



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"PEDRO RUIZ GALLO"  
DE LAMBAYEQUE**



**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO  
SOCIALES Y EDUCACIÓN UNIDAD  
DE POSGRADO**

**TESIS**

**"ESTRATEGIA METODOLÓGICA ACTIVA PARA MEJORAR  
EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE  
CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN LOS  
ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DEL NIVEL  
SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA  
CHI KUNG, CUIDAD DE CAJAMARCA, 2014"**

**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN  
EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA**

**AUTORA: FANY MILAGROS VARGAS REYES  
ASESOR: DR. DANTE ALFREDO GUEVARA SERVIGÓN**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2015**

**“ESTRATEGIA METODOLÓGICA ACTIVA PARA ME  
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE  
TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN LOS ESTUDIANTES DEL  
SEGUNDO GRADO DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA CHI KUNG, CIUDAD DE  
CAJAMARCA, 2014”**

---

**Prof. Fany Milagros Vargas Reyes**

**AUTORA**

---

**Dr. Dante A. Guevara Servigón**

**ASESOR**

**PRESENTADA A LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA**

**APROBADO POR:**

---

**Dra. Rosa Elena Sánchez Ramírez**

**PRESIDENTA DEL JURADO**

---

**Dr. Percy C. Morante Gamarra**

**SECRETARIO DEL JURADO**

---

**Mg. Juan C. Granados Barreto**

**VOCAL DEL JURADO**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a quienes en todo Momento me incentivaron y me apoyaron;  
A mi familia quienes han sido el pilar Fundamental en mi vida, quienes con su ejemplo de lucha, constancia y trabajo fueron claves esenciales para el logro de mis objetivos y hoy ver mis sueños hechos realidad; gracias por creer en mí, siempre serán mi más grande inspiración.

**FANY MILAGROS**

## **AGRADECIMIENTO**

Son tantas personas a las que debo parte de este triunfo de lograr y alcanzar mi culminación académica; primeramente agradezco a Dios quien ha sido mi inspiración y me ha permitido ser parte de una gran familia, sin ellos nada de esto sería posible.

A mis profesores de la Universidad con quienes he podido compartir sus conocimientos y buenos consejos para llegar a culminar y hacer realidad esta tesis.

**FANY MILAGROS**

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
ÍNDICE .....	5
RESUMEN .....	8
ABSTRAC.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10

## CAPÍTULO I

### **PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN EL NIVEL SECUNDARIO**

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INSTITUCION .....	12
1.1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA PROVINCIA DE CAJAMARCA .....	12
1.1.2. CONTEXTO SOCIOCULTURAL DE LA PROVINCIA DE CAJAMARCA .....	13
1.1.2.1. LUGARES TURÍSTICOS DE CAJAMARCA .....	13
1.1.3. INSTITUCIÓN EDUCATIVA CHI KUNG .....	15
1.1.3.1. PLANA DOCENTE .....	15
1.1.3.2. ESTUDIANTES .....	16
1.1.3.3. INFRAESTRUCTURA .....	16
1.1.3.4. MISIÓN .....	16
1.1.3.5. VISIÓN .....	17
1.2. SURGIMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
1.3. MANIFESTACIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA .....	27
1.4. METODOLOGÍA UTILIZADA .....	30
1.4.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	30
1.4.2. POBLACIÓN MUESTRAL .....	30
1.4.3. MUESTRA .....	30
1.4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ...	31
1.4.5. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE	

DATOS.....	31
1.4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS .....	32
<b>CAPÍTULO II</b>	

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.- BASES TEÓRICAS .....	33
2.1.1. EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .	33
2.1.1.1. TIPOS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....	35
2.1.2. LOS MAPAS MENTALES SEGÚN TONY BUZÁN .....	38
2.2.- BASES CONCEPTUALES .....	40
2.2.1. LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS .....	40
2.2.1.1. La creatividad .....	42
2.2.1.2. La innovación .....	42
2.2.1.3. La actitud científica .....	43
2.2.1.4. El laboratorio de ciencias .....	45
2.2.2. LAS CIENCIAS NATURALES: SU NATURALEZA Y ENSEÑANZA ..	47
2.2.3. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES .....	49
2.2.4. ESTRATEGIA DE RELACIÓN ENTRE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS Y LA INFORMACIÓN NUEVA .....	52
2.2.4.1. ROLES DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS .....	53
2.2.4.2. LOS MATERIALES SIGNIFICATIVOS .....	54
2.2.5. EL MAPA MENTAL COMO ORGANIZADOR DEL CONOCIMIENTO	54
2.2.5.1. EL PENSAMIENTO IRRADIANTE .....	56
2.2.5.2. LEYES DE LA CARTOGRAFÍA MENTAL .....	57

### **CAPÍTULO III**

#### **RESULTADOS Y DISEÑO DE LA PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	67
3.2. MODELO TEÓRICO DE LA PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN .....	72
3.3. PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN .....	74
3.3.1. PRESENTACIÓN .....	74
3.3.2. FUNDAMENTACIÓN .....	75
3.3.2.1. SUPUESTOS .....	75
3.3.2.2. ORIENTACIÓN TEÓRICA: PRINCIPIOS .....	75
3.3.2.3. CONCEPTOS FUNDAMENTALES .....	76

3.3.2.4. INTENCIONALIDAD .....	77
3.3.2.5. ESTRATEGIAS PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO .....	77
3.3.2.6. FASES .....	78
3.3.3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA ACTIVA DEL MAPA MENTAL .....	79
3.3.3.1. PREPARACIÓN PREVIA DE LOS MATERIALES: .....	79
3.3.3.2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA MENTAL. ....	81
CITAS BIBLIOGRÁFICAS .....	90
CONCLUSIONES .....	92
RECOMENDACIONES .....	93
BIBLIOGRAFÍA .....	94
ANEXOS .....	97

## RESUMEN

El presente trabajo titulado “Estrategia metodológica activa para mejorar el aprendizaje significativo en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la institución educativa privada “Chi Kung”, ciudad Cajamarca” se plantea como objetivo contribuir a desarrollar las capacidades de cultura ambiental a partir de dos procesos teóricos-metodológicos, la del aprendizaje significativo de Ausubel y los mapas mentales de Tony Buzan.

Entre los resultados más significativos se tiene que acerca de las actitudes ante el medio ambiente, el 67% de los estudiantes encuestados no asumen el compromiso de cuidar y proteger el medio ambiente; el 75% de los encuestados no promueve la ejecución de programas referido al cuidado del medio ambiente; el 67% no pone empeño en sembrar y cuidar permanentemente las plantas; el 64% de los estudiantes encuestados manifiesta no organizar campañas de difusión en defensa de la flora y fauna.

Entre las conclusiones más significativas se tiene que la estrategia metodológica activa del mapa mental permite desarrollar organizada y sistemáticamente las capacidades significativas de los estudiantes en cultura ambiental comprendidos en el área de CTA. Cada una de ellas comprende sus diferentes etapas interrelacionadas entre sí, y concluyen con el sistema de apoyo y los efectos didácticos y educativos necesarios para cada acción.

Palabras clave: Estrategia metodológica activa, organizadores previos, aprendizaje significativo, capacidades, cultura ambiental.



## **ABSTRACT**

the present qualified work " methodological active strategy to improve the significant learning in the area of science, technology and environment in the students of the second degree of the secondary level of the educational private institution "chi kung", city Cajamarca " considers as aim to help to develop the capacities of environmental culture from two theoretical - methodological processes, that of ausubel's significant learning and Tony Buzan's mental maps.

Between the most significant results there is had that it brings over of the attitudes before the environment, 67 % of the polled students does not assume the commitment to be careful and protect the environment; 75 % of the polled ones does not promote the execution of programs recounted to the environmental care; 67 % does not put determination in sowing and taking care permanently of the plants; 64 % of the polled students demonstrates not to organize campaigns of diffusion in defense of the flora and fauna.

Between the most significant conclusions there is had that methodological active estrategia of the mental map they allow to develop organized and systematically the significant capacities of the students in environmental culture understood in CTA's area. Each of them understands his different stages interrelated between yes, and they conclude with the system of support and the didactic and educational effects necessary for every action.

Key words: methodological active Strategy, previous organizers, significant learning, capacities, environmental culture

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación denominado “Estrategia metodológica activa para mejorar el aprendizaje significativo en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la institución educativa privada “Chi Kung”, ciudad Cajamarca” pretende contribuir a mejorar el conocimiento y sensibilizar a los estudiantes en la cultura ambiental comprendida en el área de CTA. **El problema** se evidencia en los estudiantes del área de ciencia tecnología y ambiente del segundo grado de educación secundaria de la institución educativa privada CHI KUNG de la provincia de Cajamarca que no tienen un aprendizaje significativo por no conocer las estrategias metodológicas activas.

El **objetivo general** planteado consiste en diseñar Estrategia metodológica activa sustentada en la teoría del aprendizaje significativo y la teoría de los mapas mentales de Tony Buzán para mejorar el aprendizaje significativo en el área de CTA en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la institución educativa privada “Chi Kung”, ciudad Cajamarca. Entre los **objetivos específicos** Diagnosticar las dificultades que tienen en el área de ciencia tecnología y ambiente los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa privada CHI KUNG en la provincia y región Cajamarca , Explicar la interrelación entre las variables y el marco teórico de la investigación; proponer estrategia metodológica activa para mejorar el aprendizaje significativo en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la institución educativa privada “Chi Kung.

**El objeto de estudio** es el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con el aprendizaje significativo en CTA en el nivel secundario; el **campo de estudio** comprende la estrategia metodológica activa en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la institución educativa privada “Chi Kung”, ciudad Cajamarca.

La **hipótesis** a defender consiste en: Si se diseñan estrategia metodológica activa sustentadas en la teoría del aprendizaje significativo

de David Ausubel y la teoría de los mapas mentales de Tony Buzan entonces es posible mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de CTA en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la institución educativa privada “Chi Kung”, ciudad Cajamarca.

El trabajo comprende tres **capítulos**. En el primer capítulo se trata acerca de la ubicación geográfica de la Institución educativa, los antecedentes históricos de la ciudad de Cajamarca, su contexto histórico, información acerca de la Institución educativa privada “Chi Kung, asimismo este capítulo aborda acerca del surgimiento del problema y sus manifestaciones y características. En el segundo capítulo se trata sobre el marco teórico de la investigación y el tercer capítulo se aborda los resultados obtenidos del trabajo de campo y el diseño de la propuesta.

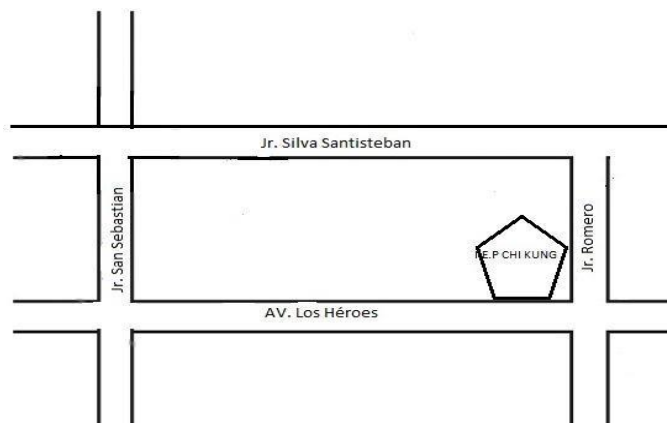
**La autora**

## **CAPÍTULO I PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN EL NIVEL SECUNDARIO**

### **1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INSTITUCION**

La institución educativa privada CHIN KUNG se encuentra ubicada precisamente dentro del departamento de Cajamarca que colinda con los jirones romero y san Sebastián y las avenidas los héroes y silva Santisteban. Por el norte: Jr. Silva Santisteban, por el sur: Av. Los Héroes, por el este: Jr. San Sebastián, por el oeste: Jr. Romero.

#### **Croquis de la Institución Educativa Privada Chin Kung**



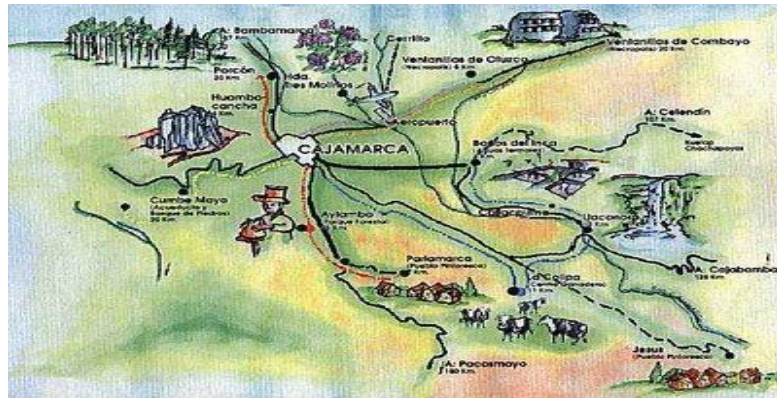
**Fuente: Elaborado por la autora**

#### **1.1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA PROVINCIA DE CAJAMARCA.**

El origen de la ciudad de Cajamarca se inicia aproximadamente hace 3 mil años atrás con los primeros grupos humanos Huacaloma, Layzón, Cumbe Mayo y Otuzco. Alcanzó su mayor desarrollo entre los años 500 y mil de nuestra era como centro poblado de la cultura Caxamarca.

La ciudad de Cajamarca fue decretada por mariscal Ramón Castilla el 11 de febrero de 1855. Casi tres siglos después, el 2 de enero de 1821, Cajamarca, juró su independencia, poco después de que lo hicieran Quito y Trujillo. El 2 de mayo de **1866**. La ciudad de Cajamarca se ubica en el valle del río Mashcón, en la vertiente occidental de los Andes del norte. Su

nombre, de origen quechua, significa "tierra fría" además cuenta con 13 provincias



FUENTE: [WWW.GOOGLE](http://WWW.GOOGLE)

## 1.1.2 CONTEXTO SOCIOCULTURAL DE LA PROVINCIA DE CAJAMARCA

### 1.1.2.1. LUGARES TURÍSTICOS DE CAJAMARCA

#### BAÑOS DEL INCA

Está ubicado a 6 Km al Este de la ciudad de Cajamarca y a una altitud de 2,667 m.s.n.m. Es el balneario de aguas termales más importante del Perú, por su aforo de aguas y su perfil histórico. En este lugar es donde se encontraba descansando el Inca Atahualpa a la llegada de los españoles en 1532. Las aguas que brotan de los manantiales naturales a más de 70 C., le otorgan un gran valor terapéutico y han sido utilizadas desde la época pre-inca. Actualmente constituye un complejo turístico que dispone de bungalows familiares, un albergue juvenil, varios pabellones con pozos, una gran piscina temperada, sauna y establecimientos de venta de artesanías y comidas típicas, que ofrecen a precios módicos todas las comodidades convencionales, para el deleite de los turistas y visitantes.

## **BAÑOS DEL INCA**



**Fuente:** [WWW.GOOGLE](http://WWW.GOOGLE)

## **CUMBEMAYO**

Está ubicado a 20 Km., al Sur Oeste de Cajamarca y a una altitud de 3,500 m.s.n.m. En su conjunto, se trata de un lugar arqueológico rodeado de un pintoresco paisaje, que es complementado por numerosas formaciones geológicas que en forma de bosque de piedras o farallones, nos acompañan durante un tramo del trayecto, siendo las formas más conocidas las que semejan siluetas de frailes en silenciosa procesión, razón por la cual estas formaciones rocosas han adquirido el apelativo de

"Frailones".

## **Los Frailones**



FUENTE: [WWW.GOOGLE](http://WWW.GOOGLE)

## TRES MOLINOS

Hasta ahora, se conserva en funcionamiento, usos y costumbres como la "hacienda" que es. Sin embargo, la modernidad también ya tiene aquí una presencia que resulta indispensable. La casona es, sencillamente, de una belleza y estilo arquitectónico sin igual, en los establos pueden apreciarse las vacas más productivas de leche y como centro de agroindustria, aquí se encuentran los quesos, la mantequilla y el manjar blanco, más genuinos y sabrosos de la región. Siguiendo por el camino que culebrea por el frontis de los establos, podremos descubrir el "Jardín de las Hortensias", en donde, además de saborear un plato de comida típica, un dulce o la rica chicha de jora, se podrá recrear la vista con la gran variedades de hortensias y artesanías

### **1.1.3. INSTITUCIÓN EDUCATIVA CHI KUNG.**

Que según datos en contra dos fue creada por Resolución Directoral N°0616 del 14 de abril del 2003.

#### **1.1.3.1. PLANA DOCENTE**

En la Institución Educativa privada Chi Kung” laboran 24 docentes están organizados en equipo de trabajo con la participación de todos los agentes educativos para el óptimo cumplimiento de sus responsabilidades, pero alguno de ellos no participan oportunamente. Existe disposición entre los docentes actualizándose, son puntuales; son un grupo de docentes con experiencias que han integrado las áreas curriculares. Los profesores de uni-docencia y poli-docencia programan las actividades curriculares en forma individual y las actividades institucionales en forma coordinada.

El clima institucional es bueno, las relaciones personales entre los profesores y la dirección son favorables brindándose, un trato horizontal entre todos los miembros del colegio: entre profesores y alumnos también son favorables y de igual forma con los padres de familia.

### **1.1.3.2. ESTUDIANTES**

La institución educativa privada Chi Kung cuenta con 450 alumnos, en cual los docentes desarrollan algunas estrategias para elevar el rendimiento académico de los alumnos, las 15 aulas, con que cuenta identificamos al aula del Segundo Grado de secundaria, Sección “Única”, ésta aula está integrada por 22 alumnos, siendo 12 hombres y 10 mujeres cuyas edades fluctúan entre los 13 y 14 años. En su mayoría encontramos jóvenes con capacidad intelectual normal, algunos son capaces de desarrollar tareas complejas que subyacen al aprendizaje.

La organización del aula favorece las interacciones entre los alumnos, contando con un mobiliario (carpetas unipersonales) Sin embargo, el espacio del aula es muy pequeño relacionado con la cantidad de alumnos que hay. Además de brindar los conocimientos académicos, otro de los aspectos importantes que desarrolla nuestra Institución Educativa son las expresiones de arte, karate, danza que permiten al educando expresar creativamente sentimientos y pensamientos que refleja su cultura local, regional y nacional. Referente a la dinámica de los procesos de enseñanza aprendizaje desarrolla un programa diversificado basado en capacidades, actitudes y valores.

### **1.1.3.3. INFRAESTRUCTURA**

Su estructura cuenta con las condiciones necesarias e indispensables para un buen funcionamiento. Existe una biblioteca, laboratorio de cómputo, laboratorio de física y química, servicios higiénicos Además tiene una sala para el servicio de fotocopias.

### **1.1.3.4. MISION**

Acoger y formar a jóvenes adolescentes, con capacidad de liderazgo y autonomía, con una práctica democrática, pensamiento analítico, reflexivo, crítico y creativo; en el marco del respeto intercultural, el cuidado y conservación del ambiente y su territorio, para contribuir con la realización de su desarrollo integral, como ciudadanos y ciudadanas en sus regiones y el país.



### **1.1.3.5. VISIÓN**

Ser una Institución educativa acreditada y reconocida por su alta calidad pedagógica y eficiente gestión a favor del desarrollo integral de los jóvenes adolescentes provenientes de todo el país. Con una propuesta pedagógica referente de modernidad e innovación, con una malla curricular fortalecida para el logro de competencias diversas, con énfasis en las artes y tecnologías, la formación de un liderazgo democrático, respetuoso y dialogante con su contexto cultural, comprometido con el cuidado del ambiente/territorio y el desarrollo sostenible de su región y país para el mundo.

### **1.2. SURGIMIENTO DEL PROBLEMA**

La educación es un proceso dinámico que debe cambiar a medida que el entorno cambia, ya sea para adaptarse a él o modificarlo, según las necesidades. A nivel mundial se están produciendo cambios constantes, que de alguna manera influirán en la metodología de la enseñanza, ya que la tendencia actual de la educación es la de propiciar modificaciones en las estrategias de enseñanza que favorezcan el desarrollo de la "sociedad de conocimiento": esta sociedad demanda cambios radicales a la educación en todos sus aspectos, como objetivos, metodología y didáctica, que permitan una mejor adaptación y manejo de situaciones complejas y novedosas.

Es necesario señalar que la Didáctica de las Ciencias Naturales comenzó a ser objeto del campo teórico educativo en algunos países a mediados de los años 50, esto trae como consecuencia que en la actualidad presenta múltiples problemas por ser un área teórica relativamente joven. Además en este período es cuando se desarrollaron teorías psicológicas que brindaron nuevos marcos explicativos del desarrollo cognitivo infantil y del proceso de aprendizaje, particularmente los aportes de las psicologías cognitivas (Ausubel, Novak, Inhelder, Piaget). Otro aspecto importante a señalar es la diferencia existente entre la ciencia escolar y la ciencia de los científicos, pues existe un proceso de transformación o transposición

didáctica del conocimiento científico al ser transmitido en el contexto escolar de enseñanza.

Novak (1988) desarrolló en forma sistemática un modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias, integrando diversas investigaciones sobre didáctica de la ciencia. En el marco teórico del constructivismo, aprender ciencias es construir los conocimientos partiendo de las propias ideas de los alumnos, aplicándolas o modificándolas según los casos. En este contexto, el aprendizaje como cambio conceptual es uno de los indicadores que definen actualmente la posición constructivista en el campo de la didáctica de la ciencia. Para Driver (1986), desde este modelo las concepciones dominantes sobre el aprendizaje tienen como principales características: a) Los conocimientos previos del alumno tienen importancia. b) Quien aprende construye activamente significados. c) Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje. d) Los estudiantes encuentran sentido a las cosas estableciendo relaciones entre ellas.

Lo preocupante para el docente es la búsqueda de actividades y recursos que sean novedosos y motivantes para los alumnos, y promover la resolución de conflictos cognitivos que ayuden al cambio conceptual y metodológico de los alumnos, esta situación ha conducido en los últimos años al planteamiento de diversos modelos de enseñanza de la ciencia, como señala Pozo (1989), que tienen como objetivo provocar en los alumnos cambios conceptuales. En este sentido, Driver (1986) señala que la secuencia de actividades desarrolladas por el docente debe incluir:

- La identificación y clarificación de las ideas que ya poseen los alumnos,
- La puesta en cuestión de las ideas de los estudiantes,
- La introducción de nuevos conceptos,
- Proporcionar oportunidades a los estudiantes para usar las nuevas ideas y hacer así que adquieran confianza en las mismas.

La toma de conciencia por parte del alumno es un paso indispensable para avanzar en el aprendizaje, para lo cual lo más importante es que los alumnos hagan explícitas sus concepciones espontáneas (que reflexionen sobre sus propias ideas). Al respecto, Gil (1993) señala que todo cambio conceptual supone un cambio metodológico, lo cual implica que el alumno deberá superar la tendencia a generalizar acríticamente a partir de observaciones meramente cualitativas. Las estrategias de enseñanza que deben implementar los docentes plantean como principal objetivo el cambio de ideas y estrategias espontáneas de los alumnos con el fin de acercarlo al entramado conceptual y metodológico del conocimiento científico, otorgando al alumno un rol protagónico en la construcción del conocimiento, dando importancia a la interacción grupal en dicho proceso y a la necesidad de relacionar los contenidos con la experiencias de la vida cotidiana.

Desde la perspectiva de la Teoría del aprendizaje de David Ausubel (1978) plantea en primer lugar una taxonomía de los aprendizajes: **a)** aprendizaje por repetición y aprendizaje significativo referido a la formación de conceptos, **b)** aprendizaje verbal y no verbal, en el campo de la solución de problemas; y, en segundo lugar, **c)** la distinción de los procesos mediante los cuales se adquieren las diferentes clases de aprendizaje.

Con respecto al aprendizaje significativo, Ausubel (1978) plantea tres tipos: a) el de representaciones o de proposiciones de equivalencia, de él dependen todos los demás y consiste en el aprendizaje de símbolos o de lo que éstos representan; b) el de proposiciones, que consiste en hacerse al significado de nuevas ideas, expresadas en forma de proposiciones; y, c) el de conceptos, según lo cual, éstos se representan con palabras o nombres: aprender conceptos implica, pues, construir las representaciones comprendidas en esas palabras o nombres.

Ausubel (1978) especifica unos criterios de competencias para que se dé el aprendizaje significativo: **a)** es necesario que el sujeto muestre una actitud favorable hacia el aprendizaje significativo, **b)** el material (CD-ROM, guías, videos, etc.) que se vaya a aprender debe ser potencialmente significativo para el alumno, es decir, relacionable con sus estructuras de

conocimiento, de modo intencional, y **c)** lo anterior depende del material que se va a aprender y de la estructura cognoscitiva del alumno en particular. En cuanto a la naturaleza del material se establece la necesidad de que posea una significatividad lógica, que no sea vago, ni arbitrario y que sea relacionable intencional y sustancialmente con ideas pertinentes que se encuentren dentro del dominio de la capacidad del aprendizaje humano. En lo que respecta a la estructura cognoscitiva del alumno, se destacan las propiedades sustanciales y de organización del conocimiento del estudiante en el campo particular de estudio, además del nivel de desarrollo de su desempeño cognoscitivo; de tal manera, que pueda realizar la tarea de aprendizaje con economía de tiempo y esfuerzo.

Es importante señalar que la teoría de Ausubel le otorga importancia preponderante a la diferenciación progresiva, sobre lo cual se plantea: **a)** es más fácil, para los seres humanos aprender aspectos diferenciados de un todo previamente aprendido, que construir el todo a partir de sus componentes diferenciados; y, **b)** la organización del contenido de un material, en particular en la mente de un individuo, consiste en una estructura jerárquica en la que las ideas más inclusivas ocupan el ápice, e incluye proposiciones, conceptos y datos fácticos, progresivamente menos inclusivos y menos diferenciados.

Desde otra perspectiva, el aprendizaje por descubrimiento, de Jérôme Bruner (citado en Moreno, Gamboa, Gómez y González, 1993), es un objetivo de la educación y una práctica de su teoría de la instrucción. Para este autor, una de las metas de la educación es transmitir la cultura a las generaciones jóvenes, tomando en consideración que el hombre no es un ente pasivo. Otra de las metas educativas debe ser la de enseñar a pensar, a descubrir, de manera que cada persona pueda continuar aprendiendo y relacionándose constructivamente con su ambiente a lo largo de toda su vida.

Bruner resalta una serie de beneficios derivados del aprendizaje por descubrimiento, los cuales son: a) Mayor utilización del potencial intelectual. Esto significa que el énfasis en el aprendizaje por

descubrimiento fomenta en el alumno el hábito de organizar la información que recibe, con el objeto de relacionarla y seleccionarla en función de ciertos criterios que lo llevan a dar solución a los problemas. b) Motivación intrínseca. De acuerdo a ello, el alumno obtiene una recompensa en su propia capacidad de descubrir, la cual aumenta su motivación interna hacia el aprendizaje. c) El aprendizaje de la heurística, del descubrir. La práctica para resolver problemas y el esfuerzo por descubrir, son los dos elementos que permiten al alumno llegar a dominar la heurística del descubrimiento y encontrar placer en la actividad de descubrir.

Bruner, como consecuencia de sus experiencias, establece que la memoria no es un proceso de almacenamiento estático, sino que, en la medida que el conocimiento se maneja y se integra en un proceso cognoscitivo individual, la información se convierte en un recurso útil y a la disposición de la persona en el momento necesario.

Bruner recomienda cinco técnicas para el aprendizaje por descubrimiento:

- a.- Enfatizar los contrastes.
- b.- Estimular la formulación de hipótesis.
- c.- Tratar de que el estudiante tome conciencia de su capacidad para descubrir por sí mismo.
- d.- Estimular constantemente la participación de todos los alumnos.
- e.- Cultivar el pensamiento intuitivo. De acuerdo con Bruner, el pensamiento intuitivo es un proceso por medio de cual se llega a soluciones tentativas de un problema, sin uso del pensamiento analítico. Por ejemplo, muchas veces se está pensando en un problema y de un salto se llega a la conclusión, sin estar totalmente consciente de los pasos que llevaron a ella. A partir de este salto rápido, se hace necesario un reexamen de la situación y de las conclusiones, usando métodos más analíticos, ya sean inductivos o deductivos.

El aprendizaje por descubrimiento inductivo tiene sus bases en una concepción epistemológica de la ciencia empírico-inductivista. El aprendizaje por descubrimiento inductivo y autónomo resalta el papel de la experiencia directa, el descubrir por sí mismo, con énfasis en la observación y la experimentación. Para ello, se destacan las siguientes estrategias: a.- Realización de actividades que persiguen la práctica de procedimientos en el uso de una metodología científica y no la adquisición de un cuerpo de conocimientos previamente elaborados. b.-

Descubrimiento autónomo por parte del alumno. La teoría se basa en que los procesos de la ciencia son identificables y, a su vez, independientes de los contenidos, y en que el conocimiento se obtiene inductivamente a partir de la experiencia.

La concepción del aprendizaje como un proceso de investigación no es nueva, pero en los últimos años las propuestas con esta idea han adquirido un desarrollo considerable, especialmente desde la teoría constructivista, y buscan tanto la transformación conceptual, metodológica y actitudinal de los alumnos como una forma de construir conocimiento.

Uno de los principales problemas que presenta la enseñanza de las ciencias naturales es la poca relación que existe entre las situaciones de enseñanza-aprendizaje y la forma en que se construye el conocimiento científico (Gil, 1994). Por eso, es importante dar al alumno un papel de científico novel, con esta experiencia el estudiante puede lograr en un tiempo relativamente corto un grado de competencias relativamente elevado, ya que el estudiante en este proceso desarrolla pequeñas investigaciones en áreas determinadas y aborda problemas de complejidad mayor con la orientación de sus profesores o expertos en el área de estudio. De esta manera, podemos plantear el aprendizaje de la ciencias naturales y en general como una investigación dirigida de situaciones problemáticas de interés (Gil, 1993).

Gil y otros (1991) proponen una serie de estrategias propias de la investigación como forma de aprendizaje:

a.- Se plantean situaciones problemáticas que generen interés en los alumnos y proporcionen una concepción preliminar de la tarea.

b.- Los alumnos, trabajando en grupo, estudian cualitativamente las situaciones problemáticas planteadas y, con las ayudas bibliográficas apropiadas, comienzan a delimitar el problema y a explicitar las ideas.

c.- Los problemas se tratan siguiendo una orientación científica, con emisión de hipótesis, explicación de las ideas previas, elaboración de estrategias posibles de resolución y análisis y comparación con los resultados obtenidos por otros grupos de alumnos. Es ésta una ocasión para el conflicto cognitivo entre concepciones diferentes, lo cual lleva a replantear el problema y a emitir nuevas hipótesis.

d.- Los nuevos conocimientos se manejan y aplican a nuevas situaciones para profundizar en los mismos y afianzarlos. Éste es el momento más indicado para hacer explícita la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

Es importante señalar que la investigación como estrategia de aprendizaje debe ir acompañada por actividades de síntesis que permitan al estudiante elaborar productos como, por ejemplo, esquemas o mapas conceptuales, entre otros, que permitan concebir nuevos problemas. Las estrategias pedagógicas y didácticas centradas en el aprender investigando deben considerar las representaciones de los alumnos y el valor que a éstas le atribuye el docente, además de una explicación de un modelo de conocimiento apropiado para el aula de clase.

Los profesores que enseñan Física, Química, Biología, matemáticas, etc. se encuentran con un problema: la dificultad que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de esta asignatura, con una complicación intrínseca debida al nivel de abstracción, el grado de sistematización y el lenguaje altamente formalizado en que se expresa la misma. Nachtigall (1985) señala por ejemplo algunos aspectos que intervienen en la situación actual de la enseñanza de la física: (a) La física, como asignatura que se enseña en las escuelas, resulta antipática, (b) Los planes de estudio no

consiguen una aplicación más amplia, (c) El material de enseñanza no se ajusta a las demandas de la investigación en el campo de la psicología cognitiva, (d) En la enseñanza oral, la física se presenta como un conjunto de procedimientos formales, que la mayor parte de los estudiantes son incapaces de aprender porque aún no han alcanzado la capacidad de pensamiento apropiada, (e) Un aspecto particular del material demasiado extenso y demasiado abstracto, que no es de importancia evidente, es la rapidez con que se presenta en clase, (f) En la formación de profesores, existe una gran distancia entre las lecciones teóricas y abstractas que los aspirantes a profesores reciben en las universidades y la enseñanza práctica real que ellos tienen que realizar.

Para la solución de esta problemática en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, así como como el área de CTA, se tienen varias propuestas, la primera: El trabajo de aula puede desarrollarse con una metodología orientada a la investigación-acción, donde el profesor juega el doble papel profesor-investigador, participando en el proceso de estudio y mejora de la práctica docente; y, la segunda: Partiendo de la teoría constructivista del aprendizaje y sin perder el propósito de que la enseñanza de la ciencia no es "obligar" a los estudiantes a que cambien sus concepciones alternativas, sino más bien ayudarlos a formar el hábito de cuestionar sus ideas, y a desarrollar estrategias adecuadas para aceptar y contrastar concepciones para su posible aceptación.

Lograr el cambio conceptual, desde aquellos conceptos intuitivos (erróneos o no) hacia conceptos científicos, es un proceso gradual en el que será necesario enfrentar a los alumnos a situaciones conflictivas en las que pongan a prueba las ideas previas, y en la medida en que éstas sean insuficientes para responder a las situaciones conflictivas, los alumnos lentamente irán modificando sus esquemas iniciales para alcanzar explicaciones más científicas; siendo estas condiciones indispensables a la hora de diseñar los trabajos prácticos.

Los trabajos experimentales aportan la posibilidad exclusiva de que los alumnos vivencien hechos concretos que hagan significativas las teorías



abstractas que los explican y, además, son los que pueden generar experiencias de aprendizaje de los contenidos procedimentales y actitudinales.

Para Nachtigall (1985) una forma de lograr que los alumnos se motiven verdaderamente y puedan trabajar en la construcción de un aprendizaje significativo es planificando clases de manera tal que no resulten tediosas, y evitando caer en una especie de "activismo", donde pareciera que los alumnos están haciendo "muchas cosas", pero que significan poco para ellos, ya que a veces se dedican simplemente a seguir indicaciones, y ya que no se ha creado en ellos ningún conflicto, no hay hipótesis que probar. Si se les plantea a los alumnos que, con determinados elementos, ellos mismos deben diseñar una estrategia para demostrar un fenómeno determinado, es obvio que las destrezas que pondrán en juego resultarán sensiblemente diferentes, buscando que al menos los alumnos logren: Tener en claro qué es "lo que van a demostrar" para lo cual es necesario tener presentes los conceptos involucrados. Discutir las diversas formas posibles de diseñar el experimento. Poner en práctica el diseño. Corroborar si el diseño es adecuado o no para demostrar el proceso en cuestión.

En el comienzo de la década de 1970, la Organización de las Naciones Unidas, preocupada por el aumento y agudización de algunos problemas ambientales, organizó la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972), con el objetivo de buscar principios que inspirarán y guiarán la conservación y mejora del medio ambiente. En este foro surgió la educación ambiental, con el objetivo de ser la respuesta educativa a los problemas ambientales, y que evolucionaría con el paso de los años. En lo referente a nuestro país, en 1999 se publicó el *Libro blanco de la educación ambiental en España*, en el que se refleja, entre otros aspectos, la necesidad de introducir la educación ambiental en el sistema educativo (1999).

Una de las aportaciones de particular interés para la educación ambiental ha sido la aplicación de la «teoría de la educación» de Novak (1977, 1990, 1998), que propone técnicas de enseñanza que continúan y desarrollan las

propuestas por la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1968). Entre esas técnicas, destaca la utilización de mapas conceptuales durante el proceso de instrucción educativa. Las teorías de Novak y Ausubel han demostrado ser un instrumento eficaz para aumentar los conocimientos de los educandos e influir en sus conductas. Están basadas en la teoría del constructivismo humano y proponen una educación para fomentar cambios de conducta, de actitudes y de valores, que es uno de los fines principales de la educación ambiental.

Si tomamos como punto de partida que la intencionalidad de la Educación se orienta a los procesos de construcción de conceptos, de procedimientos y de valores, el docente deberá diseñar estrategias didácticas acorde a la realidad de su aula. Dichas estrategias tienden a favorecer el aprendizaje significativo de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Las actividades que se realicen deberán tener como propósito, según lo expresado por Driver y Oldham (1986)

Una buena enseñanza debe ser constructivista, promover el cambio conceptual y facilitar el aprendizaje significativo en las ciencias naturales. Es probable que la práctica docente aún tenga mucho del conductismo pero el discurso es cognitivista/constructivista/significativo. Lo que se quiere decir es que puede no haber habido, aún, un verdadero cambio conceptual en este sentido, pero parece que se está caminando en esa dirección.

Alrededor de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, el papel que cumple tanto la ciencia, el docente y el educando, y como respuesta, se plantea, desde la perspectiva del aprendizaje significativo, el modelo expositivo de la enseñanza de las ciencias.

Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y aun para muchos docentes- el término significativo puede asumirse desde la obtención de una nota, responder a un cuestionamiento que responde más a la satisfacción de un requerimiento externo (del docente, padres de familia), por lo tanto se estará interpretando el concepto de significatividad

desde el punto de vista de la “utilidad” y no desde la perspectiva de un aprendizaje permanente.

Si bien se atribuye importancia a la estructura interna (a la lógica de los contenidos), sigue manifestándose en este modelo, una transmisión de cuerpos cerrados de conocimientos, los cuales deben organizarse de manera sustancial, para garantizar su aprendizaje, respetando la lógica. Luego de diferentes y serias discusiones alrededor de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, del papel que cumplen tanto la ciencia, el docente y el educando, y como respuesta a las críticas anteriores, se plantea, desde la perspectiva del aprendizaje significativo, de la enseñanza de las ciencias.

### **1.3. MANIFESTACIONES Y CARACTERISTICAS DEL PROBLEMA**

La participación de nuestro país en varias competencias de evaluación educativa internacional en las últimas dos décadas evidenció esa realidad extensiva a la región latinoamericana.

En el año 2013 el Perú quedó en los últimos lugares en ciencia, matemática y comprensión lectora de un total de 66 países participantes en el programa PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes) donde quedó evidenciado no sólo el bajo nivel de aptitudes y conocimiento de nuestros estudiantes.

De acuerdo a lo determinado por el Ministerio de Educación del Perú en el programa curricular del área Ciencia Tecnología y Ambiente (2008: 449); la educación científica en el nivel secundaria tiene como finalidad: “Desarrollar una cultura en los estudiantes, en relación con la naturaleza, con la tecnología y con su ambiente que les permita plantear alternativas de solución ante los problemas. Ello requiere del uso de estrategias metodológicas que lleven a generar un aprendizaje significativo”.

Esta situación ha traído como consecuencia el recorte del tiempo real (actualmente tres horas semanales) dedicado a la educación científica en

las aulas de las Instituciones Educativas Públicas del país. Adicionalmente, otro factor muy importante es el escaso interés de los estudiantes por el área de ciencia tecnología y ambiente, ya que en muchos casos la enseñanza está dedicada a conceptos que le resultan completamente ajenos porque no suelen relacionarse con actividades de la vida cotidiana.

Esto hace que no solo se pierda el interés por dicha área, sino que además se adquiere una imagen social negativa de ella, en vista que se le relaciona con los temas de la contaminación, degradación del medio ambiente, el uso de aditivos alimentarios agresivos para la salud entre otros, dificultad que aumenta cuando la transmisión de conocimientos por los docentes es de carácter rígido, orientada principalmente hacia la memorización. Como señala Gonzalo García (1996), "la metodología aplicada es pobre en recursos didácticos, no promueve la actividad de los estudiantes y la evaluación está dirigida principalmente hacia la verificación del rendimiento en el ámbito cognitivo."

La Enseñanza del área de ciencia tecnología y Ambiente en el Nivel Educativo Básico, es altamente preocupante por la existencia de una desmotivación de los estudiantes, docentes, padres y representantes y comunidad en general; porque ninguna de las partes buscan la manera de insertarse en esa labor de la enseñanza continua de la ciencia tecnología y ambiente como parte del proceso de aprendizaje de la misma. De acuerdo, a lo planteado, un factor causal para la enseñanza del área de ciencia tecnología y ambiente es la desvalorización del potencial formativo de las mismas por parte de los docentes y de los padres, conllevando esto a una postergación y desatención del área. Además el área de ciencia tecnología y ambiente se enseñan desde un modelo que no es el más idóneo de acuerdo a las exigencias de nuestra sociedad.

Para la mejora de las distintas situaciones que dificultan el aprendizaje de ciencia tecnología y ambiente, es necesario implementar por una parte en los docentes de aula una constante actualización pedagógica sobre la realización de distintas actividades de acuerdo a contenidos curriculares a

desarrollar en el aula o cualquier otro espacio donde fortalezca los procesos cognitivos y meta-cognitivos de los estudiantes.

Uno de los problemas latentes en nuestra realidad educativa local y nacional es la enseñanza tradicional en particular en el área de ciencia tecnología y ambiente , fundamentada en la aplicación de estrategias inadecuadas en las diversas situaciones de aprendizaje; esta enseñanza mecánica, abstracta y repetitiva desvinculada de la realidad donde se desenvuelve el alumno genera grandes dificultades en sus aprendizajes de conocimientos, de habilidades científicas, de actitudes, fijación de aprendizajes en su estructura cognitiva y transferencia de los mismos a situaciones de la vida cotidiana; consecuentemente, crea desinterés hacia el aprendizaje de las ciencias; todo ello se refleja en un bajo rendimiento académico .

En la región de Cajamarca se ha observado en varias instituciones educativas que los docentes del área de ciencia tecnología y ambiente manifiestan una resistencia a la innovación en la metodología; mantienen vigente el tipo de enseñanza deficiente centrada en la metodología mecánica, abstracta y repetitiva.

En el caso de la Institución Educativa Privada Chi Kung en la provincia de Cajamarca, los problemas por lo que atraviesan los estudiantes del segundo grado de educación secundaria es el no tener un aprendizaje significativo en el área de ciencia tecnología y ambiente; ya que los alumnos desempeñan un papel pasivo y receptor de información por el cual el alumno tienen dificultades; leen muy poco y con carencias evidentes de interpretación y análisis lector; falta de capacitación en el manejo de estrategias; falta de motivación de en el Área de CTA .

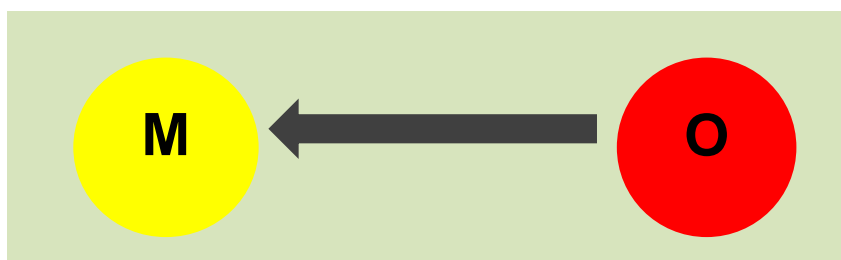
Como consecuencia de una educación pasiva y centrada en la memoria, muchos alumnos presentan incluso dificultad para razonar de manera eficaz y al terminar su etapa escolar, en muchos casos, presentan

dificultades para cumplir responsablemente con actividades propias de su profesión y/o labor que desempeñan (Sánchez, 2005).

#### **1.4. METODOLOGIA UTILIZADA**

##### **1.4.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.**

En el presente trabajo se utilizó la investigación descriptiva cuyo diseño es el siguiente.



##### **Leyenda:**

M= Muestra.

O= Información relevante.

##### **1.4.2. POBLACIÓN MUESTRAL**

La población muestral en nuestra investigación estará conformada por un total de 28 estudiantes de ambos sexos que cursan el segundo grado educación secundaria, de la Institución Educativa Privada Chi Kung, provincia de Cajamarca; región de Cajamarca.

**N=28**

##### **1.4.3. MUESTRA**

En cuanto a la selección de la muestra, ésta es no probabilística por lo que ha sido la autora la que ha decidido la muestra directamente y está conformada por los 28 estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución educativa Chi Kung por lo que se le considera que es una población muestral. **n = 28 (N= n)**

#### **1.4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica utilizada será la observación, la lista de cotejos, así como una encuesta.

**a.- Técnicas de campo.-** Una de las técnicas será de índole participativo intra-grupal que es la observación participante en el aula, en los grupos de trabajo, en la realización de las tareas de trabajo individual y colectivo a fin de observar los procesos y los resultados de las actividades previstas por el docente en la perspectiva de mejorar su aprendizaje. Para ello se desarrollará una observación participante, así como la escala de Likert,

**b.- Ficha de observación.** Es un instrumento que permite registrar información sobre actitudes en el proceso docente educativo del área de ciencia tecnología y ambiente.

**c.- Técnicas de observación,** para determinar las actitudes de interrelación social en el aula en torno a las acciones y actitudes realizadas en torno al proceso de mejorar su aprendizaje en el área de ciencia tecnología y ambiente

**d.- Técnicas de gabinete.-** Servirá para organizar y sistematizar la información recabada para eso se aplicará como instrumentos fichas bibliográficas, textuales, comentario y de resumen, cuadros y gráficos estadísticos

#### **1.4.5. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para que el resultado de la investigación presente objetividad, durante el proceso de estudio del método cualitativo se utilizará el método empírico: observación del objeto de estudio, aplicación y medición de la variable dependiente. Asimismo el método estadístico descriptivo para contrastar la hipótesis y medir el logro de los objetivos.

#### **1.4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS**

Estadística Descriptiva.- Se empleará el análisis de frecuencia, cuadros estadísticos, media aritmética.



## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 2.1.- BASES TEÓRICAS**

### **2.1.1.- EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.**

Ausubel (1985) desarrolla un modelo en donde el proceso de enseñanzaaprendizaje se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo, de modo que el conocimiento es una auténtica construcción operada por el estudiante, ya que relacionara sus conocimientos previos con los conocimientos nuevos que brindara el profesor, creándose con ello aprendizajes significativos. La teoría del aprendizaje significativo se basa en que los conceptos tienen diferente profundidad, es decir, que los conceptos deben ir de lo más general a lo más específico. Por lo que, el material instruccional o pedagógico que se elabore deberá estar diseñado para superar el conocimiento memorístico general y tradicional en las aulas y lograr un aprendizaje más significativo, integrador, comprensivo, de largo plazo, autónomo y estimulante.

La teoría de Ausubel es una teoría cognitiva que tiene por objeto explicar el proceso de aprendizaje. Ausubel a través de su teoría se preocupa por “descubrir lo que sucede cuando el ser humano se sitúa y organiza su mundo. Se preocupa de procesos de comprensión, transformación, almacenamiento y uso de la información. El aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, asimismo plantea que debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee”<sup>1</sup>.

David Ausubel (1984), en los principios de aprendizaje propuestos ofrece el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa.

Ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco” o que el aprendizaje de los alumnos comience de “cero”, pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para

---

<sup>1</sup> Ausubel, D. (1984). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Ed.Trilla.

su beneficio. Bajo este paradigma los estudiantes son los actores principales de su propio aprendizaje y el profesor solo es un guía en este proceso al proporcionar herramientas necesarias para que los alumnos desarrollen determinadas habilidades y actitudes que le permitirá crear sus propios procedimientos para llegar al aprendizaje significativo.

David Ausubel manifiesta que “la principal fuente de conocimiento es el aprendizaje verbal significativo, subraya como primer idea clave de su teoría, la importancia crucial de los conocimientos previos y del vocabulario respecto a la comprensión, organización y memorización del texto. Explica que la importancia de la organización de los saberes previos radica en que son el caudal de información almacenado en la memoria a largo plazo, caudal que el sujeto recupera cuando lee gracias a sus recursos y estrategias cognitivas”<sup>2</sup>.

Cuando mayor es la organización de los conocimientos previos del lector mayor es la posibilidad que reconozca las palabras y frases relevantes, que haga diferencias adecuadas mientras lee y que construya modelos de significados correctos. Una estructura de conocimientos rica y variada facilitará el proceso de comprensión; mientras una estructura pobre y uniforme interferirá negativamente en la comprensión y el análisis del texto, y por tanto en el gusto por leer.

La organización de los conocimientos previos constituye una estrategia que permite obtener al lector una dimensión general de las nuevas ideas del texto.

Estos materiales inclusivos sirven de puente cognitivo que facilitan la relación de la información nueva con los conceptos ya existentes en la estructura cognitiva del que aprende, es decir, entre lo que el alumno ya sabe y lo que necesita saber. Es decir que la técnica de los organizadores previos es la forma de comprender textos. Ausubel asume que la lectura no es la simple reproducción literal del mensaje, sino la construcción de un “objeto conceptual” en el momento de leer. De ahí que es el lector quien

---

<sup>2</sup> Ausubel, D. (1984). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Ed.Trilla.

construye desde su propia experiencia y circunstancia el significado de lo que lee. En este sentido, las estrategias son actividades organizadas que se realizan sobre una determinada información con la finalidad de discriminar (evaluar) la información relevante que necesitamos obtener, bien para utilizarla de inmediato o bien para que nos sirva de fundamento en la adquisición de nueva información.

#### **2.1.1.1. TIPOS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: De representaciones y de proposiciones.

##### **a.- Aprendizaje de representaciones:**

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos. Al respecto Ausubel dice: "Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan".<sup>3</sup> Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en el momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto, sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

Este tipo de aprendizaje según Ausubel (1984), "consiste en abstraer las características esenciales y comunes de una determinada categoría de objetos. Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos"<sup>4</sup>. Partiendo de ello se puede afirmar que

---

<sup>3</sup> Ausubel, D. (1984). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Ed.Trilla.

<sup>4</sup> Ausubel, D. (1984). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Ed.Trilla.

en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones. Los conceptos son adquiridos a través de los procesos de formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños.

**b.- Aprendizaje de proposiciones:**

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones. Consiste en captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones. Dependiendo como la nueva información interactúa con la estructura cognitiva.

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

Ausubel (1984) afirma que “para lograr aprendizajes significativos tanto el material a aprender como el sujeto que aprende deben reunir determinadas condiciones tales como.”<sup>5</sup>

**1)** Significatividad lógica del material: Es compuesto por elementos organizados en una estructura, de tal forma que las distintas partes de esa estructura se relacionen entre sí de modo no arbitrario. El material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado para que se dé una construcción de conocimientos.

**2)** Significatividad psicológica del material: Que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los conocimientos previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo. Compuesto por elementos organizados en una estructura, de tal forma que las distintas partes de esa estructura se relacionen entre sí de modo no arbitrario.

**3)** Actitud favorable del alumno: El aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

**4)** Actitud significativa para aprender, esto significa que debe esforzarse por establecer las relaciones pertinentes entre sus antiguos saberes y el nuevo material.

**5)** Memorización comprensiva. Disposición y actitud interna, para querer relacionar los aspectos esenciales de los nuevos conceptos, informaciones o situaciones problemáticas con su propia estructura cognoscitiva. Este esfuerzo por parte del estudiante debe ir acompañado por otra condición: La existencia de conceptos inclusores en su estructura cognitiva que le permitan conciliar y relacionar los nuevos conceptos con los anteriores.

---

<sup>5</sup> Ausubel, D. (1984). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Ed.Trilla.

Cuando un alumno carece de conceptos inclusores que permitan un aprendizaje significativo, la única posibilidad que le cabe es recurrir al aprendizaje de tipo memorístico, dado que no tendrá dónde incluir el nuevo material a aprender, de esta manera la información será almacenada de forma arbitraria.

### **2.1.2. LOS MAPAS MENTALES SEGUN TONY BUZÁN.**

Tony Buzan, investigador de los procesos de la inteligencia, el aprendizaje, la creatividad y la memoria, es el creador del concepto educativo de “alfabetismo mental” y de los mapas mentales, que son diagramas que se construyen de manera personal empleando colores, lógica, ritmo visual, imágenes, números y palabras clave para unir ideas entre sí y relacionar conceptos, estableciendo ritmos dinámicos de lectura no lineal. Según Luz María Ibarra (2006), “mapear significa plasmar en papel lo que aprendemos, porque imita el proceso de pensamiento, organizamos la información de manera creativa a través de palabras, dibujos y símbolos, asociando y generando ideas”. Sostiene que “mapeando experimentamos un aprendizaje acelerado porque asociamos todas nuestras experiencias para recordar con mayor facilidad; creamos nuevas conexiones neuronales y mejoramos nuestra habilidad de análisis, síntesis, retención de la memoria, imaginación y creatividad, entre otras.”<sup>6</sup>

La técnica de Tony Buzan contribuye a tomar decisiones y resolver problemas en el mundo de la educación y de la comunicación. Esta técnica didáctica ayuda a identificar lo esencial de un tema y ha demostrado su eficacia principalmente en el proceso de aprendizaje y enseñanza de los estudiantes al emplear sus sentidos para la elaboración y lectura de los mapas mentales; a entender con facilidad cualquier materia o asignatura; a recordar fácilmente; a concentrarse mejor durante el estudio; a comunicarse de una manera más sencilla y agradable; a relacionar ideas en forma sencilla, pensar con claridad y usar la imaginación. De acuerdo a Víctor Ruiz (1999) Buzan considera que toda información que tiene acceso

---

<sup>6</sup> Ausubel, D. (1984). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Ed.Trilla.

al cerebro, puede ser representada desde el centro, y desde ahí puede expandirse, asociarse y conectarse con otros patrones, para ayudar en la memoria en un sistema entrelazado y ordenado”. Así, un “mapa mental” es “una expresión del pensamiento irradiante y por tanto una expresión natural de la mente humana, como un núcleo o sol, en torno a un concepto principal sobre el cual giran o “resplandecen” otras ideas y conceptos que se relacionan mediante “líneas orgánicas” semejantes a las ramas de un árbol. Su función es la de establecer “puentes” para la mejor comprensión de algún tema. Cuando aplicamos esta técnica de “diagramación mental” el aprendizaje se vuelve efectivo y queda comprendido y registrado en la memoria de manera intuitiva porque un mapa mental proyecta nuestra forma natural de pensar y puede extenderse a las áreas que más nos interesan.

Ruiz Cervantes (1999) plantea que la manera de construir mapas mentales de forma elemental y sencilla es la siguiente:

- 1) Elegir únicamente palabras o imágenes clave.
- 2) Añadir grosor a las ramas principales.
- 3) Iniciar siempre el trazo de un mapa mental con una imagen central.
- 4) Agregar símbolos, flechas y colores.
- 5) Ordenar la información pausada y rítmicamente.
- 6) Abrir un apartado de códigos para conectar la información.
- 7) Utilizar imágenes a todo lo largo del mapa mental.
- 8) Utilizar letra de imprenta para facilitar la lectura.
- 9) Utilizar ayudas dimensionales.
- 10) Utilizar contornos para totalizar la información.

Considera que la información así ordenada es más útil para el que está construyendo el mapa mental, porque el estudiante entiende mejor tanto sus dibujos como su letra y mantiene un orden y asociaciones personales,

pero ¿Si queremos utilizar la información para un público más extenso y variado? Buzan (1996) manifiesta que los mapas mentales son técnicas extraordinarias para evitar la rigidez del pensamiento, al expandir la creatividad por medio de la producción y asociación de ideas en una estructura creciente y organizada de patrones. Considera que los mapas conceptuales son una representación gráfica de un proceso holístico en su concepción y percepción, que facilitan el recuerdo, la toma de notas y los repasos efectivos. Permiten unificar y separar los conceptos para analizarlos y sintetizarlos secuencialmente, en una estructura creciente y organizada. Los mapas mentales resultan útiles para cualquier actividad en la cual intervengan la memoria, la planificación y la creatividad.

## **2.2. BASES CONCEPTUALES**

### **2.2.1. LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS**

Para Ibáñez (2005), existe una estrecha relación entre el proceso de resolución de problemas investigativos en el aula y el aprendizaje significativo, ya que ambos implican la reorganización de información y modificación de estructuras conceptuales en los individuos. La innovación se fundamenta en la didáctica del aprendizaje por investigación, que plantea cómo la investigación es un proceso de construcción de conocimientos y actitudes que posibilita el cuestionamiento y búsqueda de explicaciones por parte del individuo. En este trabajo esto se asumirá como investigación formativa.

La actitud científica como categoría, ha sido ampliamente utilizada en la enseñanza de las ciencias. Ibáñez (2005) concibe la actitud como la predisposición que tiene una persona por la cual tiende a reaccionar favorable o desfavorablemente, hacia un objeto o una institución como la ciencia. Aunque parezca simple, la idea de actitud es bastante compleja. En especial, cuando se habla de la complejidad entre la teoría y la experimentación. En esta instancia, Morín (2001), sostiene que la cuestión no es solamente conocer los fundamentos teóricos, sino también, saber seleccionar cuales son los más apropiados para resolver cada situación problema. Para ello es decididamente importante la actitud que asumimos



a la hora de contrastar las hipótesis y someterlas a nuestra mirada, misma que permite “aprender en el error y la incertidumbre”, en un amplio conjunto de observaciones. Podría imaginarse, a la actitud científica como una relación de equivalencia que combina la actitud natural de crítica (crítica científica) y los fundamentos racionales y empíricos necesarios para la toma de decisiones en una situación problema.

Ibáñez, (2005), afirma que la implementación de proyectos de investigación en el aula, se constituye como una estrategia viable que contribuye al desarrollo de actitudes y pensamiento científico en los estudiantes y que aporta en los procesos de construcción de explicaciones del mundo natural. Esta afirmación está relacionada con la forma como cautivamos y comprometemos a los estudiantes y a los docentes en el mejoramiento de la calidad de los aprendizajes. La inclusión de proyectos de investigación en el aula contribuye a generar la necesidad de estructurar un currículo interdisciplinario con áreas diferentes a la de las ciencias naturales, como lo son matemáticas, lenguaje y tecnología, que permitan desarrollar pensamiento complejo, pensamiento científico y asumir los modelos de comprensión del pensamiento científico.

Bajo esta perspectiva los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (2003), buscan que los estudiantes desarrollen y construyan los conocimientos y herramientas para comprender su entorno y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades de los procesos de construcción a partir de las ciencias. Los estándares contemplan la evaluación de competencias básicas que permite a los estudiantes relacionar conceptos y conocimientos con fenómenos cotidianos; identificar, planear y desarrollar acciones que les permitan organizar y construir explicaciones e indagar, construir y debatir de manera creativa explicaciones para la comprensión de un fenómeno científico. Estos criterios son de valiosa importancia puesto que crean orientaciones para la evaluación en la enseñanza de las ciencias naturales y generan actitud científica en los estudiantes.

Los estándares en ciencias naturales están constituidos por ejes articuladores de las ideas científicas de las ciencias naturales y educación ambiental para cada nivel de educación, contemplan los procesos biológicos, procesos químicos y procesos físicos como elementos que deben estar articulados a los niveles exploratorio, diferencial y disciplinar de la básica, la secundaria y la media respectivamente. Los estándares permiten una aproximación gradual al estudio de las ciencias naturales y la educación ambiental, en su esencia cada uno de los estándares se caracteriza por incluir, tanto las ideas centrales, como los procesos y procedimientos básicos de las ciencias naturales.

#### **2.2.1.1.- LA CREATIVIDAD**

Para García (1998), la categoría de análisis denominada creatividad, hace referencia al proceso de encontrar algo nuevo que puede consistir en redescubrir lo que ya había sido mostrado o reorganizar los conocimientos existentes para generar soluciones nuevas a un problema. Desde esta categoría se analiza la incidencia de las clases de ciencias naturales en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la institución.

Los referentes psico-cognitivos de la enseñanza de las ciencias se ocupan del proceso de construcción del pensamiento científico, explicitan los procesos de pensamiento y acción y se detienen en el análisis del papel que juega la creatividad en la construcción del pensamiento científico y en el tratamiento de problemas. Esto significa que la creatividad en la educación debe promover transformaciones y reflexiones de la práctica pedagógica; hoy se habla de educar en y para la creatividad, es decir, educar para generar cambios y, de este modo, formar personas originales, reflexivas, con una visión y una misión prospectiva, con iniciativa, liderazgo, y capaces de afrontar los problemas que les plantea el mundo, su cotidianidad, en la escuela, en casa, aportando insumos para el descubrimiento y la innovación.

#### **2.2.1.2.- LA INNOVACIÓN**

La innovación es entendida como la creación de productos, es la transformación del conocimiento, de las ideas en productos, en servicios o en procesos. Una vez educamos en creatividad, estamos ofreciendo las herramientas y el camino correcto hacia la innovación, podría decirse que si no tenemos estudiantes creativos, no obtendremos estudiantes innovadores, un elemento no existe sin la presencia del otro, se complementan.

“Todas las personas tienen capacidad para desarrollar su conciencia y todos los seres humanos, tienen potencialmente vocación. Sin embargo, cada uno despierta a ella a través de un proceso de conocimiento interior que lleva tiempo y esfuerzo. Una persona actualiza su vocación cuando responde de manera efectiva a su necesidad de expandir su conciencia, así mismo, estas vocaciones están supeditadas de manera compleja de todo el contexto social, las vocaciones en Ciencia y Tecnología pueden ser influidas significativamente por la orientación de la educación científica y los currículos escolares, que enseñan conocimientos y procedimientos, pero también actitudes personales y sociales tales como apreciar las ciencias y la tecnología, o aprender a participar en las modernas sociedades del conocimiento”. Waxemberg (2002).

#### **2.2.1.3. LA ACTITUD CIENTÍFICA.**

Morgan (2007) concibe la actitud científica como la disposición hacia el aprendizaje de las ciencias, teniendo en cuenta el conjunto de representaciones provenientes de las características que el método científico imprime a las actividades científicas, la investigación, la solución de problemas, el desarrollo de la creatividad entre otras. Esta concepción está en abierta contradicción con el planteamiento que sostiene Hernández (1997), quien manifiesta que la Actitud científica es “una predisposición aprendida para responder consistentemente de una manera favorable respecto a un objeto o sus símbolos” tal afirmación determinista pareciera no permitir los procesos de formación y transformación, del desarrollo en los educandos. Sin embargo, algunos aspectos de la anterior postura como

lo son el desarrollo personal o actitudinal del individuo y la consideración de las actitudes cuando aluden a un propósito o son utilizadas eficazmente en diferentes situaciones, son aspectos de la contradicción compartidos y que además se tienen en cuenta como opción para dar un nuevo giro al trabajo de investigación.

La categoría de análisis actitud científica, se constituye en fundamento y eje central de la presente investigación, pues la formación e identificación de su estado actual en la institución educativa, subyace en la problemática de esta investigación; especialmente, porque se comparte que el desarrollo de actitud científica a partir de la enseñanza de las ciencias naturales, debe evidenciar una inclinación cultural favorable de maestro y estudiantes a explicarse en forma científica los fenómenos de la naturaleza y de la cotidianidad.

El desconocimiento que los estudiantes tienen del concepto de actitud científica da cuenta de la relación que establecen entre investigación y actitud científica. La investigación formativa aproxima a los estudiantes al trabajo del científico, caracterizado por la disciplina, la tenacidad, y su capacidad creativa para resolver problemas. Los procesos investigativos contribuyen a ampliar el conocimiento científico y aumentar nuestra red de conceptos; a investigar se aprende haciendo investigación y, desde el enfoque de las operaciones cognitivas, aprender a pensar científicamente implica la posibilidad de conocer procesos cognitivos básicos como la comprobación, clasificación, inferencia, que son componentes de actividades más complejas como la solución de problemas y el desarrollo de la creatividad.

Para Gouthier (2008), la educación puede desarrollar actitudes positivas como curiosidad, interés y gusto por la ciencia, o, por el contrario, actitudes negativas a partir de experiencias aburridas, dificultad, irrelevancia, estrés y fracaso, que conducen al desinterés y el rechazo, evidenciando por contraste la importancia de las actitudes positivas hacia el estudio de las ciencias naturales.

#### **2.2.1.4.- EL LABORATORIO DE CIENCIAS**

El Laboratorio de ciencias está orientado hacia el diseño de actividades experimentales que debe llevar al educando a desarrollar su actitud científica. Los maestros deben actuar como guías en el proceso de acuerdo a cada uno de los niveles educativos y así mismo seleccionar el tipo de experiencia de laboratorio que favorece el autoaprendizaje, y debe estar comprometido con la comunidad académica al direccionar las actividades de promoción y desarrollo en ciencia y tecnología. El laboratorio brinda los elementos requeridos para que el estudiante encuentre respuestas a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y es el mismo estudiante el que integra la nueva información y llega a construir conclusiones originales.

En el laboratorio escolar no se puede actuar de manera diferente. Si el estudiante no va al laboratorio con su mente bien preparada, es decir, si no va con una hipótesis acerca de lo que debe observar si lleva a cabo tales, y tales procedimientos, y toma tales y tales medidas, no podrá entender qué es lo que sucede cuando realiza su experimento. Ahora bien, un alumno no puede entender sino aquello que él ha podido reconstruir mediante la reflexión, la discusión con sus compañeros y con el profesor, o mediante la acción sobre los objetos del mundo. Entonces, la hipótesis con la que el estudiante llega al laboratorio debe ser producto de su propia actividad intelectual. En este sentido, debe ser, o bien un procedimiento para restablecer el equilibrio cognitivo que perdió al observar un fenómeno inesperado o al predecir un resultado que en efecto no se observó, o bien un procedimiento para reafirmar una teoría que ha tenido éxito hasta el momento.

Sin lo anterior, no habrá ningún “compromiso” intelectual entre el estudiante y las observaciones del laboratorio. La falta de este compromiso hace que el experimento no tenga ninguna injerencia en la forma como el estudiante entiende la clase de fenómenos del mundo que representa ese experimento. Mucho menos entenderá la forma como el experimento

idealiza las relaciones entre esos fenómenos con el fin de que las conclusiones que de él se deriven, resistan las críticas más agudas y puedan ser expresadas en términos de relaciones numéricas.

Por estas razones, el profesor debería orientar a sus alumnos para que ellos mismos diseñen los experimentos. Para esto es necesario comprometerlo con una pregunta; debe sentir la curiosidad típica del científico; debe sentir esa imperiosa necesidad de dar una respuesta a ese interrogante que le exige poner en funcionamiento toda su capacidad de razonar.

Es importante señalar desde ahora que, continuar con aquellas guías de laboratorio en las que se le dan instrucciones precisas sobre las operaciones experimentales que debe ejecutar y las observaciones y medidas que debe realizar el estudiante para después preguntarle a qué conclusiones puede llegar y después inducirlo a dar las conclusiones a las que había que llegar, no tienen sentido dentro del marco de esta propuesta para generar actitud científica en el estudiante a partir de la solución de problemas en clase de ciencias. Tratar de esta manera el laboratorio lo desvirtúa, no sólo desde el punto de vista científico sino, lo que es más complejo, desde el punto de vista didáctico. Se ha dicho que la enseñanza de las ciencias debe reproducir sus procesos de construcción y no los de exposición. Las guías a las cuales se ha hecho mención están concebidas desde una perspectiva expositiva, la idea es tratar de ilustrar un principio que previamente se han enseñado al estudiante de ciencias.

Para Gil y Carrascosa (1991), si se analiza el papel del laboratorio es posible establecer que el experimento o la práctica de laboratorio tiene como función principal la de confirmar o falsear las hipótesis que los científicos construyen, estas proposiciones son las partes de un sistema lógico cuyos argumentos se convierten en los datos necesarios para elaborar un modelo científico. De este modo, el laboratorio de ciencias permite al estudiante acceder a la comprensión del mundo que lo rodea, generando conceptos, habilidades de pensamiento, valores y actitudes hacia el estudio de la ciencia.

### **2.2.2. LAS CIENCIAS NATURALES: SU NATURALEZA Y ENSEÑANZA**

La ciencia tiene un modo particular de actuar, instrumentos y formas especiales de observar los fenómenos, experimentar, argumentar, comunicar, sistematizar, y contrastar sus hipótesis, de explicar la realidad para enfrentar sus problemas de investigación. Los científicos tienen modos particulares de ver el mundo, como lo sugiere Adúriz (2002) y comparten entre sí ideas y actitudes, por ejemplo: la idea que todo lo que ocurre en una pequeña porción del planeta esté sujeto a los mismos patrones o reglas en cualquier lugar del universo. Los científicos naturales son capaces de transformar activamente el mundo y están asociados a la ciencia escolar a través del proceso de transposición didáctica. De aquí la importancia de entender la ciencia escolar como una entidad autónoma y compleja en relación bidireccional con la ciencia erudita.

En este sentido, el conocimiento científico hace su aparición en el proceso de cambio, transformación, construcción, codificación y apropiación que del conocimiento hacen estudiante y profesor de ciencias, rodeados de intereses afines que los conducen a una mejor comprensión del mundo real. Como sugiere Pozo (1994), vivimos en un mundo en el que los procedimientos y conocimientos de la ciencia tienen una amplia difusión. La ciencia es un proceso dinámico debido a los continuos cambios que se gestan en su interior, se intercambian técnicas, información y conceptos, todo al mismo tiempo. Así lo demanda una sociedad y una economía que obedece al cambio y a los factores de competitividad que exigen de las políticas contemporáneas, profundidad y compromiso en el uso sostenible de la naturaleza.

Los esfuerzos por aproximarnos a la concepción de ciencia se hacen evidentes en el interés por el estudio de su naturaleza y que hoy se convierte en uno de los objetivos primordiales de la enseñanza de las ciencias. Para conciliarlos entre sí y establecer relaciones entre la enseñanza de las ciencias y su naturaleza, ha sido necesario recurrir al ámbito epistemológico. El profesor de ciencias, afirma Adúriz (2005), incorpora una mirada “de segundo orden” a sus asignaturas, de forma que

pueda captar el interés del estudiante y generar en él actitud científica, puesto que la cultura y la actitud científica se logran con la constancia, en el trabajo y las reflexiones permanentes entre cada uno de los actores involucrados en el proceso científico escolar.

Dicho de otro modo, el profesor de ciencias debe ser persistente a la hora de abordar las reflexiones teóricas en torno a los manejos conceptuales que de la ciencia haga, debe preocuparse por precisar y superar los obstáculos didácticos y epistemológicos que se presentan durante el aprendizaje de contenidos, explorar nuevos métodos, enfoques y modos de ver la clase de ciencias. Estas reflexiones constituyen una producción intelectual muy valiosa que poco a poco va a formar parte de la cultura científica escolar del estudiante. Esta búsqueda intelectual provee al estudiante de modos de pensamiento heurístico y del estilo de discurso riguroso necesario para argumentar científicamente, trabajar experimentalmente, realizar análisis de contexto e impactos de la ciencia en relación con los procesos, el uso de nuevas ideas y las observaciones que de su objeto de estudio hace el estudiante. Cuando el profesor de ciencias tiene la virtud de identificar los obstáculos didácticos y epistemológicos que deben superar sus estudiantes para evolucionar intelectualmente, está dando el primer paso hacia la construcción del conocimiento científico en contraposición al aprendizaje memorístico de los conceptos. En últimas, el profesor de ciencias debe provocar el cambio conceptual necesario para que el estudiante logre superar esos obstáculos y de esta manera configurar el camino hacia la comprensión del conocimiento científico y sus reflexiones teóricas, mismas que constituyen un soporte intelectual en su proceso educativo.

La actitud científica se aborda, en principio, como la inclinación cultural favorable del sujeto para explicarse de forma científica los fenómenos que ocurren en su entorno sociocultural, en este sentido, como lo señala Pozo (1994), especialista en didáctica de las ciencias: “ la ciencia para todos se justifica parcialmente en la medida en que logre que los alumnos y futuros ciudadanos sean capaces de aplicar parte de sus aprendizajes escolares a entender, no sólo los fenómenos naturales que les rodean, sino también los



diseños y proyectos tecnológicos que la ciencia genera y que tienen muchas veces consecuencias sociales relevantes, en este orden de ideas, los problemas escolares suelen ser diferentes de la actividad científica como tal, y también de los propios problemas personales que los alumnos afrontan en su vida cotidiana”.

De acuerdo con Pozo (1994), la contribución del profesor de ciencias en el contexto escolar es la de activar los conocimientos previos de los alumnos buscando contextos familiares que les ayude a tomar conciencia, interpretar, comprender la forma del problema científico y, desde el conjunto de las representaciones de los estudiantes, acompañadas de las prácticas de aula, las experiencias de laboratorio, los resultados de sus exploraciones, del manejo de sus hallazgos y sus descubrimientos, se pueda encontrar una solución que se ajuste, no sólo a los requerimientos del maestro o de la asignatura, sino a las necesidades y a las transformaciones de los modos de pensar y actuar de los estudiantes frente a la ciencia y su desarrollo.

De acuerdo con Federicci (1984), características como el reconocimiento del otro, la interlocución como espacio propicio para la construcción de conocimiento, el intercambio y socialización de ideas, son explicaciones y elaboraciones que se constituyen en la base para comprender y transformar el mundo. En este sentido, se pretende fortalecer la constitución de colectivos escolares tanto al interior de los grados como a nivel institucional.

### **2.2.3. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

Pozo (1994) se plantea la interrogante ¿Para qué enseñamos ciencias naturales? Para contribuir a cambiar los esquemas de pensamiento en los estudiantes y hacerles sentir que son capaces de comprender y enfrentar los problemas del mundo que les rodea, proporcionando instrumentos intelectuales que les permita conocer mejor su funcionamiento. Porque la enseñanza de las ciencias es hoy por hoy una necesidad o demanda social, ya que el avance social y el económico necesita de personas capaces de comprender los temas científicos en todos los campos o dimensiones del

hombre contemporáneo, desde el campo laboral hasta en la función que asume participando como ciudadano inmerso en una sociedad democrática.

Enseñar ciencias y cambiar los esquemas mentales no es tarea sencilla, los estudiantes traen consigo conocimientos previos que, si no se orientan didácticamente, se pueden transformar en obstáculos epistemológicos y didácticos que dificultan la apropiación de los conocimientos disciplinares y de los aportes del docente de ciencias. Gil y col (2005) sostienen que ambos conocimientos coexisten, y son utilizados en ambientes diferentes, el ambiente escolar y el cotidiano. Esto implica que uno de los propósitos relevantes de la enseñanza de las ciencias deba ser mejorar el conocimiento que se tienen de las ideas científicas de los niños.

Ospina (1997) menciona que el estudiante de ciencias debe aprender que el error es natural y además, fuente de aprendizaje en el campo de las ciencias y que sus ideas previas o experiencia previa están sujetas al cambio y podrían llegar a ser, de acuerdo a la demostración experimental, fuente de progreso.

El dominio de las ideas en lo referente a las ciencias naturales permite comprender sus principios o fundamentos y desarrollar actitudes positivas hacia el aprendizaje, así como también hacia la indagación y la posibilidad de resolver problemas, ya que activar una idea previa sirve para dar sentido y organización a una situación problema. El conjunto de ideas o conocimientos previos, observa Pozo (1994), conduce al estudiante hacia el conocimiento del mundo que lo rodea, y los fenómenos que observa, al mismo tiempo que le ayuda a predecir y a controlar los hechos o acontecimientos futuros.

Las ideas previas tanto de profesor como de estudiante facilitan a ambos la comprensión de una determinada situación problema. El lenguaje, el pensamiento científico y la enseñanza de las ciencias guardan entre sí importantes connotaciones, como señala Mora (1997), puesto que en la enseñanza de las ciencias naturales y las investigaciones en el aula se

considera la idea de ayudar a que los estudiantes, desde su pensamiento cotidiano, accedan a un pensamiento científico que propenda por la curiosidad, la creatividad, la confianza en sí mismo, el pensamiento crítico, el respeto y valoración de otras formas de pensar, en particular las de otras dimensiones de la cultura como el arte, el mito, la religión, todas ellas actitudes propias de una sana democracia.

Ello es necesario para comprender a través de la enseñanza, cómo la ciencia es solo una dimensión de la cultura, con igual valor que las demás y sobre todo, para comprender que quien hace ciencia no vive sólo en la dimensión científica sino en un conjunto de dimensiones que constituyen la cultura.

En cuando al pensamiento científico Escobedo (2005) señala que este se encuentra asociado a la comprensión de los fenómenos naturales por parte de los estudiantes, lo cual implica contar con una buena teoría acerca de aquello que se dice comprender. La capacidad de construir y resolver problemas es, entonces, la mejor forma de establecer que alguien ha comprendido; tal comprensión se relaciona con el uso del lenguaje de las ciencias en el cual se reconoce el papel de la escritura como instrumento de pensamiento, registro del proceso de construcción del conocimiento y del propio proceso intelectual del científico.

El papel del laboratorio en la formación del pensamiento científico escolar y en su correspondiente lenguaje, permite reconocer en la actividad científica escolar el desarrollo de experiencias elaboradas durante la clase de ciencias naturales en donde el docente expone, propone, realiza y explica los experimentos con el propósito de obtener una producción científica escolar a partir de la generación de nuevos conocimientos evidenciados en textos escritos, ensayos argumentativos, e informes de las experiencias. Marcando, de esta forma, el escenario para que los estudiantes pongan a funcionar todas sus habilidades cognitivo lingüísticas. Adúriz (2002) concibe el trabajo práctico de laboratorio como aquellas actividades que surgen de una fundamentación teórica previa que delimita

su desarrollo en una serie de actividades planificadas, su naturaleza es abierta, flexible y además permite espacios para la reflexión y el análisis.

El laboratorio está inmerso en los nuevos enfoques que requiere las ciencias naturales y que promueve el avance real de las estructuras cognitivas del educando, produciendo una interacción de lo conceptual y su verificación práctica. La experimentación en el laboratorio es la instancia que obliga al estudiante a enfrentar situaciones que requieren la elaboración de modelos particulares del experimento que deben de estar enmarcados en un modelo de las ciencias más general, que favorezca el desarrollo de la creatividad, la participación y el trabajo en equipo.

#### **2.2.4. ESTRATEGIA DE RELACIÓN ENTRE LOS CONOCIMIENTOS**

##### **PREVIOS Y LA INFORMACIÓN NUEVA**

De acuerdo con J. Pinzas (2003) a este proceso de integración entre lo "previo" y lo "nuevo" se le denomina: construcción de "conexiones externas". Son aquellas estrategias destinadas a crear o potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados.

Por las razones señaladas, se recomienda utilizar tales estrategias antes o durante la instrucción para lograr mejores resultados en el aprendizaje. Las estrategias típicas de enlace entre lo nuevo y lo previo están basadas en la teoría de Ausubel: los organizadores previos (comparativos y expositivos) y las analogías. Las distintas estrategias pueden usarse simultáneamente e incluso es posible hacer algunos híbridos, según el profesor lo considere necesario. El uso de las estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los alumnos, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices (por ejemplo: nivel de desarrollo, conocimientos previos, etcétera).

#### **2.2.4.1.- ROLES DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Analizar y comprender un texto consiste en interpretar y transformar la información recibida a través de los conocimientos previos del alumno, en este caso del medio ambiente, del contexto social y natural, de la naturaleza que lo circunda, etc. En la mente de la persona que se enfrenta a un texto o un contexto está el modelo de mundo organizado e internamente consistente que ha ido construyendo sobre la base de la experiencia. Estos conocimientos se almacenan y se organizan en forma de esquemas y con ellos nos enfrentamos al hecho de interpretar y comprender el texto que tenemos ante nuestros ojos. Estos esquemas presentan las siguientes características:

- a.** Se forman a partir de la experiencia;
- b.** Representan la realidad diversa de forma abstracta;
- c.** Simplifican la realidad;
- d.** Tienen organización interna;
- e.** Se elaboran de forma individual, pero son compartidos socialmente;
- f.** Guían la comprensión;
- g.** Son modificables;

Con su teoría individual de cómo es el mundo, la persona configura la base de todas sus percepciones y comprensiones futuras; al mismo tiempo, dicha teoría se va modificando y reelaborando con cada nuevo aprendizaje. Si el lector no tiene en el momento de la lectura los conocimientos previos adecuados o, si poseyéndolos, no llegará a activarlos, realizará una interpretación errónea del texto.

Los conocimientos de base que hacen posible la comprensión incluyen, además de conocimientos sobre temas, los relativos a las formas y a géneros literarios. Los conocimientos de base son los que ayudan a establecer los nexos deductivos entre las frases de un texto. Es en ellos,

más que en la información visual que recibimos desde la página escrita, donde radica la esencia de la habilidad lectora.

#### **2.2.4.2.- LOS MATERIALES SIGNIFICATIVOS.**

Si bien se destaca el papel fundamental que los conocimientos previos desempeñan en el proceso de la investigación de las ciencias naturales. Cabe preguntarse ¿permiten los textos y los medios que ofertamos a los alumnos aprovechar sus conocimientos previos? Con frecuencia, contienen ideas no familiares y el lector carece de los conocimientos previos necesarios para poder interpretarlas. Otras veces, es la estructura lineal del texto la que no favorece la comprensión. Incluso, hacemos suposiciones poco realistas sobre la extensión de los conocimientos de base que el alumno posee. Todo ello dificulta la adquisición de estructuras de conocimiento ricas y complejas.

Puede ocurrir que la presencia de material significativo no sea suficiente. Muchas veces se conmina a los alumnos a leer lo que tiene sentido como si no lo tuviera. Se les dice que se aseguren de captar adecuadamente cada palabra por separado y que reduzcan la velocidad o que deduzcan las palabras difíciles letra por letra. Los niños aprenden, así, que la esencia de la lectura radica no en encontrarle el sentido sino en leer cada palabra correctamente. Se ha comprobado cómo alumnos ya mayores con graves problemas de lectura se comportan típicamente como si no esperaran en absoluto que lo leído tuviera algún sentido.

#### **2.2.5.- EL MAPA MENTAL COMO ORGANIZADOR DEL CONOCIMIENTO**

Un Mapa Mental – según Tony Buzan (2004)- es un método de análisis que permite organizar con facilidad los pensamientos y utilizar al máximo las capacidades mentales. Todos los Mapas Mentales tienen algo en común: su estructura natural compuesta por ramas que irradian de una imagen central, y el uso de colores, símbolos, dibujos y palabras que se enlazan según un conjunto de reglas básicas, sencillas y amigables. Gracias a los Mapas Mentales se puede convertir una larga y aburrida lista de información en un diagrama brillante, fácil de recordar y altamente

organizado, en sintonía con los procesos naturales de tu cerebro. Según Buzan T. (1985) los Mapas Mentales sirven para: potenciar la creatividad, ahorrar tiempo, solucionar problemas, concentrarse, organizar más eficientemente los pensamientos, aclarar las ideas, aprobar los exámenes con mejores resultados, a estudiar más rápida y eficientemente, recordar mejor, tener una visión global de las cosas, planificar, comunicar.

La estrategia que nos puede ayudar a combatir el problema de comprensión lectora en los estudiantes son los organizadores gráficos. Según el autor Vladimiro Soto Medrano (2006) nos dice que es “Un conjunto de estrategias y técnicas que sirven para ilustrar y representar gráficamente y así evidenciar las estructuras cognitivas o de significado que los estudiantes adquieren y a partir de las cuales perciben y procesan la información y sus experiencias”. Al tener esta definición nos damos cuenta que los organizadores gráficos nos ayuda a mejorar la comprensión lectora utilizando gráficos, más aun el estudiante organizaría su propio conocimiento acerca de un tema, y al poder organizarlo ya sea con imágenes, textos, el podrá entender el tema, sabemos que nuestros estudiantes adquieren mucho más rápido el aprendizaje al utilizar o trabajar con imágenes, asocia y descarta con mayor facilidad.

Los organizadores también tienen tipos de los cuales Soto Medrano (2006) nos dice que pueden ser de jerarquización, ubicación y localización, procesamiento estadístico, gestión y administración. Según la tipología de Soto Medrano, se ha considerado la del tipo de jerarquización dentro del cual se encuentran el Mapa Mental que será utilizado como base de la estrategia propuesta.

Según Tony Buzan (2004) creador del organizador del conocimiento del Mapa Mental califica a los Mapas Mentales como: “Un organizador del conocimiento tan importante porque busca generar, registrar, organizar y asociar ideas como las procesa el cerebro humano, como técnica organizativa utiliza el código verbal gráfico”. Asimismo Tony Buzan el autor del Mapa mental se apoya en Ausubel quien nos afirmó que al utilizar y

desarrollar esta técnica estamos realizando no solamente una comprensión de texto si no a su vez un aprendizaje significativo.

La importancia de la Aplicación del Organizador Gráfico "Mapa Mental" es una alternativa de solución que trabaja la Comprensión Lectora a través de la organización de las ideas, información y conocimientos para desarrollar y potenciar aprendizajes significativos, en el proceso de enseñanza aprendizaje de profesores – estudiantes y a la vez desarrolla en el estudiante habilidades que le serán necesarias al combatir la baja comprensión lectora y poder desarrollar un aprendizaje significativo.

#### **2.2.5.1.- EL PENSAMIENTO IRRADIANTE**

Para hacer más fácil la interpretación de lo que se denomina "mapas mentales" es importante considerar el término de pensamiento irradiante, al que se puede resumir con un simple ejemplo: Si a una persona se le pregunta qué sucede en su cerebro cuando en ese momento está escuchando una música agradable, saboreando una dulce fruta, acariciando a un gato, dentro de una habitación sumamente iluminada a la cual le entra el olor de pinos silvestres a través de la ventana, se podría obtener que la respuesta es simple y a su vez asombrosamente compleja, debido a la capacidad de percepción multidireccional que tiene el cerebro humano para procesar diversas informaciones y en forma simultánea.

T. Buzan (2004) expresa que cada información que accede al cerebro (sensación, recuerdo o pensamiento, la cual abarca cada palabra, número, alimento, fragancia, línea, color, escrito, etc.) se puede representar como una esfera central de donde irradian innumerables enlaces de información, por medio de eslabones que representan una asociación determinada, la cual cada una de ellas posee su propia e infinita red de vínculos y conexiones. En este sentido, se considera a la pauta de pensamiento del cerebro humano como una "gigantesca máquina de asociaciones ramificadas", un súper bi-ordenador con líneas de pensamiento que irradian a partir de un número virtualmente infinito de nodos de datos, las cuales reflejan estructuras de redes neuronales que constituyen la arquitectura física del cerebro humano y en este sentido, cuanto más se aprenda y reúna



nuevos datos de una manera integrada, irradiante y organizada, más fácil se hará el seguir aprendiendo. Lo anteriormente descrito, permite concluir que el pensamiento irradiante es la forma natural y virtualmente automática en que ha funcionado siempre el cerebro humano.

#### **2.2.5.2.- LEYES DE LA CARTOGRAFÍA MENTAL**

De acuerdo con el creador de esta técnica, Tony Buzan (2004), existen unas leyes cuya intención consiste en incrementar más que restringir, la libertad mental. En este contexto, es importante que no se confundan los términos orden con rigidez, ni libertad con caos. Dichas leyes se dividen en dos grupos: Las leyes de la técnica y las leyes de la diagramación:

##### **1) Ventajas de la Cartografía Mental sobre el Sistema Lineal de preparar-tomar notas:**

- a. Se ahorra tiempo al anotar solamente las palabras que interesan.
- b. Se ahorra tiempo al no leer más que palabras que vienen al caso.
- c. Se ahorra tiempo al revisar las notas del mapa mental.
- d. Se ahorra tiempo al no tener que buscar las palabras claves entre una serie innecesaria.
- e. Aumenta la concentración en los problemas reales.
- f. Las palabras claves se yuxtaponen en el tiempo y en el espacio, con lo que mejoran la creatividad y el recuerdo.
- g. Se establecen asociaciones claras y apropiadas entre las palabras claves.
- h. Al cerebro se le hace más fácil aceptar y recordar los mapas mentales.
- i. Al utilizar constantemente todas las habilidades corticales, el cerebro está cada vez más alertado y receptivo.

Partiendo de la necesidad de descubrirnos y enseñarnos a manejar todo el potencial de nuestro cerebro, nos ofrece el ABC de la cartografía mental (Las tres “aes”).

**a) Aceptar:** Primera fase de nuestro aprendizaje. Olvidar los límites, imaginarios, de nuestra capacidad mental

**b) Aplicar:** Segunda fase de nuestro aprendizaje. Aplicar las leyes de la cartografía mental, acostumbrándonos a utilizar los mapas mentales siempre que tengamos que tomar notas o preparar conferencias, resúmenes, ensayos, etc.

**c) Adaptar:** Tercera fase de nuestro aprendizaje. Trabajo continuo con mapas mentales, con la finalidad de potenciar al máximo nuestras habilidades de cartografía mental.

## **2) Recomendaciones:**

Tony Buzan, nos ofrece una serie extensa de recomendaciones para no caer en la monotonía y en el desorden con nuestros mapas. Y nos anima a emplear imágenes en tres dimensiones, letras de imprenta, códigos tales como círculos, triángulos, subrayados, etc.

-Cuando utilizamos énfasis mejoramos nuestra memoria y nuestra creatividad. Para ello, es recomendable emplear imágenes y colores a la hora de elaborar nuestros mapas mentales.

-Nos habla de la importancia de la sinestesia, fusión o amalgama de los sentidos físicos. Una técnica empleada por muchos memorizadores famosos, escritores y grandes poetas.

-También es importante saber dibujar líneas adecuadas a las palabras. Estas líneas deben tener la misma longitud que la palabra a la cual se asocia. Las centrales tienen que ser más gruesas y con forma orgánica.

## **3) Romper los bloqueos:**

Existen diversos métodos para romper bloqueos. Algunos de ellos, pueden ser frutos de nuestra imaginación y creatividad. Tony Buzan, nos aconseja emplear los siguientes recursos:

1.- Líneas en blanco.- Podemos dibujar líneas en el mapa en cual estemos trabajando cuando de nuestra “fuente de inspiración” no fluyan los conceptos. Esto constituye un reto para el cerebro, que de inmediato se verá impulsado a completar los espacios en blanco. Para ello se recurrirá a la capacidad asociativa.

2.- Realizar preguntas.- Uno de los métodos creativos mediante el cual nuestros cerebros acumulan redes de conocimiento.

3.- Emplear imágenes.- Añadiendo imágenes en nuestros mapas mentales, conseguiremos motivar a nuestro cerebro para que cree asociaciones y recuerdos.

#### **4) Preparar nuestra actitud mental:**

Es importante prepararnos física y síquicamente antes de comenzar a elaborar nuestros mapas mentales. Para empezar, debemos saber que mantener una actitud positiva frente a la tarea que nos disponemos llevar a cabo, desbloqueará nuestras capacidades mentales. Nunca debemos pensar en el fracaso, es decir, algunas personas se frustran al observar el resultado de sus mapas, no quedan satisfechos y se juzgan a sí mismos negativamente. No debemos practicar la crítica destructiva con nosotros mismos, si un mapa mental no nos convence lo suficiente debemos mejorarlo.

-El material de trabajo debe ser el adecuado, aquel que nos estimule y nos resulte agradable. Lápices de colores, bolígrafos, cuadernos, elegidos cuidadosamente.

-El espacio, o lugar de trabajo, también puede influirnos de modo negativo o positivo, por ello que debemos preparar un lugar acogedor donde nos sintamos tranquilos, a gusto con nosotros mismos y nuestra soledad.

-Una temperatura moderada y una luz natural relaja nuestra mente y proporciona a nuestro cerebro la información adecuada transmitida mediante colores, formas, líneas, imágenes y dimensiones.

-Si la música nos relaja y nos ayuda a abrir las puertas de la inspiración, no dudemos en disfrutar de ella mientras trabajamos. Si nos motiva el silencio, seamos recelosos de nuestra intimidad.

## **5) Toma de decisiones.**

El mapa mental no toma las decisiones por nosotros, pero nos ayuda a pensar, destacando las ventajas, desventajas, valores positivos, valores negativos, y aumentando nuestra capacidad de decisión.

-Toma de decisiones simple: Conocida como “decisión diádica” (derivado de la palabra griega dyas, que significa “par”). Son decisiones de evaluación que implican opciones simples como: sí/ no, mejor- peor, más eficaz – menos eficaz, etc. Nos ayuda a valorar las ventajas y las desventajas cuando nos encontramos indecisos a la hora de tomar una decisión. Por ejemplo, cambiar o no de trabajo, estudiar o no una asignatura, comprar o no una casa, etc. Es importante utilizar imágenes y colores a la hora de elaborar nuestro mapa mental de toma de decisiones. De este modo, el cerebro capta de forma mucho más eficaz los conceptos y las emociones.

Para tomar una decisión diádica, contamos con cinco métodos principales:

**a.-** Generada por el proceso cartográfico: En muchas ocasiones, la solución para la toma de una decisión la encontramos durante el proceso de la cartografía, es decir, cuando el cerebro tiene una visión general de todos los datos que se están recopilando, a medida que elaboramos nuestro mapa mental, puede ser que de pronto encuentre la solución, sin necesidad de estudiar más tarde la recopilación de datos añadida en nuestro mapa.

**b.-** Mediante valoración numérica: A cada palabra clave se le asigna una puntuación, negativa (-) o positiva (+), numérica del 1 al 100, según la importancia que le demos. Al finalizar, sumamos las puntuaciones, tanto negativas como positivas. El total más elevado nos dará la solución adecuada.

**c.-** Intuición –superlógica: Tony Buzan, prefiere definir a la intuición como “una superlógica de la cual se vale el cerebro para considerar un amplio banco de datos a la hora de tomar cualquier decisión. Creando una gama de habilidades corticales mayor que la habitual, con lo que liberan las capacidades intuitivas y supralógicas del cerebro”

**d.-** Incubación de una idea: Tras completar el mapa mental para la toma de decisiones, dejamos que nuestro cerebro se tome un descanso. En esos momentos, estudiará todos los datos e incubará una idea. En situaciones de descanso y soledad el cerebro estará más dispuesto a integrar la información, y su toma de decisiones será más precisa y acertada.

**e.-** Si las valoraciones son iguales: Puede ser que, tras terminar nuestro mapa mental, no encontremos la solución, ni siquiera una vez llevados a la práctica los cuatro anteriores métodos. Es hora de pensar entonces en las valoraciones del sí y del no. Echar la suerte a cara o cruz.

## **6) Organizar ideas.-**

Tomar notas es un proceso que nos permite organizar nuestras ideas, ya sea de manera diádica o poli-categorica, siendo esta última algo más complicada.

Cartografía mental compleja: Los mapas poli-categoricos contienen más ramas principales que irradian a partir del centro. El número medio de Ideas Ordenadoras Básicas (IOB), oscila entre tres y siete.

Tony Buzan, nos ofrece los siguientes grupos de ideas ordenadoras básicas, muy útiles para elaborar mapas mentales poli-categoricos:

- .- Cuestiones básicas: ¿Cómo/ cuándo/ dónde/ por qué/ qué/ quién/ cuál?
- .- Divisiones: Capítulos/ lecciones, temas.
- .- Propiedades: Características de las cosas.
- .- Historia: Secuencia cronológica de los acontecimientos.
- .- Estructura: forma de las cosas.
- .- Función: lo que hacen las cosas.
- .- Proceso: Cómo funcionan las cosas.
- .- Evaluación: en qué medida son buenas/ valiosas/ benéficas.
- .- Clasificación: Cómo se relacionan unas con otras.

.- Definiciones: Lo que significan las cosas.

.- Personalidades: qué papeles/ personajes asume la gente.

De este modo, nuestro cerebro se ve favorecido para analizar, evaluar, describir y sintetizar la información.

## **7) Organización de ideas de otras personas.**

Basándose en ocho puntos básicos, - que ofrece en su libro “Cómo utilizar su mente”- Tony Buzan, nos ofrece consejos a tener en cuenta a la hora de tomar notas en una conferencia, un discurso oral, un libro, etc. De modo que se reflejen en ellas el pensamiento original del autor y se añadan además los pensamientos propios de la persona que toma las notas partiendo de un mapa mental poli-categorico.

Las cuatro funciones esenciales para llevar a cabo la tarea de tomar notas son: Mnemotécnica – analítica – creativa – conversacional.

Los seis pasos básicos:

- Ojear rápidamente el libro o artículo. De este modo, obtenemos una visión general de cómo está organizado.
- Calcular el tiempo que nos llevará el estudio, y el material que emplearemos para cubrir dicho tiempo.
- Cartografiar lo que ya se sabe del tema con la finalidad de crear ganchos que darán lugar a establecer conexiones asociativas.
- Definir metas y objetivos y completar un mapa mental para cada una de las cuestiones a las que más tarde deberemos dar respuesta.
- Obtener una visión general del texto, estudiando el índice y los principales encabezamientos, conclusiones, gráficos, resúmenes, etc.
- Visión previa. Prestar atención a los comienzos y finales de párrafos, secciones y capítulos, donde se concentra la información más importante de los temas a tratar. Añadir en el mapa mental lo que se crea conveniente.

## 8) Utilidad de los mapas mentales.

Llegados a este punto en la lectura, estudio y comprensión de “El libro de los Mapas Mentales” de Tony Buzan, estaremos capacitados para llevar a la práctica la confección de mapas de forma individual o grupal. Con lo cual, tenemos en nuestras manos la oportunidad de incluir en nuestras vidas este concepto creativo, que nos ayudará en la toma de decisiones, en la gestión de nuestro tiempo, en la organización y reconstrucción, por qué no, de nuestras vidas.

Las formas prácticas en las cuales se pueden emplear los conocimientos adquiridos acerca de los mapas mentales pueden ser en diferentes niveles.

A nivel personal: Autoanálisis. Resolución de problemas. Agenda.

A nivel familiar: Narración de cuentos e historias.

A nivel educacional: El pensamiento. La enseñanza. Crear un mapa mental maestro.

A nivel profesional: Reuniones. Conferencias.

## 9) Terminología

**Aprendizaje**: Es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, que refleja una adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia y que puede incluir el estudio, la observación y la práctica.

**Aprendizaje Significativo**: Para la pedagoga Marisol Sánchez: El aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo.

Según Ausubel (1970) el aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. Este aprendizaje ocurre cuando la nueva información se enlaza con las ideas pertinentes de afianzamiento que ya existen en la estructura cognoscitiva del que aprende.

Algunas características del aprendizaje significativo según Ausubel: La información nueva se relaciona con la ya existente en la estructura cognitiva de forma sustantiva, no arbitraria, ni al pie de la letra.

El alumno debe tener una actitud y disposición favorable para extraer el significado del aprendizaje.

**Aprender:** Es adquirir voluntaria o involuntariamente conocimientos que hemos de acumular información que se supone, en algún momento debemos evocar con un objetivo concreto: Solucionar problemas de nuestra cotidianidad.

**Autoevaluación:** Es la acción de evaluarse a sí mismo, es decir, que el sujeto que se autoevalúa toma en sus manos el proceso de valorar sus propias conductas, ideas o conocimientos. La auto evaluación escolar es muy conveniente dentro del proceso educativo, para que el estudiante conozca sus debilidades y fortalezas y sea protagonista de sus propios avances cognitivos.

**Coevaluación:** Consiste en evaluar el desempeño de un estudiante a través de sus propios compañeros. Esta es una forma innovadora de evaluar, la cual tiene por meta involucrar a los estudiantes en la evaluación de los aprendizajes y proporcionar retroalimentación a sus compañeros y, por tanto, es un factor importante para la mejora de la calidad del aprendizaje.

El uso de la coevaluación anima a que los estudiantes se sientan parte de una comunidad de aprendizaje e invita a que participen en los aspectos claves del proceso educativo, haciendo juicios críticos acerca del trabajo de sus compañeros. Competencia. La competencia humana general es el producto del dominio de conceptos, destrezas y actitudes; ser competente significa que la persona tiene el conocimiento declarativo (la información y conceptos), es decir, sabe lo que hace, por qué lo hace y conoce el objeto sobre el que actúa. Ser competente también implica, tener la capacidad de ejecución, es decir el conocimiento procesal o las destrezas intelectuales y psicomotoras para en efecto llevar a cabo la ejecución sobre el objeto. Finalmente ser competente implica tener la actitud o disposición (conocimiento actitudinal) para querer hacer uso del conocimiento declarativo y procesal y actuar de manera que se considera correcta,



(Villarini, 1996).

**Deducción:** Método de razonamiento que parte de conceptos generales o principios universales para llegar a conclusiones particulares.

**Docencia:** Entendida como enseñanza, es una actividad realizada a través de la interacción de tres elementos: el docente, sus alumnos y el objeto de conocimiento. La concepción enciclopedista supone que el docente transmite sus conocimientos al alumno a través de diversos medios, técnicas y herramientas de apoyo. Así, el docente es la fuente del conocimiento y el alumno un receptor ilimitado del mismo. En los últimos tiempos, este proceso es considerado como más dinámico y recíproco.

**Docente:** Es aquel que enseña o que es relativo a la enseñanza. La palabra proviene del término latino docens, que a su vez deriva de docére

(“enseñar”). En el lenguaje cotidiano, el concepto suele utilizarse como sinónimo de profesor o maestro, aunque no significan lo mismo. **Destreza:**

Capacidad para hacer una cosa bien, con facilidad y rapidez **Encuesta:** La encuesta es un instrumento de investigación para obtener información representativa de un grupo de personas. Se trata de aplicar un cuestionario a determinado número de individuos, con el objeto de obtener un resultado. Es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos.

**Enseñanza:** La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de 3 **elementos:** un profesor o docente, uno o varios alumnos o discentes y el objeto de conocimiento. Según la concepción enciclopedista, el docente transmite sus conocimientos al o a los alumnos a través de diversos medios, técnicas y herramientas de apoyo; siendo él, la fuente del conocimiento, y el alumno un simple receptor ilimitado del mismo. El aprendizaje es un proceso bioquímico.

**Estudiante:** Suele ser utilizada como sinónimo de alumno. Este concepto hace referencia a aquellos individuos que aprenden de otras personas. El término alumno proviene del latín alumno, que a su vez deriva de alere (“alimentar”)

**Estrategia:** Es un conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin.

**Evaluación:** En el diccionario la palabra Evaluación se define como, señalar el valor de algo, estimar, apreciar o calcular el valor de algo. De esta manera más que exactitud lo que busca la definición es establecer una aproximación cuantitativa o cualitativa. Atribuir un valor, un juicio, sobre algo o alguien, en función de un determinado propósito, recoger información, emitir un juicio con ella a partir de una comparación y así, tomar una decisión.

**Foro:** Coloquio, debate sobre asuntos de interés ante un auditorio:

**Hábitos:** Costumbre o práctica adquirida por frecuencia de repetición de un acto:

**Habilidades:** Capacidad, inteligencia y disposición para realizar algo:

**Inducción:** Incitación o instigación a hacer algo:

**Metodología:** Es aquella guía que se sigue a fin realizar las acciones propias de una investigación. En términos más sencillos se trata de la guía que nos va indicando qué hacer y cómo actuar cuando se quiere obtener algún tipo de investigación.

**Motivación:** Es el impulso mental que nos da la fuerza necesaria para iniciar la ejecución de una acción y para mantenernos en el camino adecuado para alcanzar un determinado fin. La motivación es una fuerza en movimiento. La intensidad de esa fuerza es cambiante y es así como una persona, altamente motivada, posteriormente puede mostrar menor interés en desarrollar la acción. Por este motivo es necesario emplear técnicas de reforzamiento. Entre ellas podemos mencionar las siguientes: propósito, visión, confianza, compromiso.

## CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISEÑO DE LA PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### CUADRO Nº01 EMPLEO DE ESTRATEGIAS COGNITIVAS, TÉCNICAS DE APRENDIZAJE Y TAREAS CON MAPAS MENTALES

Nº	INDICADORES	SI		NO		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%
1	¿Empleas estrategias cognitivas?	08	28.5	20	71,4	28	100.0
2	¿Empleas técnicas de aprendizaje?	12	42,9	16	57.1	28	100.0
3	¿Realizas tareas a través de mapas mentales?	02	7,1	26	92.9	28	100.0

**Fuente:** Elaborado por la autora en los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Privada "Chi Kung" ciudad de Cajamarca.

**INTERPRETACIÓN:** De los resultados se puede indicar que el 74,4 % de los alumnos no emplean estrategias cognitivas, el 57.1% no emplean técnicas de aprendizaje y el 92,9 no usan mapas metales al realizan sus tareas.

**CUADRO Nº02 SIGUES PAUTAS Y LA INFORMÁTICA PARA ELABORAR MAPAS MENTALES**

Nº	INDICADORES	SI		NO		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%
4	¿Sigues pautas o procedimientos para elaborar un mapa mental?	03	10,8	25	89.2	28	100.0
5	¿Utilizas la informática para elaborar tus mapas mentales?	12	42,9	16	57.1	28	100.0

**Fuente:** Elaborado por la autora en los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Privada "Chi Kung" ciudad de Cajamarca.

**INTERPRETACIÓN:** De los resultados se puede indicar que el 89.2% de los alumnos no sigue pautas o procedimientos para elaborar un mapa mental y el 57.1 de los mismos no utiliza la informática para elaborar los mapas mentales. Esto demuestra que hay alumnos que tienen escaso conocimiento para elaborar mapas mentales.

### CUADRO N° 03

#### ORGANIZACIÓN DE DATOS DE LOS MAPAS MENTALES

N°	INDICADORES	SI		NO		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%
6	¿Utilizas palabras claves para elaborar el mapa mental?	02	7,1	26	92.9	28	100.0
7	¿Distingues niveles de ideas en tus mapas mentales?	05	17,9	23	82.1	28	100.0
8	¿Enlazas ideas a través de línea distintivas para indicar su nivel?	13	46,4	15	53.6	28	100.0

**Fuente:** Elaborado por la autora en los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Privada "Chi Kung" ciudad de Cajamarca.

**INTERPRETACIÓN:** De los resultados se puede indicar que el 92.9 % de los alumnos no utiliza claves para elaborar mapas mentales, el 82.1 % no distingue niveles de ideas al elaborar sus mapas mentales y el 53% no enlazas sus ideas a través de líneas distintivas para indicar el nivel requerido de los mapas mentales. Esto se desprende que la mayoría de los estudiantes tienen dificultades en organizar sus mapas mentales.

CUADRO N°04 ESTRUCTURA GRÁFICA DE LOS MAPAS MENTALES

Nº	INDICADORES	SI		NO		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%
9	¿Empleas formas y colores al representar los conceptos de tu mapa mental?	04	14,3	24	85.7	28	100.0
10	¿Utilizas dibujos para elaborar el mapa mental?	11	39,3	17	60.7	28	100.0
11	¿Sientes atracción al ver tus trabajos a través de mapas mentales?	10	35.7	18	64.3	28	100.0

**Fuente:** Elaborado por la autora en los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Privada "Chi Kung" ciudad de Cajamarca.

**INTERPRETACIÓN:** De los resultados se puede indicar que el 85% de los alumnos no emplea formas y colores al representar los conceptos de sus mapas mentales y el 60.7% no utiliza dibujos en la elaboración de los mapas mentales y un 64% no siente atracción al ver sus sus mapas mentales elaborados por ellos mismos. Esto demuestra que los alumnos tienen dificultades en cuanto a la elaboración de la estructura gráfica de los mapas mentales.

**CUADRO Nº 05 ORGANIZACIÓN CONCEPTUAL DE LOS MAPAS MENTALES**

Nº	INDICADORES	SI		NO		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%
12	¿Retienes mejor los conceptos a través de la elaboración de los mapas mentales?	03	89.3	25	10.7	28	100.0
13	¿Los conceptos retenidos mediante la elaboración de los mapas mentales siempre te duran?	02	92.9	26	7.1	28	100.0
14	¿La elaboración de mapas mentales lo empleas en el área de ciencia tecnología ya ambiente?	03	10.7	25	89.3	28	100.0
15	¿Ha mejorado tus calificaciones con el empleo de mapas mentales?	13	53.6	15	46.4	28	100.0

**Fuente:** Elaborado por la autora en los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Privada "Chi Kung" ciudad de Cajamarca.

**INTERPRETACIÓN:** De los resultados muestran que el 89,3 % de los alumnos mencionan que retienen mejor los conceptos y el 92,9 de dichos estudiantes mencionan que les duran dichos conceptos a través de los mapas mentales. No obstante, el 89,3% de estudiantes No elabora mapas mentales en el área de CTA y el 53,6 de los indicados estudiantes afirma que ha mejoraría sus calificaciones con el empleo de mapa mentales. Esto demuestra que los alumnos No elaboran mapas mentales en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente y por consiguiente el uso de dicho mapas mentales retendría mejor su aprendizaje y mejoraría sus calificaciones.

**CUADRO N° 06 ORGANIZACIÓN ACTITUDINAL AL ELABORAR  
MAPAS MENTALES**

N°	INDICADORES	SI		NO		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%
16	¿Tienes interés por aprender a través de mapas mentales?	09	32.1	19	67.9	28	100.0
17	¿Te sientes a gusto elaborando un mapa mental?	07	25	21	75	28	100.0
18	¿Al elaborar los mapas mentales socializas con tus compañeros?	13	46.4	15	53.6	28	100.0
19	¿Cuándo los docentes han empleado e mapa mental te has sentido motivado a estudiar?	19	32.1	19	67.9	28	100.0

**Fuente:** Elaborado por la autora en los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Privada "Chi Kung" ciudad de Cajamarca.

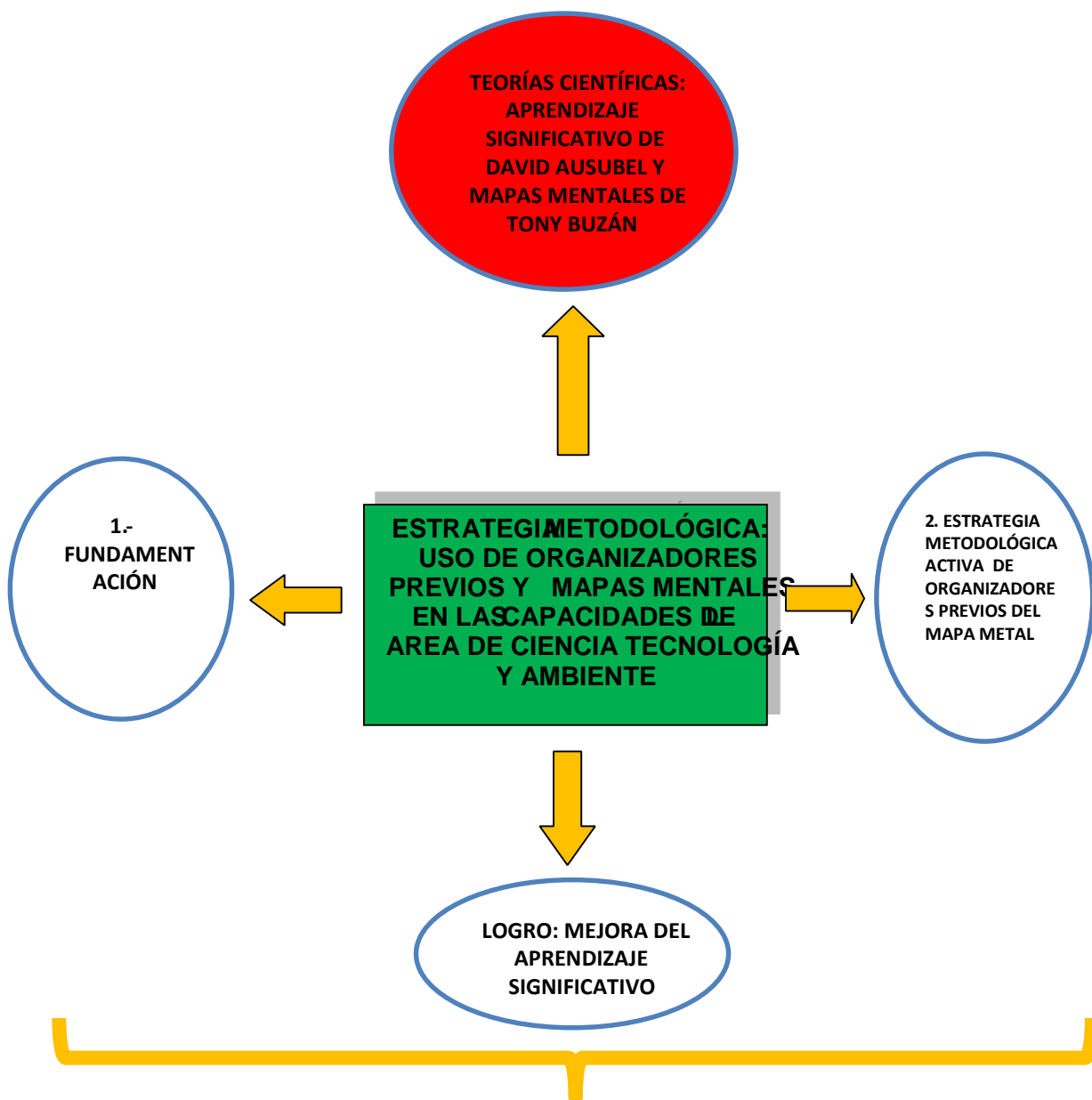
**INTERPRETACIÓN:** De los resultados señalan que el 67.9 % de los alumnos tiene interés por aprender a través de mapas mentales; el 75% se siente a gusto al elaborar mapas mentales; el 53.6% al elaborar sus mapas mentales lo socializa con sus compañeros y el 69% de los estudiantes se sienten más motivados a estudiar especialmente cuando sus docentes han empleado mapas mentales en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esto demuestra tienen una buena actitud con respecto a la elaboración y empleo de los mapas mentales en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de CTA.



### 3.2. MODELO TEÓRICO DE LA PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN:

“ESTRATEGIA METODOLÓGICA ACTIVA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA CHI KUNG, CUIDAD DE CAJAMARCA, 2014”.

#### MODELO TEÓRICO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN



### **3.3. PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1. PRESENTACIÓN**

Una de las problemáticas por la que pasa el sistema educativo peruano es la necesidad de lograr estudiantes con una formación eficiente y eficaz en las diversas áreas del conocimiento, en particular de las Ciencias naturales comprendidas en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente. En nuestro caso, el docente juega un papel muy importante en pleno siglo XXI ya que se necesita que dicho maestro se integre al proceso de enseñanza aprendizaje que le brinde herramientas básicas a sus alumnos para que se puedan desarrollar en el medio social y ambiental y que puedan desarrollar sus actitudes y habilidades cognitivas; un docente que transforme la estructura educativa tradicional y que propicie la participación activa (procesamiento de la información) de los alumnos durante el proceso de aprendizaje. Además, el problema ambiental constituye uno de los centros de mayor atención que tienen las investigaciones en CTA, y derivado de ello está la necesidad de una urgente formación académica de los estudiantes no sólo cognitiva y procedimental, sino axiológicamente que con lleve a la toma de conciencia y reflexión de los estudiantes frente a este problema, a fin de que al interactuar con el medio ambiente reconozca no sólo la importancia que tiene para la vida humana, sino también el desarrollar actitudes pro-ambientales. Para ese proceso se requiere preparar docentes de CTA que sean capaces de dirigir dicho proceso docente-educativo con independencia y creatividad, tendiente a una formación integral del alumno, que le permita una consecuente protección del medio ambiente en la escuela y la comunidad, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y a la solución de los problemas medios ambientales que se manifiestan en las mismas. Atendiendo a esa necesidad, es que presentamos el presente trabajo de investigación cuya propuesta se traza a través de estrategias metodológicas activas tendientes a mejorar el aprendizaje significativo con la estrategia metodológica de organizadores previos de David Ausubel y la estrategia didáctica de los mapas mentales de Tony Buzán con la finalidad de desarrollar capacidades significativas propias del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente que

promueve la cultura ambiental como son la conciencia, conocimientos, habilidades, actitudes y participación; fases que fueron estructurados en la Conferencia de Belgrado (1972) y ratificados en la Conferencia de Tbilisi (1977).

### **3.3.2. FUNDAMENTACIÓN**

#### **3.3.2.1. SUPUESTOS**

**a.- SOBRE LA PERSONA:** David Ausubel supone que el ser humano tiene la capacidad de estructurar ideas que se ordenen jerárquicamente de la siguiente manera: conceptos significativos con gran capacidad de inclusión, conceptos potencialmente significativos que pueden conectarse con otros conceptos y conceptos no relevantes que no tienen claves adecuadas. Al igual que en la estructura de las disciplinas, la persona tiene la capacidad de procesar sistemáticamente información que continuamente reorganiza cuando adquiere nuevas ideas, que serán aprendidas en la medida que se refieran a conceptos ya disponibles en la estructura cognoscitiva del sujeto.

**b.- SOBRE EL APRENDIZAJE:** El conocimiento posee una estructura conceptual, la cual se organiza jerárquicamente (conceptos amplios y conceptos específicos) y conforma un sistema de procesamiento de información. Tal sistema sirve para analizar contenidos por medio de la organización, comparación y descubrimiento de datos. De acuerdo a esta estructura del conocimiento es posible determinar la organización del currículo, de la asignatura y de conocimientos específicos.

#### **3.3.2.2. ORIENTACIÓN TEÓRICA: PRINCIPIOS**

Los principios fundamentales para estructurar la estrategia didáctica orientada a mejorar las capacidades de cultura ambiental en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente son dos: Diferenciación progresiva y Reconciliación integradora.

**a.- Diferenciación progresiva:** El material se organiza ubicando, en primer lugar, las ideas más generales sobre la cultura ambiental y, en segundo lugar, las ideas que se subsuman a las primeras. Esto significa que el aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsensar") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones sobre la cultura ambiental pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del estudiante y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

**b.- Reconciliación integradora:** Los contenidos nuevos deben estar, necesariamente, referidos a ideas que ya estén aprendidas por el alumno.

La construcción del proceso de enseñanza-aprendizaje debe comenzar por los conceptos más inclusivos, que los proporcionan los organizadores previos. Aspecto que se explica a continuación: Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición acerca de la cultura ambiental.

### **3.3.2.3. CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

**Estructura cognoscitiva:** Es el conocimiento claro y estable sobre cultura ambiental del estudiante, que determina su aprendizaje significativo de un material nuevo relacionado con el medio ambiente o ecosistema dentro del área de Ciencia Tecnología y Ambiente.

**Aprendizaje significativo:** Es la adquisición y retención de un conocimiento nuevo, conectado con un aprendizaje previo sobre la cultura ambiental. Depende de un material ordenado lógicamente (que comience con los conceptos más inclusivos o que tenga relación con la estructura cognoscitiva) y de la disposición del estudiante de comprender y relacionar.

**Organizadores previos:** Es el contenido que encabeza y subsume un área de aprendizaje. Se sirven de conceptos y proposiciones que el estudiante ya posee significativamente, los cuales determinan la presentación de la nueva información. Su objetivo es interrelacionar el material de la cultura ambiental del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente correspondiente con la estructura cognoscitiva del estudiante. Existen organizadores expositivos y comparativos.

**Organizadores expositivos:** Proporcionan un modelo de clase apto para subsumir nuevas clases, lo cual provee un andamiaje conceptual capaz de integrar nuevos conocimientos.

**Organizadores comparativos:** En primer lugar discriminan entre los conceptos de la estructura cognoscitiva existente del sujeto y los conceptos del nuevo conocimiento, para luego integrar a estos últimos con los primeros por medio de la semejanza conceptual.

#### **3.3.2.4. INTENCIONALIDAD**

**OBJETIVO GENERAL:** Es que los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Chi Kung” ciudad de Cajamarca logren desarrollar sus capacidades en un aprendizaje significativo de cultura ambiental.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Estructurar la nueva información según la organización del conocimiento.
- Relacionar el contenido nuevo con la estructura cognoscitiva del estudiante.
- Integrar eficazmente el material trabajado en la estructura cognoscitiva.

#### **3.3.2.5. ESTRATEGIAS PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO.**

**a.- Para estructurar adecuadamente el material de aprendizaje:**

- Jerarquizar las ideas y conceptos de la nueva información, por medio de la diferenciación progresiva (ordena la información desde lo más amplio a lo más reducido).

-Sistematizar el nuevo material, por medio de un organizador expositivo (subsume ideas y conceptos específicos en ideas y conceptos generales).

**b.- Para relacionar el contenido nuevo con la estructura cognoscitiva del estudiante:**

-Potenciar la estructura cognoscitiva, por medio de la reconciliación integradora (refiere toda la nueva información a la estructura conceptual que ya posee el estudiante).

-Explicar el material estructurado, por medio del organizador comparativo (asemeja el contenido nuevo con el ya aprendido).

-Motivar el pensamiento crítico del estudiante, mirando desde distintos ángulos el concepto o idea de cultura ambiental que se ha presentado.

**c.-Para integrar eficazmente el material trabajado en la estructura cognoscitiva del estudiante:**

-Interiorizar la nueva información, traduciendo el contenido expuesto a un marco conceptual familiar.

-Dominar el nuevo material, reestructurando el sistema de procesamiento de información, que debe ser: claro, coherente, duradero y sujeto a transformaciones.

-Interrelacionar los elementos adquiridos con el resto de la estructura cognoscitiva, conectando los nuevos conceptos e ideas significativas con redes de conocimiento determinados, ya existentes en la estructura cognoscitiva, que tengan puntos de anclaje.

### **3.3.2.6. FASES:**

#### **Presentación del material de aprendizaje**

- a.-** Presentar los objetivos a corto plazo (una clase) y a largo plazo (una unidad), con el fin de orientar el aprendizaje y de modo que se relacionen con la estructura mental del alumno para llamar su atención.
- b.-** Presentar el organizador previo, que es una idea amplia e independiente del material a presentar, lo que la transforma en el concepto fundamental de la red de conocimientos a trabajar.
- c.-** Instar la verbalización de conocimientos y/o experiencias, pertenecientes a la estructura cognoscitiva de la persona, que sean relevantes al momento de enfrentarse a una nueva información.
- d.-** Presentar el contenido según un orden lógico: que parte desde el organizador previo, se orienta hacia los objetivos planteados y se relaciona con las ideas que el sujeto posea en su mente (en pro de crear puntos de anclaje con su estructura conceptual).

### **3.3.3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA ACTIVA DEL MAPA MENTAL**

#### **3.3.3.1. PREPARACIÓN PREVIA DE LOS MATERIALES:**

##### **a.- Preparar los materiales que se necesitan:**

- Libros de la especialidad, apuntes sobre cultura ambiental y ciencias naturales, revistas especializadas, información del internet, artículos, enciclopedias, etc.
- Papel en blanco, reglas, plantillas, de toda forma (de círculos, triángulos, cuadrados, etc.) marcadores, tiza, lapiceros, lápices, etc.

##### **b.- Preparar un ambiente adecuado:**

- Buscar una música suave, practicar algunas inspiraciones profundas para relajarse y sentirse bien, optimista y confiado.

**c.- Leer primero todo el material para conocer la totalidad de la información:**

-Analizar los puntos principales del contenido, saber cuántos sub-centros tendrá el mapa y la profundidad que ha de tener el análisis de la información.

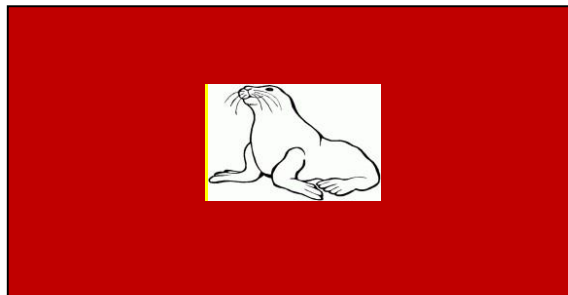
**d.- Seleccionar qué colores se usará en el subrayado:**

-Subrayar las ideas más importantes usando los mismos colores en el material escrito que en el mapa.

**e.- Diseño del mapa mental:**

-Diseñar el mapa mental guiándose por los siguientes pasos:

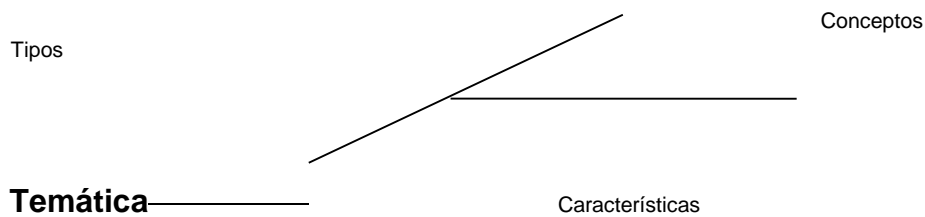
-Colocar la hoja del papel blanco en posición horizontal. Esta posición permite al estudiante más facilidad para escribir y una mejor distribución del espacio. Ayuda a determinar el centro de la página, en donde se ubicará una imagen, un símbolo o una palabra que represente la totalidad del tema que se va a tratar. Si se usa una imagen, deberá hacerse tan vívidamente como se pueda y llenarla de color. El comenzar en el centro de la página ofrece al estudiante una visión global de toda la información, lo que implicará organizar jerárquicamente la información en todas direcciones.



-A partir de la figura o palabra central, el mapa debe comenzar a expandirse en forma progresiva y coherente. Se debe empezar los mapas en la parte superior de la hoja a la hora 12 o la hora 1, ello permite organizar y jerarquizar la información distribuida en ese espacio.



-Los vínculos que van a existir entre los conceptos se van a reconocer gracias a su proximidad y relación entre ellos. Las ideas más importantes van más cerca del centro.



-Se puede conectar unas líneas con otras líneas partiendo del centro, evidenciando las relaciones entre los diversos puntos. Utilizar las palabras clave e imágenes representativas relacionadas con el tema que permitan la asociación y el recuerdo.

-Se debe escribir siempre con letra de imprenta, ya que es más fácil de leer y recordar.

-Los puntos secundarios se representan como divisiones de las ramas principales. Los aspectos más alejados del centro corresponden a información cada vez más específica. Usualmente son casos particulares como detalles, ejemplos, tipos, etc. El mapa puede crecer hasta abarcar todo el espacio disponible.

### **3.3.3.2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA MENTAL.**

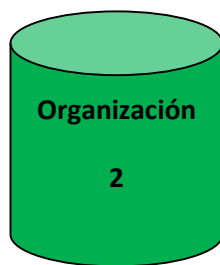


-Es el origen de las ideas y es el punto fundamental del mapa. Se debe ubicar en el centro de la página. Debe ser visualmente llamativo, en color, tamaño y contenido. Su importancia radica en que a partir de él se van a

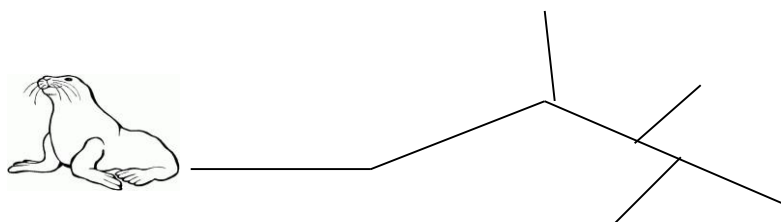
generar todas las asociaciones y las ideas relacionadas. Si se desea se puede usar una palabra en lugar de una imagen.

-La importancia de las ideas se reconoce por la proximidad al centro que garantiza una distribución espacial ordenada de la información.

-El aprendizaje con el mapa mental así como la planificación y el orden de las ideas empieza con la definición del tema central, por lo tanto, mientras más auténtico y representativo sea éste, mejor será recordado y comprendido.



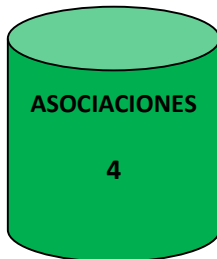
-Permite distinguir las ideas clasificándolas y relacionándolas de acuerdo con los vínculos existentes con la información. Permite establecer conexiones, de forma tal como éstas surjan con las nuevas ideas, manteniendo el orden y la claridad visual. Facilita la jerarquización de la información en cultura ambiental mediante la distribución espacial de sus componentes.



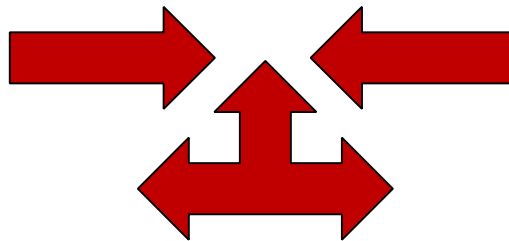
-Si se parte del centro y en forma irradiante, la información puede clasificarse mediante el uso de sub-centros y sub-sub-centros. La

información debe ser agrupada de tal modo que se estimule la memoria de la información rápida.

-Cada grupo que parte del centro deberá ser diferenciado con un color, tanto en las líneas como en las formas.



-Las palabras, ideas e imágenes que están asociadas entre sí permiten ser recordados simultáneamente. La asociación se establece uniando los elementos mediante flechas, líneas, vínculos de acuerdo a su proximidad espacial.



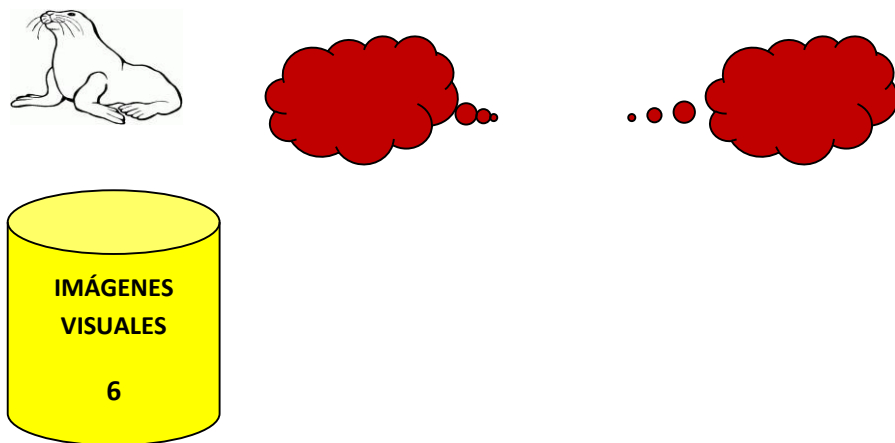
-Tomar en consideración todas las asociaciones posibles: causas, consecuencias, características, ejemplos y establecer estas relaciones en el mapa mental.

-Conectar cada idea con su correspondiente sub-centro y a su vez conectar éstos con el centro. El mapa da la libertad de incorporar siempre nuevas ideas de acuerdo con la infinita capacidad de asociación del cerebro.



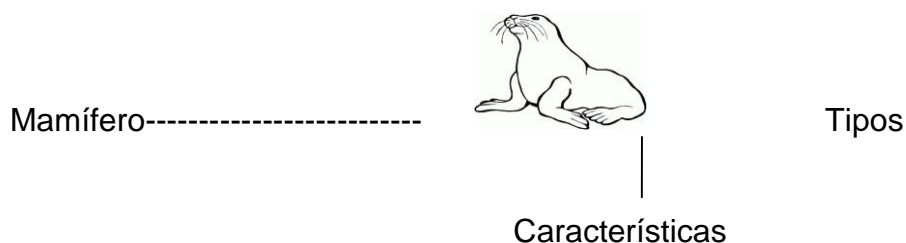
-Es un recurso poderoso del hemisferio derecho del cerebro, desarrolla el pensamiento creativo al procesar la información existente y generar nuevas ideas en forma espontánea. Con la imaginación, la creatividad no permanece oculta ya que permite incorporar nuevas ideas a los conocimientos previos.

-Las ideas creativas se producen cuando el cerebro se encuentra relajado, es entonces cuando encuentra su inspiración. Al hacer uso de la imaginación, es posible ver, tocar y hasta manipular objetos y situaciones con los cuales difícilmente se podría tener contacto, que necesitan preparación previa o que requerirían muchos recursos externos.



-El centro debe ser una imagen visual llamativa y colorida, para que todo lo que esté en el mapa mental pueda asociarse con él. Todo lo que pueda ser representado en imágenes destacará en importancia.

-Se puede combinar las imágenes y palabras armónicamente y obtener excelentes resultados.





-Las palabras escritas en letra de imprenta facilitan la lectura y la visualización, evitan la confusión entre palabras similares y simplifican el recuerdo, además ocupan menos espacio.

-El uso de mayúsculas, negrillas o subrayado es para destacar lo más importante. Su utilización es flexible y se adapta a las necesidades del mapa.

-El uso de minúsculas se reconocen más fácilmente. Sin embargo, las palabras que por su importancia deban destacarse más pueden escribirse con mayúsculas.

-Tamaño: De acuerdo con su proximidad al centro. Puede ser usado para resaltar puntos de interés.

-Color: La escritura debe ser de preferencia negro por la facilidad de lectura.



-Para el cerebro es más fácil recordar las ideas clave: facilitan la distribución espacial de la información, son concretas, importantes y representativas. Permiten una mayor comprensión del material, ahorran tiempo en el momento de repasar, permiten hacer conexiones rápidamente, por lo que hay menos información que memorizar con relación a la escritura lineal. - Usualmente son sustantivos, verbos y adjetivos con una importancia relevante en el tema.



-Es importante el uso de colores para estimular el recuerdo, la memoria, la creatividad, la motivación y el entendimiento. Howard Gardner (1985) sostiene que el color activa el cerebro, experimentando y disfrutando usando colores diversos se rompe con la rutina del blanco y negro. La percepción de los colores estimula la memoria y la creatividad.

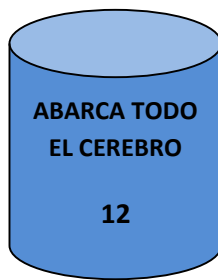


-Las imágenes deben ser explícitas y bien definidas, las letras deben ser entendibles, y el espacio bien distribuido. La combinación de estos factores confiere un placer estético a la información resumida, pues permite liberar el poder de la visión, reforzar las capacidades de almacenamiento de la memoria y facilita el relajamiento mental mientras se aprende.

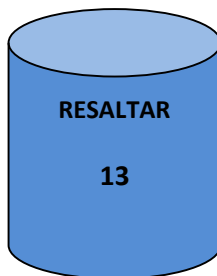


-Los mapas mentales permiten romper con la rutina, despertar la motivación y proporciona disfrute y placer en el diseño de cada mapa. La imaginación forma parte esencial en la elaboración del mapa como una creación personal, singular, propia, original. Es como retratar los pensamientos, ya

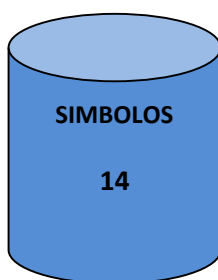
que se trabaja de una manera acorde con el funcionamiento natural de la mente humana.



-Ayuda a desarrollar todo el potencial mental, su ingenio creativo, intuición y razonamiento lógico. Su elaboración y los resultados que se obtienen estimulan estados de motivación del estudiante.



-Es la expresión creativa que permite destacar los elementos más importantes dentro del mapa. Al usar distintos recursos visuales que incorporen luz y vida en las palabras e imágenes: sombras, volumen y movimiento se logra el impacto necesario para hacer del recuerdo un trabajo fácil para la memoria.

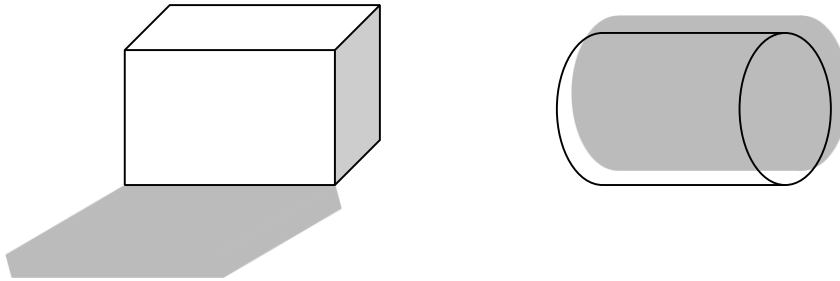


-Muchas palabras e incluso ideas pueden reemplazarse por el uso de símbolos comunes que permiten realizar conexiones inmediatas y que requieren poco esfuerzo para ubicar, aprender y recordar. Son altamente visuales. Su utilización permite identificar con facilidad la palabra que se desea representar ahorrando tiempo en el proceso.

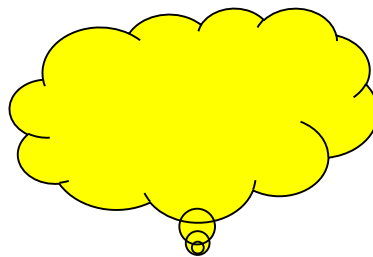
-El estudiante puede creativamente generar sus propios símbolos con imágenes sencillas de uso frecuente y significado claro.



-Se aprovecha lo sobresaliente de las imágenes volumétricas al incorporar la visión espacial de los objetos tal y como los percibirán los sentidos. Permite destacar la información relevante y las imágenes más importantes.



- El dibujo es importante para los alumnos visuales, desarrolla su capacidad de sentirse libres al permitirles expresar sus ideas tal como pueden verlas en su imaginación.



-Transforma en imágenes la información procesada y escrita al expresar las explicaciones verbales en figuras, diagramas, gráficos, formas y cualquier representación visual que permita la comprensión de ideas, conceptos.

### **REFLEXIONES FINALES:**

-Lo expuesto en las dos estrategias metodológicas activas permite valorar la cultura ambiental del área de CTA, como un proceso socio-



psicopedagógico dirigido a la formación de las normas morales, éticas de los estudiantes que regulen las relaciones con el medio ambiente.

-La dimensión ambiental es un campo complejo y multidimensional que tiene implícita una posición ética, teórica, metodológica y práctica de las personas ante la naturaleza y ante el mundo.

-Considerar la educación ambiental en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente como una dimensión que se debe introducir en los sistemas escolares desde el aprendizaje significativo indica que este debe ser un proceso planificado, continuo y permanente que alcance los ámbitos educativos formales y no formales y que incorpore un sistema de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, conscientemente diseñado y contextualizado.

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) **AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, J.** (1980). Psicología educacional. Rio de Janeiro, Interamericana.
- (2) **AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, J.** (1980). Psicología educacional. Rio de Janeiro, Interamericana.
- (3) **MOREIRA, M.A. y MASINI, E.** (2006). Aprendizaje significativo: Teoría de Ausubel. São Paulo, Centauro. 2ª ed.
- (4) **DECLARACIÓN de Tbilisi, Tbilisi** (Georgia, 14-26 de octubre de 1977)
- (5) **ROLDÁN, G., VELÁZQUEZ, L., MACHADO, T.;** (2004).BIOLOGÍA INTEGRADA. Los seres vivos y su ambiente 4. Serie Conservemos el Ambiente, Editorial NORMA EDUCATIVA. Colombia, Primera Edición
- (6) **AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, J.** (1980). Psicología educacional. Rio de Janeiro, Interamericana.
- (7) **BELLO, M;** Hacia los principios de la Educación Ambiental. pp 203-214 en Tecnología y Sociedad. Editorial Félix Varela. La Habana, 1999
- (8) **BERNIZ, R.** La Educación ambiental y la redimensión del currículo escolar. Curso pre-congreso Pedagogía '99, IPLAC 1999.
- (9) **DECLARACIÓN DE LA TIERRA DE LOS PUEBLOS.** Foro Rio 92. Manual de educación ambiental no formal, UNESCO
- (10) **ECHARRI, FERNANDO y PUIG JORDI;** 2002; “Educación ambiental y aprendizaje significativo: Aplicaciones didácticas del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Navarra”
- (11) **FRANKLIN CÓRDOBA C';** 1998; Fundamentos pedagógicos para la educación Ambiental; Universidad de Córdoba (Colombia) Fondo editorial.
- (12) **TOBASURA ACUÑA, Isaías;** 1997; Proyectos Ambientales Escolares estrategia para la formación ambiental.-1ed-Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- (13) **NOVO MARIA,** Educación Ambiental; Editorial Rei; 1991.
- (14) **NÚÑEZ TANCREDI, IRAMA; BARAHONA ECHEVERRÍA; ANA; ALMEIDALEÑERO, LUCÍA,** 2004; Una cultura ambiental en la Facultad de

Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México; Facultad de Ciencias; XI Congreso Nacional de Investigación Educativa; Educación Ambiental para la Sustentabilidad / Ponencia

- (15) ROLDÁN, P. G., VELÁZQUEZ, V. L. F, MACHADO,** Estrategias didácticas par el C., T. A. (2004) DESCUBRIR 6 Grupo Editorial NORMA, Colombia, Segunda Edición.

## CONCLUSIONES

**1.-** Los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa privada “Chi Kung” de Cajamarca tienen limitaciones en desarrollar una actitud valorativa frente a la conservación del medio ambiente y al mejoramiento de la calidad de vida; el estudiante no es capaz de construir sus propios conocimientos a partir de sus conocimientos previos, de las experiencias y de las informaciones a las que puede acceder.

**2.-** De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla N° 01 el 92,9% no usan mapas mentales al realizar sus tareas. Y según la tabla N° 06 el 67.9 % de los alumnos tiene interés por aprender a través de mapas mentales, esto señala una necesidad de enseñar a través de los mapas mentales a especialmente a los alumnos del segundo grado del nivel secundario para contribuir en el mejoramiento de su aprendizajes en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente.

**3.-** La estrategia metodológica activa de organizadores previos y **del mapa mental** permiten desarrollar organizada y sistemáticamente las capacidades significativas de los estudiantes en cultura ambiental comprendidas en el área de CTA. Cada una de ellas comprende sus diferentes etapas interrelacionadas entre sí, y concluyen con el sistema de apoyo y los efectos didácticos y educativos necesarios para cada acción.

## **RECOMENDACIONES**

**1.-** El presente trabajo de investigación lo consideramos importante porque permite no sólo determinar la situación real de la cultura ambiental, sus necesidades, problemas y expectativas de los docentes y alumnos, sino que contribuye a viabilizar estrategias metodológicas activas basadas en los organizadores previos y el mapa mental, los mismos que permitirán desarrollar las capacidades de los estudiantes en este campo.

**2.-** Presentar el presente trabajo de investigación como un aporte hacia las demás instituciones educativas de nuestra región y de otras regiones del país con el objeto de socializar la experiencia de las estrategias metodológicas activas en mención, a fin de contribuir a desarrollar las capacidades de cultura ambiental de los docentes y alumnos, incentivando no sólo el cuidado ambiental y el sistema ecológico, sino también la motivación por el estudio de las ciencias naturales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ALCALDE, A., BARAHONA, S., BUIZA, C., CAÑEQUE, J., MARTÍNEZ, J.,** El ecosistema, guía del profesor. Cuaderno del alumno, 4º ESO.

**AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, J.** (1980). Psicología educacional. Rio de Janeiro, Interamericana.

**ÁLVAREZ DE ZAYAS; Carlos.** La Escuela en la Vida. Software, C.H. 1997.

**BARRENO, NADIA;** 2004; Estrategias para promover la educación ambiental en los niños y niñas de 4 a 5 años; Universidad Tecnológica Equinoccial; Facultad de Artes, Diseño y Comunicación; Programa de Educación y Recreación; Quito-Ecuador.

**BEJARANO, M., C. A., CASTILLO, S. C. F, PARDO, M. LIBIA, P.** (2006). DESCUBRIR 7, Grupo Editorial NORMA S.A, Colombia, Segunda Edición

**BELLO, M;** Hacia los principios de la Educación Ambiental. pp 203-214 en Tecnología y Sociedad. Editorial Félix Varela. La Habana, 1999

**BERNIZ, R.** La Educación ambiental y la redimensión del currículo escolar. Curso pre-congreso Pedagogía '99, IPLAC 1999.

**CARAVIA, L.** Programa de incorporación de la dimensión ambiental al plan de formación de profesores de Biología en el ISPEJV. I Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Memorias. Palacio de Convenciones, septiembre, 1997

**CASTILLO, S., C. F, CASTRO, S., N., PARDO, M, L. P, TÉLLEZ, R, C.,** (1999). DESCUBRIR 8, Grupo Editorial NORMA S.A Colombia, Segunda Edición

**II CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL,**  
Guadalajara (México, junio de 1997)

**DE QUESADA, Magda.** 2002; “La cultura ambiental comunitaria: un reto de la integración escuela- comunidad”. Tesis en opción al título académico de Master en Desarrollo Cultural Comunitario. Universidad de Oriente, Facultad de Humanidades, Santiago de Cuba.

**DECLARACIÓN DE LA TIERRA DE LOS PUEBLOS.** Foro Rio 92. Manual de educación ambiental no formal, UNESCO

**DECLARACIÓN de Tbilisi, Tbilisi** (Georgia, 14-26 de octubre de 1977)

**ECHARRI, FERNANDO y PUIG JORDI; 2002;** “Educación ambiental y aprendizaje significativo: Aplicaciones didácticas del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Navarra”

**FRANKLIN CÓRDOBA C’;** 1998; Fundamentos pedagógicos para la educación Ambiental; Universidad de Córdoba (Colombia) Fondo editorial.

**HERNÁNDEZ, P. y GARCÍA, L.A.** (1997). Enseñar a pensar. Un reto para los profesores. Capítulo 13: La motivación. Tenerife. Tafor. España.

**IBARRA, Luz María,** 2002. Mapeando con Luz Ma., México, Garnik Ediciones,.

**LA CARTA DE BELGRADO,** Belgrado (Yugoslavia, 1975

**REYES Ruiz, J.** 2010; "Educación ambiental: rumor de claroscuros". Publicada en Los Ambientalistas, revista de Educación Ambiental.

**MIRANDA, Benito** ¿Qué hacer para hacer ?. Manual para el promotor sociocultural. Ediciones Santiago, Santiago de Cuba, 2003.

**MISIÓN AMBIENTAL.** Agenda 21. Edición Infantil y juvenil de Cuba. Colectivo de autores Editorial Gente Nueva, La Habana, 2000.

**ORTEGA RAMON,** Manual de Gestión del Medio Ambiente; Editorial Fundación Mapfre; 1997.

**TOBASURA ACUÑA, Isaías;** 1997; Proyectos Ambientales Escolares estrategia para la formación ambiental.-1ed-Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

**NOVO MARIA,** Educación Ambiental; Editorial Rei; 1991.

**NÚÑEZ TANCREDI, IRAMA; BARAHONA ECHEVERRÍA; ANA; ALMEIDA-LEÑERO, LUCÍA,** 2004; Una cultura ambiental en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México; Facultad de

Ciencias; XI Congreso Nacional de Investigación Educativa; Educación Ambiental para la Sustentabilidad / Ponencia

**MOREIRA, M.A.** (2011). Aprendizaje significativo; Sao Paulo, Editora Livraria da Física.

**MOREIRA, M.A. y MASINI, E.** (2006). Aprendizaje significativo: Teoría de Ausubel. São Paulo, Centauro. 2ª ed.

**NOVAK, J., GOWIN, D.** 1984: Aprendiendo a Aprender, Barcelona. Ed. Martínez Roca

**ONTARIA, A. y otros**, 1992: Los Mapas Conceptuales. Una técnica para aprender, Ed. Narcea. Madrid. España.

**ONTARIA, A. Gómez, J. P. Y Molina**: 2007; Potenciar la capacidad de aprender y pensar. Madrid, Narcea. A.

**ONTARIA, A. Gómez, J. P., Molina, A Y Luque.** 2006; Aprender Con Mapas Mentales, Madrid, Narcea.

**ROLDÁN, G., VELÁZQUEZ, L., MACHADO, T.;** (2004).BIOLOGÍA INTEGRADA. Los seres vivos y su ambiente 4. Serie Conservemos el Ambiente, Editorial NORMA EDUCATIVA. Colombia, Primera Edición

**ROLDÁN, P. G., VELÁZQUEZ, V. L. F, MACHADO,** Estrategias didácticas par el C., T. A. (2004) DESCUBRIR 6 Grupo Editorial NORMA, Colombia, Segunda Edición

**ROBINSON NELSON, B.** (1987).Conceptos fundamentales de cultura ambiental. Editorial LIMUSA, México.

**TYLER, M.** (1994).Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Iberoamericana, México,

**YAÑEZ, E.** (2005), "Los sistemas ecológicos: una visión integradora". Curso de Formación de profesores de Ciencias (MEC: Madrid).



## ANEXOS

### Anexo N° 01:



### UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"

### FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

### SECCIÓN DE POSTGRADO

### GUÍA DE ENCUESTA (22 estudiantes)

EDAD..... SEXO.....

LUGAR DENACIMIENTO:.....

CICLO DE ESTUDIOS:.....

APELLIDOS Y NOMBRES DEL ENCUESTADOR: VARGAS REYES, FANY MILAGROS.

LUGAR Y FECHA DE LA ENCUESTA:

.....

---

#### CÓDIGO A: MEJORAR LOS LOGROS DE APRENDIZAJE EN CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE

1. ¿Empleas estrategias Cognitivas?

Sí ☒

No

2. ¿Empleas técnicas de aprendizaje?

No      Sí

☐

3. ¿Realizas tareas a través de mapas mentales?

Sí ☐

No ☐ pautas

o

procedimientos para elaborar un mapa mental?

Sí ☒

No ☐

5. ¿Utilizas la informática para elaborar tus mapas mentales?

Sí ☒

No ☐

6. ¿Utilizas palabras claves para elaborar el mapa mental?

Sí ☐

No ☐

¿Enlazas ideas a través de línea distintivas para indicar su nivel?

sí ☐

No ☐

7. ¿Empleas formas y colores al representar los conceptos de tu mapa metal?

sí ☐

No ☐

8. ¿Utilizas dibujos para elaborar el mapa mental?

Sí

☐

No

☐

9. ¿Sientes atracción al ver tus trabajos a través de mapas mentales?

Sí

☐

No

☐

10. ¿Retienes mejor los conceptos a través de la elaboración de los mapas mentales

Sí

☐☐

No

11. ¿Los conceptos retenidos mediante la elaboración de los mapas mentales siempre te dura?

Sí ☐

No ☐

12. ¿La elaboración de mapas mentales lo empleas en el área de ciencia tecnología ya ambiente?

Sí ☐

No ☐

13. ¿Ha mejorado tus calificaciones con el empleo de mapas mentales?

Sí ☐

No ☐

14. ¿Tienes interés por aprender a través de mapas mentales?

Sí ☐

No ☐

15. ¿Te sientes a gusto elaborando un mapa mental?

Sí ☐

No ☐

16. ¿Al elaborar los mapas mentales socializas con tus compañeros?

Sí ☐

No ☐

17. ¿Cuándo los docentes han empleado e mapa mental te has sentido motivado a estudiar?

Sí ☐

No ☐