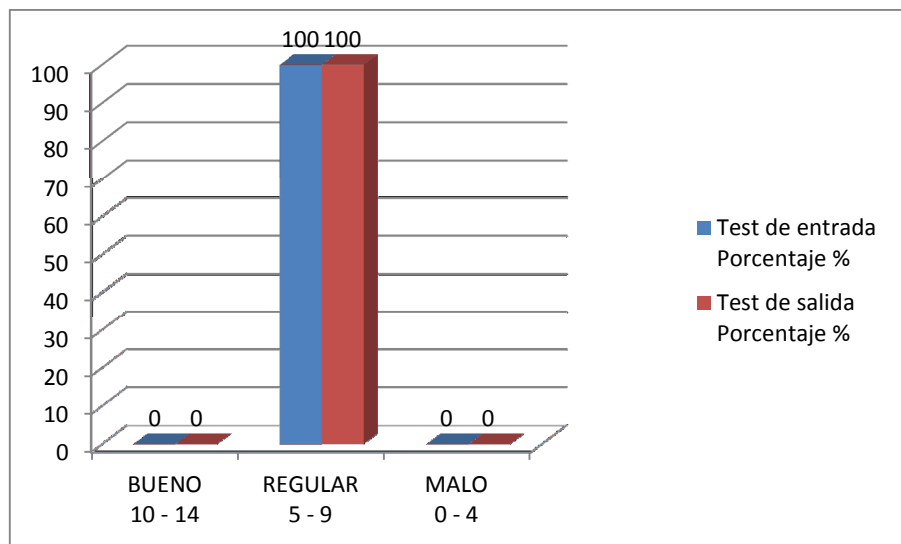


Figura N°02: Gráfico comparativo de los resultados de uso de preguntas en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: los resultados en los tests de entrada y salida demuestran que el 100% de los estudiantes solamente han podido formular y responder preguntas de memoria, traducción e interpretación. Se puede decir que, no ha habido progreso.

c) Analogías

TABLA N°03:
ANALOGÍAS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 - 11	0	0	0	0
REGULAR 4 - 7	0	0	0	0
MALO 0 - 3	11	100	11	100
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

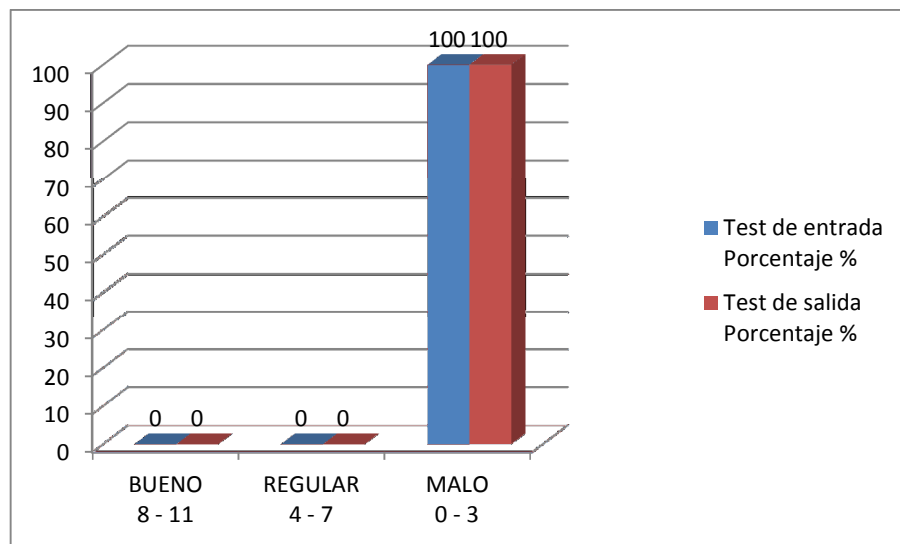


Figura N°03: Gráfico comparativo de los resultados de analogías en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: En los resultados obtenidos en los tests de entrada y salida el 100% no han formulado adecuadamente el concepto análogo al campo magnético dado en el test. No ha habido progreso al respecto.

d) Esquemas

TABLA N° 04:
ESQUEMAS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 - 12	4	36	10	91
REGULAR 5 - 8	7	64	1	9
MALO 0 - 4	0	0	0	0
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

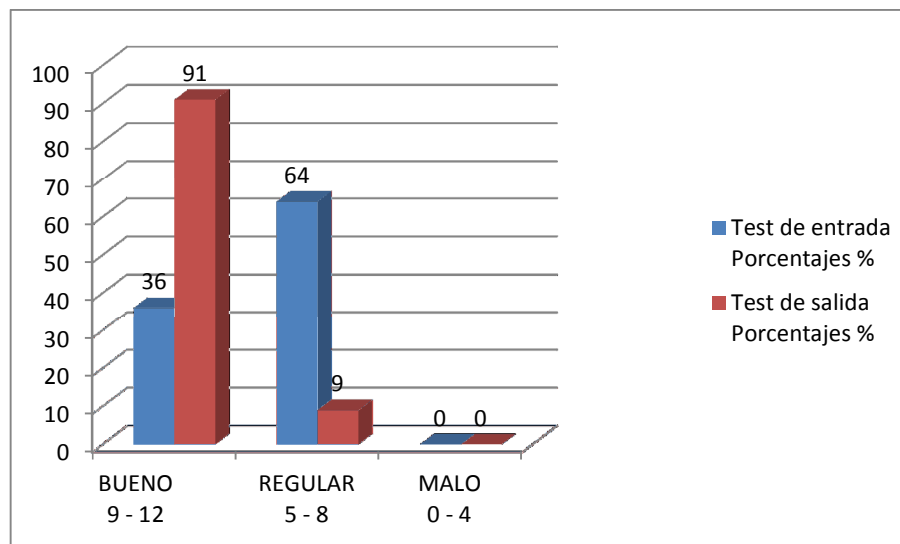


Figura N°04: Gráfico comparativo de los resultados de esquemas en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: Observando los resultados en los tests de entrada y salida se aprecia que ha habido un progreso de los estudiantes en el desarrollo de esta estrategia, el 91% se ha ubicado en el nivel bueno en el test de salida, es decir, han podido construir el mapa conceptual solicitado en el test, han establecido relaciones cruzadas entre los conceptos apreciándose también que han podido sintetizar el texto dado sobre la “Naturaleza, el Hombre y el Magnetismo” y del átomo.

e) Abordaje de una tarea

TABLA N°05:
ABORDAJE DE UNA TAREA

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	0	0	0	0
REGULAR 4 - 7	8	72.5	8	72.5
MALO 0 - 3	3	27.5	3	27.5
TOTAL	11	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida.

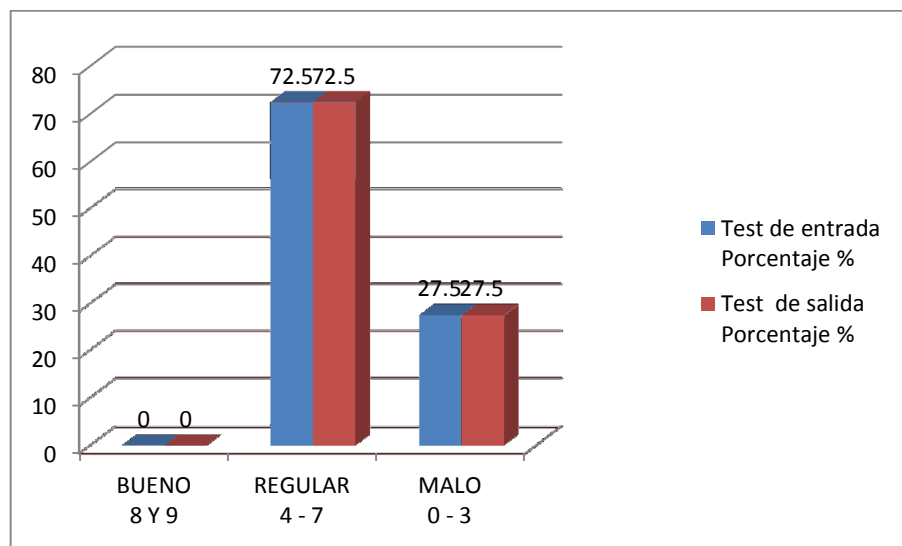


Figura N°05: Gráfico comparativo de los resultados de abordaje de una tarea en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: Observando los resultados obtenidos en los tests de entrada y de salida no ha habido progreso de los estudiantes, el 27,5% en ambos tests se han ubicado en el nivel malo porque solamente han podido formular el objetivo y de alguna forma hacer parte de una lista de ideas concebidas sobre el tema mencionado antes. El 72,5% en ambos instrumentos

se ubicaron en el nivel regular porque solamente lograron completar las ideas concebidas sobre el tema.

f) Formulación de hipótesis

TABLA N° 06:
FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 - 12	0	0	0	0
REGULAR 5 - 8	0	0	2	18
MALO 0 - 4	11	100	9	82
TOTAL	10	100	10	100

Fuente: tests de entrada y salida.

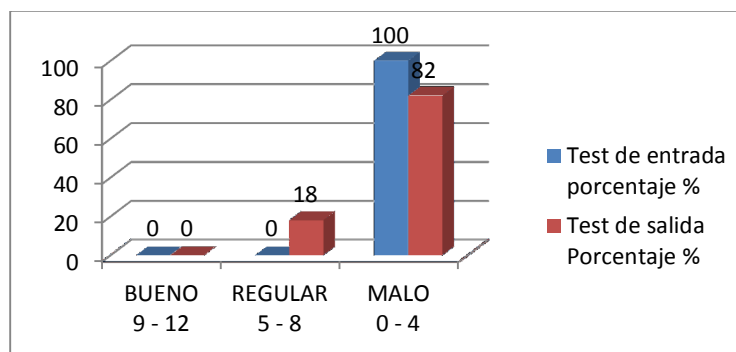


Figura N°06: Gráfico comparativo de los resultados de formulación de hipótesis en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: Los resultados obtenidos en el test de entrada demuestran que el 100% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo porque solamente lograron identificar la situación problemática e identificaron de manera incompleta las variables. Los resultados del test de salida demuestran que solamente el 18% han logrado ubicarse en el nivel regular porque pudieron completar las variables solicitadas.

g) Ejemplos y contraejemplos

TABLA N° 07:
EJEMPLOS Y CONTRAEJEMPLOS

NIVEL	TESTDE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 - 11	0	0	0	0
REGULAR 4 - 7	0	0	3	27,5
MALO 0 - 3	11	100	8	72,5
TOTAL	11	100	11	100

Fuentes: tests de entrada y salida.

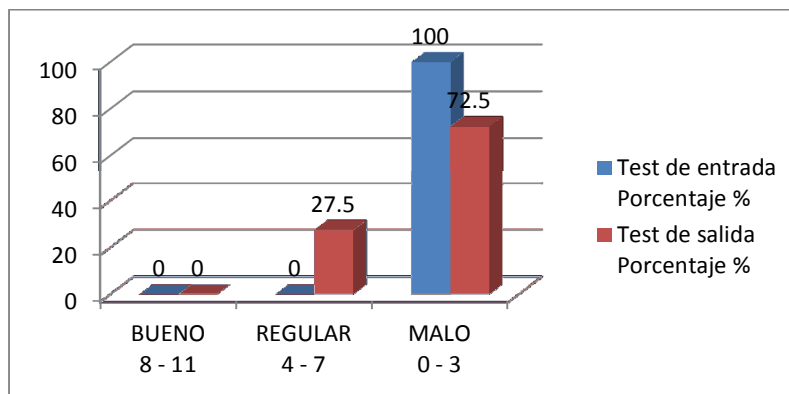


Figura N°07: Gráfico comparativo de los resultados de ejemplos y contraejemplos en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: los resultados del primer test demuestran que el 100% de los estudiantes se ubicaron en el nivel malo porque solamente lograron formular un concepto sobre resistencia eléctrica y parte de un ejemplo sobre resistencia. Los resultados en el segundo test solamente el 27,5% lograron ubicarse en el segundo nivel, que es el regular en el cual, completaron el ejemplo sobre resistencia y plantearon una característica que no corresponde al ejemplo dado por los estudiantes.

h) Clasificación de información según atributo

TABLA N° 08: CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN SEGÚN ATRIBUTO

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	0	0	0	0
REGULAR 4 - 7	0	0	4	36
MALO 0 - 3	11	100	7	64
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

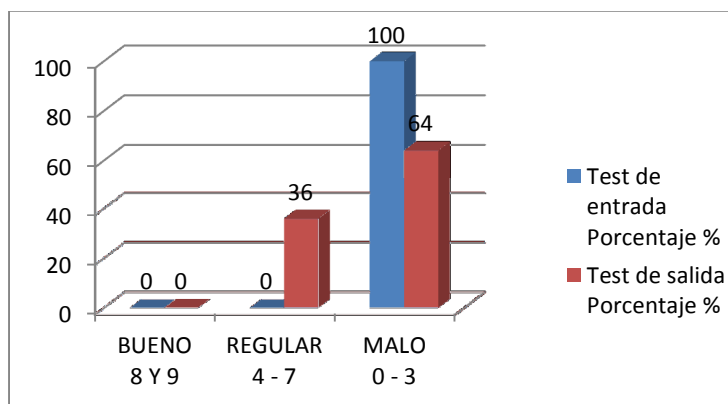


Figura N°08: Gráfico comparativo de los resultados de clasificación de la información según atributo en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: En el test de entrada, los resultados demostraron que el 100% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo porque solamente hallaron las características del comportamiento de los cuerpos según el paso de la corriente y en parte las clasificaron.

En el test de salida el 36% de estudiantes mostraron dificultades encontradas en un inicio, es decir cuando desarrollaron la prueba de entrada lo mismo encontraron en la prueba de salida.

i) Generalización

TABLA N° 09:
GENERALIZACIÓN

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	0	0	0	0
REGULAR 4 - 7	0	0	0	0
MALO 0 - 3	11	100	11	100
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

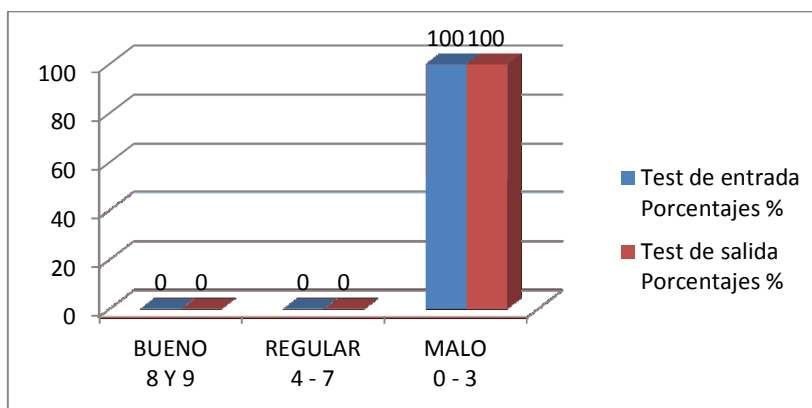


Figura N°09: Gráfico comparativo de los resultados de generalización en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: Observando los resultados en los tests de entrada y salida se aprecia que no ha habido progresos en el desarrollo de esta estrategia pues el 100% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo en ambos tests porque solamente identificaron situaciones problemáticas e identificaron sus

características pero no han podido dar indicios de ideas que se conviertan en principios que rigen dichas situaciones.

j) Inferencia

TABLA N° 10:
INFERENCIA

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 - 12	0	0	7	0
REGULAR 5 - 8	3	27.5	3	27.5
MALO 0 - 4	8	72.5	8	72.5
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

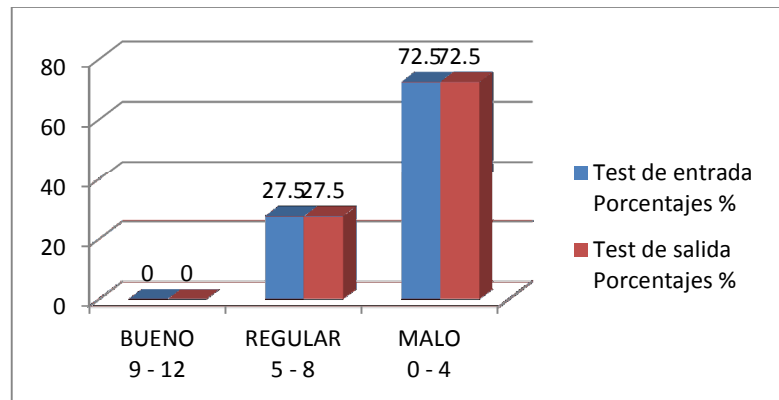


Figura N°10: Gráfico comparativo de los resultados de inferencia en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: los resultados obtenidos en los tests de entrada y salida demuestran que el 72,5% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo porque solamente seleccionaron información para realizar inferencias con respecto a resistencias en serie y en paralelo e iniciaron la identificación de la hipótesis sobre el problema resuelto. El 27,5% se ubicó en el nivel regular porque no solo

identificaron información para realizar inferencias e identificaron la hipótesis sino que extrajeron consecuencias de la resolución del problema.

Como se aprecia en los resultados no ha habido progresos en el desarrollo de esta estrategia.

k) Análisis

TABLA N° 11:
ANÁLISIS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	0	0	0	0
REGULAR 4 - 7	0	0	0	0
MALO 0 - 3	11	100	11	100
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

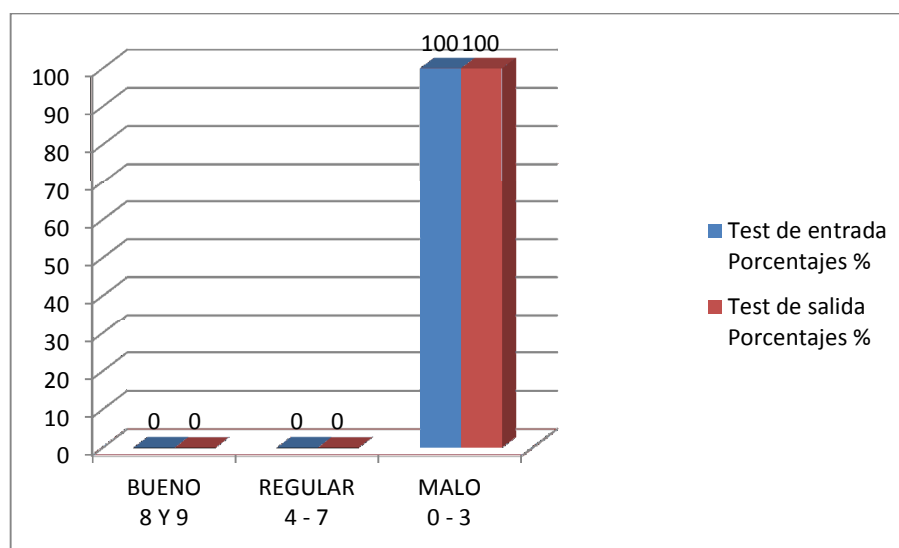


Figura N°11: Gráfico comparativo de los resultados de análisis en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: Los resultados obtenidos en los tests de entrada y salida demuestran que el 100% se ubicó en el nivel malo porque solamente subrayaron las ideas principales de los textos sobre “la naturaleza, el Hombre y el Magnetismo” y “el átomo”. Se observa que no ha habido progresos en el desarrollo de esta estrategia.

l) Síntesis

TABLA N° 12:
SÍNTESIS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 - 12	0	0	0	0
REGULAR 5 - 8	0	0	0	0
MALO 0 - 4	11	100	11	100
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

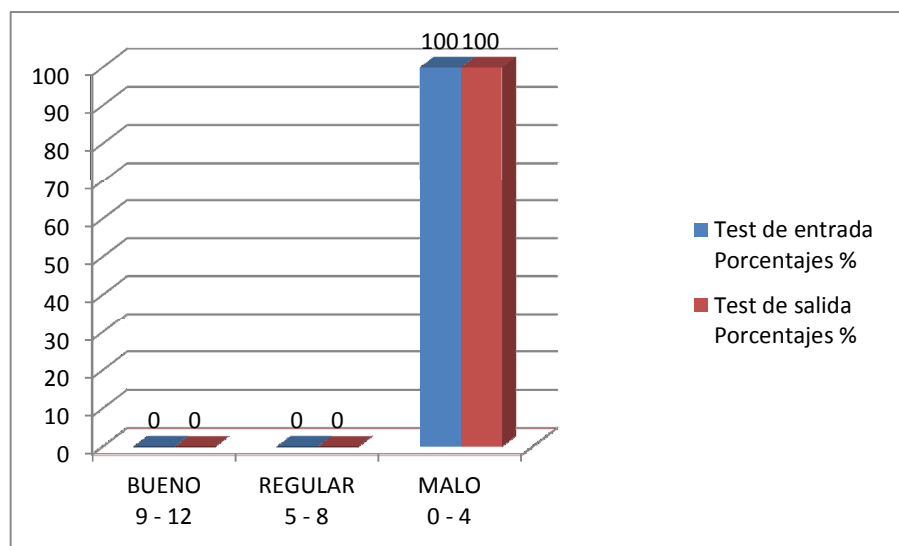


Figura N°12: Gráfico comparativo de los resultados de síntesis en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: Los resultados obtenidos en los tests de entrada y salida demuestran que, el 100% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo porque solamente establecieron algunas ideas fundamentales en los textos “la naturaleza, el Hombre y el Magnetismo “y “el átomo”. Se observa que no ha habido progresos en el desarrollo de esta estrategia.

II) Evaluación

TABLA N° 13:
EVALUACIÓN

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 - 11	0	0	0	0
REGULAR 4 - 7	0	0	0	0
MALO 0 - 3	11	100	11	100
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

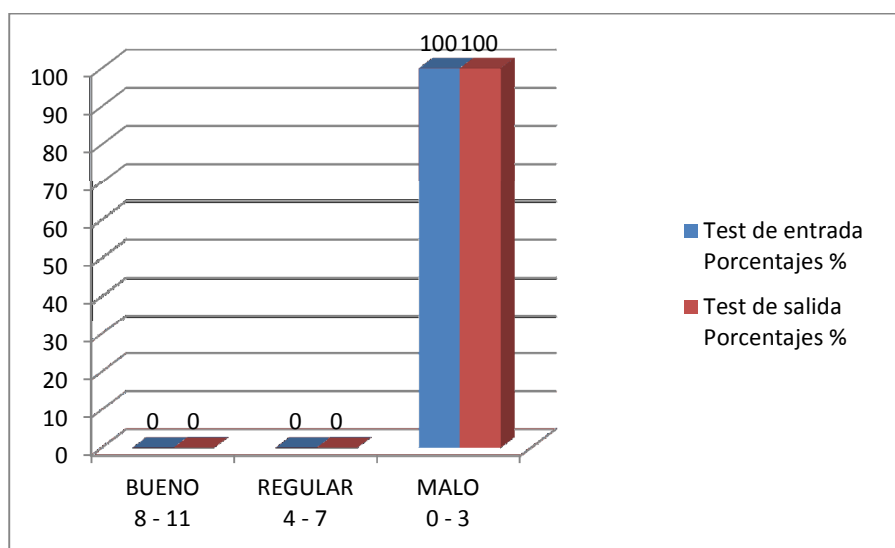


Figura N°13: Gráfico comparativo de los resultados de evaluación en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: Los resultados obtenidos en los tests de entrada y salida demuestran que, el 100% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo porque solamente establecieron características que tipificaban a los temas “la naturaleza, el hombre y el magnetismo” y al “átomo”. Se observa que no ha habido progresos en el desarrollo de esta estrategia.

m) Resolución de problemas

TABLA N° 14:
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

NIVEL	TEST DE ENTRADA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	0	0	0	0
REGULAR 4 - 7	0	0	0	0
MALO 0 - 3	11	100	11	100
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: tests de entrada y salida.

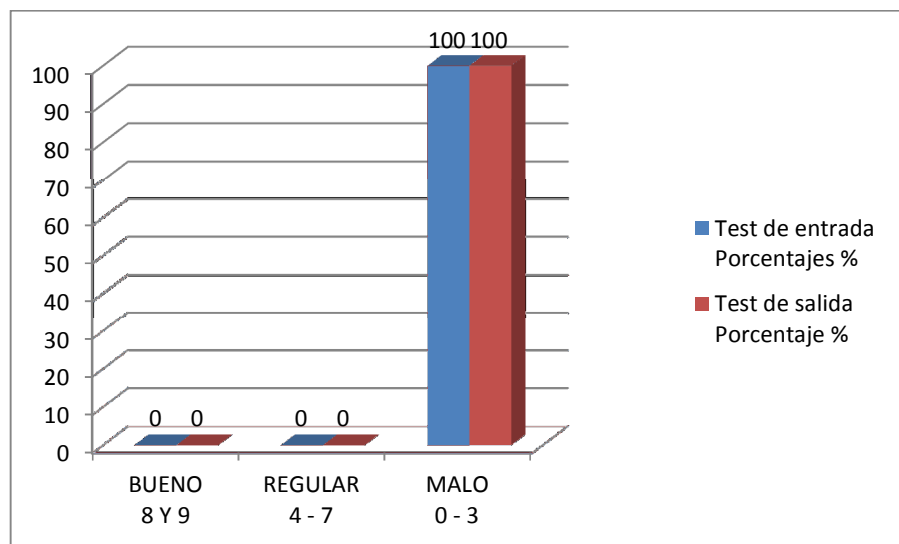


Figura N°14: Gráfico comparativo de los resultados de resolución de problemas en los tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: Los resultados en los tests de entrada y salida demuestran que, el 100% de estudiantes se ubicaron en el nivel malo porque solamente realizaron esquemas o dibujos para ayudar a entender el problema sobre leyes de Kirchhoff y circuito de bobina poder resolverlos. Se observa que no ha habido progresos en el desarrollo de esta estrategia.

4.3 Comparación de resultados de los grupos experimental y de control

a) Motivación intrínseca

TABLA N° 01:
RESULTADOS OBTENIDOS EN EL TEST DE MOTIVACIÓN
INTRÍNSECA EN UN SEGUNDO MOMENTO

NIVEL – PUNTAJE	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
EXELENTE 20 Y 19	5	50	1	9
MUY BUENA 17 Y 18	5	50	3	27,5
BUENA 16 Y 15	0	0	5	45,5
REGULAR 13 Y 14	0	0	2	18
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de motivación intrínseca.

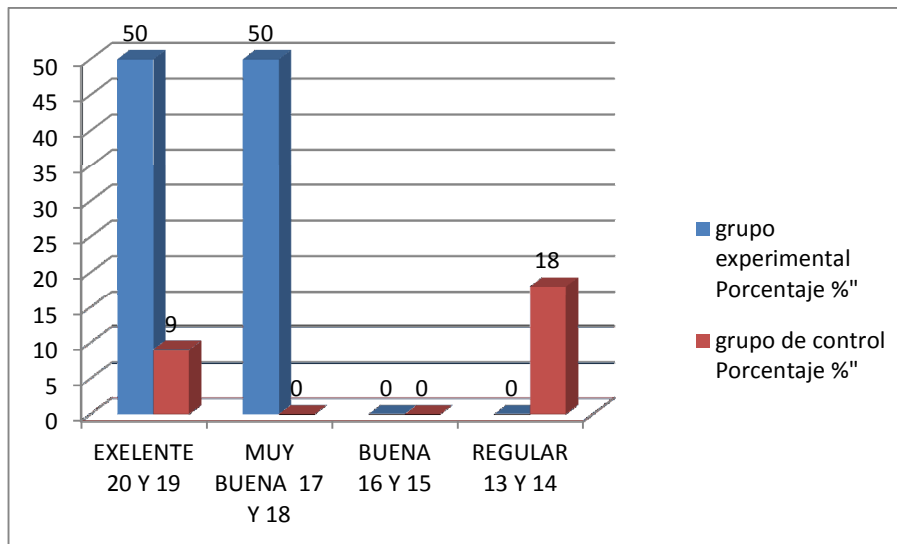


Figura 01: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en la aplicación del test de motivación intrínseca en un segundo momento.

INTERPRETACIÓN: Se observa claramente en los resultados que el grupo experimental se han ubicado en los niveles muy buena y excelente en comparación al grupo control que solamente tiene el 9% en el nivel excelente llegando al nivel regular, esto significa que los estudiantes del grupo control no han mostrado gran motivación intrínseca para llevar a cabo las clases de Física IV. Siendo la motivación intrínseca una estrategia que se debe adquirir para luego adquirir también las demás estrategias tanto de Aprendizaje y Cognitivas. Sin ella es difícil que el estudiante pueda mostrar interés y atención a lo que se imparte en clase.

b) Uso de preguntas

TABLA N° 02:
USO DE PREGUNTAS

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 10 – 14	9	90	0	0
REGULAR 5 – 9	1	10	11	100
MALO 0 – 4	0	0	0	0
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: Test de salida.

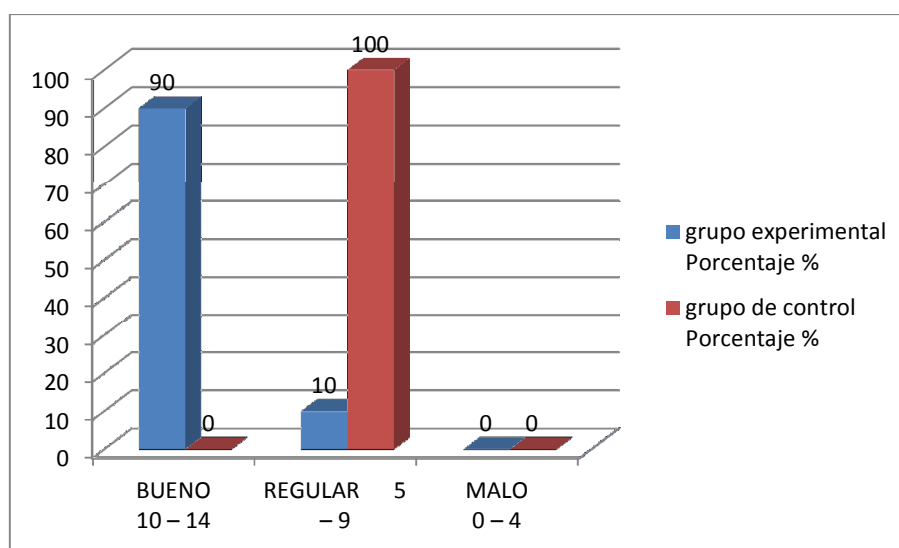


Figura 02: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en el uso de preguntas en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Comparando los resultados, se observa que el 90% de estudiantes del grupo experimental se ubicaron en el nivel bueno mientras que el 100% del grupo control se ubicó en el nivel regular, esto significa que los

estudiantes del grupo experimental lograron formular y responder al tipo de preguntas que se les solicitaba. Por lo cual. Se deduce que la estrategia de uso de preguntas ha sido lograda por el grupo experimental.

c) Analogías

TABLA N° 03:
ANALOGÍAS

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 – 11	5	50	0	0
REGULAR 4 – 7	0	0	0	0
MALO 0 – 3	5	50	11	100
TOTAL	11	100	11	100

Fuente: test de salida.

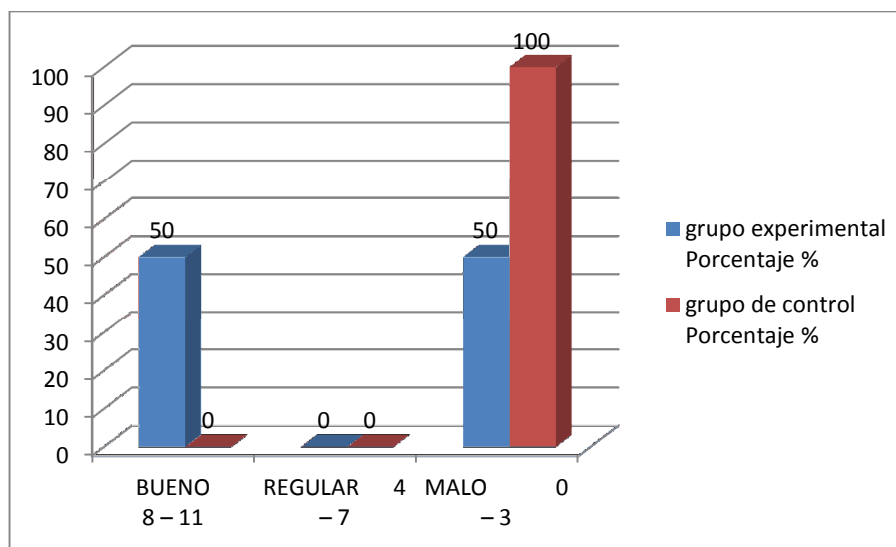


Figura 03: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en analogías en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Comparando los resultados, se observa que el 50% del grupo experimental se ubicó en el nivel bueno mientras que el 100% del grupo

control se ubicó en el nivel malo, se puede afirmar que esta estrategia de elaborar analogías a conceptos y leyes físicos ha sido logrado medianamente por el grupo experimental.

d) Esquemas

TABLA N° 04:
ESQUEMAS

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 – 12	10	100	10	91
REGULAR 5 – 8	0	0	1	9
MALO 0 – 4	0	0	0	0
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

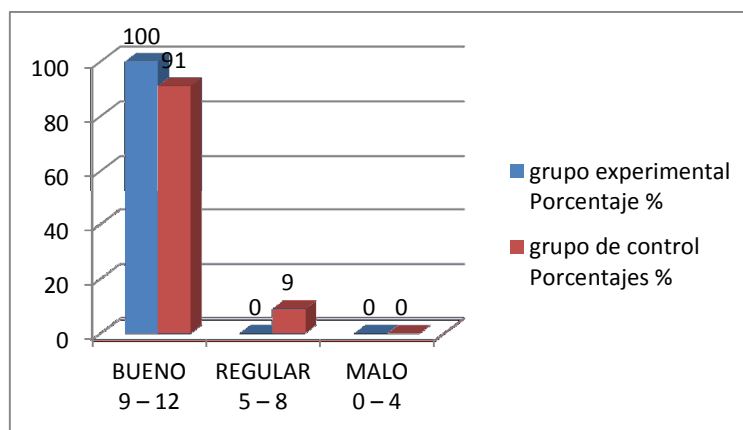


Figura 04: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en esquemas en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Se observa que ambos grupos han logrado desarrollar la estrategia de construir esquemas, en este caso se solicitó elaborar un mapa conceptual, lo cual hicieron con gran destreza, mostrando tanto relaciones cruzadas como una visión sintética del tema dado.

e) Abordaje de una tarea

TABLA N° 05:
ABORDAJE DE UNA TAREA

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	10	100	0	0
REGULAR 4 – 7	0	0	8	72,5
MALO 0 – 3	0	0	3	27,5
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

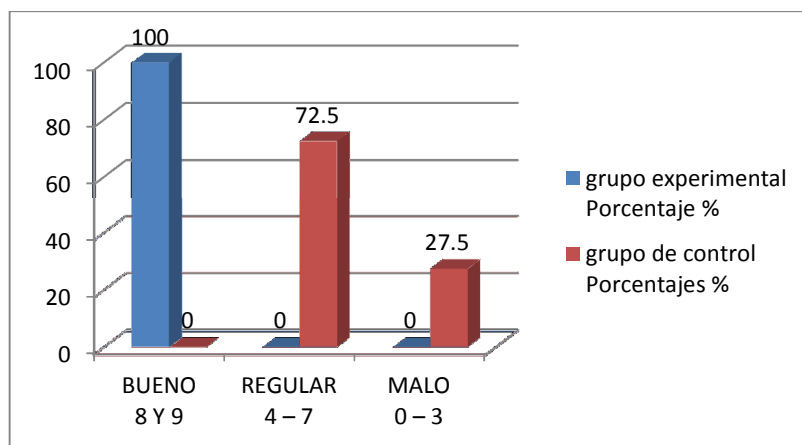


Figura 05: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en abordaje de una tarea en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Comparando los resultados, se aprecia que el 100% de estudiantes del grupo experimental se ubicó en el nivel bueno mientras que el mayor porcentaje del grupo control se ubicó en el nivel regular, se puede decir que el grupo experimental logró ampliamente el desarrollo de la estrategia de “Cómo abordar una tarea”, es decir tuvieron en cuenta los elementos necesarios, como: ¿cuáles son los parámetros de la tarea?, ¿cuál es el nivel de conocimientos sobre la tarea? entre otros.

f) Formulación de hipótesis

TABLA N° 06:
FORMULACIÓN DE HIPOTESIS

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 – 12	9	90	0	0
REGULAR 5 – 8	1	10	2	18
MALO 0 – 4	0	0	9	82
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

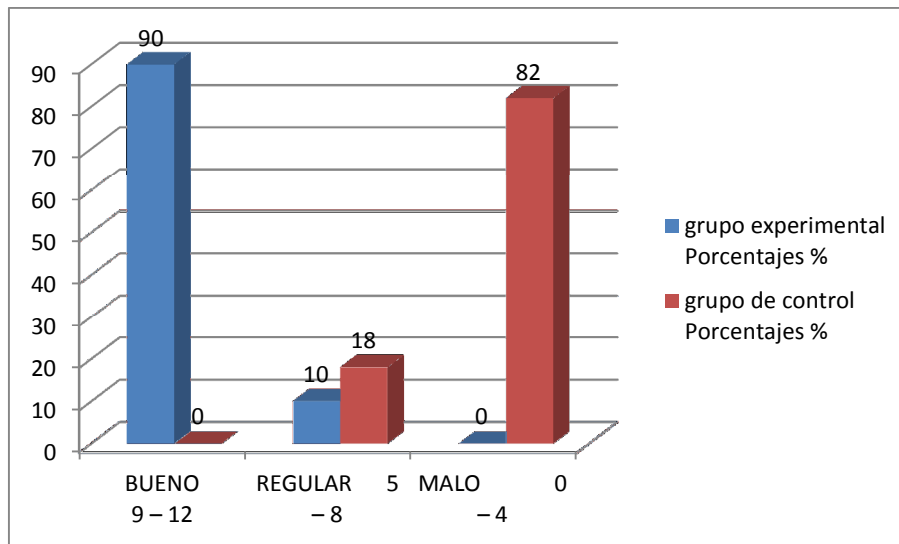


Figura 06: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en formulación de hipótesis en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Comparando los resultados, se observa el 90% del grupo experimental se ubicó en el nivel bueno mientras que 82% del grupo control se ubicó en el nivel malo, con ello se puede decir que el grupo experimental logró desarrollar la Estrategia de Formulación de Hipótesis que ha implicado la identificación de variables, establecer las relaciones que entre ellas y formular la hipótesis que justifica el problema. En Física se trabaja mucho esta estrategia, al menos si se quiere que el estudiante adquiera un aprendizaje autónomo.

g) Ejemplos y contraejemplos

TABLA N°07:
EJEMPLOS Y CONTRAEJEMPLOS

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 - 11	3	30	0	0
REGULAR 4 - 7	4	40	3	27,5
MALO 0 - 3	3	30	8	72,5
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

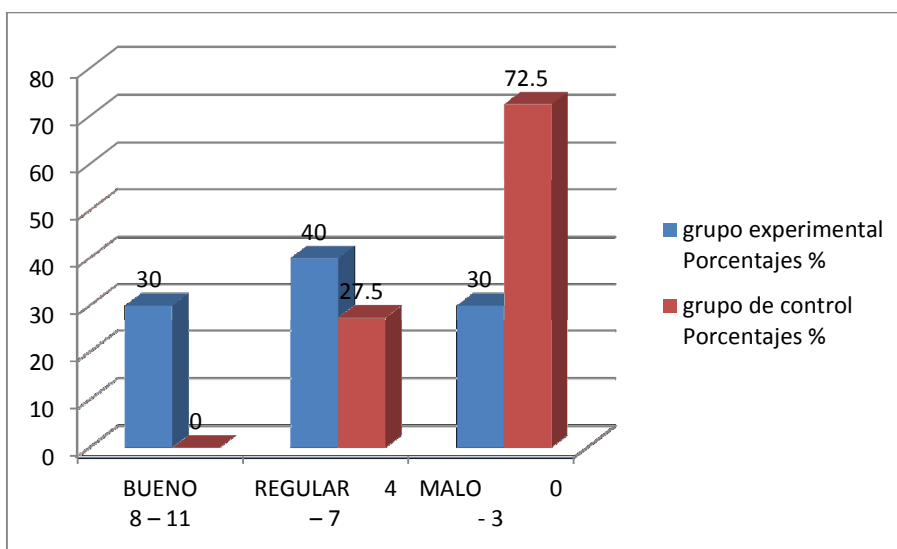


Figura 07: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en ejemplos y contraejemplos en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Se observa que el 30% de estudiantes del grupo experimental se ubicó en el nivel bueno mientras que 72,5% del grupo control se ubicó en el nivel malo, el desarrollo de esta estrategia se ha logrado medianamente para el grupo experimental. Ha habido cierta dificultad para

formular contraejemplos como situaciones que refutan leyes o conceptos en Física para este grupo.

h) Clasificación de información según atributo

TABLA N° 08:
CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN SEGÚN ATRIBUTO

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	3	30	0	0
REGULAR 4 - 7	5	50	4	36
MALO 0 - 3	2	20	7	64
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

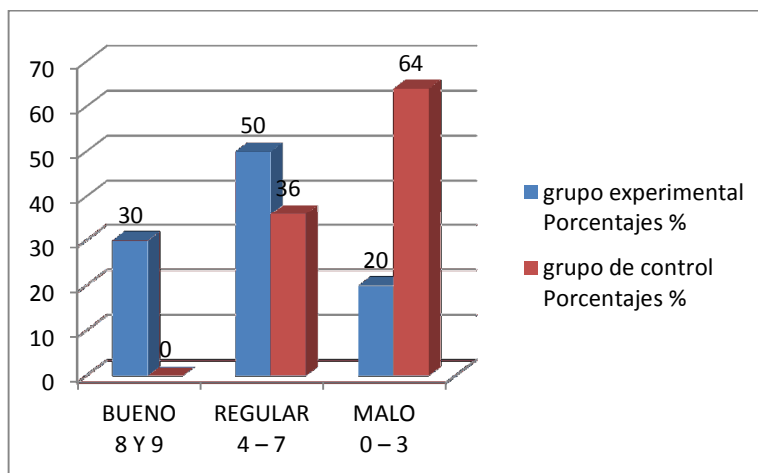


Figura 08: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en clasificación de información según atributo en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Se observa que el 30% del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno y el 64% del grupo control se ha ubicado en el nivel malo, de aquí se deduce que el grupo experimental ha logrado medianamente la

estrategia de Clasificación de información según atributo, le ha costado un poco establecer clasificaciones según un criterio determinado por el mismo grupo.

i) Generalización

TABLA N° 09:
GENERALIZACIÓN

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	3	30	0	0
REGULAR 4 – 7	6	60	0	0
MALO 0 – 3	1	10	11	100
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

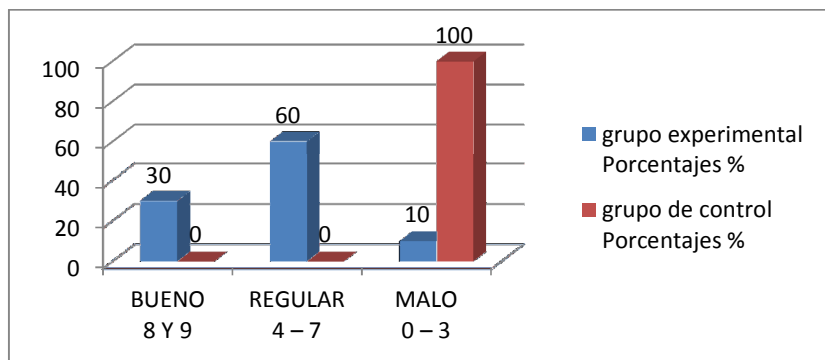


Figura 09: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en generalización en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: se observa que el 30% del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno mientras que el 100% del grupo control se ha ubicado en el nivel malo, se puede decir que esta estrategia ha sido medianamente desarrollada en el primer grupo, es decir, ha mostrado dificultad al establecer

relaciones entre diversas situaciones dadas en el texto del test y establecer una idea que generalice dichas situaciones.

j) Inferencia

TABLA N° 10:
INFERENCIA

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 – 12	7	70	0	0
REGULAR 5 – 8	3	30	3	27,5
MALO 0 – 4	0	0	8	72,5
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

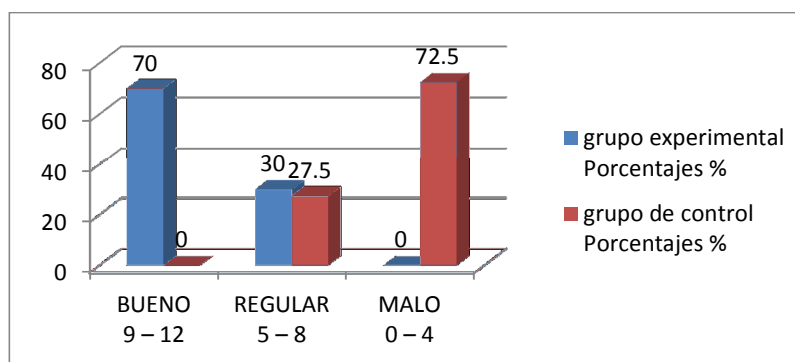


Figura 10: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en inferencia en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Se observa que el 70% del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno mientras que el 72,5% del grupo control se ha ubicado en el nivel malo, por lo tanto se puede decir que el primer grupo ha desarrollado

bastante bien la estrategia de Inferencia que ha consistido en formular una conclusión a partir de información significativa.

k) Análisis

TABLA N° 11:
ANÁLISIS

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	9	90	0	0
REGULAR 4 – 7	1	10	0	0
MALO 0 – 3	0	0	11	100
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

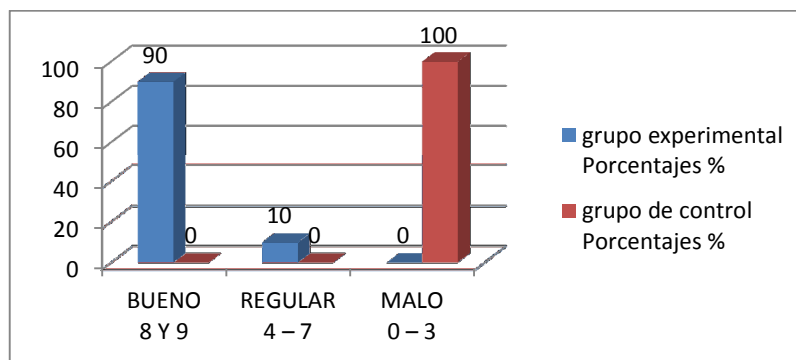


Figura 11: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en análisis en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Se observa que 90% del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno mientras que el 100% del grupo control se ha ubicado en el nivel malo, se puede decir que el primer grupo ha desarrollado ampliamente la

estrategia de Análisis consistente en identificar elementos relevantes de un texto, compararlos, establecer clasificaciones entre ellos y jerarquizarlos.

l) Síntesis

TABLA N°12:
SÍNTESIS

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 9 – 12	7	70	0	0
REGULAR 5 – 8	2	20	0	0
MALO 0 – 4	1	10	11	100
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

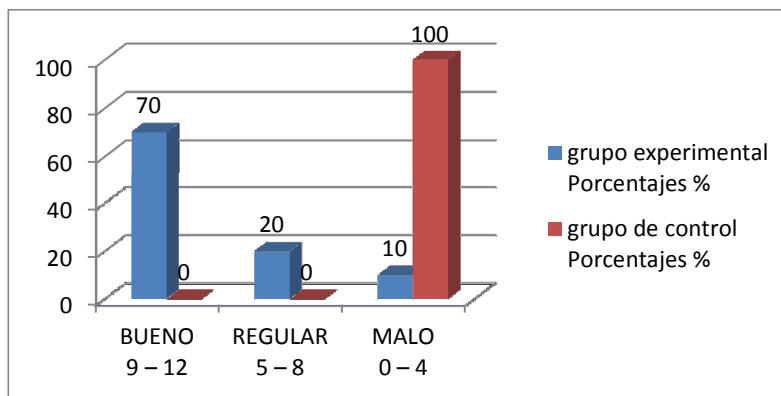


Figura 12: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en síntesis en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Se observa que el 70% del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno mientras que el 100% del grupo control se ha ubicado en el nivel malo, se puede decir que el primer grupo ha desarrollado ampliamente la estrategia de Síntesis que consiste en la integración mental de los elementos separados con la aplicación de la estrategia de análisis.

II) Evaluación

TABLA N° 13:
EVALUACIÓN

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 – 11	9	90	0	0
REGULAR 4 – 7	1	10	0	0
MALO 0 – 3	0	0	11	100
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

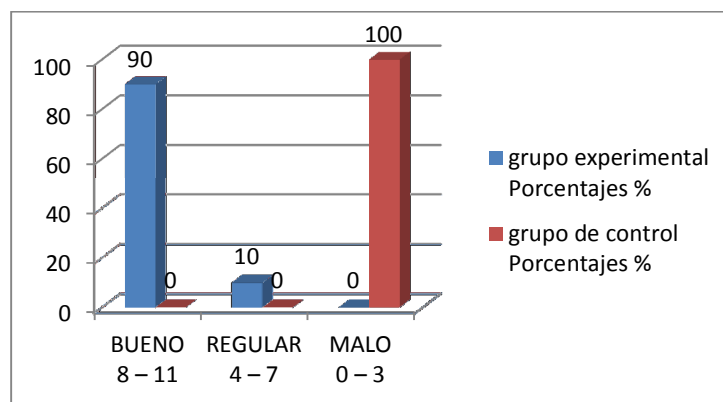


Figura 13: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en evaluación en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Se observa que el 90% del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno mientras que el 100% del grupo control se ha ubicado en el nivel malo, se puede concluir que el primer grupo ha desarrollado ampliamente la estrategia de Evaluación que consiste en emitir juicios de valor frente a argumentaciones e información en general.

m) Resolución de problemas

TABLA N° 14:
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	TEST DE SALIDA		TEST DE SALIDA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
BUENO 8 Y 9	7	70	0	0
REGULAR 4 – 7	3	30	0	0
MALO 0 – 3	0	0	11	100
TOTAL	10	100	11	100

Fuente: test de salida.

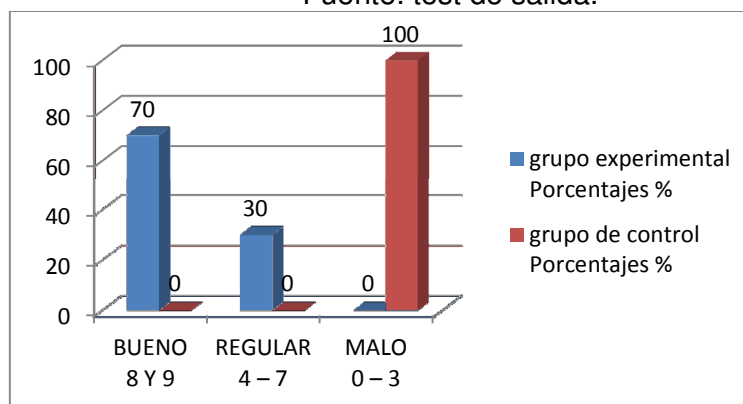


Figura 14: Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en resolución de problemas en la aplicación del test de salida en un segundo momento a los grupos experimental y de control.

INTERPRETACIÓN: Se observa que el 70% del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno mientras que el 100% del grupo control se ha ubicado en el nivel malo, de esto se deduce que el primer grupo ha desarrollado la estrategia de Resolución de Problemas que consiste en una descripción gráfica

de los datos, una selección de pasos o procedimientos para resolver el problema y la aplicación de dichas procedimientos en su solución.

4.4 Niveles alcanzados por los grupos experimental y control en la prueba de salida

TABLA N° 01:
NIVELES ALCANZADOS POR LOS GRUPOS EXPERIMENTAL Y CONTROL EN LA PRUEBA DE SALIDA

NIVELES	GRUPO EXPERIMENTAL		NIVELES	GRUPO DE CONTROL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE %		FRECUENCIA	PORCENTAJE %
EXCELENTE 122,5 – 140	2	20	MUY DEFICIENTE 35 - 52,5	11	100
MUY BUENA 105 - 122,5	6	60			
BUENA 87,5 – 105	1	10			
REGULAR 70 - 87,5	1	10			
TOTAL	10	100	TOTAL	11	100

Fuente: tabla de puntajes de aprendizaje autónomo.

INTERPRETACIÓN: Se observa claramente en los resultados, que el 80% del grupo experimental ha logrado desarrollar el Aprendizaje Autónomo ya que han desarrollado en gran medida las estrategias de Aprendizaje y Cognitivas, mientras que el 100% del grupo control se ubicaron en el nivel muy deficiente porque solamente han logrado en parte algunas estrategias como la motivación intrínseca, formular y responder preguntas, esquemas y en parte abordar una tarea y formular hipótesis.

4.5 Contrastación de hipótesis

Para observar la efectividad de la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas en el desarrollo del aprendizaje autónomo en las diferentes fases (prueba de entrada y prueba de salida) y en cada una de las condiciones experimentales (grupo de control y grupo experimental) se presenta en la Tabla N° 01 con sus correspondientes totales (T), promedios (\bar{x}), moda (Mo), mediana (Me), desviación estándar (s) y varianza (s^2).

TABLA N° 01:

PUNTAJES OBTENIDOS POR UN GRUPO DE ESTUDIANTES DEL
VIII CICLO DE LAS ESPECIALIDADES DE MATEMÁTICA – FÍSICA Y
CIENCIAS NATURALES EN LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN

	N°	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		X	Y	X	Y
PUNTAJE BRUTO	1	37	37	35	108
	2	34	40	36	110
	3	37	37	43	128
	4	33	33	33	97
	5	31	37	37	108
	6	33	30	42	119
	7	33	30	61	132
	8	37	39	39	116
	9	37	37	37	116
	10	30	33	28	80
	11	37	38		
TOTAL		379	391	391	1114
PROMEDIO		34,45	35,55	39,1	111,4
MEDIANA		34	37	37	113
MODA		37	37	37	108 y 116
VARIANZA		7,1	12,1	77,7	224,3
DESVIACIÓN ESTÁNDAR		2,7	3,48	8,8	14,97

Fuente: tests de entrada y salida.

INTERPRETACIÓN: La media aritmética para el grupo experimental es 111,4, comparándola con la desviación estándar que es 14,97 se puede afirmar que el grupo es heterogéneo, esto significa que algunos puntajes están alejados de la media, por lo tanto la media no es un estadígrafo muy representativo, por ello se ha acudido a la mediana cuyo valor es 113, lo cual significa que el 50% de resultados son menores o iguales a 113 y el 50% restante es mayor que 113. El grupo experimental es bimodal, destacando los puntajes 108 y 116. Enfocando ahora el análisis al grupo control se puede afirmar que, observando la media aritmética es 35,55 y comparándola con la desviación estándar que es 3,48 se puede afirmar que el grupo de estudiantes es bastante homogéneo, es decir, los puntajes están cerca de la media, por lo tanto la media es representativa del conjunto de puntajes, sin embargo se ha recurrido también a la mediana que es 37 como dato significativo, pues indica que el 50% de puntajes son menores o iguales a 37 y el 50% restante es mayor a dicho dato. Este grupo es unimodal, destacando el valor 37.

4.5.1 Análisis estadístico

Se ha utilizado la estadística “t” para el análisis de los datos, siendo dicha estadística de contraste la siguiente:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{dif}}, \text{ donde, } \sigma_{dif} = \frac{s}{\sqrt{N-1}}$$

La distribución t, es una distribución de probabilidad que surge al estimar la media de una población o una muestra normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño.

El error estándar (σ_{dif}) es el otro estadígrafo necesario en el uso de la t de student, es decir, el error debido a la estimación de la media poblacional a partir de las medias muestrales es la desviación estándar de todas las posibles muestras de un tamaño dado escogidos de esa población.

σ Es la desviación estándar cuya ecuación es:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

a) Sub hipótesis N° 1 y Prueba “t” del grupo control en la fase de prueba de entrada y salida:

“No se espera diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas en el curso de Física IV del grupo de estudiantes a los que no se les aplicó el tratamiento experimental”

Hipótesis nula H_0 : “Se espera diferencia significativa en los puntajes alcanzados en las pruebas de evaluación sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas del grupo de estudiantes a los que no se les aplico el tratamiento”.

TABLA N° 02:

TABLA SUMATORIA DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA “t” ENTRE LA PRUEBA DE ENTRADA Y LA PRUEBA DE SALIDA DEL GRUPO CONTROL

GRUPO CONTROL P. DE ENTRADA	GRUPO CONTROL P. DE SALIDA
--------------------------------	-------------------------------

$\bar{x}_1 = 34,45$	$\bar{x}_2 = 35,55$
$s = 2,87$	
$\sigma_{dif} = 0,91$	
$t = 1,21$ no significativa	
G.L. = $N_1 + N_2 - 2 = 20$	
$P > 0,05$	
t teórica = 2,086	

La tabla muestra que la “t” obtenida no es significativa al 5%, pues al compararla con la “t” teórica esta última es mayor a la anterior. Se considera que el aprendizaje obtenido no se acerca en lo absoluto a la obtención de estrategias de aprendizaje y cognitivas y por ende no han obtenido un aprendizaje autónomo. Entonces queda validada la sub hipótesis N°01 y se rechaza la hipótesis nula.

b) Sub hipótesis N° 02 y Prueba “t” del grupo experimental en la fase de prueba de entrada y de salida:

“Se logra una diferencia significativa en los puntajes alcanzados en las pruebas de evaluación sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas por un grupo de estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial después de haber sido aplicado el tratamiento”

Hipótesis nula H_0 : “No se espera una diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre estrategias de aprendizaje y

cognitivas por un grupo de estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial antes y después de haber sido aplicado el tratamiento”.

TABLA N° 03:
TABLA SUMATORIA DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA “t” ENTRE LA
PRUEBA DE ENTRADA Y LA PRUEBA DE SALIDA DEL GRUPO
EXPERIMENTAL

GRUPO EXPERIMENTAL P. DE ENTRADA	GRUPO EXPERIMENTAL P. DE SALIDA
$\bar{x}_1 = 39,1$	$\bar{x}_2 = 111,4$
$s = 8,53$ $\sigma_{dif} = 2,84$ $t = 25,46$ si es significativa G.L. = $N_1 + N_2 - 2 = 18$ $P > 0,05$ t teórica = 2,101	

En la tabla se observa que la “t” obtenida o calculada es muchísimo mayor que la “t” teórica, esto demuestra que los estudiantes del grupo experimental han adquirido las estrategias de aprendizaje y cognitiva y por ende han obtenido un aprendizaje autónomo, esto significa que los estudiantes son más independientes en su aprendizaje y solo acuden por ayuda al docente cuando realmente lo necesitan. Por todo esto, se afirma que la sub hipótesis N°02 es validada y la hipótesis nula es rechazada.

c) Sub hipótesis N° 03 y Prueba “t” del grupo experimental y del grupo control en la fase de prueba de salida:

“Existe diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre las estrategias de aprendizaje y cognitivas del grupo de experimento después de ser aplicado el tratamiento, en relación al grupo de control a quienes no se les aplicó dicho tratamiento”

Hipótesis nula H₀: “No se espera una diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre las estrategias de aprendizaje y cognitivas de un grupo de estudiantes de VIII ciclo de Formación Magisterial después de ser aplicado el tratamiento en relación a un grupo de estudiantes de VIII ciclo de Formación Magisterial que no ha sido sometido a dicho tratamiento”.

TABLA N° 04:

TABLA SUMATORIA DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA “t” ENTRE LA PRUEBA DE SALIDA DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y LA PRUEBA DE SALIDA DEL GRUPO CONTROL

GRUPO EXPERIMENTAL P. DE SALIDA	GRUPO CONTROL P. DE SALIDA
$\bar{x}_1 = 111,4$	$\bar{x}_2 = 35,55$
$s_1 = 14,97$	$s_2 = 3,48$
$\sigma_{dif} = 1,12$	
$t = 67,72$ si es significativa	
G.L. = $N_1 + N_2 - 2 = 19$	
$P > 0,05$	

t teórica = 2,093

En la tabla se observa que las “t” calculada es mucho mayor (67,72) a la “t” teórica (2,093) lo cual se puede afirmar que hay una diferencia significativa entre los datos de las pruebas de los dos grupos, por lo tanto, se valida la sub hipótesis y se rechaza la hipótesis nula esto significa que los estudiantes del grupo experimental han adquirido en buena medida el aprendizaje autónomo en comparación al grupo de control que no lo ha logrado.

5. Sub hipótesis N° 04: la Enseñanza Problémica como vía didáctica.

“La Enseñanza Problémica es adecuada como vía didáctica para el desarrollo del Aprendizaje Autónomo en el grupo experimental después del tratamiento, en comparación al grupo control que no adquirió dicho aprendizaje”

Hipótesis nula H₀: “La Enseñanza Problémica no es una buena vía didáctica para aplicar las Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas para lograr desarrollar el Aprendizaje Autónomo en los estudiantes del que conforman el grupo experimental”

Esta sub – hipótesis es válida en el sentido que se ha obtenido una t = 25,46 la cual es significativa con respecto a una t teórica = 2,101 teniendo en consideración los resultados de las pruebas de entrada y de salida aplicada al grupo experimental, tal como se observa en la tabla N° 03. La Enseñanza Problémica ha resultado ser un método didáctico adecuado para trabajar las

Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas y así lograr un Aprendizaje Autónomo en los estudiantes del grupo experimental.

4.6 Discusión e interpretación de resultados:

Para poder interpretar en forma adecuada, precisa y completa los resultados de la investigación debemos tener en cuenta los resultados obtenidos en primer momento y luego en un segundo momento, es decir, cuando se ha aplicado la experiencia al grupo experimental; asimismo, primero debemos considerar el problema de la investigación y compararlo con los problemas o dificultades presentadas en otras investigaciones, las referidas en los antecedentes.

- Es importante empezar haciendo mención del marco muestral, éste estuvo conformado por los estudiantes de Matemática – Física, y Ciencias Naturales, son las dos únicas especialidades que llevan el curso de Física en su Estructura Curricular, por ello hay un total de 21 estudiantes; 10 de la primera y 11 de la segunda, esto es según nómina de alumnos matriculados en dichas áreas de estudio. Así como en la investigación de Delgado, Juan (1999) que trabajó con una muestra de 19 estudiantes; o como en la Investigación de Rodríguez, Magaly (2008) que ha trabajado con una muestra de 17 estudiantes.
- El test de motivación intrínseca se aplicó a ambos grupos antes y después de la experiencia al grupo experimental (estudiantes de Matemática – Física). En la etapa del post-test (test de motivación intrínseca), se observó que el grupo experimental obtuvo puntajes muy altos en comparación al grupo control, esto

está demostrado en la página 157. Los estudiantes del grupo experimental se preocupan, se esfuerzan en el estudio del curso de Física IV o porque disfrutan con lo que aprenden, se preocupan más por la valoración personal y social en comparación con los estudiantes del grupo control que muestran poco interés y preocupación por aprender el curso de Física IV. En este caso se coincide con los resultados de la Tesis de Rodríguez Gustavo (2009).

La motivación intrínseca es muy importante porque es la fuerza motriz del aprendizaje autónomo. Por ello se utilizó un instrumento para dicha estrategia.

- La muestra al ser pequeña y el diseño cuasi experimental, hizo conveniente utilizar el estadígrafo t de student y con un nivel de significancia de $p = 0,05$ que es lo más usado en los trabajos de investigación. Este instrumento ha sido utilizado por Rodríguez, Magaly (2008) en su Tesis. Lo mismo aplicó Cabanillas Gualberto (2004) en su Investigación.

Recordemos que la t de student es usada:

- a. Para determinar el nivel de confianza dentro del cual se puede estimar la media de una población a partir de una muestra pequeña, menor a 30.
 - b. Para probar hipótesis cuando una investigación se basa en el muestreo pequeño.
 - c. Para probar si dos muestras provienen de la misma población..
- En cuanto a las estrategias de aprendizaje, tenemos que:
 1. El 90% de los estudiantes del grupo experimental han desarrollado la estrategia Uso de Preguntas, ubicándose en el nivel bueno, en comparación al 100% del grupo control que ubicó en el nivel regular; esto quiere decir que los estudiantes del grupo control no están muy acostumbrados a formular

- preguntas y menos si se tratan de preguntas orientadas a la interpretación, al análisis y a la síntesis.
2. El 50% de estudiantes del grupo experimental han desarrollado la estrategia Analogías, ubicándose en el nivel bueno, es decir pueden elaborar diversas analogías de acuerdo al tema que se esté tratando en clase, en comparación al 100% de estudiantes del grupo control que se ubicó en el nivel malo, pues no tienen idea de lo que es una analogía y esto probablemente se deba a que el docente no ha tratado los temas valiéndose de esta estrategia que hasta cierto punto es común en la didáctica no solamente en superior sino en la escuela.
 3. En cuanto a la estrategia de aprendizaje: Esquemas, tanto el grupo experimental como el grupo control se han ubicado en el nivel bueno por lo tanto lo han desarrollado. En este aspecto, ambos grupos saben elaborar mapas conceptuales que es lo que se ha elegido en esquemas, debido a que siempre se trabaja con esta estrategia en clase, es decir, los docentes siempre los emplean para explicar y reforzar sus temas. En la parte final de esta Investigación hay una evidencia de mapa conceptual elaborado por una estudiante del grupo experimental.
 4. El 100% de estudiantes del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno en lo referente a Abordar una Tarea, en comparación con un 72,5% del grupo de control que se ha ubicado en el nivel regular. Esto significa que los estudiantes de este grupo (control) no están acostumbrados a seguir determinadas pautas para realizar una determinada tarea dada por el docente. También se deduce que el docente no ha dado ideas suficientes y claras de cómo abordar una tarea.

En la tesis de Bara, Pedro (2001), se trabajaron estrategias de aprendizaje de subrayado y localización de ideas principales, abordadas de manera indirecta en nuestra Investigación, donde sus resultados no fueron halagadores porque los docentes no aplicaron correctamente dichas estrategias.

- En cuanto a las estrategias cognitivas tenemos que:
 1. El 90% de los estudiantes del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno en lo que se refiere a la Formulación de Hipótesis en comparación al 82% del grupo control que se ubicó en el nivel malo puesto que no logra construir adecuadamente hipótesis en función de las experiencias y fenómenos estudiados.
 2. Con respecto a la estrategia cognitiva: Ejemplos y Contraejemplos, el grupo experimental no lo ha logrado en su totalidad, pues solamente el 30% se ha ubicado en el nivel bueno. Para lograr esta estrategia se requiere un pleno conocimiento del tema, en este caso el curso de Física y especialmente el tema de corriente eléctrica y magnetismo. En el caso del grupo control, los resultados son más alarmantes puesto que el 0% se ubicó en el nivel bueno y el 72,5% en el nivel malo; la razón es la misma que para el grupo experimental, aunque este grupo tiene más conocimiento de los temas que el de control.
 3. Con respecto a la Clasificación de Información según Atributo, el grupo experimental no lo ha logrado en su totalidad, pues solamente el 30% se ha ubicado en el nivel bueno, al igual que en el resultado anterior. Para alcanzar plenamente esta estrategia es necesario un dominio pleno de la información. El grupo control obtuvo 0% en un nivel bueno y, más del 64% se ubicó en el nivel malo.

4. El 30% y el 60% de los estudiantes del grupo experimental se han ubicado en los niveles bueno y regular respectivamente, esto significa que han logrado medianamente la estrategia Generalización. Para el logro total de esta estrategia se requiere más tiempo de lo empleado en el experimento. El grupo control obtuvo 100% en el nivel malo.
5. El 70% de los estudiantes del grupo experimental se ubicó en el nivel bueno en lo que se refiere a la adquisición de la estrategia cognitiva: Inferencia; mientras que el 72,5% del grupo control se ubicó en el nivel malo, esto significa que dicho grupo no sabe extraer ideas principales o conclusiones a partir de otras.
6. El 90% de estudiantes del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno en lo que se refiere a la adquisición de la estrategia cognitiva Análisis, en contraste con el 100% del grupo control que se ubicó en el nivel malo; esto significa que este grupo no ha podido separar elementos de un todo y establecer relaciones entre ellos.
7. El 70% de estudiantes del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno en lo que se refiere a la adquisición de la estrategia cognitiva Síntesis, en contraste con el 100% del grupo control que se ubicó en el nivel malo, lo cual significa que no han logrado reestructurar los elementos disgregados en el proceso de análisis.
8. El 90% de estudiantes del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno en lo que se refiere a la adquisición de la estrategia cognitiva Evaluación, lo cual es un buen logro pues, no es fácil adquirirla ya que se requiere de una buena dosis de juicio a los diferentes argumentos sobre los distintos temas de

Física IV, en contraste con el 100% del grupo control que se ubicó en el nivel malo.

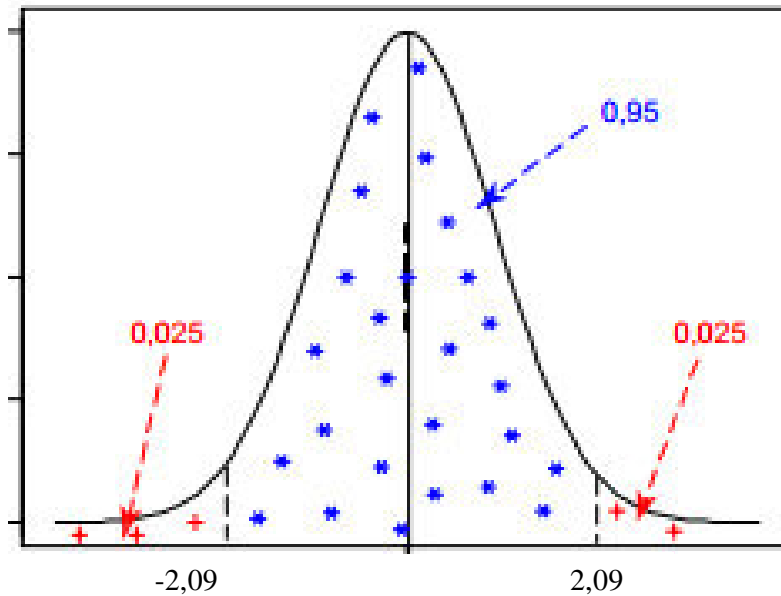
9. El 70% de los estudiantes del grupo experimental se ha ubicado en el nivel bueno en lo que se refiere a la adquisición de la estrategia cognitiva Resolución de Problemas, en contraste al 100% del grupo control que se ubicó en el nivel malo, pues no han podido aplicar pasos necesarios para resolver problemas propuestos.

Esta estrategia cognitiva requiere de pautas y práctica suficientes para lograr su desarrollo.

4.7 Adopción de decisiones:

Según los resultados obtenidos, podemos decir lo siguiente:

- Considerando al grupo control en la prueba de entrada y en la prueba de salida tenemos que las medias respectivas son 34,45 y 35,55; como se observa no hay mucha diferencia entre ambas, por lo tanto se obtuvo un error de la diferencia de 0,91 y por ende una t calculada de 1,21 la cual comparada con la t teórica que es 2,086 con un 0,05 de significancia, estos datos nos hacen rechazar la hipótesis nula H_0 , que nos dice: Se espera diferencia significativa en los puntajes alcanzados en las pruebas de evaluación sobre Estrategias de Aprendizaje y estrategias Cognitivas del grupo de estudiantes a los que no se les aplicó ni antes ni después el tratamiento”



Como 1,21 cae dentro de la zona roja, se ratifica el rechazo a la hipótesis nula.

- Considerando el grupo experimental en las pruebas de entrada y de salida, las medias obtenidas respectivamente son 39,1 y 111,4, se aprecia una gran diferencia entre ambas, esos datos de antemano nos permite inferir, que los estudiantes de este grupo han adquirido las estrategias de aprendizaje y las Estrategias Cognitivas, y por ende han adquirido el aprendizaje autónomo que es lo que se pretendió al realizar esta Investigación; por todo esto creemos necesario aplicar la t de student para descartar la posibilidad de que estos resultados sean por el azar o la benevolencia de los estadígrafos. Obtenemos el error estándar de la diferencia que es 2,84 y en función de éste se calculó la $t = 25,46$ y comparándola con la t teórica $t = 2,1$; se aprecia que hay una gran distancia entre ambos, donde la t calculada cae fuera del rango de la t teórica en el gráfico anterior, entonces se puede decir con toda holgura que el tratamiento ha dado buenos resultados y esto no se debe al azar, por lo tanto se niega la hipótesis nula, que dice: No se espera diferencia significativa en

- los puntajes alcanzados en las pruebas de evaluación sobre Estrategias de Aprendizaje y Estrategias Cognitivas en el grupo de estudiantes del VIII ciclo de Formación Docente antes y después de haber sido aplicado el tratamiento.
- Al comparar las medias de los grupos experimental y de control en la prueba de entrada que son 34,45 y 39,1 respectivamente, se aprecia que no hay mucha diferencia entre ambos datos son solamente 4,55 puntos, es más estos puntos corresponden al grupo control; esto significa que ambos grupos están en las mismas condiciones y tienen las mismas deficiencias.
 - Al comparar las medias de los grupos experimental y de control después de aplicar la prueba de salida a ambos; los resultados son: 111,4 y 35,55; podemos observar que la media del grupo control es inclusive menor a la media en la prueba de entrada lo cual hace pensar que los estudiantes de este grupo no ha mejorado su aprendizaje de Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas y es más no se ha aplicado la Enseñanza Problémica en sus clases; ahora, si observamos ambos valores, el del grupo experimental es bastante mayor al de control, podemos creer que los datos favorables al grupo experimental puede deberse al azar o a la benevolencia de los estadígrafos aplicados. Para evitar estas ideas, recurrimos a la t de student, pero primero acudimos al error estándar de la diferencia lo cual da como resultado 1,12 siendo la t teórica de 2,093 con un nivel de significancia de 0,05 en comparación con una t calculada de 67,72, éste es un valor altísimo en comparación al otro (t teórica) lo cual nos permite afirmar que la hipótesis nula queda desechada, esta es: No se espera diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre Estrategia de Aprendizaje y Cognitivas de un grupo de estudiantes de VIII ciclo de

Formación Magisterial después de ser aplicado el tratamiento en relación a un grupo de estudiantes de VIII ciclo de Formación magisterial que no ha sido sometido a dicho tratamiento.

- La Enseñanza Problémica ha resultado ser un buen método didáctico para aplicar las Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas y lograr así el Aprendizaje Autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Matemática – Física, así lo demuestran los resultados de la t de student = 25,46.
- Si han sido rechazadas las 4 hipótesis nulas, quedan comprobadas las hipótesis alternativas, eso nos hace deducir que la aplicación del tratamiento, ha surtido efecto y se puede afirmar que la hipótesis fundamental es valedera, esto significa que los estudiantes del grupo experimental han logrado adquirir las Estrategias de Aprendizaje y Desarrollado las Estrategias Cognitivas, es decir, han desarrollado el Aprendizaje Autónomo en gran medida; objetivo que todo docente desea lograr. Al ser validadas las hipótesis alternativas, inferimos que la hipótesis fundamental se comprueba, es decir, es válida, ésta se convierte en una hipótesis comprobada, la cual es:

Si se aplican las estrategias de aprendizaje y cognitivas a estudiantes de VIII ciclo de Formación Magisterial de la especialidad de Matemática – Física, entonces, dichos estudiantes tendrán un mejor Aprendizaje Autónomo en comparación a un grupo de VIII ciclo de Formación Magisterial de la especialidad de Ciencias Naturales que no ha sido sometido a dicho tratamiento en el curso de Física.

CONCLUSIONES

Al término de esta investigación sobre la Aplicación de Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas mediante la Enseñanza Problémica y el desarrollo del Aprendizaje Autónomo de los estudiantes del VIII ciclo de la Especialidad de Matemática - Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, se establecen las siguientes conclusiones:

1. La hipótesis fundamental ha sido validada, para ello se ha utilizado la t de student cuyo valor es muy alto en comparación a la t teórica, con esto, se puede afirmar que los estudiantes del grupo experimental han logrado adquirir el Aprendizaje Autónomo como aspecto fundamental propuesto en esta investigación.
2. Según los resultados obtenidos en la aplicación de la t de student de 1,21 frente a una t teórica de 2, 086 se puede concluir que la sub hipótesis (a) es validada. Esto significa que la diferencia entre los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación de entrada y de salida de los estudiantes del ciclo VIII

de la especialidad ciencias naturales son muy similares entre sí, pues sus medias respectivas son 34,45 y 35,55. Esto significa dichos estudiantes no han logrado desarrollar el aprendizaje autónomo, en lo que destacan es en la elaboración de organizador visual como el mapa conceptual.

3. Con respecto al grupo experimental, se ha logrado una diferencia significativa entre los puntajes de la media obtenidos antes y después de ser aplicada la experiencia, así tenemos que los valores son 39,1 y 111,4 respectivamente. En cuanto a la t de student, los valores adquiridos son: la t calculada = 25,46 comparada con la t teórica $t = 2,1$; esta información hace concluir que la sub hipótesis (b) es válida. Los estudiantes han logrado en gran medida el desarrollo del aprendizaje autónomo, lo cual se apreció en el manejo de estrategias de aprendizaje y cognitivas en diferentes circunstancias.

4. Los estudiantes del grupo experimental han desarrollado las Estrategias de aprendizaje y Cognitivas propuestas en este trabajo de investigación y por ende han desarrollado el aprendizaje autónomo, esto se demuestra a través de los valores de las medias: para el grupo control es 35,55 y para el grupo experimental es 111,4. Utilizando la t de student tenemos que los resultados son evidentes a favor del grupo experimental, así tenemos que siendo la t teórica de 2,093 con un nivel de significancia de 0,05 en comparación con una t calculada de 67,72, este valor es mucho mayor al teórico, demostrándose así que la sub hipótesis (c) queda validada.

5. Es importante mencionar a la Enseñanza Problémica que ha sido la herramienta pedagógica para abordar el curso de Física IV y permitir a los estudiantes adquirir estrategias de aprendizaje y desarrollar estrategias cognitivas. Por lo mencionado antes, se puede decir que, la Enseñanza Problémica favorece el aprendizaje autónomo, así queda validada la sub hipótesis (d).

RECOMENDACIONES

Después de la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas para desarrollar el aprendizaje autónomo utilizando la enseñanza problémica y del análisis e interpretación de los resultados obtenidos, en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de matemática-física presenta las siguientes recomendaciones:

1. El docente debe brindar pautas adecuadas al estudiante para que él se motive intrínsecamente y pueda tener la disposición de aprender mostrando interés y atención a lo que se le proporcione en clase.
2. Aplicar las estrategias de aprendizaje y cognitivas a todas las especialidades del IPNM para desarrollar el aprendizaje autónomo, todas las especialidades necesitan como se mencionó en la recomendación anterior independencia en sus aprendizajes, para que se auto dirijan en el conocimiento y manejo de su carrera de la mejor forma posible.
3. Aplicar la experiencia, es decir las estrategias de aprendizaje y cognitivas desde secundaria para que los estudiantes vayan desarrollando el

- aprendizaje autónomo y lleguen a la educación superior con independencia en su aprendizaje no solo de habilidades sino de conocimientos a adquirir.
4. El docente que aplique las estrategias de aprendizaje y cognitivas debe dominar muy bien su materia para proporcionar situaciones problemáticas adecuadas, incentivar y desarrollar con propiedad el aprendizaje autónomo.
 5. El docente debe manejar muy bien la enseñanza problémica para que a través de ella pueda enseñar las Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas, de modo que el estudiante pueda así adquirir el aprendizaje autónomo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila Baray, H. L. (1999). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Madrid: Eumed.
- Arguelles D. y Garcia N. (2010). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Bogotá: Alfaomega.
- Aebli, H. (1991). *Factores que favorecen el Aprendizaje Autónomo*. Madrid: Editorial Narcea.
- Aucallanchi, F. (1998). *Física*. Lima. s/ed.
- Balluerka, N. y Vergara A. I. (2002). *Diseños de Investigación Experimental en Psicología*. Madrid: Editorial Pearson.
- Campos Vargas, S. (2000). *Enseñanza de algunas nociones de física Moderna*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Castañeda, S. (1998). *Evaluación y Fomento del Desarrollo Intelectual en la Enseñanza de las Ciencias*. Madrid: Editorial Pearson
- Hecht, E. (2009). *Física 2*. México: International Thomson
- Levin, J. (1979). *Fundamentos de la Estadística en la investigación social*. México: Editorial Haila.
- López, A. (2005). *Evaluación de Programas en Psicología aplicada*. Madrid: Editorial DYKINSON.

- Meza – Lazarte. (2007). *Manual de Estrategias para el aprendizaje autónomo y eficaz*. Lima: Editorial Universidad Ricardo Palma.
- Ministerio de Educación y Cultura. (1996). *Enseñar, Aprender y Evaluar: Un proceso de Evaluación Continuo*. Madrid: Editorial DYKINSON.
- Mateo – Martinez. s/f. *Medición y Evaluación Educativa*. Madrid: Muralla S.A
- Montenegro, I. (2003). *Aprendizaje y Desarrollo de las Competencias*. Colombia: Edit. Magisterio.
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje Significativo*. Editorial Visor.
- Mondéjar, J.(2005). *Una Alternativa Metodológica para la enseñanza de la Física con enfoque problémico en la Escuela Secundaria Básica*. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Departamento de Física. Cuba.
- Núñez, M. I. (2011). *Educación y Formación Docente*. Lima – Perú: Edic. Quipu.
- Rodríguez, María L. (2008). *La Teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la Psicología Cognitiva*. España: Edit. Octaedro.
- Rodríguez F(s/f). *Tipos y niveles de Investigación Científica*. Editorial Harl. Madrid.
- Rué, D. (2009). *El Aprendiz. Autónomo en Educación Superior*. Madrid: Ediciones Marcia.
- Soria Aznar, M. *El Aprendizaje y el cerebro*. Departamento de Farmacología y Fisiología. Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte. Huesca.
- Vílchez Ortiz, A. (2008). *Test Psicométrico para medir el grado de Motivación Intrínseca*. Universidad Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque.
- Wernher von Braun (s/f) *Investigación pura, investigación Aplicada, Investigación profesional*. Bogotá, Colombia: Editorial Omega.

PÁGINAS WEB:

- Aleman, S. s/f *Un acercamiento a la Enseñanza Problemática*. Recuperado de: <http://www.ilustrados.com/tema/8169/acercamiento-ensenanza-problemica.html>

- Anónimo. s/f. *Problemas de Física: Electricidad y Magnetismo*. Recuperado de <http://www.matematicasyoesia.com.es/ProbElecMag/problema110.html>
- Anónimo s/f. *Física Práctica*. Recuperado de <http://www.fisicapractica.com/potencial.php>
- Anónimo. s/f. s/t. Recuperado de Evelyn101295.Blogspot.com
- Anónimo. s/f. s/t. Impresiones Raycar. Recuperado de: http://books.google.es/books?id=a_rCXrBxikwC&pg=PA267&dq=metacognicion&hl=es&sa=X&ei=6I2RUMX8G4aa9gTJ9YCACg&ved=0CDkQ6AEwAw#v=onepage&q=metacognicion&f=false
- Aredo A. M. (2012). *Modelo Metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza - aprendizaje de funciones reales del curso de Matemática básica en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1650/AREDO_ALVARADO_MARIA_MODELO_METODOLOGICO.PDF?sequence=1
- Áspera S. *Técnicas e Instrumentos de Evaluación*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/saspera/tecnicas-e-instrumentos-de-evaluacion-presentation>
- Bara Soro. (2001). *Estrategias Metacognitivas y de Aprendizaje: Estudio Empírico sobre el efecto de la aplicación de un Programa Metacognitivo, y el dominio de las Estrategias de Aprendizaje en estudiantes DE E.S.O, B.U.P y Universidad*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t25562.pdf>
- Cabanillas Alvarado, G.. (2004). *Influencia de la Enseñanza Directa en el mejoramiento de la Comprensión Lectora de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNSCH. UNMSM*. Recuperado de: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/human/cabanillas_ag/t_completo.pdf
- CONACYT. s/f. México. Recuperado de: <http://books.google.com.pe/books?id=OYmMdJxbYfIC&pg=PA230&lpg=PA230&dq=estrategias+cognitivas&source=bl&ots=ryzELq9nx6&sig=l4-1OdYj7ekb6wo1CSzKj12TX44&hl=es&sa=X&ei=C91gUODQK-T30gGfkYHYAQ&ved=0CEMQ6AEwBTgU#v=onepage&q=estrategias%20cognitivas&f=false>
- Concha R. (2010). *El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior*. Universidad de Toronto. Recuperado de: <http://www.edrev.info/reviews/revs242.pdf>

- Cuervo J. s/f. *Construcción de una Escala de Actitudes hacia la Matemática* (tipo likert) para niños y niñas entre 10 y 13 años que se encuentran vinculados al programa pretalentos de la Escuela de Matemáticas de la Universidad Sergio Arboleda. Recuperado de: [http://ima.usergioarboleda.edu.co/pelusa/pelusa\(2\)/documentos/Tesis_Jairo%20Cuervo.pdf](http://ima.usergioarboleda.edu.co/pelusa/pelusa(2)/documentos/Tesis_Jairo%20Cuervo.pdf)
- Delgado R. (1999) *La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales.* Recuperado de [matemáticashttp://karin.fq.uh.cu/~vladimar/cursos/%23Did%E1ctica/Tesis%20Defendidas/Did%E1ctica/Juan%20Ra%FAI%20Delgado%20Rub%ED/Juan%20Ra%FAI%20Delgado%20Rub%ED.pdf](http://karin.fq.uh.cu/~vladimar/cursos/%23Did%E1ctica/Tesis%20Defendidas/Did%E1ctica/Juan%20Ra%FAI%20Delgado%20Rub%ED/Juan%20Ra%FAI%20Delgado%20Rub%ED.pdf)
- Díaz M. (2006). *Metodología del Aprendizaje Autónomo en el desarrollo de Competencias.* Recuperado de: http://cmap.upb.edu.co/rid=1172501462953_1555143268_8148/aprendizaje%20autonomo.cmap .
- Elder L. y Paul R. (2002). *El Arte de Formular preguntas Esenciales.* Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/5512317/documentos-pensamiento-critico>
- Escribano y Del Valle. (2008) *El Aprendizaje basado en Problemas: Una propuesta Metodológica en Educación Superior.* Recuperado de: [.http://books.google.es/books?id=irgqH07RALMC&pg=PA26&dq=aprendizaje+aut%C3%B3nomo&hl=es&sa=X&ei=fwuTULWJJ-qq0QGJmYGIDA&ved=0CD8Q6AEwBjge#v=onepage&q=aprendizaje%20aut%C3%B3nomo&f=false](http://books.google.es/books?id=irgqH07RALMC&pg=PA26&dq=aprendizaje+aut%C3%B3nomo&hl=es&sa=X&ei=fwuTULWJJ-qq0QGJmYGIDA&ved=0CD8Q6AEwBjge#v=onepage&q=aprendizaje%20aut%C3%B3nomo&f=false)
- Fernandez A, Benavides B, Ramirez Y y Guzman. s/f. *Modelo Pedagógico.* Recuperado de: <http://www.slideshare.net/marthaluciaguzman/modelo-pedagogico-problemico>.
- Flores J. (2006). *Neuropsicología de los Lóbulos Prefrontales.* Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Recuperado de: <http://books.google.es/books?id=w7GP7YZaoJYC&pg=PA99&dq=metacognicion&hl=es&sa=X&ei=6l2RUMX8G4aa9gTJ9YCACg&ved=0CEUQ6AEwBw#v=onepage&q=metacognicion&f=false>
- García y Doménech. s/f. *Motivación, Aprendizaje y Rendimiento Escolar* Recuperado de: <http://www.revistadocencia.cl/pdf/20100728164200.pdf>.
- García Madruga. (2002). *Resolución de Problemas de Matemática.* GRAO. Recuperado de: <http://books.google.com.pe/books?id=FKp7FxS3dnAC&pg=PA27&lpg=PA27&dq=capacidad+de+resolucion+de+problemas&source=bl&ots=7WXzInpl>

P1&sig=t0qyQgN14FuHO58uM2VLssKQiMs&hl=es&sa=X&ei=gdNgUO2IP
KTv0gGNsoFo&ved=0CDwQ6AEwAw#v=onepage&q=capacidad%20de%2
0resolucion%20de%20problemas&f=false

- Generalitat Valenciana. s/f. *El Portafolio del Estudiante*. Recuperado de:
<http://www.recursosees.uji.es/fichas/fm4.pdf>
- Guanche. s/f. *La Enseñanza Problémica en las Ciencias naturales*. Recuperado
de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/973Guanche.pdf>
- Hernandez R. s/f. *Ejemplos de Utilización de la enseñanza Problémica en la
Matemática*. Recuperado de:
<http://monografias.umcc.cu/monos/2008/Informatica/m08136.pdf>
- Johsua, S. (2005). *Introducción a la Didáctica de las Ciencias Matemáticas*.
COLUHUE. Recuperado de:
<http://books.google.com.pe/books?id=DeOLT34NIL4C&pg=PA83&lpg=PA83&dq=capacidad+de+resolucion+de+problemas&source=bl&ots=H-BZrIa6TA&sig=xLIJqleneoInFhAsclwtqesOoRw&hl=es&sa=X&ei=gdNgUO2IPKTV0gGNsoFo&ved=0CFgQ6AEwCQ#v=onepage&q=capacidad%20de%20resolucion%20de%20problemas&f=false>
- Klenowski Val. (2006). *Desarrollo del Portafolios para el Aprendizaje y la
Evaluación*. Ediciones Narcea. Recuperado de:
<http://books.google.es/books?id=tGi7jDqSmPIC&pg=PA46&dq=metacognicion&hl=es&sa=X&ei=6I2RUMX8G4aa9gTJ9YCACg&ved=0CEsQ6AEwCQ#v=onepage&q=metacognicion&f=false>
- López F. (1991). *Organización del Conocimiento y Resolución de Problemas en
Física*. Ministerio de Educación y Cultura. Recuperado de:
http://books.google.com.pe/books?id=MzSP7NC2GN0C&printsec=frontcover&dq=resolucion+de+problemas&source=bl&ots=_AnpEf6kKG&sig=URDHkVMT3Rb1G6niGzblorhq6CU&hl=es&sa=X&ei=noVgUIDyldGy0AGiroHoDg&ved=0CEYQ6AEwBg#v=onepage&q=resolucion%20de%20problemas&f=false
- López, R. (2009). *Evaluación Formativa Compartida en Educación Superior*.
Ediciones Narcea,. Recuperado de:
<http://books.google.com.pe/books?id=dz2CZ5zPInUC&pg=PA65&lpg=PA65&dq=instrumentos+de+evaluacion&source=bl&ots=wV9aD60q-Z&sig=r0Mec6BpHe3MCZgC9POjV8hcgYU&hl=es&sa=X&ei=JX1gUIOzKO Lz0gHA9oHICQ&ved=0CDwQ6AEwAw#v=onepage&q=instrumentos%20de%20evaluacion&f=false>
- Manolo P. y Jaime S. s/f. *La Enseñanza de Estrategias de resolución de
problemas Matemáticos en la ESO: Un Ejemplo Concreto*. Universidad de
Lleyda. Recuperado de:
http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc3/competencias/mates/secundaria/resolucion%20problemas_ESO_pifarre.pdf

- Martínez y Sánchez. s/f. *Hacer Preguntas*. Recuperado de: <http://www2.education.ualberta.ca/staff/ldelia/Hacer-preguntas-Univ-Huelva.pdf>
- Mendoza Y. & Mamani J. (2012). *Estrategias de enseñanza - aprendizaje de los docentes de la facultad de ciencias sociales de la universidad nacional del Altiplano – Puno*. Recuperado de https://www.google.com.pe/?gws_rd=cr&ei=RamnUp6uOojvkQeamICIBw#q=estrategias+cognitivas+de+chadwin&safe=active
- Maquilón Sánchez, Javier (2003). *Diseño y Evaluación del Diseño de un Programa de Intervención para la Mejora de las Habilidades de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios*. Universidad de Murcia. Recuperado de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10996/MaquilonSanchez.pdf?sequence=1>
- Murillo, G. s/f. *El Portafolio como Instrumento clave para la Evaluación en Educación Superior*. Recuperado de: <http://132.248.9.1:8991/hevila/Actualidadesinvestigativaseneducacion/2012/vol12/no1/13.pdf>
- Ojeda, L. de J. (2007). *Construcción de la prueba de Ensayo*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/lizbelled/construccin-de-la-prueba-de-ensayo>
- Ortiz, A. s/f. *Bases psicopedagógicas de la enseñanza problémica profesional*. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos13/propro/propro.shtml>
- Ortiz, A. s/f. *Didáctica Problematizadora y Aprendizaje basado en Problemas*. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=26z_PnvKSfMC&pg=PA41&dq=estrategias+pedagogicas+para+matematicas&hl=es&sa=X&ei=jWHXVK7TFoTYgwS6z4PoDQ&redir_esc=y#v=onepage&q=estrategias%20pedagogicas%20para%20matematicas&f=false
- Ortiz, Al. s/f. *Metodología para la Enseñanza Problemática*. Recuperado de: <http://www.emagister.com/cursosgratis/web/cursogratiss/frame?idCentro=43204110021466565570676950524550&idCurso=34231070041952486770547048484569>
- Pablos G. y Rizo E. s/f. *Enseñanza problémica en las clases*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/04/psrl.htm>
- Paredes Fermín, A. (2012). *Método Problemático para desarrollar Competencias Matemáticas en las alumnas del primero de secundaria de una Institución Educativa del Callao*. USIL. Recuperado de http://repositorio.usil.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/2012_Paredes_M%C3%A9todo-probl%C3%A9mico-para-desarrollar-competencias-matem%C3%A1ticas-en-las-alumnas-del-primero-de-secundaria-de-una-instituci%C3%B3n-educativa-del-Callao.pdf

- Perez G., Martinez D. Y Perez S. (1987). *El Fracaso en la resolución de Problemas de Física: Una Investigación Orientada por nuevos Supuestos*. II Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas. Recuperado de: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v6n2p131.pdf>
- Reyero, D. s/f. *El Aprendizaje Autónomo en la Educación Superior*. Recuperado de: <http://revistadepedagogia.org/en/20101123435/resenas-bibliograficas/n%C2%BA-247septiembre-diciembre-2010/el-aprendizaje-autonomo-en-educacion-superior.html>
- Rodríguez Fuentes, G. (2009). *Motivación, Estrategias de Aprendizaje y Rendimiento Académico en Estudiantes de E.S.O.* Universidad de la Coruña. Recuperado de http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/5669/1/RodriguezFuentes_Gustavo.TESIS_GRF_210109.pdf
- Rodríguez Pineda, M. (2008). *Desarrollo de estrategias de aprendizaje en los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecanización Agropecuaria de la Universidad de Ciego de Ávila a partir de la disciplina de Física.* Universidad de Granada. Recuperado de <http://hera.ugr.es/tesisugr/17664585.pdf>
- Rodríguez R. s/f. *Metodología para la introducción de la Enseñanza problémica en las clases para la preparación de la defensa*. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos58/ensenanza-problemica-defensa/ensenanza-problemica-defensa2.shtml>
- Roque Sánchez, J. W. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico.* El caso de los ingresantes a la Escuela de Enfermería de la Universidad Alas Peruanas. UNMSM. Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1704/1/roque_sj.pdf
- Rosa. (2008). *Aprendizaje Significativo*. Recuperado de: <http://rosa85.wordpress.com>
- Sans A. (2008). *La Evaluación de los Aprendizajes: Construcción de Instrumentos*. Editorial Octaedro. Recuperado de: <http://www.octaedro.com/ice/pdf/DIG102.pdf>
- Sanz de Acedo M. L. (2010). *Competencias Cognitivas en Educación Superior*. Ediciones Narcea. Recuperado de: <http://books.google.es/books?id=zXzkCTIY6OMC&pg=PA111&dq=metacognicion&hl=es&sa=X&ei=45KRUPSKFoLc9ATAYIDACA&ved=0CC0Q6AEwADgK#v=onepage&q=metacognicion&f=false>

- Serrano S. s/f. *La Evaluación del Aprendizaje: Dimensiones y Prácticas Innovadoras*. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/19715/1/articulo1.pdf>
- Tejedor y Valcárcel. (1996). *Perspectivas de las Nuevas Tecnologías en la Educación*. Ediciones Narcea. Recuperado de: <http://books.google.es/books?id=CH-k4f9BLfoC&pg=PA84&dq=estrategias+metacognitivas&hl=es&sa=X&ei=yJiRUPvjFJG88wS66IDABQ&ved=0CDAQ6AEwAA#v=onepage&q=estrategias%20metacognitivas&f=false>
- Varela M. P.s/f. *La Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Ciencias. Aspectos Didácticos y Cognitivos*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/tesis/19911996/S/5/S5006501.pdf>
- Vargas Aguirre, T. V. (2008). *Estrategias Cognitivas usadas por el docente en el desarrollo de Capacidades Básicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Universidad Nacional del Centro del Perú*. Universidad de los Andes. Recuperado de http://www.concytec.gob.pe/portalsinacyt/images/stories/corcytecs/junin/tesis_upla_posgrado_estrategias_cognitivas_usadas_por_el_docentes_en_el_desarrollo_de_capacidades_de_los_estudiantes.pdf
- Woolfolk A. s/f. *Psicología Educativa*. Editorial Pearson. Recuperado de: <http://books.google.es/books?id=PmAHE32RuOsC&pg=PA257&dq=metacognicion&hl=es&sa=X&ei=6I2RUMX8G4aa9gTJ9YCACg&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=metacognicion&f=false>
- Zora. (2010). *Aprendizaje Autónomo y Autorregulado*. Recuperado de: <http://www.blogger.com/feeds/7178907338840306378/posts/default>
- Yániz, C. y Villardón, L. (2006). *Planificar desde competencias para promover el aprendizaje*. El reto de la sociedad del conocimiento para el profesorado universitario. Bilbao: ICE de la UD. Cuadernos monográficos del ICE, núm. 12. Recuperado de: <http://www.uctemuco.cl/cedid/archivos/apoyo/Doc3%20Metodologia2.pdf>

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: DESARROLLO DEL APRENDIZAJE AUTÓNOMO A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y COGNITIVAS MEDIANTE LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA EN ESTUDIANTES DE VIII CICLO DE EDUCACIÓN MAGISTERIAL EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA – FÍSICA DEL INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTERRICO, SURCO – 2012.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿En qué medida se desarrollará el aprendizaje autónomo a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas mediante la Enseñanza Problémica en los estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Matemática - Física en el curso de Física IV del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es posible que los estudiantes de Matemática – Física y Ciencias Naturales desarrollen un 	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar en qué medida la aplicación de Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas mediante la Enseñanza Problémica influyen en el Aprendizaje Autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de Formación Magisterial de la especialidad de Matemática – Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, en el curso de Física IV.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>e. Determinar el nivel de aprendizaje autónomo de la física IV antes de la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas, mediante la aplicación de una prueba</p>	<p>HIPÓTESIS FUNDAMENTAL: La aplicación de las Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas mediante la Enseñanza Problémica, en el curso de Física IV, logra un mejor aprendizaje autónomo en los estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial de la Especialidad de Matemática-Física, del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.</p> <p>SUB HIPÓTESIS:</p> <p>a) No se espera diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas en el curso de Física IV del grupo de estudiantes a los que no se les aplicó el tratamiento experimental.</p>	<p>Variable dependiente: El Aprendizaje Autónomo</p> <p>Variable independiente: Enseñanza Problémica.</p> <p>Dimensiones de la variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de aprendizaje • Estrategias cognitivas:

<p>aprendizaje autónomo sin la aplicación de estrategias de aprendizaje y cognitivas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo influye la adquisición de estrategias de aprendizaje y cognitivas en el desarrollo de aprendizaje autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de Matemática - Física? • ¿Qué diferencias existen en los puntajes alcanzados en las pruebas de evaluación de salida sobre las Estrategias de Aprendizaje y Cognitivas a través de la Enseñanza Problémica en los grupos de control y experimental? • ¿La enseñanza Problémica es una 	<p>de entrada a los estudiantes de formación magisterial de las especialidades de matemática – física y. ciencias naturales.</p> <p>f. Comparar los resultados obtenidos de las pruebas de entrada y de salida sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas tomadas a los grupos de control y experimental antes de iniciar y después de la experiencia.</p> <p>g. Determinar el grado de significatividad que tiene el desarrollo del aprendizaje autónomo en el grupo de estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Matemática – Física.</p> <p>h. Analizar la importancia que tiene la Enseñanza Problémica en la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas para desarrollar el</p>	<p>b) Se logra una diferencia significativa en los puntajes alcanzados en las pruebas de evaluación sobre estrategias de aprendizaje y cognitivas por un grupo de estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial después de haber sido aplicado el tratamiento.</p> <p>c) Existe diferencia significativa en los puntajes alcanzados en la prueba de evaluación sobre las estrategias de aprendizaje y cognitivas del grupo de experimento después de ser aplicado el tratamiento, en relación al grupo de control a quienes no se les aplicó dicho tratamiento.</p> <p>d) La Enseñanza Problémica es adecuada como vía didáctica para el desarrollo del Aprendizaje Autónomo en el grupo experimental después del tratamiento en comparación al grupo control que no adquiere dicho aprendizaje.</p>	
---	--	--	--

<p>buena vía didáctica para la aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas y desarrollar el aprendizaje autónomo en los estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Matemática – Física?</p>	<p>Aprendizaje Autónomo en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de matemática – Física.</p>		
--	--	--	--

POBLACIÓN Y MUESTRA	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTOS USADOS EN LA INVESTIGACIÓN	INFORMANTES
<p>POBLACIÓN Y MUESTRA La población en el caso de esta investigación, está constituida por los estudiantes del VIII ciclo de Formación Magisterial del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico de las diferentes especialidades en el año 2012, los estudiantes son de ambos sexos y están entre 20 años y 26 años. Siendo un total de 123 estudiantes. La muestra está conformada</p>	<p>La investigación es cuantitativa. Diseño de la investigación es cuasi - experimental de la sub clase de dos grupos no equivalentes. El diseño de la investigación es: G.E: O₁ X O₂ GC: O₃ O₄ GE: grupo experimental conformado por los estudiantes de 8vo ciclo</p>	<p>a) Prueba de ensayo b) Portafolio c) Escala tipo Likert d) Ficha de análisis</p>	<p>Estudiantes del VIII ciclo de las especialidades de Matemática – Física y Ciencias Naturales</p>

<p>por estudiantes de Matemática – Física y Ciencias Naturales, la primera con diez estudiantes y la otra con once estudiantes según Nómina de matriculados.</p> <p>Según la Estructura curricular, estas dos especialidades tienen como curso en común a Física IV. De aquí, que el grupo experimental está conformado por los estudiantes de VIII ciclo de Matemática – Física porque es el grupo al cual enseña la investigadora de este trabajo y el grupo de control está constituido por los estudiantes de VIII ciclo de Ciencias Naturales.</p>	<p>de formación docente de la especialidad de matemática – Física de la promoción 2013 del Instituto pedagógico nacional Monterrico.</p> <p>GC: grupo de control conformado por estudiantes de VIII ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales de la promoción 2013 del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.</p> <p>O1: aplicación de la prueba de entrada a los estudiantes del grupo experimental.</p> <p>O2: aplicación de la prueba de salida al grupo experimental.</p> <p>O3 aplicación de la prueba de entrada al grupo de control.</p> <p>O4 aplicación de la prueba de salida al grupo de control.</p> <p>X: aplicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas al grupo experimental.</p>		
---	---	--	--

	Nivel: descriptiva y explicativa Es Aplicativa y longitudinal		
SUB INDICADORES	INDICADORES DE EVALUACIÓN	PUNTAJE	
1. Participa activamente en el tema de clase. 2. Responde con asertividad lo que se pregunta.	Los indicadores de evaluación están en el mismo test.	Test de motivación intrínseca 100 puntos	
1. Formula preguntas de memoria 2. Formula preguntas de traducción 3. Formula preguntas de interpretación 4. Formula preguntas de aplicación	Formula y responde una pregunta de Naturaleza, el hombre y el magnetismo Formula y responde una pregunta de traducción del texto dado anteriormente. Formula y responde una pregunta de interpretación sobre el texto dado anteriormente. Formula y responde una pregunta de aplicación según un texto dado anteriormente Formula y responde una pregunta de análisis según el texto dado anteriormente. Formula y responde una pregunta de síntesis o de creación	1 2 2 2 3 4	

<p>5. Formula preguntas de análisis</p> <p>6. Formula preguntas de síntesis o de creación</p>	<p>según el texto dado anteriormente.</p>	
<p>1. Presenta el concepto análogo.</p> <p>2. Identificación de características relevantes del concepto análogo.</p> <p>3. Planteamiento de similitudes.</p> <p>4. Indicación de donde se rompe la similitud.</p>	<p>Formula un concepto análogo al concepto dado sobre campo magnetismo</p> <p>Identifica y escribe las características más relevantes del concepto dado por el estudiante</p> <p>Elabora un cuadro de similitudes entre el concepto dado en la prueba y el concepto dado por el estudiante.</p> <p>Identifica la situación o característica donde se rompe la similitud.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>1. Elaboración de un esquema.</p> <p>2. Claridad del esquema.</p>	<p>Construye un mapa conceptual con los conceptos extraídos del texto sobre la Naturaleza, el Hombre y el Magnetismo.</p> <p>Relaciona de manera directa y cruzada los conceptos de manera clara.</p> <p>Elabora el mapa considerando los conceptos más relevantes de modo que el contenido del texto se visualice de manera</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

3. Valor sintético del esquema.	sintética.	
1. Plantear el propósito de la tarea. 2. Presentar lo que se sabe de la tarea. 3. Presentar las ideas relevantes de la tarea.	Formula el objetivo de la tarea dada en la prueba sobre el tema la Naturaleza, el Hombre y el Magnetismo. Elabora un listado de las ideas concebidas sobre el tema Elabora un listado de ideas que corrijan, completen y complementen el tema según el objetivo trazado	2 3 4
1. Reunir información relevante. 2. Determina las variables. 3. Establece relaciones entre variables. 4. Formula la hipótesis.	Identifica información relevante de una situación problemática dada en el tema la Naturaleza, el Hombre y el Magnetismo. Identifican las variables independiente y dependiente que intervienen en la situación problemática. Establece las relaciones entre variables a través de una ecuación matemática. Elabora la hipótesis que justifica lo que ocurre en la situación problemática.	2 3 3 4

<p>1. Estable un concepto determinado.</p> <p>2. Plantea un ejemplo.</p> <p>3. Plantea la característica contraria a la del ejemplo.</p> <p>4. Formula el contraejemplo.</p>	<p>Formula un concepto sobre resistencia eléctrica.</p> <p>Plantea un ejemplo sobre resistencia eléctrica de un cuerpo.</p> <p>Plantea una característica que no corresponda al ejemplo.</p> <p>Formula un contraejemplo al ejemplo formulado.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>1. Halla el atributo, característica o propiedad.</p> <p>2. Clasifica la información</p> <p>3. Explicita los criterios o atributos utilizados.</p>	<p>Halla las características de los conceptos planteados sobre el tema la Naturaleza, el hombre y el Magnetismo.</p> <p>Clasifica la información de acuerdo a las características seleccionada a través de un cuadro.</p> <p>Argumenta los criterios utilizados en la clasificación.</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>1. Identificación de características similares.</p>	<p>Identifica características similares en un conjunto de situaciones dadas en el tema la Naturaleza, el Hombre y el Magnetismo.</p> <p>Identifica los principios generales que rigen a las situaciones</p>	<p>2</p> <p>3</p>

<p>2. Identificación de los principios generales.</p> <p>3. Formulación de la generalización</p>	<p>dadas en la prueba.</p> <p>Formula la idea que generaliza los principios planteados.</p>	<p>4</p>
<p>1. Selecciona la información que se trabaja inferencialmente.</p> <p>2. Identifica antecedentes, premisas, evidencias e hipótesis.</p> <p>3. Extrae las consecuencias.</p> <p>4. Formula la inferencia.</p>	<p>Selecciona la información con la cual se puede realizar una inferencia sobre el tema de resistencias en serie y en paralelo.</p> <p>Identifica evidencias e hipótesis sobre el tema de resistencias en paralelo y en serie.</p> <p>Extrae las consecuencias de situaciones dadas en paralelo y en serie.</p> <p>Formula la idea que constituye en inferencia de las situaciones dadas.</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>1. Recepción de la información.</p>	<p>Lee comprensivamente el texto sobre el tema de magnetismo en los seres vivos.</p>	<p>1</p>

<p>2. Observación selectiva.</p> <p>3. División del todo en sus partes.</p> <p>4. Interrelación de las partes para la explicación correspondiente.</p>	<p>Subraya las ideas fundamentales del texto.</p> <p>Establece las características de cada elemento hallado en el texto</p> <p>Relaciona las partes halladas.</p> <p>Argumenta estas relaciones.</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>1. Combina información.</p> <p>2. Formula ideas según la información.</p> <p>3. Reorganiza la información.</p> <p>4. Desarrolla ideas que concreten la información analizada.</p>	<p>Establece ideas fundamentales que sinteticen la información dada en el texto de la Naturaleza, el Hombre y el Magnetismo.</p> <p>Organiza las ideas fundamentales de una forma más clara y precisa.</p> <p>Resume en una idea lo planteado anteriormente.</p>	<p>5</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>1. Establece características de la idea o información dada.</p>	<p>Establece características de la información dada sobre la Naturaleza, el Hombre y el Magnetismo.</p>	<p>3</p>

<p>2. Juzga la idea o información.</p> <p>3. Justifica el juicio realizado.</p>	<p>Emite un juicio sobre el tema de electricidad en los seres vivos.</p> <p>Argumenta el juicio al que ha llegado con respecto a la electricidad en los seres vivos.</p>	<p>4</p> <p>4</p>
<p>Soluciona problemas</p>	<p>Elabora un gráfico o esquema que ayude a la comprensión del problema.</p> <p>Elabora un listado de procedimientos y pasos que se van a seguir en la resolución del problema.</p> <p>Resuelve el problema aplicando los procedimientos o pasos mencionados antes.</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>

ANEXOS

Test de motivación intrínseca

NOMBRE Y APELLIDO: _____

FECHA: _____

N°	INDICADORES	Frecu entem ente	A vec es	neutr o	Casi nunc a	Nunc a
01	Me siento motivado cuando acudo a mis sesiones de clase					
02	Me intereso por los conocimientos que recibo					
03	Me preocupo siempre por elevar mi nivel de conocimiento					
04	La incertidumbre impulsa mi aprendizaje por curiosidad					
05	Siempre estoy dispuesto a participar en el desarrollo de la clase					
06	Culminada la clase, me doy un tiempo para reforzar el tema tratado					
07	Mi atención está centrada en la tarea misma					
08	Mi centro de atención se debe porque el tema que se desarrolla me interesa					
09	Mi actitud frente al aprendizaje es siempre óptima					
10	Demuestro preocupación permanente por el logro de mi aprendizaje					
11	Muestro buena disposición para realizar esfuerzo que influyen en mi aprendizaje					
12	Siendo la clase difícil, me esfuerzo para entenderla					
13	Durante la clase sé que aprendo para sentir satisfacción de mis capacidades adquiridas					
14	Demuestro buen estado de ánimo, cuando considero haber logrado mis objetivos					
15	Oriento y manejo el aprendizaje para lograr mis metas personales					
16	Cuando adquiero un conocimiento considero que contribuye a mejorar mi capacidad intelectual					
17	Al terminar un tema considero poseer un total dominio del mismo					
18	Mi optimismo es relevante cuando					

	sé que elevo mi nivel de conocimiento					
19	Considero la necesidad de aprender más, como una autorrealización personal					
20	Durante el desarrollo de clases, con facilidad expreso mis deseos de saber más					
21	Integro siempre mis conocimientos previos a los aprendizajes nuevos					
22	Siento bienestar durante las actividades académicas					
23	Me siento plenamente comprometido con la tarea que realizo					
24	Me preocupo cuando percibo que no estoy alcanzando un nivel de aprendizaje esperado					
25	Me esfuerzo para mejorar y superar mi nivel de conocimientos					
26	Soy analítico y reflexivo frente a situaciones que me interesan					
27	Me involucro plenamente en temas que me interesan					
28	Adopto una posición expectante frente a situaciones que me resultan interesantes					
29	Utilizo mi capacidad comprensiva para los temas relevantes					
30	Me cuesta trabajo organizar los conocimientos más interesantes adquiridos					
31	Recuerdo con facilidad los conocimientos adquiridos para aplicarlos en la solución de situaciones problemáticas					
32	Recurro a la etapa de reforzamiento cuando deseo dominar temas que me resultan interesantes					
33	Cuando me involucro en los estudios, me propongo lograr resultados para mi autorrealización profesional					
34	Aplico los conocimientos nuevos en diversas situaciones que se presentan					
35	Cuando participo en los temas de estudio del curso, sé cómo estudiar cada tema en particular					
36	Si en un material de estudio me					

	resultara difícil un tema, me intereso mucho por comprenderlo					
37	Frecuentemente busco nuevas informaciones relacionadas con mi preparación profesional					
38	Cuando me dan clases de reforzamiento, acudo a ellas motivado por un espíritu de superación					
39	Durante mi estudio, me concentro en él, para lograr mis propósitos					
40	Siempre me autoexamino, para estar seguro que lo aprendido lo aplicaré en el desempeño de mi profesión					

TEST DE ENTRADA DE FÍSICA IV

PONIENDO EN PRÁCTICA TUS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y COGNITIVAS

NOMBRE Y APELLIDO: _____ FECHA:

Especialidad: _____ INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Instituto Pedagógico Nacional Monterrico

DADO EL SIGUIENTE TEXTO:

La naturaleza, el hombre y el magnetismo

Alberto Pérez Govea

"La tierra es un gran imán", esta aseveración brotó súbita y contundente al conocerse los estudios realizados por el Sputnik III, mediante los cuales se detectó el campo magnético de la Tierra a más de 100 000 km. Sin embargo, las características magnéticas de nuestro planeta fueron estudiadas y utilizadas por el hombre desde tiempos remotos, la brújula es un ejemplo de ello. Se ha estudiado y se conoce la influencia que sobre todos los organismos vivientes - humanos, animales y vegetales- ejerce el campo magnético de la Tierra. Este campo y su intensidad fueron evaluados por *Gauss*, ilustre astrónomo alemán, de quien toma el nombre la unidad de medida que lo cuantifica. El desarrollo de la vida está indisolublemente ligado a las radiaciones magnéticas y todos los organismos vivos son afectados, para bien o para mal, por este fenómeno.

El cuerpo humano es una máquina electromagnética, cuya fuente energética principal se origina en el magnetismo terrestre, aunque esta no es la única vía. El oxígeno, los alimentos, la propia actividad celular, la actividad física y mental, el fluido de los líquidos y los factores bioquímicos constituyen una producción constante de "energía biomagnética". Por todo ello, resulta comprensible que la aparición o cura de muchas enfermedades tengan como causa o como consecuencia, cambios en el potencial biomagnético del organismo.

Muchos años de investigación permitieron al doctor Kioichi Nakagawa, científico japonés, formular su teoría del "síndrome de deficiencia de campos magnéticos". Esta afección se produce en personas que permanecen gran parte de su tiempo dentro de edificaciones cuyo soporte lo constituyen inmensos enrejados de cabillas (todos los edificios modernos) que apantallan las líneas de fuerzas del campo magnético terrestre, de manera similar a lo que les ocurre a las ondas de radio cuando pasan por debajo de un puente.

El síndrome puede ser eficazmente combatido si se garantiza un mayor contacto con la naturaleza en ambientes abiertos y alejados de edificaciones, equipos y tendidos eléctricos. Caminar descalzos por el césped con frecuencia es una terapia muy recomendable para todos los que viven en las ciudades bajo

las condiciones descritas. Los síntomas de esta enfermedad "moderna" son, entre otros, malestares no registrados por los exámenes clínicos y físicos; entre ellos, rigidez en los hombros, espalda y cuello, dolores en el pecho, jaquecas, pesadez en la cabeza, insomnio y cansancio general.

Las afecciones citadas anteriormente, y un gran número de enfermedades más, pueden ser curadas con una técnica terapéutica denominada magnetoterapia, sistema clínico en el que los padecimientos son tratados y curados mediante la aplicación de campos magnéticos artificiales sobre el cuerpo del paciente. En esta terapia las medicinas se consideran improcedentes. Constituye un sistema naturalista, pues persigue principalmente reforzar las potencialidades autocurativas del organismo. La magnetoterapia puede aplicarse usando equipos eléctricos generadores de campo magnético (electromagnetoterapia) o utilizando imanes permanentes (imantoterapia).

El imán permanente puede obtenerse artificialmente en una industria o de manera natural, está constituido por el mineral llamado magnetita. Su uso terapéutico data de la Edad Media cuando se le atribuían a la magnetita ciertas virtudes como vigorizante y fortificadora, para detener los procesos de envejecimiento y las hemorragias, así como curar la gota, la hernia y otras enfermedades.

En su primera obra, editada en 1766, el médico *Frederik Franz Antón Mesmer* (1734-1815) manifiesta que los imanes tienen un alto poder curativo, ya que todos los seres animados tienen una fuerza semejante a la que denominó "magnetismo animal". Ya antes, el doctor *William Gilbert* (1540-1603) notable médico inglés y presidente del Colegio Médico de la Reina Isabel I había escrito un libro titulado "El magnetismo", que tuvo gran difusión. Ambos científicos recibieron la influencia de un médico y alquimista suizo llamado Paracelso, quien a principios del siglo XVII inició los estudios científicos sobre las fuerzas magnéticas de la naturaleza y su influencia sobre el hombre. A pesar de estos antecedentes y muchos más, Occidente impuso otros métodos terapéuticos que potenciaban su industria farmacéutica. No obstante, durante los últimos 50 años biomagnetistas de Estados Unidos, la antigua URSS, Japón, Inglaterra y Francia, han realizado extensas investigaciones sobre la naturaleza y alcance del campo magnético, así como sus efectos sobre los seres vivos.

La magnetoterapia transita hoy por dos vertientes fundamentales: magnetización del agua a ingerir por las personas y aplicación directa de un campo magnético a todo el cuerpo, parte de él o zonas específicas donde se localice alguna afección.

La aplicación de un campo magnético al agua provoca cambios físicos en ella, como la disminución de la viscosidad, la tensión superficial y la acidez, entre otros. Además, propicia aumento de la solubilidad, la conductividad eléctrica y la velocidad de disolución. Pero su efecto no es solo sobre el agua magnetizada, también tiene acción desincrustante y detergente. La ingestión de agua magnetizada puede mejorar la presión arterial y problemas digestivos y renales entre otros.

La aplicación de un campo magnético al organismo permite aliviar, en períodos sorprendentemente cortos, enfermedades que han desafiado otros métodos de tratamiento, entre ellas, el asma, dolores de espalda, artritis crónica, hipertensión arterial, fatiga mental, reumatismo, dolores de dientes, insomnio, disfunciones renales y otras.

Sin embargo, el efecto más importante, tal vez esté en el campo de la prevención, sobre todo en lo que respecta a las afecciones del corazón, los riñones y el hígado. Una detallada revisión bibliográfica sobre el tema arrojó, además de las consideraciones anteriores, en cuanto a las investigaciones con campos magnéticos que las ramas médicas más estudiadas son la neurología, la oncología y la ortopedia.

Los principales efectos de los campos magnéticos que les permiten ser usados en procesos terapéuticos son: efectos bioestimulantes, analgésicos, antiinflamatorios y antiedematosos.

Actualmente existen varias sociedades internacionales que promueven los estudios y el uso de la magnetoterapia. En Cuba se han usado equipos importados, sobre todo de la antigua URSS y Canadá, desde la década de los 70. En estos momentos numerosos centros asistenciales del país utilizan equipos importados o construidos en Cuba, guiados por el Grupo Coordinador Nacional. Son muchos también, los científicos que investigan y aplican este tratamiento que va más allá del circunstancial déficit de medicamentos, para proyectarse como una opción naturalista, eficaz, reforzadora de las potencialidades biológicas del ser humano.

1. Realiza lo siguiente:
 - a. Lee y subraya las ideas principales.
 - b. Establece las características de cada elemento relevante hallado en el texto: _____

 - c. Relaciona los elementos o partes halladas:

 - d. Argumenta estas relaciones:

2. Responde a las situaciones siguientes teniendo en cuenta el texto anterior:

a. Establece ideas fundamentales que sinteticen la información dada en el texto.

b. Organiza las ideas anteriores según tu interpretación:

c. Resume en una idea lo planteado anteriormente por tí:

3. Formula preguntas y responde:

a. Formula una pregunta sobre el texto que implique el uso de la memoria y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

b. Formula una pregunta de traducción acerca del texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

c. Formula una pregunta de interpretación sobre el texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

d. Formula una pregunta sobre aplicación referida al texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

e. Formula una pregunta de análisis sobre el texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

f. Formula una pregunta de síntesis o de creación sobre el texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

4. Construye un mapa conceptual con los conceptos siguientes (extraídos del texto).

- Imán
- Magnetismo terrestre
- Rejillas de cabillas
- Líneas de campo magnético

- Brújula
- Organismos vivos
- Cuerpo humano
- Síndrome de deficiencia de campos magnéticos
- Edificios modernos
- terrestre
- Equipos
- Tendidos eléctricos
- Enfermedades: insomnio, jaquecas, pesadez en la cabeza, cansancio general
- Magnetoterapia
- Agua
- Propiedades del agua: tensión superficial, viscosidad, etc.

5. Según el tema tratado en el texto anterior. Formula un objetivo para esta tarea. Elabora un listado de ideas que tú tienes sobre dicho tema. Elabora un listado de ideas que corrijan o completen las formuladas por ti que apunten al logro del objetivo elaborado anteriormente (ayúdate del texto).

Objetivo: _____

Ideas expresadas por ti	Ideas que complementan o corrigen

6. Responde:

a. Identifica información relevante sobre el texto:

b. Elabora una hipótesis sobre la situación problemática: presentada en el texto:

c. Identifica las variables independiente, dependiente e intervinientes:

d. Relaciona las variables:

7. De acuerdo al texto dado anteriormente:

a. Identifica características similares entre las situaciones planteadas en el texto:

b. Identifica los principios generales que rigen dichas situaciones:

c. Formula la idea que generaliza los principios planteados:

8. Responde a las situaciones siguientes teniendo en cuenta el texto anterior:

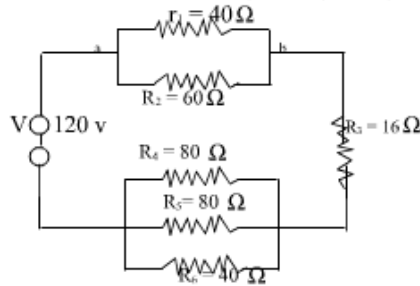
a. Extrae características que tipifican el tema:

b. Elabora un juicio sobre el tema:

c. Argumenta el juicio elaborado por tí:

9. Dado el problema resuelto:

En el circuito dado, calcular: a) R_T b) I_T c) V_{AB} d) i_1 e) i_2



Solución

a) $R_T = R' + R_3 + R''$

$$R' = \frac{40 \cdot 60}{40 + 60} \quad R' = 24$$

$$R'' = \frac{80}{2} \cdot \frac{1}{2} = R'' = 20$$

$$R_T = 24 \text{ Ohm} + 16 \text{ Ohm} + 20 \text{ Ohm}$$

$$R_T = 60 \text{ Ohm}$$

b) $I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{120}{60} = 2A$

$$I_T = 2A$$

c) $V_{ab} = I_T R'$

$$V_{ab} = 2 \cdot 24 \text{ V} \quad V_{ab} = 48 \text{ Volt}$$

d) $i_1 = \frac{48}{40} A$

$$i_1 = 1,2 A$$

a. Formula información acerca del problema con la cual se pueda realizar una inferencia:

b. Elabora una hipótesis sobre el tema de resistencia dadas en el problema:

c. Elabora las consecuencias posibles del problema:

d. Formula una inferencia acerca de las respuestas dadas anteriormente:

10. Dado el concepto sobre campo magnético:

“El campo magnético: se dice que en un punto existe un campo magnético si (además de cualquier fuerza electrostática) se ejerce una fuerza sobre una carga móvil que pasa por dicho punto.”

SEARS. Física. Editorial Aguilar, Madrid, p. 685

a. Formula un concepto análogo:

b. Identifica las características de tu concepto:

c. En el siguiente cuadro escribe las similitudes entre estos conceptos:

Concepto dado en la prueba	Tu concepto

--	--

d. Identifica la situación o característica donde se rompe esta similitud:

11. Responde a los siguientes planteamientos:

a. Formula un concepto sobre resistencia eléctrica:

b. Plantea un ejemplo de resistencia eléctrica de un cuerpo:

c. Plantea una característica que no corresponda al ejemplo:

d. Formula un contraejemplo:

12. Responde:

a. Expresa las características del tema del comportamiento de los cuerpos ante la corriente: _____

b. Clasifica la información de acuerdo a las características mencionada por ti en la letra (a) a través de un cuadro:

--

c. Argumenta los criterios utilizados en la clasificación:

13. Resuelve el siguiente problema:
¿Cuál es la velocidad que se le debe imprimir a una esferilla de 8 kg de masa en la parte más baja de su trayectoria circular para que logre dar una vuelta completa en el plano vertical, sabiendo que lleva una carga de 8 C? la cuerda mide 1 m y el campo magnético es horizontal entrante al plano de la página, tal que $B = 1,5 \text{ T}$. Considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$

a. Elabora un gráfico o esquema que ayude a la comprensión del problema.

b. Elabora un listado de procedimientos y pasos que se van a seguir en la resolución del problema.

c. Resuelve el problema aplicando los procedimientos o pasos mencionados antes.

TEST DE SALIDA DE FÍSICA IV

PONIENDO EN PRÁCTICA TUS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y COGNITIVAS

NOMBRE Y APELLIDO: _____ FECHA:

Especialidad: _____ INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Instituto Pedagógico Nacional Monterrico

DADO EL SIGUIENTE TEXTO:

IDEAS SOBRE LA HISTORIA DEL ATOMO

Leucipo y Demócrito, filósofos griegos de finales del siglo V A.C., sugirieron que la materia estaba compuesta de pequeñas partículas, a las que llamaron átomos (indivisibles); los supuestos en que ellos se apoyaban eran puramente filosóficos. A principios del siglo pasado, John Dalton, químico inglés, publicó en su obra titulada "Un Sistema de Filosofía Química" (1808) que muchas de las leyes químicas postuladas hasta la fecha se podían explicar muy fácilmente si se admitía que a cada elemento químico le correspondía un tipo particular de átomo (como por ejemplo el átomo de hidrógeno es totalmente diferente del átomo de mercurio). Dalton apoyaba los supuestos de Demócrito y Leucipo, al afirmar que los átomos eran divisibles.

Los aspectos más importantes en su teoría fueron las siguientes:

- Todos los elementos están constituidos por pequeñas partículas indivisibles llamadas átomos.
- Todos los átomos de un mismo elemento poseen propiedades idénticas, en particular su peso.
- Los átomos son unidades de los cambios químicos, los cuales sólo implican la combinación o una nueva distribución de átomos; y éstos no se crean, destruyen o cambian.
- Cuando los átomos se combinan lo hacen en relaciones fijas de números enteros formando partículas compuestas llamadas moléculas.

Posteriormente en 1833, Michael Faraday demostró a través de ciertas experiencias sobre electrólisis, la existencia de partículas cargadas eléctricamente. Este hecho sirvió para que algunos científicos a mediados del siglo XIX centraran su atención sobre el estudio de descarga eléctrica en gases enrarecidos, descubriendo los llamados rayos catódicos (fluido de electrones que salen del cátodo al ánodo debido a una diferencia de potencial), pero no fue sino hasta 1897 cuando J. J. Thomson, físico inglés, midió la velocidad de los rayos catódicos, aproximadamente igual a 3×10^7 m/s, es decir 10% de la velocidad de la luz, descartando así que ésta pidiera ser un tipo de radiación electromagnética; a estos corpúsculos se les llamó electrones con masa muy pequeña de $9,1 \times 10^{-28}$ g. El descubrimiento de los electrones marca el inicio de muchos estudios sobre el átomo.

Thomson propuso un modelo atómico en forma de pudding, éste consistía en una esfera uniforme cargada positivamente en el que se encontraban

incrustados los electrones con carga negativa, éstos no tenían movimiento dentro de los átomos.

Con este modelo se podían explicar algunos hechos:

- a) La existencia de los espectros atómicos, aunque no la presencia de una frecuencia límite (clásicamente no existe ese límite) ni el carácter discreto de la radiación emitida por átomos.
- b) Algunos fenómenos eléctricos como la conductividad y la polarización dieléctrica.
- c) La periodicidad observada en las propiedades químicas de los elementos.

En 1911 los científicos Geiger y Massden, bajo la orientación de Rutherford, realizaron experimentos con la finalidad de descubrir algunos misterios en el interior del átomo; usando haces de rayos alfa bombardearon una placa muy delgada de oro, colocando detrás de ésta una pantalla de sulfuro de zinc. Se esperaba según el modelo de Thomson que la mayoría de las partículas alfa atravesaran la placa, y algunos sufrieran una desviación ligera. Geiger y Massden observaron que muchas partículas alfa salían sin desviación y otras sufrían una desviación bastante pronunciada, a tal punto que algunas de ellas salían dispersadas en direcciones opuestas. Para sustentar estos hallazgos Rutherford tuvo que formular un modelo de átomo, con las siguientes características: núcleo pequeño con carga positiva con los electrones a gran distancia de él, en cantidad tal que la carga neta del átomo fuera nula.

En este modelo los electrones no pueden mantenerse quietos, deben moverse alrededor del núcleo describiendo trayectorias circulares o elípticas para que se pueda contrarrestar la fuerza de atracción electrostática entre éstos y el núcleo. Este supuesto presenta un grave problema desde el punto de vista de la teoría electromagnética, pues, los electrones al estar en movimiento acelerado deben emitir energía; entonces durante su movimiento “los electrones pierden continuamente energía, y su trayectoria se transformaría en una espiral para finalmente caer en el núcleo”; es más, se desintegraría en un tiempo muy breve, por ejemplo el hidrógeno habría desaparecido hace muchísimo tiempo. Con esto, se puede decir que este modelo a pesar de haber logrado plantear la existencia del núcleo atómico, no explica su estabilidad, como tampoco los fenómenos que estudia la Espectroscopia.

Campos Vargas Susana

1. Realiza lo siguiente:

- a. Lee y subraya las ideas principales.
- b. Establece las características de cada elemento relevante hallado en el texto: _____

- c. Relaciona los elementos o partes halladas:

d. Argumenta estas relaciones:

2. Responde a las situaciones siguientes teniendo en cuenta el texto anterior:

a. Establece ideas fundamentales que sinteticen la información dada en el texto.

b. Organiza las ideas anteriores según tu interpretación:

c. Resume en una idea lo planteado anteriormente por tí:

3. Formula preguntas y responde:

a. Formula una pregunta sobre el texto que implique el uso de la memoria y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

b. Formula una pregunta de traducción acerca del texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

c. Formula una pregunta de interpretación sobre el texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

d. Formula una pregunta sobre aplicación referida al texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

e. Formula una pregunta de análisis sobre el texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta:

f. Formula una pregunta de síntesis o de creación sobre el texto y respóndela.

Pregunta: _____

Respuesta: _____

4. Construye un mapa conceptual con los conceptos siguientes (extraídos del texto).

- Átomo
- Niveles de energía
- Electrones
- Protones
- Neutrones
- Núcleo
- Demócrito
- Leucipo
- Dalton
- Propiedades dieléctricas
- Velocidad de la luz
- Partículas
- Divisibles
- Indivisibles
- Propiedades eléctricas
- Peso
- Espectros atómicos
- moléculas

5. Según el tema tratado en el texto anterior. Formula un objetivo para esta tarea. Elabora un listado de ideas que tú tienes sobre dicho tema. Elabora un listado de ideas que corrijan o completen las formuladas por ti que apunten al logro del objetivo elaborado anteriormente (ayúdate del texto).

Objetivo: _____

Ideas expresadas por ti	Ideas que complementan o corrigen

--	--

6. Responde:

a. Identifica información relevante sobre el texto:

b. Elabora una hipótesis sobre la situación problemática: presentada en el texto:

c. Identifica las variables independiente, dependiente e intervinientes:

d. Relaciona las variables:

7. De acuerdo al texto dado anteriormente:

a. Identifica características similares entre las situaciones planteadas en el texto:

b. Identifica los principios generales que rigen dichas situaciones:

c. Formula la idea que generaliza los principios planteados:

8. Responde a las situaciones siguientes teniendo en cuenta el texto anterior:

a. Extrae características que tipifican el tema:

b. Elabora un juicio sobre el tema:

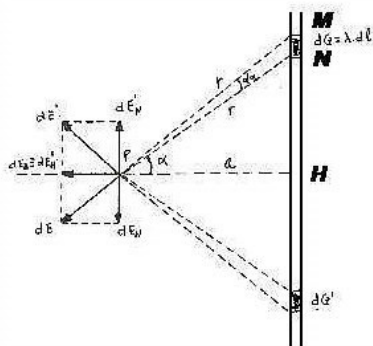
c. Argumenta el juicio elaborado por tí:

9. Dado el problema resuelto:

Sabemos que la intensidad de campo en un punto P debido a una carga q, vale:

$$\vec{E}_p = \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{q}{r^2}$$

Un elemento dq de carga, considerado en la figura adjunta



produce un campo que vale :

$$d\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{dq}{r^2}$$

Si descomponemos el vector dE, producido por dq, tal como indica la figura, obtenemos dos componentes dEH y dEN, paralela y normal a a, respectivamente.

Al hacer lo mismo con el elemento simétrico dq', observamos que las componentes dEN y dE'N se anulan por ser iguales y de sentido contrario, pero no las componentes paralelas a a que se sumarán. Considerando la figura, cada una de estas componentes dEH vale:

$$dE_H = d\vec{E} \cos \alpha = \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{dq}{r^2} \cdot \cos \alpha$$

La intensidad producida por los infinitos elementos dq será la suma de las infinitas intensidades de campo dE; es decir, la intensidad total vendrá dada por la integral:

$$E = \int_1^2 \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{dq}{r^2} \cdot \cos \alpha$$

Llamando λ a la densidad lineal de carga, podemos poner :

$$dq = \lambda \cdot dl \Rightarrow E = \int_1^2 \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{\lambda \cdot dl}{r^2} \cdot \cos \alpha = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon} \int_1^2 \frac{dl}{r^2} \cdot \cos \alpha$$

Para poder integrar esta expresión debemos transformarla de modo que sólo aparezca en ella una variable.

Para el primer cambio, consideramos el triángulo PMN de la figura y el teorema de los senos :

$$\frac{dl}{\sin(d\alpha)} = \frac{r}{\sin(90 - \alpha)} = \frac{r}{\cos \alpha}$$

Por otro lado, al tenerse $d\alpha \rightarrow 0$, podemos considerar $\sin \alpha \leftrightarrow d\alpha$ para escribir :

$$\frac{dl}{d\alpha} = \frac{r}{\cos \alpha} \Rightarrow dl = \frac{r \cdot d\alpha}{\cos \alpha}$$

$$E = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon} \int_1^2 \frac{dl}{r^2} \cdot \cos \alpha = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon} \int_1^2 \frac{r \cdot d\alpha / \cos \alpha}{r^2} \cdot \cos \alpha = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon} \int_1^2 \frac{d\alpha}{r}$$

Debemos realizar otro cambio. Para ello vemos que en el triángulo PHN se tiene

$$a = r \cdot \cos \alpha \Rightarrow r = \frac{a}{\cos \alpha}$$

y sustituyendo en la integral resulta :

$$E = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon} \int_1^2 \frac{d\alpha}{r} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon} \int_1^2 \frac{d\alpha}{a \cdot / \cos \alpha} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon} \int_{-\alpha_1}^{\alpha_2} \cos \alpha d\alpha$$

Los límites de integración del ángulo serán $-\pi/2$ y $\pi/2$ que corresponden, respectivamente, a la posición de un elemento de corriente colocado en el infinito superior y en el infinito inferior de la recta. Integrando nos queda:

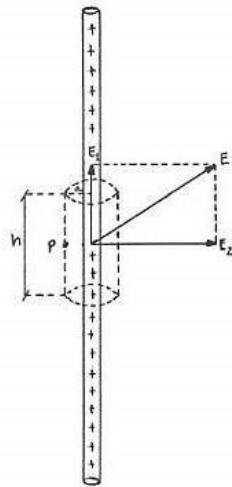
$$E = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon \cdot a} \int_{-\alpha_1}^{\alpha_2} \cos \alpha d\alpha = \left[\frac{\lambda \cdot \sin \alpha}{4\pi\epsilon \cdot a} \right]_{-\pi/2}^{\pi/2} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon \cdot a}$$

Se puede llegar también a este resultado empleando el teorema de Gauss que dice que el flujo saliente a través de una superficie cerrada cualquiera en cuyo interior se encuentra un conjunto de cargas es:

$$\Phi = \frac{\sum Q_i}{\epsilon}$$

Tomaremos como superficie gaussiana un cilindro de radio a y altura h , coaxial con el conductor, o distribución de cargas y cuya superficie contenga al punto P.

Los vectores intensidad de carga son normales a la superficie lateral del cilindro, pues de no ser así tendríamos un componente E_1 a lo largo del conductor, que movería las cargas, en contra de la hipótesis inicial. Tenemos entonces que no existe flujo a través de las bases del cilindro.



En general, el flujo saliente a través de una superficie, vale:

$$\Phi = \int_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \int_S E \cdot dS \cdot \cos \alpha$$

En este caso la intensidad del campo es constante en todos los puntos de la superficie y el ángulo que forma E con dS vale 0°, por lo que, sabiendo que el área lateral del cilindro vale $2 \cdot \pi \cdot a \cdot h$, tenemos :

$$\int_S E \cdot dS \cdot \cos \alpha = E \cdot S = 2\pi \cdot a \cdot h \cdot E$$

Por otro lado, el flujo total, obtenido según el teorema de Gauss y que corresponde también al que sale por la superficie lateral, por no haber otra posibilidad, al ser E perpendicular a esta superficie lateral, valdrá:

$$\Phi = \frac{Q}{\epsilon}$$

Podemos poner la carga Q en función de la densidad lineal de carga, por lo que, siendo h la longitud considerada, tendremos :

$$Q = \lambda \cdot h \Rightarrow \Phi = \frac{\lambda \cdot h}{\epsilon}$$

Igualando los dos valores obtenidos, se tiene :

$$2\pi \cdot a \cdot h \cdot E = \frac{\lambda \cdot h}{\epsilon} \Rightarrow E = \frac{\lambda}{2\pi \cdot a \cdot \epsilon}$$

a. Formula información acerca del problema con la cual se pueda realizar una inferencia:

b. Elabora una hipótesis sobre el problema:

c. Elabora las consecuencias posibles del problema:

d. Formula una inferencia acerca de las respuestas dadas anteriormente:

10. Dado el concepto sobre diferencia de potencial:

Diferencia de Potencial eléctrico

La diferencia de potencial entre dos puntos A y B de un campo eléctrico es un valor escalar que indica el trabajo que se debe realizar para mover una carga q_0 desde A hasta B. La unidad en la que se mide el potencial es el Voltio o Volt.

$$V_B - V_A = \frac{W_{AB}}{q_0}$$

El potencial es una medida que se suele usar de forma relativa (entre dos puntos) y por eso se la llama diferencia de potencial. También es posible definir al potencial absoluto en un punto como el trabajo para mover una carga desde el infinito hasta ese punto.

Si dos puntos entre los cuales hay una diferencia de potencial están unidos por un conductor, se produce un movimiento de cargas eléctricas generando una corriente eléctrica.

<http://www.fisicapractica.com/potencial.php>

a. Formula un concepto análogo:

b. Identifica las características de tu concepto:

c. En el siguiente cuadro escribe las similitudes entre estos conceptos:

Concepto dado en la prueba	Tu concepto

d. Identifica la situación o característica donde se rompe esta similitud:

11. Responde a los siguientes planteamientos:

a. Formula un concepto sobre capacidad eléctrica:

b. Plantea un ejemplo de capacidad eléctrica de un cuerpo:

c. Plantea una característica que no corresponda al ejemplo:

d. Formula un contraejemplo:

12. Responde:

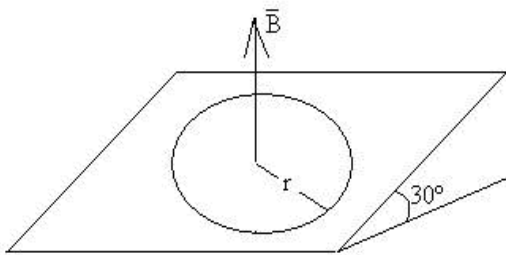
a. Expresa las características del tema del comportamiento de los cuerpos ante el magnetismo: _____

b. Clasifica la información de acuerdo a las características mencionada por ti en la letra (a) a través de un cuadro:

--

c. Argumenta los criterios utilizados en la clasificación:

13. Resuelve el siguiente problema:



Una bobina compuesta de N espiras apretadas del mismo radio r , está apoyada en un plano que hace 30° con la horizontal. Se establece un campo magnético B en la dirección vertical. Suponiendo que el radio de las espiras decrece con el tiempo de la forma $r=r_0-vt$ Calcular la fem y dibujar el sentido de la corriente inducida, razonando la respuesta.

a. Elabora un gráfico o esquema que ayude a la comprensión del problema.

b. Elabora un listado de procedimientos y pasos que se van a seguir en la resolución del problema.

c. Resuelve el problema aplicando los procedimientos o pasos mencionados antes.

DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS PEDAGÓGICOS PARA LAS SESIONES DE CLASE			
15 de ago – 17 de ago	20 de ago – 24 de ago	27 de ago – 2 de set	3 de set – 7 de set
<p>Introducción al curso Planteamiento del programa: se hablará del aprendizaje autónomo y qué hay que hacer para lograrlo. Ventajas Aplicación de la prueba tipo Likert.</p>	<p>Aplicación del test. Explicación de las estrategias de aprendizaje y cognitivas, y los métodos de la enseñanza problémica</p>	<p>Situación de conflicto: ¿Cuál es la naturaleza de la luz? Métodos: Búsqueda parcial y de conversación heurística Contenidos: teorías ondulatoria y corpuscular Estrategias: De aprendizaje: motivación, preguntas, abordar una tarea Cognitivas: analizar, inferir</p>	<p>Situación de lo inesperado: ¿Cuál es el comportamiento de la luz cuando incide en la materia? Métodos: expositivo y experimental y conversación heurística Contenidos: fenómenos de la luz: reflexión, refracción, interferencia, polarización. Estrategias: De aprendizaje: motivación, preguntas, analogías. Cognitivas: formulación de hipótesis, generalizar</p>
10 de set - 14 de set	17 de set – 21 de set	24 de set – 28 de set	01 de oct – 05 de oct
<p>Situación de disconformidad: ¿Un cuerpo mal conductor de la electricidad puede convertirse en conductor? Métodos: experimental y conversación heurística</p>	<p>Situación de presuposición: ¿cómo es el comportamiento de las cargas entre sí y cuando están dentro de un campo eléctrico? Métodos: expositivo y búsqueda parcial. Contenidos:</p>	<p>Situación de presuposición: ¿cómo es que los conductores tienen resistencia y dejan pasar la corriente eléctrica? Métodos: experimentación y conversación heurística y búsqueda parcial e</p>	<p>Situación de lo inesperado: ¿cómo es el comportamiento de la electricidad en los diferentes tipos de circuitos? Métodos: investigativo y experimental y conversación heurística.</p>

<p>investigativo.</p> <p>Contenidos: electrostática, electrización de los cuerpos, buenos y malos conductores de la electricidad, ley de Coulomb, campo eléctrico, potencial eléctrico y diferencia de potencial.</p> <p>Estrategias: De aprendizaje: motivación, uso de preguntas, analogías.</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación de información según atributo.</p>	<p>capacitores, y problemas sobre todo electrostática.</p> <p>Estrategias: De aprendizaje: motivación, uso de preguntas.</p> <p>Cognitivas: analizar, inferir.</p>	<p>investigativo.</p> <p>Contenidos: electrodinámica, corriente eléctrica, resistencia, pilas, ley de Ohm resistividad, circuitos.</p> <p>Estrategias: todas De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas.</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar.</p>	<p>Contenidos: leyes de Kirchoff, problemas sobre electrodinámica.</p> <p>Estrategias: todas De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas.</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar</p>
09 de oct – 12 de oct	15 de oct – 19 de oct	22 de oct – 26 de oct	29 de oct – 31 de oct
<p>Situación de refutación: ¿por qué hay focos ahorradores si todos los materiales ofrecen resistencia al paso de la corriente?</p> <p>Métodos: expositivo e investigativo.</p> <p>Contenidos:</p>	<p>Situación de presuposición: ¿cómo funciona un circuito R-C y para qué sirve?</p> <p>Métodos: expositivo y búsqueda parcial.</p> <p>Contenidos: circuito R – C, reforzamiento de problemas.</p> <p>Estrategias: De aprendizaje:</p>	<p>Situación de lo inesperado: ¿cómo se comporta la materia frente al magnetismo?</p> <p>Métodos: experimental y conversación heurística e investigativo.</p> <p>Contenidos: electromagnetismo: magnetismo, campo magnético,</p>	<p>Situación de lo inesperado: ¿cómo es el comportamiento de la corriente cuando se encuentra dentro de un campo magnético?</p> <p>Métodos: experimental y conversación heurística e investigativo.</p>

<p>potencia eléctrica, consumo de energía eléctrica en el hogar Problemas.</p> <p>Estrategias: todas De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas, analogías</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar</p>	<p>motivación, uso de preguntas.</p> <p>Cognitivas: clasificación según atributo, analizar, inferir.</p>	<p>campo magnético terrestre, campo magnético creado por corrientes rectilíneas, espiras, toroides, solenoides. Ley de Ampere</p> <p>Estrategias: todas De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas, analogías</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar</p>	<p>Contenido: fuerza sobre cargas eléctricas, fuerza sobre conductores que transportan corriente, inducción electromagnética, evolución de la televisión</p> <p>Estrategias: todas De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas, analogías</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar</p>
05 de nov – 09 de nov	12 de nov – 16 de nov	19 de nov – 23 de nov	26 de nov – 30 de nov
<p>Situación de lo inesperado: ¿cómo se puede producir corriente variable?</p> <p>Métodos: experimentación y conversación heurística e investigativo.</p> <p>Contenido: ley de Faraday, generadores de</p>	<p>Ejercicios y problemas sobre electromagnetismo.</p> <p>Métodos: expositivo, búsqueda parcial e investigativo.</p> <p>Estrategias : De aprendizaje: motivación, uso de preguntas.</p> <p>Cognitivas:</p>	<p>Situación de conflicto: ¿cómo se ha ido consolidando la teoría atómica actual?</p> <p>Métodos: experimental y conversación heurística e investigativo.</p> <p>Contenido: el átomo de Bohr, partículas</p>	<p>Situación de refutación: ¿cuáles son las ideas que entran en conflicto en el cuerpo negro y la catástrofe del ultravioleta?</p> <p>Métodos: expositivo e investigativo.</p> <p>Contenido: radiación de cuerpo negro,</p>

<p>corriente, autoinducción, corriente alterna, circuitos R – L y R – L – C.</p> <p>Estrategias: todas De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas, analogías</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar</p>	<p>formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar</p>	<p>atómicas, rayos catódicos, radiactividad, espectros atómicos y moleculares</p> <p>Estrategias: todas De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas, analogías</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar</p>	<p>catástrofe del ultravioleta, efecto fotoeléctrico y efecto Compton.</p> <p>Estrategias: todas De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas, analogías</p> <p>Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar</p> <p>Aplicación de la prueba tipo Likert.</p>
---	---	--	---

SESIONES DE CLASE:

SESIÓN N° 1:

NATURALEZA DE LA LUZ

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Diferencia las teorías propuestas a lo largo del tiempo.
- Analiza cada teoría a la luz de los descubrimientos.
- Infiere ideas acerca de la naturaleza de la luz en base a las propuestas de los diferentes científicos.
- Formula preguntas de aplicación, análisis y síntesis.

MÉTODOS: Búsqueda parcial y de conversación heurística:

1. SITUACIÓN DEL CONFLICTO: ¿Mediante que teorías se explican los fenómenos de reflexión, refracción, interferencia, polarización, efecto fotoeléctrico y efecto compton?

2. PROBLEMA DOCENTE: ¿Cuál es la naturaleza de la luz?

- Se les presenta un power point sobre algunos de los fenómenos cotidianos de la luz.
- Se hace una reflexión sobre los fenómenos observados.
- Se les formula algunas preguntas sobre el tema.
- Se les refuerza la motivación intrínseca con lo visto anteriormente.
- Analizan un documento sobre la naturaleza de la luz.
- Discuten lo estudiado en la separata, formulando preguntas de aplicación y síntesis.

3. TAREA PROBLEMICA:

- Usan la estrategia de abordar una tarea para las preguntas: ¿Cómo la teoría ondulatoria electromagnética pueden explicar los fenómenos de reflexión, refracción, interferencia, polarización? y ¿cómo la teoría cuántica puede explicar los fenómenos: efecto compton y efecto fotoeléctrico?
- Elaboran un análisis de lo estudiado y establecen una inferencia acerca del tema.

4. PREGUNTA PROBLÉMICA: se les pregunta lo siguiente:

- ¿Por qué la teoría de Newton fracasó?
- ¿Por qué no es posible que exista el éter?
- ¿Por qué la teoría cuántica solamente puede explicar los fenómenos de efecto fotoeléctrico y efecto compton?
- ¿Por qué la luz tiene doble naturaleza?

EVALUACIÓN:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Manejo de estrategias de aprendizaje y cognitivas.

- Se califica la tarea dejada.
- Se califican las preguntas elaboradas por los alumnos.
- Se califican los análisis y las inferencias con una ficha de análisis.

SESIÓN N°2

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Diferencia entre electrización por frotamiento, conducción e inducción.
- Analiza la ley de coulomb y la aplica a diversos problemas.
- Identifica las características y las expresiones matemáticas que tipifican al campo eléctrico producido por cargas eléctricas.
- Diferencia el potencial eléctrico y la diferencia de potencial mediante problemas propuestos.

MÉTODOS: experimental y conversación heurística e investigativo:

1. SITUACIÓN DE DISCONFORMIDAD: ¿Un cuerpo mal conductor de la electricidad puede convertirse en conductor?

2. PROBLEMA DOCENTE: ¿Cuáles son las manifestaciones de los cuerpos electrizados conductores y no conductores?

- Experimentan con dos tubos de plástico y de vidrio, globo, peine y pedacitos de papel.
- Experimentan con las máquinas de Vaan der graaff y de Wimshurst y el kit de electrostática.
- Formulan hipótesis sobre la ocurrencia de los fenómenos electrostáticos.
- Discuten sobre la ocurrencia de fenómenos electrostáticos durante las experiencias anteriores.
- Formulan preguntas de análisis, síntesis y evaluación.
- Responden a las preguntas formuladas por ellos con la ayuda de la docente.
- Formulan ejemplos y contraejemplos sobre los fenómenos observados.

3. TAREA DOCENTE: las estudiantes analizan las tres diapositivas, infieren algunas ideas y llegan a una conclusión.

conductividad y resistividad

¿Qué es?

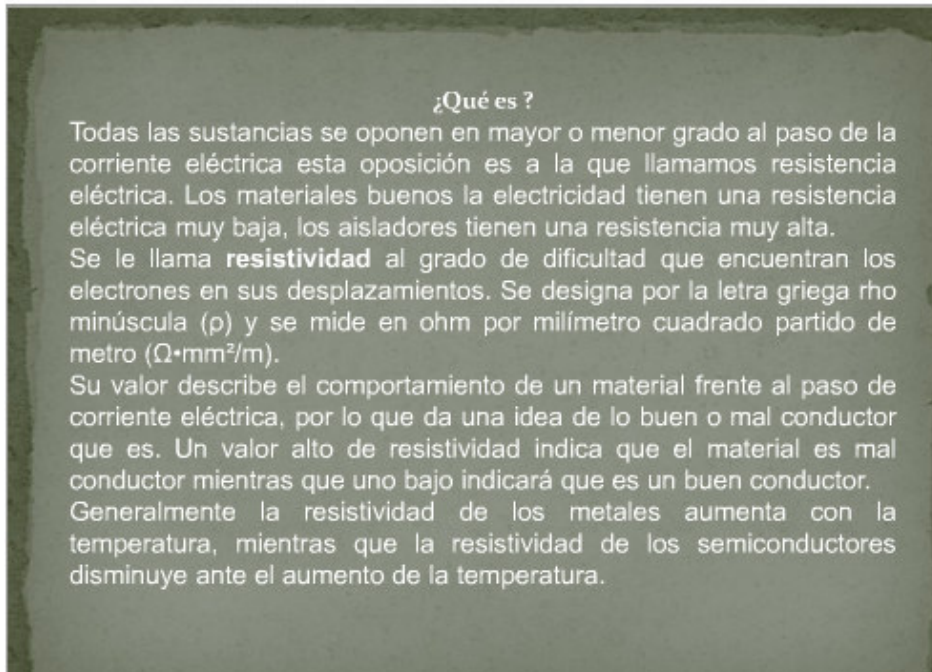
Es la capacidad de un cuerpo de permitir el paso de la corriente eléctrica a través de sí. También es definida como la propiedad natural característica de cada cuerpo que representa la facilidad con la que los electrones (y huecos en el caso de los semiconductores) pueden pasar por él. Varía con la temperatura. Es una de las características más importantes de los materiales. La conductividad es la inversa de la resistividad, por tanto, se designa por la letra griega sigma minúscula (σ), y su unidad es el S/m (siemens por metro),

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

conductividad y resistividad

	Conductividad Eléctrica ($S \cdot m^{-1}$)	Temperatura(°C)
Plata	63.01×10^6	20
Cobre	59.6×10^6	20
Templado Cobre	58.0×10^6	20
Oro	45.5×10^6	20-25
Aluminio	37.8×10^6	20
Agua de mar	5	23
Agua potable	0.0005 a 0.05	
Agua desionizada	5.5×10^{-6}	

conductividad y resistividad



- Se les pide que formulen analogías para el campo eléctrico y la diferencia de potencial, siguiendo los pasos de cómo se formulan analogías.
4. PREGUNTAS PROBLÉMICAS: (utilizan libros de consulta).
- ¿Por qué los metales son buenos conductores de la electricidad?
 - ¿Por qué los dieléctricos son malos conductores de la electricidad?
 - ¿Por qué ocurren los rayos?
 - ¿Por qué algunos dieléctricos bajo ciertas condiciones se vuelven conductores?
 - ¿Cómo se comportan dos cargas eléctricas que están ubicadas a una cierta distancia una de la otra?
 - ¿Qué ocurre alrededor de un cuerpo cargado eléctricamente?
 - ¿Qué diferencia hay entre potencial eléctrico y la diferencia de potencial?

Clasifica la información de electrostática según atributo, según los pasos que se deben realizar para hacer tal tarea.

EVALUACIÓN:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Manejo de estrategias de aprendizaje y cognitivas.

- Se califica la tarea dejada las preguntas dadas.

- Se califican las hipótesis, ejemplos y contraejemplos elaboradas por los alumnos.
- Se califican los análisis y las inferencias con una ficha de análisis.

CLASE N°03 CORRIENTE ELÉCTRICA

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Definen corriente eléctrica.
- Analizan un circuito eléctrico.
- Determinan la diferencia de potencial, la resistencia y la intensidad eléctrica.
- Determinar la ley de Ohm.
- Resolver problemas sobre circuitos en serie y en paralelo.

Métodos: investigativo y experimental y conversación heurística.

Contenidos: leyes de Kirchhoff, problemas sobre electrodinámica

SITUACIÓN DE LO INESPERADO: ¿cómo es el comportamiento de la electricidad en los diferentes tipos de circuitos?

1. PROBLEMA DOCENTE: ¿Cuáles son las diferencias entre circuitos en serie y en paralelo?

- Las estudiantes presentan y exponen sus experiencias sobre electricidad.
- Realizan la experiencia de la ley de Ohm.
- Realizan circuitos en serie y en paralelo.
- Realizan un análisis exhaustivo de las leyes de Kirchhoff

2. TAREA DOCENTE:

- Analizan un power point sobre corriente.

3. PREGUNTAS PROBLÉMICAS:

- ¿Cómo actúa la corriente en un circuito en serie y en paralelo?
- ¿cómo se aplica las leyes de Kirchhoff en los circuitos?
- ¿Por qué existen materiales Óhmicos?

Estrategias: todas

De aprendizaje: motivación, abordar una tarea, uso de preguntas, esquemas.

Cognitivas: formulación de hipótesis, ejemplos y contraejemplos, clasificación según atributo, generalizar, analizar, inferir, sintetizar, evaluar

EVALUACIÓN:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

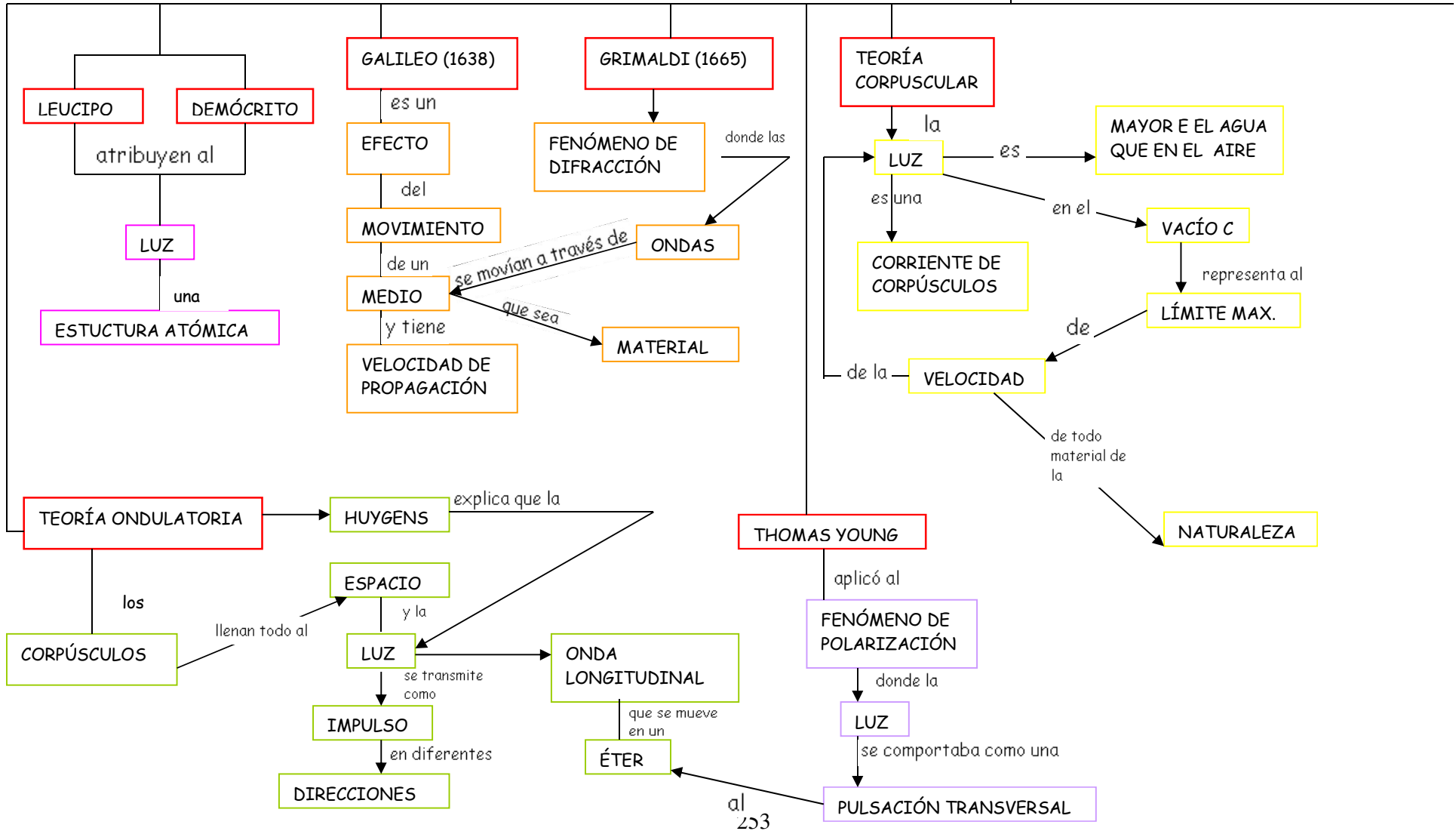
Manejo de estrategias de aprendizaje y cognitivas.

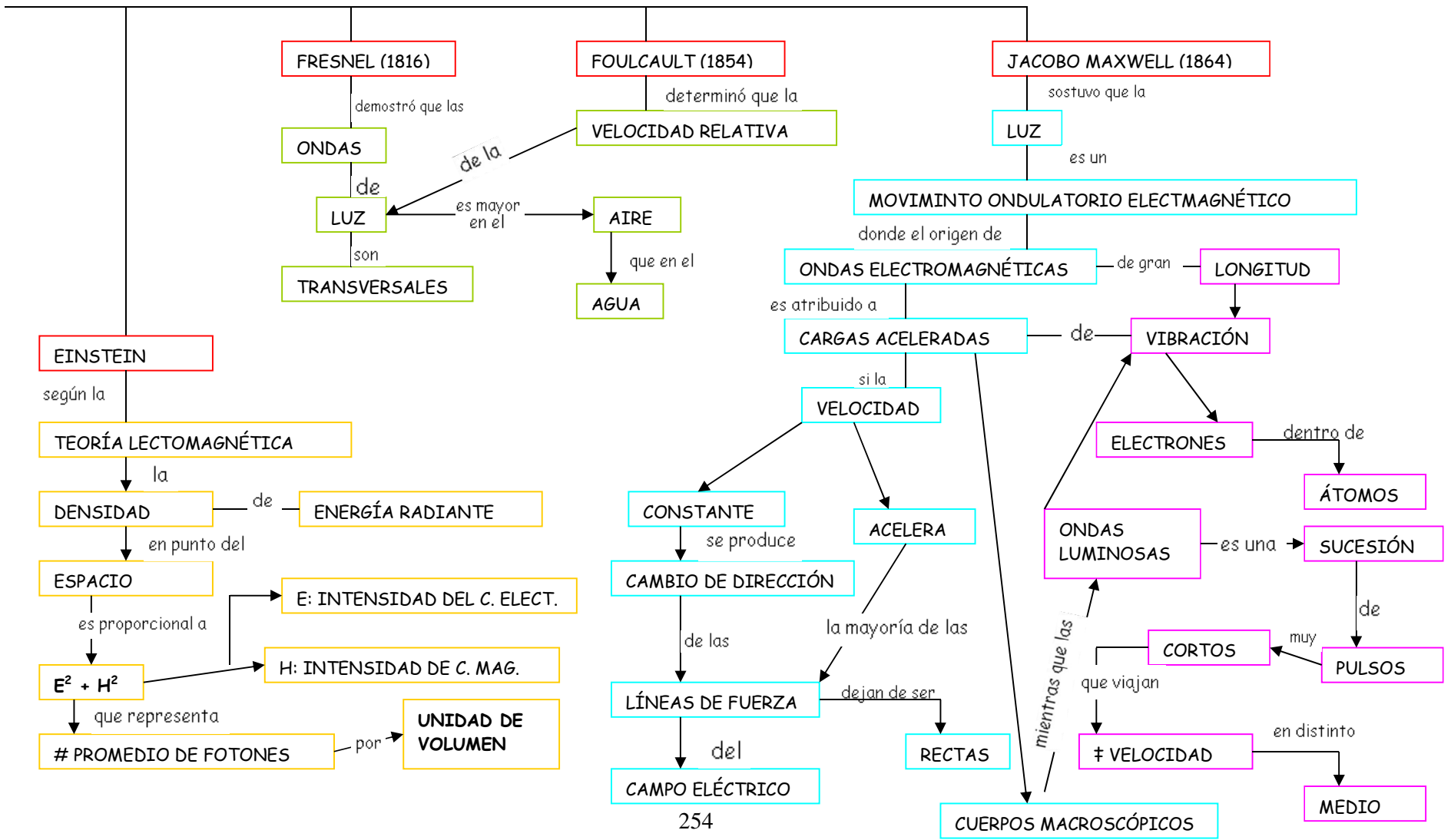
- Se califica la tarea dejada sobre la guía de laboratorio (ficha de análisis).
- Se califican las preguntas elaboradas por los alumnos.
- Se califican los análisis y las inferencias con una ficha de análisis.

EVIDENCIAS

IDEAS SOBRE LA TEORÍA DE LA LUZ

Según





IDEAS SOBRE A TEORÍA DE LA LUZ

Según

