



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

Maestría en Tecnología Educativa

**EFFECTO DE LOS MAPAS MENTALES Y LAS UVES HEURÍSTICAS EN EL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA EN LOS ALUMNOS DEL 2DO. AÑO DE LA I.E.
CEBA JOSÉ PARDO Y BARREDA, DE LA PROVINCIA DE ILO - 2011**

TESIS

PRESENTADA POR:

LIC. LUPITA ESMERALDA AROCUTIPA HUANACUNI

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGÍSTER SCIENTIAE*)
CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

TACNA - PERÚ

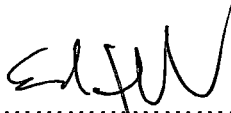
2012

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA
ESCUELA DE POSGRADO

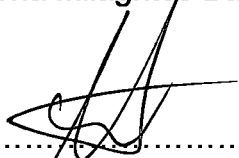
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

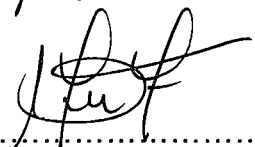
**EFFECTO DE LOS MAPAS MENTALES Y LAS UVES HEURÍSTICAS EN
EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA EN LOS
ALUMNOS DEL 2DO. AÑO DE LA I. E. CEBA JOSÉ PARDO
Y BARREDA, DE LA PROVINCIA DE ILO-2011**

Tesis sustentada y aprobada el 17 de agosto del 2012, estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : 
.....
Dr. Hilario Edmundo Motta Zamalloa

SECRETARIO : 
.....
Mgr. Silvia Milagritos Bazán Velásquez

MIEMBRO : 
.....
Mgr. Victor Yapuchura Platero

ASESOR : 
.....
Mgr. Silverio Fausto Torres Mamani

*Doy gracias a Dios, por estar conmigo en
cada paso que doy, por haber puesto en mi
camino a aquellas personas que han sido
mi soporte y compañía durante
todo este tiempo.*

*Agradecer hoy y siempre a mis padres,
por su apoyo, sus sabios consejos y la
fortaleza que me dan para seguir adelante.*

*Un agradecimiento especial a mi madre, que
desde los cielos ilumina mi caminar.*

Gracias.

CONTENIDO

	pág.
PÁGINA DEL JURADO	i
PÁGINA DE DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO	ii
CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	03
1.1 Descripción del problema	03
1.1.1 Antecedentes del problema	03
1.1.2 Problemática de la investigación	05
1.2 Formulación del problema	09
1.2.1 Formulación del problema general	09
1.2.2 Formulación de los problemas específicos	09
1.3 Justificación e importancia del problema	09
1.4 Alcances y limitaciones	12

1.5	Objetivos de la investigación	12
1.5.1	Objetivo general	12
1.5.2	Objetivos específicos	12
1.6	Hipótesis de la investigación	13
1.6.1	Hipótesis general	13
1.6.2	Hipótesis específicas	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		14
2.1	Mapas mentales	14
2.1.1	Perspectiva conceptual de los mapas mentales	14
2.1.2	Características generales de los mapas mentales	17
2.1.3	Los mapas mentales desde una perspectiva cognitiva	21
2.1.4	Los mapas mentales desde una perspectiva metacognitiva	25
2.1.5	Perspectiva informática de los mapas mentales	27
2.1.6	Elaboración y uso de los mapas mentales en el aula	32
2.2	Uves heurísticas	36
2.2.1	El diagrama Uve	36
2.2.2	La Uve heurística como instrumento de investigación y aprendizaje	41
2.2.3	La Uve heurística en el aula	43
2.2.4	Elaboración de la Uve heurística	45

2.3	Aprendizaje significativo de la química	46
2.3.1	Concepción constructivista del aprendizaje	46
2.3.2	Concepción teórica del aprendizaje significativo	47
2.3.3	Tipos de aprendizaje significativo	50
2.3.4	Factores que afectan el aprendizaje significativo	53
2.3.5	Mapas mentales, uves heurísticas y el aprendizaje significativo	55
2.3.6	Evaluación del aprendizaje significativo	59
2.3	Marco conceptual	62
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		64
3.1	Tipo y diseño de la investigación	64
3.2	Población y muestra	65
3.2.1	Población	65
3.2.2	Muestra	65
3.3	Operacionalización de variables	66
3.3.1	Variable independiente	66
3.3.2	Variable dependiente	66
3.4	Instrumentos de medición de las variables	67
3.5	Técnica e instrumentos de recolección de datos	69
3.6	Procesamiento y análisis de datos	70
3.6.2	Procesamiento de datos	70
3.6.3	Análisis de datos	70

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	71
4.1 Descripción del trabajo de campo	71
4.2 Descripción de la variable aprendizaje significativo de la química	73
4.2.1 Aprendizaje significativo en el pretest	73
4.2.2 Aprendizaje significativo en el postest	75
4.2.3 Medidas estadísticas de las puntuaciones del pre y postest	77
4.2.4 Niveles de aprendizaje significativo en el pretest y postest	81
4.3 Cuadro comparativo de los niveles de aprendizaje en el pre y postest	85
4.4 Contrastación de la hipótesis de investigación	86
4.4.1 Comprobación de la distribución normal de los datos	86
4.4.2 Comprobación de las hipótesis específicas	90
4.4.3 Comprobación de la hipótesis general	94
4.5 Discusión de resultados	97
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
ANEXOS	106

ÍNDICE DE CUADROS

	pág.
Cuadro 01 Muestra censal del grupo de estudio	72
Cuadro 02 Puntuaciones de la prueba de entrada (pretest) de los alumnos del grupo de estudio	73
Cuadro 03 Puntuaciones de la prueba de salida (postest) de los alumnos del grupo de estudio	75
Cuadro 04 Principales estadísticos de las puntuaciones de la prueba de entrada (pretest)	77
Cuadro 05 Principales estadísticos de las puntuaciones de la prueba de salida (postest)	79
Cuadro 06 Niveles de aprendizaje significativo en el pretest	81
Cuadro 07 Niveles de aprendizaje significativo en el postest	83
Cuadro 08 Niveles de aprendizaje significativo en el pre y postest	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 01 Muestra censal del grupo de estudio	72
Gráfico 02 Puntuaciones de la prueba de entrada (pretest) de los alumnos del grupo de estudio	74
Gráfico 03 Puntuaciones de la prueba de salida (postest) de los alumnos del grupo de estudio	76
Gráfico 04 Principales estadísticos de las puntuaciones de la prueba de Entrada	78
Gráfico 05 Principales estadísticos de las puntuaciones de la prueba de salida	80
Gráfico 06 Niveles de aprendizaje significativo en el pretest	82
Gráfico 07 Niveles de aprendizaje significativo en el postest	84
Gráfico 08 Niveles de aprendizaje significativo en el pre y postest	85

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de los Mapas mentales y las Uves heurísticas en el aprendizaje significativo de la química en los alumnos del 2do año de la I.E. José Pardo y Barreda de la provincia de Ilo, en el año escolar 2011. La muestra censal estuvo conformada por 23 alumnos a los cuales se les implementó un diseño pre-experimental de un solo grupo, en cuyo proceso se desarrolló y aplicó los mapas mentales y las uves heurísticas, que permitieron organizar el conocimiento con secuencialidad de contenidos; resaltando las ideas importantes y los conocimientos previos del alumno.

Los resultados, analizados sobre la base de las variables de estudio indican que la utilización de los mapas mentales y las uves heurísticas como, estrategias de aprendizaje, contribuyen al incremento del aprendizaje significativo de los alumnos.

Se recomienda extender los estudios expuestos en esta tesis a otras disciplinas, donde las estrategias de aprendizaje cumplen un papel importante.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of mental Maps and the Veas heuristics in the meaningful learning of chemistry in the pupils of the 2nd year of the I. E. José Pardo and Barreda of the province of Ilo, in the school year 2011. The census sample consisted of 23 students who were implemented a design pre-experimental of a single group, in which process was work and applied the mental maps and vees heuristics, which led to the organized knowledge with succeeding relationship of content; highlighting the important ideas and the prior knowledge of the student.

The results, analyzed on the basis of the study variables indicate that the use of mental maps and the vees heuristics as learning strategies contribute to the increase of the significant learning of the students.

It is recommended to extend the studies in this thesis to other disciplines, where the learning strategies play an important role.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la aplicación de estrategias ha sido identificada como una actividad muy importante en el aprendizaje de las ciencias, en particular de la Química. En este proceso se pone especial interés en la interacción del estudiante con contenidos nuevos y las diversas estrategias de aprendizaje, razón por la cual, los alumnos experimentan la potencia y utilidad de las ciencias en el mundo que les rodea. Ello implica desarrollar habilidades como el empleo de estrategias, tales que permitan mejorar, reconocer y controlar las situaciones de sus aprendizajes, porque sin estrategias no es posible el aprendizaje significativo de la química.

En esa dirección, la presente investigación recoge los resultados de un estudio sobre la aplicación de las estrategias denominadas Mapas mentales y Uves heurísticas y su efecto en el aprendizaje significativo de la química.

La investigación se sustenta en los principios teóricos que plantean los educadores de talla mundial: Tony Buzán (creador de los Mapas mentales) y Bob Gowin (creador de las Uves heurísticas).

El diseño de la presente investigación es del tipo pre-experimental, ya que el principal propósito es determinar el efecto de los mapas mentales y las uves heurísticas en el aprendizaje significativo de la química.

A pesar de que las estrategias de aprendizaje están relacionadas con varias disciplinas, el trabajo se ha desarrollado en el área de Ciencias, Ambiente y Salud, por ello es dirigido en especial a los docentes y estudiantes de todos los niveles educativos que siguen los caminos de las ciencias.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

1.1.1 Antecedentes del problema

Luego de una revisión bibliográfica a través de diferentes medios, se dispuso de investigaciones elaboradas, relacionadas con las variables utilizadas en este trabajo, que evidencian el grado de relevancia que hoy en día representa la aplicación de los mapas mentales y las uves heurísticas para el logro de aprendizajes de los alumnos.

En la Escuela de Posgrado de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, se accedió a la tesis de Taboada (2011): **“Mapa mental y su influencia en el rendimiento académico de las alumnas del quinto grado del nivel secundaria del colegio emblemático “Santa Ana”, Chincha-2011”**. Este trabajo demostró que existe una influencia significativa de los mapas mentales en el rendimiento académico del grupo de estudio.

En la Escuela de Posgrado de la Universidad Privada de Tacna, se encontró la tesis de Huarachi (2000): **“Los mapas conceptuales y la V**

de Gowin en el logro de aprendizajes” (experiencia realizada en el curso de Zoología I en el Instituto Superior Pedagógico José Jiménez Borja de Tacna). Esta investigación comprobó que la aplicación de los mapas conceptuales y la V de Gowin contribuyen en forma eficaz el logro de aprendizajes de los alumnos, con respecto al uso de otras técnicas centradas en el paradigma de la enseñanza como la exposición y el dialogo.

También, en la misma institución, se accedió a la tesis **“El uso de las estrategias metodológicas creativas en el logro de aprendizajes significativos en la asignatura de ciencias naturales en alumnos del primer año de educación secundaria del colegio 28 de julio de la ciudad de Tacna-2003”** realizada por Portugal (2003). Este trabajo determinó que el uso de las estrategias metodológicas creativas permite mejorar el logro de aprendizajes significativos y todos los alumnos son creativos, solo necesitan de una educación que desarrolle esta capacidad dirigida básicamente a aprender creativamente.

Así mismo, en la Universidad de los Andes de Venezuela se accedió a la tesis realizada por Briceño y Jerez (2008), cuyo título es **“Mapas conceptuales, mapas mentales y V de Gowin como estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la genética mendeliana”** (Disponible en http://tesis.ula.ve/pregrado/tde_busca/archivo.php?

codArquivo=2396). En este trabajo se demostró la efectividad del uso de mapas conceptuales, mapas mentales y V de Gowin como estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la genética mendeliana.

Finalmente, en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba se tuvo acceso a la tesis de Muñoz (2009) titulada **“Los mapas mentales como técnica para integrar y potenciar el aprendizaje holístico en la formación inicial de maestros/as”**.

(Disponible en <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/2745>). Este trabajo comprobó que el uso de los mapas mentales implica la opción por un modelo de aprendizaje significativo, constructivo y dinámico en el cual el alumnado se considere el eje central. El mapa mental ayuda a captar las ideas básicas y fundamentales, es decir, favorece la comprensión y asimilación comprensiva de lo esencial. Requiere, pues, una decisión sobre el valor de los contenidos que hay que trabajar y la cantidad de información a asimilar.

1.1.2 Problemática de la investigación

Con la promulgación de la Ley General de Educación N° 28044 se impulsan cambios en la educación del país, marcados por una profunda orientación humanista y de equidad social. Estos cambios, que exigen compromisos concertados entre el Estado y la sociedad civil, tienen como horizonte garantizar una educación de calidad durante toda la vida, para

todos los niños, adolescentes, jóvenes y adultos del país. En esa dirección y con el espíritu de inclusión, se crean los centros y programas de Educación de Jóvenes y Adultos conocidos hoy como Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA), cuyo fin es valorar la educación de niños, adolescentes, jóvenes y adultos de sectores excluidos. Esta modalidad considera la atención de estos estudiantes en tres ámbitos claramente definidos: su desarrollo personal, su desarrollo como ciudadanos y su preparación para el trabajo, y el desarrollo de capacidades empresariales, en la perspectiva del desarrollo humano.

La Educación Básica Alternativa (EBA) se convierte así en la modalidad educativa más comprometida con el pago de la deuda social que el país tiene con gran parte de su población, deuda que solo podrá cancelarse si se introducen cambios sustantivos en la concepción, propuestas técnicas, estrategias y servicios de esta modalidad. En esa dirección, esta modalidad proporciona al alumno un camino no solo para continuar sus estudios superiores sino para continuar en la búsqueda de aprendizajes útiles para la vida familiar, ciudadana y productiva; por ello, necesitan tener las herramientas para seguir educándose a partir de procesos de auto aprendizaje.

De acuerdo a lo manifestado por Armando Ruiz Tuesta, director general de Educación Básica Alternativa (Digeba) del Ministerio de

Educación, nuestro país cuenta con 807 CEBAs que atiende a 700 mil personas de los cuales, hay entre un 20% y 30% que son niños y adolescentes entre los 9 y 17 años. También existe otro grupo conformado por jóvenes y adultos entre 18 y 26 años, y que representa más del 50%. El resto, menos del 10%, es una población de personas mayores. Asimismo existe un pequeño número de personas con cierta discapacidad, ya que la modalidad también es inclusiva (*La República*, 2012, 18).

La Institución Educativa CEBA “José Pardo y Barreda” de la provincia de Ilo, atiende a los alumnos en la modalidad presencial (de lunes a viernes) y semipresencial (sábados y domingos), en los turnos de mañana y tarde; albergando a niños y adolescentes quienes no se insertaron oportunamente a la Educación Básica Regular o que abandonaron el Sistema Educativo y su edad les impide continuar sus estudios regulares, y para quienes necesitan compatibilizar el estudio y el trabajo.

La asignatura de Ciencia, Ambiente y Salud (CAS) se imparte en cuatro grados del nivel avanzado de la I.E. CEBA “José Pardo y Barreda”. Es un curso teórico–experimental de 4 horas pedagógicas semanales dedicadas a la impartición de teoría y al laboratorio, en el que la docencia, en este último, pretende estructurar el aprendizaje significativo

a través de trabajos teórico-experimentales que se ajustan a los conocimientos previos de los alumnos; se les proporcionan habilidades y actitudes para promover la construcción de sus propios conocimientos y se promueve el desempeño eficiente de las actividades experimentales.

La asignatura de CAS, para el segundo año de secundaria, incluye contenidos referidos a la Química en los dos últimos bimestres de un total de cuatro, donde se ha observado una mayor dificultad de aprendizaje de dicha materia en la mayoría de alumnos, esto quizá se debe entre otros factores al escaso manejo de estrategias del docente en su actividad en el aula, propiciando en gran medida aprendizajes desconectados con la realidad en que se desenvuelve el alumno, es decir, se visualiza dificultades en un sector mayoritario de alumnos, debido a que la materia impartida no se ajusta al nivel de sus conocimientos previos.

A la luz de la teoría de Ausubel, la presente investigación gira en torno a la aplicación de los Mapas mentales y las Uves heurísticas como estrategias de aprendizaje con el fin de mejorar el nivel de desempeño de los alumnos en el aprendizaje significativo de la química.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Formulación del problema general

¿CUÁL ES EL EFECTO DE LOS MAPAS MENTALES Y LAS UVES HEURÍSTICAS EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA EN LOS ALUMNOS DEL 2DO. AÑO DE LA I. E. CEBA JOSÉ PARDO Y BARREDA, DE LA PROVINCIA DE ILO-2011?

1.2.2 Formulación de los problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje en los alumnos del grupo de estudio en el curso de Química, antes de aplicar la experiencia?
- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje en los alumnos del grupo de estudio en el curso de Química, después de aplicar la experiencia?
- ¿Cuál es la variación del nivel de aprendizaje significativo de la Química en los alumnos del grupo de estudio al finalizar la experiencia?

1.3 Justificación e importancia del problema

La Educación es considerada una tarea a desarrollar a lo largo de la vida de las personas, lo cual supone que el proceso educativo no consiste en la simple transmisión y adquisición de conocimientos, sino más bien en una actividad a través de la cual se proporcione a cada

persona, un cúmulo de experiencias que contribuyan a la formación de ciudadanos aptos, capaces de incorporarse al campo laboral y participar activamente en la sociedad.

Desde esta perspectiva, autores como Díaz Barriga (1998) y Poggioli (2000) consideran que el alumno de la institución educativa necesita aprender a resolver problemas, analizar críticamente la realidad y transformarla, identificar conceptos, aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y descubrir el conocimiento de una manera amena, interesante y motivadora.

Por otro lado, las ciencias, entre ellas química, tienen la capacidad de transformar la Naturaleza y esto constituye una de las claves del progreso humano puesto que nos proporciona el bienestar necesario para vivir cómodamente y cubrir nuestras necesidades. Sin embargo, debido al grado de abstracción de los contenidos de la Química, uno de los problemas que se encuentran en la educación actualmente es la falta de interés de los alumnos por el aprendizaje de la misma.

En esa dirección, la adquisición de aprendizajes significativos en el alumno es uno de los objetivos primordiales de la mayor parte de la investigación actual sobre el aprendizaje y de cómo se construye el

cuerpo conceptual en el que aprende, en ese sentido la realización del presente trabajo adquiere mayor importancia.

La construcción del aprendizaje, demanda un pensamiento reflexivo, siendo este un quehacer que implica la “manipulación” de conceptos, uniéndolos y volviéndolos a separar hasta que sean asimilados significativamente y formen parte de la estructura cognitiva del alumno. Los Mapas mentales y las Uves heurísticas, constituyen recursos que permite visualizar la dinámica de la producción del conocimiento, al explicitar la relación entre lo que el alumno ya sabe y lo que podrá realizar para lograr nuevos aprendizajes a partir de ellos; permite enfrentar la tarea del aprendizaje como si fueran investigaciones, evidenciando así la interacción entre el dominio metodológico y el conceptual, situación que a largo plazo capacitará al alumno aprender a aprender. Por tanto, la aplicación de los Mapas mentales y las Uves heurísticas como estrategias de aprendizaje, contribuirán de algún modo a la solución de la problemática relativa a las dificultades de aprendizaje de la química que presentan los estudiantes de la I.E. “José Pardo y Barreda de la provincia de Ilo. Además de ello los resultados que se obtendrán servirán de aporte para la realización de futuras investigaciones relativas al quehacer educativo, dado que es tarea de los educadores seguir en la búsqueda de nuevos caminos que acerquen a

los alumnos a un aprendizaje significativo y que por lo tanto pueda generar satisfacción y disfrute.

1.4 Alcances y limitaciones

Esta experiencia se desarrolló con los alumnos del segundo año de la I. E., "José Pardo y Barreda" de la provincia de Ilo. La principal limitante para la realización del presente fue la escasa bibliografía y trabajos respecto a una de las variables independientes: "uves heurísticas".

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Determinar el efecto de los Mapas mentales y las Uves heurísticas en el aprendizaje significativo de la química en los alumnos del 2do. año de la I.E. CEBA José Pardo y Barreda, de la provincia de Ilo.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar el nivel de aprendizaje en los alumnos del grupo de estudio en el curso de Química, antes de aplicar la experiencia.
- Determinar el nivel de aprendizaje en los alumnos del grupo de estudio en el curso de Química, después de aplicar la experiencia.

- Comparar el nivel de aprendizaje significativo de la Química en los alumnos del antes y después de aplicar la experiencia.

1.6 Hipótesis de la investigación

1.6.1 Hipótesis general

Los Mapas mentales y las Uves heurísticas inciden positivamente en el aprendizaje significativo de la química en los alumnos del 2do. año de la I. E. CEBA José Pardo y Barreda, de la provincia de Ilo.

1.6.2 Hipótesis específicas

- El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio, antes de aplicar la experiencia, es bajo.
- El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio, después de aplicar la experiencia, es alto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Mapas mentales

2.1.1 Perspectiva conceptual de los mapas mentales

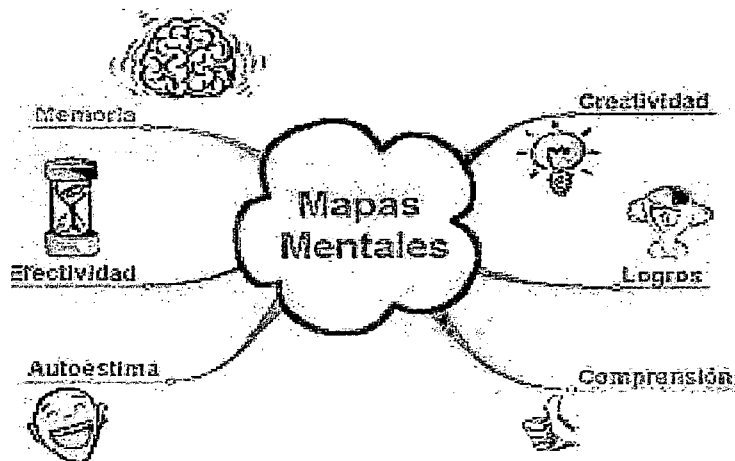
Al reflexionar sobre el significado de los mapas mentales, vemos que no existe una concepción unívoca de ellas, ni de las demás técnicas y estrategias. Ontoria, Gómez, Molina y Luque (2006, pp.39-40) han recopilado varias definiciones que reflejan los distintos posicionamientos o funciones de los mapas mentales.

- **Expresión del pensamiento irradiante:** “Es una expresión del pensamiento irradiante y, por tanto, una función natural de la mente humana” (Buzán, 1996, p.69). Es decir, un mapa mental nos permite entrar a los dominios de nuestra mente de una manera más creativa. Su efecto es inmediato: ayuda a organizar proyectos en pocos minutos, estimula la creatividad, supera los obstáculos de la expresión escrita y ofrece un método eficaz para la producción e intercambio de ideas. El mapa mental toma en cuenta la manera como el cerebro recolecta, procesa y almacena información. Su estructura registra una imagen visual

que facilita extraer información, anotarla y memorizar los detalles con facilidad.

- **Técnica gráfica:** “El mapa mental es una poderosa técnica gráfica que aprovecha toda la gama de capacidades corticales y pone en marcha el auténtico potencial del cerebro”. (Buzán, 1996, p.175)
- **Método:** “Un método que destila la esencia de aquello que conocemos y lo organiza de forma visual”. (McCarthy, M., 1994, p.142)
- **Técnica mnemotécnica:** “El mapa mental es, por cierto, una técnica mnemónica multidimensional que utiliza las funciones inherentes al cerebro para grabar en él, de manera más efectiva, los datos y la información”. (Buzán, 1996, p. 32)

Desde el punto de vista técnico, el mapa mental es un organigrama o estructura gráfica donde se reflejan los puntos o ideas centrales de un tema, estableciendo relaciones entre ellas, y utiliza, para ello, la combinación de formas, colores y dibujos. El concepto “multidimensional” de los mapas mentales significa que permiten crear una imagen en varias dimensiones, sirviéndose de la asociación cruzada, del color y del tiempo.



Mapa mental describiendo qué ventajas y beneficios aporta su uso.

(Fuente: <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/mapas/ejemplos.htm>)

En esa misma dirección, Pimienta (2005) define los mapas mentales como la forma gráfica de expresar los pensamientos en función de los conocimientos que han sido almacenados en el cerebro. Su aplicación permite expresar los aprendizajes y asociar más fácilmente nuestras ideas, ya que en un mapa mental:

- a. El asunto o concepto que es motivo de nuestra atención o interés se expresa en una imagen central.
- b. Los principales temas del asunto o concepto irradian la imagen central de forma ramificada.
- c. Las ramas tienen una imagen y/o palabra clave impresa sobre la línea asociada.
- d. Los puntos menos importantes también se representan como ramas adheridas a las ramas de nivel superior.

e. Las ramas forman una estructura conectada. (Pimienta, 2005, p.156)

Podemos sintetizar el significado de los mapas mentales afirmando que son una representación gráfica de un proceso global del aprendizaje que facilita la unificación, diversificación e integración de conceptos o pensamientos para analizarlos y sintetizarlos en una estructura creciente y organizada, elaborada con imágenes, colores, palabras y símbolos. Los cuales incentivan la creatividad del alumno, y la forma lógica de su estructura permite un desarrollo lógico y racional, ejercicio propio de las ciencias, en particular de la química. Así, los mapas mentales constituyen una nueva estrategia para desarrollar la capacidad de “pensar” creativamente e incrementar el aprendizaje.

2.1.2 Características generales de los mapas mentales

En la nueva orientación del aprendizaje se pretende que la abundante información disponible actualmente, se convierta en conocimiento, a través de un procesamiento personal, como indica McCarthy: “el conocimiento es el resultado de personalizar la información, de convertir la masa de datos entrante en conceptos e imágenes significativos. Este proceso se desarrolla reflexionando sobre la información que nos llega, comprendiéndola, evaluándola y traduciéndola al lenguaje que nosotros utilizamos”. (1994, p. 142)

En este mismo sentido, según Buzán: “los mapas mentales ayudan a distinguir entre la capacidad de almacenamiento mental del que los usa, y su eficiencia mental para el almacenamiento. El almacenamiento eficiente multiplica la capacidad”. (1996, p.70)

En esa perspectiva, debemos tomar conciencia de que con los mapas mentales nos introducimos en las capacidades cerebrales para buscar las ideas esenciales, organizarlas y crear estructuras de conocimiento interiorizadas o expresadas mediante gráficas.

Ontoria et al. (2006) exponen las siguientes características de los mapas mentales:

A) Pensar con palabras e imágenes: Es característico del pensamiento occidental destacar el pensamiento por medio de la palabra. Se considera un hecho indiscutible y además un signo de maduración mental. En cambio, utilizar las imágenes para pensar se etiqueta como signo de inmadurez en el desarrollo. Creemos que esta consideración es falsa y está provocada por un predominio cultural de la palabra como instrumento de comunicación e información. La imagen estimula una amplia variedad de habilidades en el cerebro, como formas, colores, líneas, dimensiones, etc., es decir, habilidades que estimulan la imaginación y, por consiguiente, fomentan el pensamiento creativo y la memoria. Actualmente se tiende a integrar los dos mundos, palabra e imagen, con lo cual se incrementa el poder del cerebro.

B) Jerarquización y categorización: El mapa mental pertenece a las técnicas que facilitan la ordenación y estructuración del pensamiento, por medio de la jerarquización y categorización. Una expresión utilizada para conseguirlo es la identificación de las “Ideas Ordenadoras Básicas”, es decir, “aquellas palabras o imágenes que de forma simple y obvia permiten y facilitan la ordenación”. (Buzán, 1996, p.101). Estas son los conceptos claves a partir de los cuales se organiza una trama de nuevos conceptos en función de su importancia. Equivalen a grandes categorías que incluyen nuevas sub categorías, que generan, a su vez, nuevas asociaciones hasta un límite indefinido o hasta que ya se considere suficiente para el trabajo (conferencia, clase,...). Hay que tener dos ideas claras como punto de partida: el cerebro tiende a funcionar en totalidades y se basa en la lógica de la asociación.

En el proceso de categorización tenemos en cuenta tres elementos importantes (McCarthy, M., 1994, pp.144-145):

- **Palabras-clave:** Los mapas mentales contienen solo unas cuantas palabras clave, que son significativas y eficaces, por responder a las ideas básicas. Normalmente son nombres y verbos.
- **Asociación y agrupamiento:** Se busca la asociación y agrupación de las ideas, de forma parecida a como trabaja parte del cerebro, es decir, de una manera no lineal. Las ideas que están estrechamente

relacionadas se agrupan, reforzando la asociación.

- **Organización:** El mapa mental exige la organización del material e información en una representación gráfica, en la que se vean claramente la estructura, la secuenciación y las relaciones de unas ideas con otras. Supone, pues, el desarrollo de la comprensión del significado del tema a trabajar, distinguiendo las ideas centrales y las secundarias.

Una de las ideas que interesa resaltar es la distinción entre capacidad y eficiencia. Como señala su creador Buzán (1996, p. 70), "los mapas mentales ayudan a distinguir entre la capacidad de almacenamiento mental del que los usa, y su eficiencia mental para el almacenamiento. El almacenamiento eficiente multiplica la capacidad". La eficacia en el uso de la información depende, en gran medida, de la estructuración y organización establecida, ya que facilita su evocación y expresión gráfica o verbal. En este sentido, se habla de la organización eficiente como potenciadora de la capacidad mental.

C) Fomento del aprendizaje multicanal: Los mapas mentales, al integrar las palabras y las imágenes, pretende un aprendizaje con todo el cerebro y, por tanto, el uso del mayor número posible de canales sensoriales. De ahí que se hable de "aprendizaje multicanal" o multisensorial, y se utilicen formas, dibujos, colores, escritura, etc.

D) Compromiso personal y profesional con el cerebro total o global: La construcción del mapa mental supone la toma de decisiones sobre la información relevante, la simplificación o reducción a palabras claves, la organización, etc. El trabajo con el cerebro global necesita combinar las funciones de los dos hemisferios, es decir, el ámbito verbal con el espacial, el analítico con el sintético y la integración de los distintos canales sensoriales. El mapa mental se convierte en la expresión de la forma de pensar de la persona y de la toma de decisiones en su expresión comunicativa.

Por lo tanto, indicamos que los mapas mentales, orientados hacia el logro del aprendizaje de la química, presentan las características siguientes: comprensión, jerarquización, palabras-clave, ideas previas, funcionamiento cerebral, individualidad/interacción y expresión creativa.

2.1.3 Los mapas mentales desde una perspectiva cognitiva

Una idea clarificadora del enfoque que orienta la construcción del conocimiento es “la idea de la totalidad” (Buzán, 1996, p.45). Con los mapas mentales se busca la creación de estructuras que forman una “totalidad unificada”, lo cual coincide con el proceso del cerebro que tiende a la globalidad de pensamiento. Esta intencionalidad se consigue con la integración de todos los órganos sensoriales en el aprendizaje. Los mapas mentales, pues, asumen una función

estratégica del aprendizaje. La confluencia de los dos hemisferios permite incrementar la cantidad y calidad de ideas, refuerza la memoria, optimiza el tiempo para trabajar, mejora la capacidad para resolver problemas, activa y estimula otras capacidades como la imaginación, el ritmo, la percepción espacial y global de las cosas, es decir, potencia la creatividad.

Aunque hablamos de técnica para referirnos a los mapas mentales, también pueden utilizarse como estrategias cognitivas. Históricamente, las estrategias de aprendizaje han adquirido relevancia en la segunda mitad de la década de los 80. Se señalan tres hechos que han contribuido a despertar este interés (Beltrán, 1996):

- el fracaso del congreso de Pittsburg sobre la teoría de la inteligencia única y los estudios de las inteligencias múltiples (Gardner y Sternberg),
- la concepción del aprendizaje activo como una construcción del conocimiento por el propio alumnado. (constructivismo)
- los estudios sobre la influencia cultural e interpersonal en la actividad del aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje se caracterizan por dos componentes: uno, la secuencia de acciones u operaciones mentales orientadas a la mejora del aprendizaje, y otro, la existencia de una

intencionalidad que implica un plan de acción y toma de decisiones para conseguir los objetivos de aprendizaje.

De las muchas definiciones existentes, entresacamos los rasgos principales de identificación:

- conductas y pensamientos que un individuo utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación.
- secuencias integradas de procedimientos o actividades elegidas para facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información.
- procesos de toma de decisiones que exige el alumno para obtener los conocimientos que necesita.
- secuencias de procedimientos orientados a la consecución de metas de aprendizaje.

Los mapas mentales se presentan dentro de cuatro tipos de estrategias (Ontoria, et al., 2006, p.45):

1º.- Estrategia cognitiva: sirve para aprender, comprender, codificar y recordar la información orientada al aprendizaje. Los mapas mentales sintonizan más con la estrategia de elaboración, porque una de las funciones de los mapas mentales es integrar y conectar la nueva información con las estructuras de conocimiento interiorizadas y almacenadas en la memoria.

2°.-Estrategia de organización: trata de combinar todas las ideas personales y las nuevas seleccionadas para conseguir una nueva estructura u organización.

3°.-Estrategia metacognitiva: los mapas mentales constituyen una forma muy apropiada para facilitar la conciencia de los procesos mentales puestos en prácticas en el proceso de aprendizaje.

4°.-Estrategia creativa: con el soporte y expresión del "pensamiento irradiante", busca la integración de la persona total en el proceso de aprendizaje.

De acuerdo a lo manifestado, los mapas mentales como estrategias de aprendizaje, liberan al alumno de la organización prematura que se produce al intentar seguir contenidos "al pie de la letra", permiten el desarrollo pleno de sus capacidades mentales, estimulan la expresión en todas sus facetas, despiertan la imaginación, desarrollan la capacidad de síntesis y de análisis y contribuyen a un mejor manejo del tiempo. Por lo tanto, los mapas mentales constituyen un método para plasmar sobre el papel el proceso natural del pensamiento.

2.1.4 Los mapas mentales desde una perspectiva metacognitiva

Para McCombs y Marzano (1990) el aprendizaje es el resultado de la implicación del yo en procesos metacognitivos, cognitivos, afectivos y conductuales, que se relaciona directamente con el rendimiento del educando. Debido a la autoconciencia del propio aprendizaje, la metacognición es un referente básico para "enseñar a pensar", "enseñar a aprender", "aprender a aprender", "aprender a reflexionar" (Nickerson, Perkins y Smith, 1987), ya que el alumnado consigue la capacidad de controlar la situación de aprendizaje y se da cuenta de los procesos que están implicados en la actividad del aprendizaje.

Resaltamos los mapas mentales como actividad metacognitiva, porque tiene como punto de partida la autoconciencia reflexiva de los procesos educativos experimentados. Para llevar la cultura metacognitiva a la práctica del aula, es preciso seleccionar estrategias metodológicas eficaces que faciliten la reflexión crítica del alumnado sobre sus propias actividades o prácticas. Su utilización producirán efectos en todos los campos de la persona: sentimientos, valoraciones personales sobre convicciones y motivaciones, capacidad de autorregulación y autodirección.

Asumimos el enfoque de la metacognición desde un modelo interpretativo- fenomenológico (McCombs y Whisler, 1993), cuya idea

básica es el “yo como agente” del aprendizaje y, por tanto, de la autoconciencia de los procesos vividos en la actividad metacognitiva como la autoconciencia reflexiva, la autorregulación y la autoevaluación por medio del proceso se refleja la implicación del yo como agente del propio aprendizaje. La optimización del aprendizaje está relacionada con la conciencia de responsabilidad ante las expectativas creadas y la propia confianza en el esfuerzo que conllevan las tareas a realizar.

Estamos de acuerdo con lo señalado por McCombs y Marzano (1990): para tener éxito en la clase y ser autónomo en su aprendizaje, el alumno tiene que asumir la implicación en el proceso, unido esto a una capacidad básica para la realización de las actividades de aprendizaje (adquisición de habilidades). Por ello, pensamos que con los mapas mentales se potencian las capacidades cognitivas y las capacidades sociales y personales.

Así mismo, los mapas mentales también son un instrumento de gran utilidad para el desarrollo de las estrategias de aprendizaje tanto en su vertiente metacognitiva (planificación, evaluación o monitorización de proyectos), cognitiva (resumir, hacer listados o esquemas, clasificar, ordenar, memorizar, tomar apuntes, etc.) o socio afectiva (trabajo en grupo, autovaloración de lo que se hace bien o expresión de las propias ideas y sentimientos). En este sentido, la labor de los mapas mentales es

fundamental, dado que actúa como elemento homogeneizador para la autorregulación de aquellas estrategias imprescindibles para el aprendizaje. Por ello, se habla de la necesidad de dedicar tiempo en clase al desarrollo de las estrategias de aprendizaje de un modo integrado cuando los alumnos no son suficientemente autónomos. Hacer que los alumnos creen sus propios mapas mentales sea del tema que sea les obliga a concentrarse en el contenido y en la forma de expresión de aquellos que quieren comunicar, mientras caminan hacia su propia autonomía de aprendizaje.

2.1.5 Perspectiva informática de los mapas mentales

Si estamos en la sociedad del aprendizaje, el mapa mental es una técnica para potenciar dicho aprendizaje durante toda la vida, tanto en el período escolar como en la formación continua o permanente. Las tecnologías informáticas abren una nueva dimensión para la construcción de estrategias de aprendizaje como los mapas mentales, mapas conceptuales, etc.

Abordamos la forma de integrar los mapas mentales en la educación describiendo su proceso de elaboración a través del ordenador, y de este modo invitamos a la reflexión del alumnado sobre el significado de la experiencia de aprender a construir mapas mentales a través de la computadora.

Buzán (1996, pp.113-122) presenta lo que llama “leyes de la cartografía mental” para la elaboración de los mapas mentales. Se trata de unos principios y criterios que sirven como referencia para la construcción de los mapas mentales. Estos principios pretenden orientar en lugar de limitar la libertad de expresión gráfico-mental. “La libertad mental es crear el orden a partir del caos”. Buscan facilitar la formación de estructuras claras y ordenadas para que puedan impactar mejor en el cerebro y memorizarse en orden a una más fácil evocación posterior. No obstante, estas normas o criterios son lo suficientemente amplios y flexibles para que cada estudiante pueda realizar el mapa mental con la mayor imaginación.

Se distinguen cuatro leyes en relación con la técnica: énfasis, asociación, claridad y estilo personal.

a) Ley del énfasis: Se trata de resaltar el contenido de manera que cause el mayor impacto posible. Para ello la utilización de la imagen es el recurso más adecuado: su dimensión, colorido, tamaño diverso de las letras o palabras, organización del espacio, etc.

b) Ley de la asociación: Uno de los aspectos vinculado con el énfasis es la intención de establecer asociaciones entre los conceptos, como una forma de comprensión y retención. Básicamente se establece con las flechas, colores, códigos, etc.

c) Ley de la claridad: Un elemento importante es el reflejo de las palabras con claridad. Radica en la dirección de la escritura de las palabras, uso de las líneas y su conexión entre ellas y la relación entre palabra-línea,...etc.

d) Ley del estilo personal: Cada persona da al mapa su sello personal, proveniente de su imaginación, de sus habilidades y de su forma de pensar.

Para la elaboración de un mapa mental, y tomando en consideración las características esenciales, el tema principal se debe definir identificando una o varias "Ideas Ordenadoras Básicas", que son conceptos claves (palabras, imágenes o ambas) como punto de partida para organizar otros conceptos. Una vez que se han determinado las ideas ordenadoras básicas se requiere considerar otros aspectos:

a) Organización: El material debe estar organizado en forma deliberada y la información relacionada con su tópico de origen (partiendo de la idea principal, se conectan nuevas ideas hasta completar la información).

b) Agrupamiento: Después de tener un centro definido, un mapa mental se debe agrupar y expandir a través de la formación de subcentros que partan de él y así sucesivamente.

c) Imaginación: Las imágenes visuales son más recordadas que las palabras, por este motivo el centro debe ser una imagen visual fuerte para que todo lo que está en el mapa mental se pueda asociar con él.

d) Uso de palabras claves: Las palabras claves son más efectivas que las oraciones o frases, siendo más fácil para el cerebro, recordar éstas que un grupo de palabras, frases u oraciones.

e) Uso de colores: Se recomienda colorear las líneas, símbolos e imágenes, debido a que es más fácil recordarlas que si se hacen en blanco y negro. Mientras más color se use, más se estimulará la memoria, la creatividad, la motivación y el entendimiento e inclusive, se le puede dar un efecto de profundidad al mapa mental (hemisferio derecho).

f) Símbolos (herramientas de apoyo): Cualquier clase de símbolo que se utilice es válido y pueden ser usados para relacionar y conectar conceptos que aparecen en las diferentes partes del mapa, de igual manera sirven para indicar el orden de importancia además de estimular la creatividad.

g) Involucrar la conciencia: La participación debe ser activa y consciente. Si los mapas mentales se convierten en divertidos y espontáneos, permiten llamar la atención, motivando el interés, la creatividad, la originalidad y ayudan a la memoria.

h) Asociación: Todos los aspectos que se trabajan en el mapa deben ir asociados entre sí, partiendo desde el centro del mismo, permitiendo que las ideas sean recordadas simultáneamente.

El mapa mental es una técnica que permite la organización y la manera de representar la información de una forma fácil, espontánea, creativa, en el sentido que la misma sea asimilada y recordada por el cerebro. Así mismo, este método permite que las ideas generen otras ideas y se puedan ver cómo se conectan, se relacionan y se expanden, libres de exigencias de la forma de organización lineal.

El ordenador permite que se trabaje el mapa mental por partes, que se puedan realizar modificaciones durante el proceso y que se potencie la creatividad con la inserción de imágenes y colorido del propio ordenador. Existe la posibilidad de experimentar distintas formas hasta que se tome la decisión sobre una determinada. Esto permite que no se tenga que repetir de nuevo el mapa o la parte ya elaborada. Se hace factible, además, la elaboración de un mapa de grandes dimensiones (megamapa), pues con el zoom se pueden ampliar los detalles, unido a los niveles de profundidad que dispone el ordenador. Otra ventaja consiste en que cada rama puede convertirse en un nuevo mapa mental, lo cual origina la creación de diversos mapas mentales unidos y relacionados.

Aludimos, finalmente, a la posibilidad de disponer ya de programas específicos y válidos para elaborar mapas mentales como el "FreeMind". El ordenador facilita la elaboración de los mapas mentales en cuanto que permite la organización y reorganización, cambiar, corregir , eliminar e introducir elementos sin que perturbe la gráfica realizada. Si actualmente existen ya bastantes vías para obtener elementos gráficos como imágenes, símbolos, etc., en un futuro próximo las disponibilidades se incrementarán mucho más, de tal manera que el problema emergente sea el de la selección y el de la toma de decisiones semejante al que se tiene ya, con la abundancia de información.

2.1.6 Elaboración y uso de los mapas mentales en el aula

Al igual que el cerebro, el mapa mental procede mediante la asociación de ideas: una vez ubicada la idea central se desprenden de ella por asociación "ramas" hacia todas las ideas relacionadas con ella mostrando las diferentes dimensiones o aspectos de un mismo tema.

En la planeación, un mapa mental nos puede ayudar a representar gráficamente todas las actividades tendientes a la realización de un objetivo mostrándonos además las "micro-actividades" que se desprenden de cada actividad. Asimismo, en la toma de decisiones todos los aspectos a considerar pueden ser representados fácilmente por medio de un mapa mental. Pero el mapa mental va todavía más allá, porque así

como, es más fácil entender un concepto cuando lo “visualizamos” en el pensamiento por medio de la imaginación, al asumir una actitud abierta, creativa, frente a los objetos de nuestro conocimiento nos permite familiarizarnos con ellos más eficazmente. Esto ocurre gracias a que la actividad lógica y racional controlada por nuestro hemisferio izquierdo se ve complementada por la capacidad creativa y la disposición emocional hacia los objetos reguladas por el hemisferio derecho.

McCarthy, M. (1994) especifica los siguientes elementos de los mapas mentales: compromiso personal, aprendizaje multicanal, organización, asociación, Palabras-clave, imágenes visuales y trabaja el cerebro global o total. Estos componentes básicos constituyen lo que Buzán (1996, p.113) denomina “leyes de la cartografía mental” que son los principios que sirven de referencia para la construcción de los mapas mentales.

Bertie (2006) señala algunos consejos para su elaboración en el aula:

1. Utiliza un mínimo de palabras posibles. Dé preferencia “palabras clave” o mejor aún imágenes.
2. Inicia siempre del centro de la hoja colocando la idea central que se deberá siempre desarrollar hacia fuera de manera irradiante.
3. La idea central debe estar representada con una imagen clara y poderosa que sintetice el tema general del Mapa mental.

4. Ubica por medio de la lluvia de ideas (brainstorming) las ideas relacionadas con la idea central.
5. Por medio de ramas enlaza la idea o tema central con ideas relacionadas o subtemas.
6. Guíate por el sentido de las manecillas del reloj (Timing) para jerarquizar las ideas o subtemas.
7. Utiliza el espaciamiento (Spacing) para acomodar de manera equilibrada las ideas o subtemas.
8. Subraya las palabras clave o enciérralas en un círculo colorido para reforzar la estructura del mapa.
9. Utiliza letra de molde.
10. Utiliza el color para diferenciar los temas, sus asociaciones o para resaltar algún contenido.
11. Piensa de manera tridimensional.
12. Utiliza flechas, íconos o cualquier elemento visual que te permita diferenciar y hacer más clara la relación entre ideas.
13. No te atores. Si se te agotan las ideas en un subtema, pasa a otro inmediatamente.
14. Plasma tus ideas tal cual llegan, no las juzgues ni trates de modificarlas.
15. No te limites, si se te acaba la hoja pega una nueva tu mente no se guía por el tamaño del papel.
16. Utiliza al máximo tu creatividad.

17. Involúcrate con tu mapa mental.

18. Diviértete.

Según Buzán (1996), el uso de los mapas mentales es particularmente indicado para:

- Organizar un tema
- Lograr un aprendizaje más profundo
- Integrar viejo y nuevo conocimiento
- Repasar y prepararse para exámenes
- Tomar apuntes
- Ubicar nuevas ideas en una estructura
- Torbellino de ideas (brainstorming)
- Comunicar ideas complejas
- Poner las cosas en perspectiva, analizar relaciones y priorizar.

En síntesis, el mapa mental es una herramienta creativa pero ante todo, divertida pues despliega nuestra capacidad de dar forma, color y sustancia a nuestros pensamientos. Un buen mapa mental siempre va acompañado de imágenes y gran colorido. Lejos de ser una representación fría e impersonal el mapa mental involucra tanto las asociaciones lógicas como las emociones que despiertan en nosotros los objetos.

2.2 Uves heurísticas

2.2.1 El diagrama Uve

El diagrama Uve fue diseñado por Gowin y presentado en 1977 como una estrategia para resolver un problema o para entender un procedimiento. Puede aplicarse tanto en educación básica como en la universidad.

Es una herramienta que nos ayuda a entender y aprender. El conocimiento no es descubierto, sino construido por las personas, ellos tienen una estructura que puede ser analizada. La Uve heurística nos ayuda a identificar los componentes del conocimiento, esclarecer sus relaciones, e interpretarlos de forma clara y compacta, al respecto Novak y Gowin (1988) dicen: "...la técnica heurística uve constituye un instrumento que sirve para adquirir conocimientos sobre el propio conocimiento y sobre cómo éste se construye y utiliza (...) ayuda a los alumnos a comprender el proceso mediante el cual los seres humanos producen conocimientos. La técnica heurística uve se ocupa de modo complementario de la naturaleza del conocimiento y de la naturaleza del aprendizaje, resultando la conexión entre conocimiento y aprendizaje todavía mucho más evidente cuando se utiliza de forma explícita un mapa conceptual como parte propia de la uve". (pp. 79-80)

El aprendizaje es producto de la relación, de las personas, con las cosas, situaciones y sobre todo de las ideas. Se trata entonces de facilitar a los alumnos experiencias significativas que aviven su curiosidad, su capacidad de plantearse interrogantes, sobre el mundo físico y su entorno, pero sobre todo, que sea capaz de responderlas con ayuda y paulatinamente de forma autónoma.

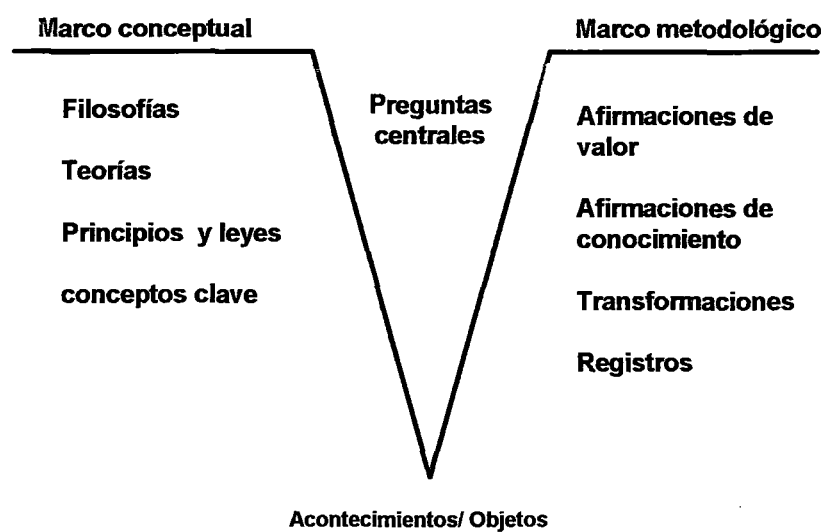
La Uve, presenta en su estructura elementos que potencialmente desarrollaran en los alumnos su curiosidad y sobre todo su capacidad de relacionar hechos naturales o artificiales con sus ideas, que traerán como consecuencia el desarrollo de habilidades como la observación, el descubrimiento de problemas, la búsqueda de información y documentación, su verificación, la extracción de conclusiones, la comunicación de sus resultados así como la valoración del mismo. La suma de todo lo anterior derivará en aprendizajes significativos y sobre todo, personas con capacidad crítica, creativa y científica.

Según Novak y Gowin (1988), el diagrama Uve deriva del método de las cinco preguntas:

1. ¿Cuál es la pregunta determinante?
2. ¿Cuáles son los conceptos clave?
3. ¿Cuáles son los métodos de investigación que se utilizan?
4. ¿Cuáles son las principales afirmaciones de conocimiento?
5. ¿Cuáles son los juicios de valor? (p. 76).

En un proceso de investigación, la “pregunta determinante” (pregunta central) es la interrogante que identifica el fenómeno estudiado de modo que es posible que alguna cosa sea descubierta, medida o determinada al responder la misma. Esta es la pregunta central de la investigación y pone en evidencia la razón de ser de lo que se está investigando. Los conceptos clave hacen referencia al marco teórico de la investigación, contribuyen a la comprensión y a la respuesta de las preguntas centrales.

Los métodos de investigación son los pasos, técnicas y recursos que se emplearán en la ejecución de la investigación y tienen como finalidad responder a la(s) pregunta(s) central(es) que se traducirán en las afirmaciones de conocimiento. Los juicios de valor hacen referencia a la significatividad, utilidad e importancia del conocimiento logrado.



Esquema simplificado de la Uve heurística. (Novak y Gowin, 1988).

El lado izquierdo de la Uve se refiere al dominio teórico-conceptual del proceso de producción de conocimiento: allí están los conceptos, propiamente dichos, con los cuales son generados los principios, modelos y leyes que, a su vez, pueden ser organizados en teorías que tienen sistemas de creencias o filosofías. Este lado de la Uve corresponde al “pensar”.

En la base de la Uve están los objetos de estudio o eventos que ocurren naturalmente o que se los hace acontecer a fin de hacer registros a través de los cuales los fenómenos de interés pueden ser investigados y llevar a respuestas para las interrogantes. El lado derecho de la Uve corresponde al dominio metodológico de la producción de conocimientos. A partir de los registros de los eventos se llega a datos, a través de transformaciones, como el uso de parámetros, índices, coeficientes; los datos sufren nuevas transformaciones metodológicas, como gráficos, correlaciones, categorizaciones, que sirven de base para la formulación de aseveraciones de conocimiento, es decir, el conocimiento producido en respuesta a la pregunta central. Este lado de la Uve se refiere al “hacer”. Sin embargo, hay que tener en cuenta que hay una permanente interacción entre las dos ramas de tal manera que todo lo que se hace en lo metodológico es guiado por conceptos, principios, modelos y filosofías de la rama teórico-conceptual. Recíprocamente, nuevas aseveraciones de conocimiento pueden llevar a nuevos conceptos y modelos, a la

reformulación de conceptos y modelos ya existentes o, eventualmente, a nuevas teorías y filosofías.

Las preguntas centrales o cuestiones-claves están en el centro de la Uve porque de hecho, pertenecen tanto al dominio teórico-conceptual como al metodológico. La cuestión-clave de un estudio es la que no solo pregunta algo sino que también dice alguna cosa. Es la cuestión que identifica el fenómeno de interés de tal forma que es probable que alguna cosa sea construida, medida o determinada al contestarla. Es la pregunta que informa sobre el punto central de una investigación, de un estudio; ella dice lo que, en esencia, fue investigado, estudiado.

La cuestión-clave no es lo mismo que hipótesis. Para Novak y Gowin (1988, p. 91), hipótesis es un enunciado técnico del tipo “si...entonces”, “cambiando tal condición pasará eso o aquello”. Mientras que la cuestión-clave es una cuestión que organiza y dirige el pensamiento, que da sentido a lo que se está haciendo. Para él, la formulación de hipótesis está vinculada al conocimiento técnico mientras la búsqueda de respuestas a cuestiones-claves lleva a la producción de conocimiento.

En conclusión, la uve heurística o uve de Gowin, es una estrategia que permite generar aprendizajes significativos y cuyo desarrollo es análogo al proceso de investigación científica. Es una técnica que puede ser aplicada en los distintos niveles educativos.

2.2.2 La Uve heurística como instrumento de investigación y aprendizaje

Cuando hablamos de investigación, lo primero que se nos viene a la mente es el "método científico". Este método y sus pasos han sido considerados por mucho tiempo como el único recurso que podía orientar una investigación y garantizar su "fiabilidad científica", sin embargo, lejos de ser lo que sus seguidores afirman, se ha convertido en una camisa de fuerza que no solo desvirtúa el trabajo científico sino que eclipsa los procesos involucrados en la producción o construcción del conocimiento.

El método científico, se constituyó así, en un algoritmo para la producción y comprensión del conocimiento sobre el mundo que nos rodea. El paradigma positivista (que defiende este método), considera que el conocimiento es acumulativo y que tiene categoría científica cuando es logrado a través de la aplicación de procedimientos objetivos y rigurosos. (Mellado – Carracedo, 1993)

Durante los últimos años la epistemología ha puesto en evidencia que el conocimiento, lejos de ser producido algorítmicamente, es el resultado de la relación dinámica entre lo que el investigador conoce y los instrumentos y recursos que dispone para la comprensión del fenómeno estudiado. En esa dirección, diríamos que estamos en una etapa de "ciencia revolucionaria" en el campo de la investigación educativa, que

está permitiendo la superación la aplicación “mecánica” del método científico, a través del constructivismo (aunque no puede considerarse como un paradigma dominante único). El constructivismo es reconocido por algunos paradigmas científicos como una aproximación más cercana que explica el proceso de elaboración y producción de conocimiento ya que tienen mucho en común en sus planteamientos; al respecto encontramos: “...el conocimiento científico es construido por la inteligencia humana, en un contexto generalmente social, teniendo en cuenta el conocimiento existente y por actos creativos en los que la teoría precede a la observación...”. (Mellado – Carracedo, 1993, p.336)

En este contexto, a la luz de la teoría del aprendizaje significativo, Gowin plantea la uve heurística como un recurso metodológico que permite ver el proceso de la investigación y aprendizaje (producción de conocimiento) de manera dinámica y flexible tal, que se puede considerar la “...investigación como una manera de generar estructura de significados, es decir, relacionar conceptos, acontecimientos y hechos” (Moreira, 1985, p.7) que son elementos de la estructura del esquema que plantea.

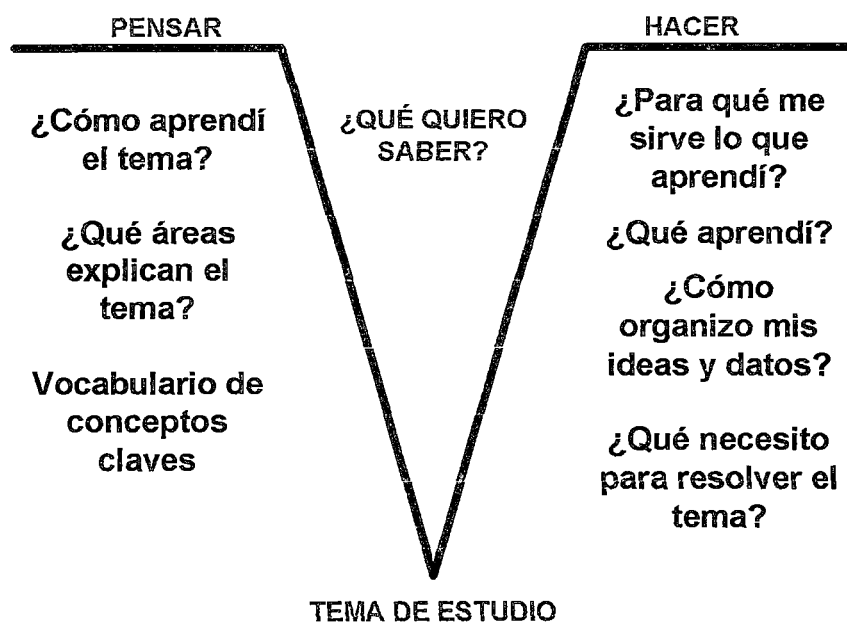
Por tanto, si planteamos la existencia de cierta analogía entre la investigación científica y la construcción de conocimientos, estaremos de acuerdo en que el diagrama uve de Gowin, gracias a los elementos que contiene, otorga la posibilidad de acceder al mundo del conocimiento y su

construcción(o reconstrucción) de manera dinámica (no lineal y algorítmica como el “método científico”) ya que explicita la relación entre lo que se conoce(dominio conceptual) con los recursos que a partir de ellos se pueden emplear para enfrentar la tarea del conocimiento(dominio metodológico).

2.2.3 La Uve heurística en el aula

La Uve heurística, empleada de manera adecuada en el aula, puede constituirse en un potente instrumento de investigación y aprendizaje para nuestros estudiantes debido a que los elementos epistémicos de la Uve posibilitan:“... la interrelación entre el dominio conceptual(conceptos, principio, teorías.) y el dominio metodológico(registros, transformaciones, afirmaciones...)implícito en un modelo de resolución de problemas, a fin de producir conocimiento”. (Escudero – Moreira, 1999, p.61)

De manera análoga a la construcción del conocimiento científico a través de la investigación, el constructivismo afirma que el estudiante construye de forma activa su propio conocimiento, inmerso en el medio social en el que se desenvuelve a partir de sus conocimientos previos. La uve heurística en este sentido, ofrece todos los elementos necesarios para que los estudiantes puedan aprender empleándolo como recurso de investigación de las materias de estudio.



Esquema propuesto para el trabajo con escolares (Palomino, 2003).

La Uve, al tratarse de un recurso heurístico, “puede tomar la configuración que resulte más útil o más fecunda” (Novak y Gowin, 1988, p.81). En este sentido, queda abierta la posibilidad de plantear algunos reajustes que se consideren necesarios al esquema propuesto por sus autores. El valor de una técnica heurística radica en la utilidad que demuestre al momento de ser empleada, en todo caso, es recomendable que se mantenga la esencia de las interrogantes que dieron origen a este recurso. (Palomino, 2003)

Por tanto, considerando lo anterior, el docente puede realizar los ajustes necesarios a la uve heurística, con la finalidad de favorecer el

aprendizaje de sus estudiantes y que sobre todo responda a su evolución cognitiva.

2.2.4 Elaboración de la uve heurística

Algunas sugerencias para facilitar el trabajo de alumnos en la construcción de las uves heurísticas:

- Pedirles que escriban qué es lo que quieren saber, conocer, investigar, ya sea para experimentar, investigar o para comprender un tema.
- Pedir a los estudiantes que señalen, escribiendo en el vértice de la UVE, qué fenómeno, objeto/acontecimiento o problema les permite saber o conocer.
- Se les debe pedir también que escriban los conceptos principales en el eje teórico/conceptual.
- Se les debe pedir a los alumnos que escriban en su UVE los principios y teorías sobre los que se basa el trabajo.
- Se les puede pedir que agreguen algunos juicios de valor acerca del fenómeno que están estudiado.
- Indicarles que para lograr esta actividad es necesario tener claridad acerca de cómo lo van a realizar, es decir, qué registros utilizarán para hacer el seguimiento de la actividad, qué cambios observan y qué pueden concluir o afirmar a partir de ello.

- Escribir en su UVE transformación de los registros y afirmaciones sobre conocimientos.

De acuerdo a lo expuesto, la uve heurística es un instrumento de naturaleza epistemológica, potencialmente facilitador de un aprendizaje significativo en ciencias, en particular de la química. Aprender química no es solamente dar significados a los conceptos y modelos científicos y usarlos en la resolución de problemas. Es también aprender que esos conceptos y modelos son construidos, es decir, inventados por el hombre. En ese sentido la uve heurística puede ser un recurso didáctico muy útil.

2.3 Aprendizaje significativo de la química

2.3.1 Concepción constructivista del aprendizaje

El constructivismo concibe el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados. En otras palabras, el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde nuestras propias experiencias.

En esa dirección Coll, citado por Hidalgo (2000), señala que el aprendizaje es un proceso interno por el que el estudiante “construye, modifica, enriquece y diversifica sus esquemas de conocimiento” y concibe al aprendizaje, “como el proceso de cambios relativamente

permanentes que se producen en el comportamiento, por la experiencia y la práctica". (p. 33)

De acuerdo a Díaz Barriga (1998), el aprendizaje asociado a una concepción constructivista se sustenta en los siguientes principios:

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo
- El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos
- El aprendizaje es un proceso de (re-) construcción de saberes culturales.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

2.3.2 Concepción teórica del aprendizaje significativo

Para Ausubel, citado por Bojorquez (2005), el factor principal del aprendizaje es la estructura cognitiva que posee el sujeto, centrandose así su teoría en la noción de "aprendizaje significativo". Hay aprendizaje significativo cuando la nueva información se incorpora a la estructura cognitiva del aprendiz, es decir, cuando esta información tiene significado

a la luz de la red organizada y jerárquica de conceptos que el individuo ya posee. Según él, los conocimientos no se encuentran ubicados arbitrariamente en el intelecto humano. En la mente del hombre hay una red orgánica de ideas, conceptos, relaciones, informaciones, vinculadas entre sí. Cuando llega una nueva información, esta puede ser asimilada en la medida que se ajuste bien a la estructura conceptual preexistente, la cual, sin embargo, resultará modificada como resultado del proceso de asimilación.

Así, Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, leyes, propiedades que el alumno posee en un determinado tema de la Química, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no solo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen 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, esta 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 su beneficio. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

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, un concepto o una proposición (Ausubel, Novak y Hanesian, 1989, p.18).

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el alumno ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

Huerta (2002) señala que, “el aprendizaje significativo ocurre cuando las ideas se relacionan substancialmente con lo que el alumno ya sabe (...) La actividad de aprender es agradable y placentero para quien aprende, y este es útil a la persona que aprende de modo directo o indirecto”. (p.141)

En esa dirección, el alumno debe estar motivado para aprender y así pueda poner voluntad de su parte para lograr mejores aprendizajes además el aprendizaje debe ser significativo en la medida en que tenga sentido para los alumnos, en la medida que el educando sea consciente que con esos aprendizajes podrá desenvolverse mejor en la vida.

El aprendizaje mecánico, contrario al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen conexiones adecuadas, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos preexistentes, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, cuando “el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo”. (Ausubel et al., 1989, p. 37)

2.3.3 Tipos de aprendizaje significativo

Es importante aclarar que el aprendizaje significativo no es la “simple conexión” de la información nueva con la ya existente en la estructura

cognitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la “simple conexión”, arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognitiva envuelta en el aprendizaje.

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

- **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, como el de la tabla periódica de los elementos químicos, al respecto Ausubel et al. (1989) 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 (p.46).
- **Aprendizaje de conceptos:** Según Ausubel et al. (1989), 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” (p. 61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis.

- **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.

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.

De acuerdo a lo expuesto, el aprendizaje significativo de la química es una actividad donde están implicadas todas las dimensiones de la personalidad desde las afectivas a las cognitivas. Aprender química no es solamente interiorizar una réplica del medio ambiente; debe ser, además, una construcción propia a partir del intercambio y adquisición de nuevas informaciones que nos llegan del entorno.

2.3.4 Factores que afectan el aprendizaje significativo

Existen múltiples factores que pueden afectar el aprendizaje, en particular del aprendizaje significativo de la química, pero Facundo (1999) los clasifica en los siguientes factores:

A) Factores socioculturales: Los factores socioculturales que perjudican el aprendizaje, son la prolongación de nuestra condición colonial y se asocia con las condiciones de pobreza y miseria que viven las sociedades latinoamericanas. Mientras que los grupos sociales con mayor status y capacidad económica, tienen acceso con facilidad a una educación de calidad.

B) Factores individuales: Son aquellos que perjudican las potencialidades de los educandos. Son limitaciones al aprendizaje que pueden ser fundamentalmente emocionales y fisiológicas. [Esto es, que el aprendizaje encuentra limitaciones en el alumno por causas orgánicas y psicológicas o emocionales].

C) Factores ambientales: Son aquellos que corresponden a las condiciones concretas de estudio. La carencia de condiciones materiales adecuadas para el aprendizaje atentan contra él y contra el rendimiento estudiantil. Aulas o ambientes apropiados, laboratorios, bibliotecas, recursos didácticos, clima institucional, actitud familiar, política docente, etc. pueden afectar el aprendizaje de los alumnos.

D) Uso inapropiado de métodos de estudio: Se refiere a la forma como éste se organiza. La forma como buscamos internalizarlo, la incorporación de los nuevos saberes.[En el aprendizaje debe haber una autentica motivación para lograr nuevos saberes que le dé sustento al querer aprender] Unido a ello, los métodos y técnicas de estudio permitirán el logro del objetivo del aprendizaje propuesto.

E) Inadecuada práctica docente: El uso de enfoques y técnicas pedagógicas tradicionales deben ser superados, donde priorizaba el aprendizaje memorístico y repetitivo. El maestro debe promover la adquisición de aprendizajes significativos y con contenido significativo. [Esto quiere decir que los nuevos aprendizajes requieren de un profesor actualizado en sus conocimientos y en sus competencias, dinámico imaginativo y creador para lograr una educación de calidad]. (pp. 65-73)

Con el fin de buscar el logro del aprendizaje de la química, es importante tener en cuenta lo señalado por Pozo (1994) quien plantea sus “diez mandamientos del aprendizaje” como una posible guía que sintetiza lo que los docentes deben tomar en cuenta y realizar cuando se enfrentan a la compleja tarea de enseñar, los cuales por su relevancia incluimos en este trabajo, pero especialmente por el énfasis que hace Pozo en la planificación y organización del propio aprendizaje, al cual

entendemos como el planteamiento de esquemas y material organizado en mapas, diagramas uve, u otros:

- I. Partirás de sus intereses y motivos
- II. Partirás de sus conocimientos previos
- III. Dosificarás la cantidad de la información nueva
- IV. Harás que condensen y automaticen los conocimientos básicos.
- V. Diversificarás las tareas y aprendizajes
- VI. Diseñarás situaciones de aprendizaje para su recuperación
- VII. Organizarás y conectarás unos aprendizajes con otros
- VIII. Promoverás la reflexión sobre sus conocimientos
- IX. Plantearás tareas abiertas y fomentarás la cooperación
- X. Instruirás en la planificación y organización del propio aprendizaje. (pp. 223-224)

2.3.5 Mapas mentales, uves heurísticas y el aprendizaje significativo

A) Mapas mentales y el aprendizaje significativo: El aprendizaje se ve favorecido por la utilización de la cartografía mental, porque, además de desarrollar la creatividad y la capacidad de síntesis de quien los usa, su estructura irradiante facilita la "instalación" de los conocimientos en el cerebro y su posterior evocación en comparación con la escritura tradicional. Esta estructura también permite al alumno asociar fácilmente

lo que ya sabe con lo que desea saber, al generar una mayor cantidad de conexiones neuronales que las notas tradicionales, lo cual ayuda a relacionar con mayor facilidad la información que ya se sabe con la nueva. Es importante señalar que los mapas mentales respetan la individualidad de quien los usa, puesto que cada persona desarrolla su propia manera de elaborarlos, cosa que fomenta la autonomía y la espontaneidad, haciendo divertido el proceso.

Al respecto Buzán (1996) dice: "Los mapas mentales ayudan a hacer una distinción entre su capacidad mental de almacenamiento, algo que esta técnica le ayudará a demostrar, y su eficiencia mental de almacenamiento, cosa que los mapas mentales le ayudarán a conseguir. Almacenar los datos en su cerebro eficientemente multiplica su capacidad; es como la diferencia entre un almacén organizado y uno desorganizado o entre una biblioteca con o sin un sistema para encontrar los libros." Así mismo, Buzán refiere que investigaciones han demostrado que durante el proceso de aprendizaje, el cerebro humano recuerda principalmente lo siguiente:

- Temas referentes al comienzo del período de aprendizaje (el efecto de primacía)
- Temas referentes al final del período de aprendizaje (el efecto de inmediatez)

- Cualquier cosa o cosas asociadas a otras, o pautas ya archivadas, o vinculadas con otros aspectos de lo que se está aprendiendo.
- Cualquier punto que esté acentuado por ser de algún modo único o sobresaliente.
- Todo lo que llame fuertemente la atención a cualquiera de los cinco sentidos.
- Todo aquello que sea de especial interés. (pp. 43-44)

Por lo tanto, los mapas mentales se ajustan plenamente a las premisas del constructivismo, dado que parten de la idea de que las asociaciones que realizamos en nuestra cabeza son siempre genuinas. En este sentido los mapas mentales potencian el aprendizaje significativo de la química, ya que fomentan dichas asociaciones por un lado, mientras que permiten que estas sean transmitidas a los demás, lo cual garantiza una mayor comprensión del otro aprendiz y su forma de pensar y una detección sencilla de posibles malentendidos, además de ello, los mapas mentales suponen también una exaltación de la creatividad individual del educando, reafirmación así su propia identidad.

B) Uves heurísticas y el aprendizaje significativo: En primer lugar hay que destacar que como instrumento de enseñanza la uve heurística es extremadamente útil para transmitir al alumno la idea de que el conocimiento humano es producido, construido, en el interactuar del

pensar y del hacer, buscando respuestas a las interrogantes sobre los más distintos fenómenos de interés. Esa visión epistemológica es importante en la enseñanza, dado que todo episodio de enseñanza involucra el compartir significados respecto a algún conocimiento y éste es una construcción humana.

La Uve heurística puede ser usada para analizar críticamente trabajos de investigación, para resolver problemas de química, en fin, en cualquier forma de conocimiento. Sin embargo, su utilización implica una postura constructivista y, en muchos casos, una reformulación de creencias epistemológicas. Por otra parte, la uve heurística es también muy útil en la enseñanza de laboratorio, por un lado, el profesor puede construir uno de esos diagramas para un experimento (actividad usual de la química) que el alumno deberá hacer, a fin de analizar el potencial de ese experimento para el aprendizaje del alumno y este, por otro lado, al final del experimento, en vez de un informe podrá construir su Uve heurística.

El diagrama Uve del profesor se constituye en un análisis del currículo (objetivos pretendidos de aprendizaje) y el del alumno en un instrumento de evaluación. Es igualmente un instrumento adecuado para resumir una tesis o una tesina. Es decir, es un instrumento heurístico que puede ser aplicado a cualquier caso de enseñanza, aprendizaje y evaluación involucrando la producción y documentación de conocimientos.

2.3.6 Evaluación del aprendizaje significativo

La evaluación del aprendizaje es un proceso que permite observar, recoger, analizar e interpretar información relevante acerca de las necesidades, posibilidades, dificultades y logros de aprendizaje de los estudiantes, con la finalidad de reflexionar, emitir juicios de valor y tomar decisiones pertinentes y oportunas para mejorar nuestra enseñanza, y por ende, el aprendizaje de los estudiantes. (Ministerio de Educación, 2009, p.309)

Hay que tener en cuenta que el proceso de construcción de conocimientos del alumno no puede ser explicado en su totalidad en base a las acciones cognitivas y conductistas. En consecuencia la evaluación será un medio que nos informe de cualquier contenido de aprendizajes, todo lo que los alumnos dicen y hacen al construir significados valiosos a partir de los contenidos. De igual manera, se debe procurar obtener información valiosa sobre la forma en que dichos significados son construidos por los alumnos de acuerdo con ciertos criterios estipulados en las instituciones educativas.

Valorar el grado de significatividad de un aprendizaje no es una tarea simple. En un principio hay que tener presente en todo momento que el aprender significativamente es una actividad progresiva, que solo puede

valorarse cualitativamente. Después es necesario tener una cierta claridad sobre el grado y modo de significatividad con que se requiere que se aprenda algo. Por supuesto que es necesario que este último aspecto se haya expresado con claridad en los objetivos educativos. Por último, es necesario plantear y seleccionar de forma estratégica y correcta las tareas o instrumentos de evaluación pertinentes que proporcionan información valiosa del aprendizaje.

Respecto a la valoración de las competencias, capacidades, conocimientos y actitudes tenemos:

A) La evaluación de las competencias, en cada área, se da por ciclos y se realiza a partir de las capacidades, los conocimientos y actitudes. Esta evaluación tiene carácter formativo, con fines de regulación, y no genera valoraciones especiales para la comunicación bimestral o trimestral de resultados.

B) La evaluación de las capacidades, que incluye saber determinados conocimientos, se da en cada área y por grados, y se realiza a partir de los indicadores de evaluación. Estas capacidades están agrupadas de acuerdo a unos organizadores, que a su vez conforman los periodos escolares; consecuentemente, al finalizar estos, se obtendrá una valoración; esto quiere decir que los criterios de evaluación, referidos al desarrollo de capacidades, sí requieren de una valoración final en cada periodo.

C) La actitud ante el área, constituye otro criterio de evaluación que se da en cada área y por grados, la cual se evalúan a partir de las manifestaciones observables sobre la perseverancia, el empeño, la dedicación, la participación, el esfuerzo, la responsabilidad, la iniciativa, trabajo en grupo, entre otras actitudes que influyen directamente en el desarrollo de las capacidades de área.

Se evalúa mediante indicadores y en este caso también se utiliza la escala vigesimal. Si para el criterio de actitud ante el área se han formulado diez indicadores, a cada uno se le puede asignar dos puntos, y de esta manera se determina el calificativo que le corresponde al estudiante.

Finalmente, consideramos que como profesores, aún tenemos un largo camino que recorrer en la búsqueda del logro de los aprendizajes, y creemos que cada estudiante debe ser capaz de elaborar sus propias estrategias, basado en su conocimiento previo, en su experiencia, en su entorno sociocultural, en fin, en sus propias vivencias, a fin de capturar y de aprehender los nuevos conceptos planteados en clase o en cualquier momento de su vida.

2.4 Marco conceptual

- **Alumno**

Es el protagonista de la acción educativa, activo y dinámico en su proceso formativo, especialmente de su propio aprendizaje.

- **Aprendizaje**

El aprendizaje es el proceso a través del cual el alumno adquiere nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia y la observación.

- **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 alumno.

- **Estrategia**

Una estrategia es el conjunto de acciones que se implementan en un contexto determinado con el objetivo de lograr el fin propuesto.

- **Estrategias de aprendizaje**

Son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los

conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción.

- **Evaluación del aprendizaje**

Proceso a través del cual se observa, recoge y analiza información relevante, respecto al proceso de aprendizaje de los alumnos con el propósito de reflexionar, emitir juicios de valor y tomar decisiones pertinentes y oportunas para optimizarlo.

- **Mapa mental**

Un mapa mental es un diagrama que se elabora para representar ideas, tareas u otros conceptos que se encuentran relacionados con una palabra clave o idea central, y que se ubican radialmente a su alrededor.

- **Química**

La química es la Ciencia Natural que estudia la materia, su estructura, propiedades y transformación a nivel atómico, molecular y macromolecular.

- **Uve heurística**

Es una estrategia para aprender a aprender centrada en el aprendizaje del conocimiento científico.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación es aplicada, porque está orientado a la aplicación de los conocimientos teóricos (Mapas mentales y Uves heurísticas) a determinada situación (aprendizaje) y las consecuencias prácticas que de ella se deriven. Busca, según Sánchez y Reyes (1996), conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal. Se trata de un diseño pre-experimental de pretest (prueba de entrada) y postest (prueba de salida) con un solo grupo que permitió realizar un análisis estadístico de los puntajes obtenidos en ambas pruebas.

GRUPO	PRETEST	TRATAMIENTO	POSTEST
Único	O ₁	X	O ₂

Este diseño consiste en que a un sólo grupo se le aplica una prueba de entrada (O₁), luego se le administra el tratamiento (X) (Mapas mentales y Uves heurísticas), finalmente se le aplica una prueba de salida (O₂). (Sánchez y Reyes, 1996)

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población de estudio lo conforman 23 alumnos que cursan la asignatura de Ciencia Ambiente y Salud, del segundo año de la Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda de la provincia de Ilo. Los alumnos habitan en las zonas periféricas del puerto, sus edades fluctúan entre los 13 y 16 años, pertenecen a un colegio nacional, turno mañana y tarde, la institución cuenta con sala de cómputo, laboratorio de química, canchas deportivas, biblioteca y baños.

3.2.2 Muestra

La determinación de la muestra, se estableció bajo el criterio del muestreo intencional constituyéndose a su vez en una muestra de tipo censal. La muestra es censal, porque se consideró el 100% de los estudiantes que constituye la población. Al respecto, Namakforoosh (2001) manifiesta "si el tamaño de la población es pequeño (maneja) se debe considerar un censo". (p. 94). Por otra parte, Ramírez (2004) señala que "la muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra" (p. 106).

3.3 Operacionalización de variables

3.3.1 Variable independiente: Mapas mentales y uves heurísticas

A) Mapa mental: Entendida como una técnica gráfica que fomenta la creatividad y el aprendizaje significativo de la química.

B) Uve heurística: Llamada también, Uve del conocimiento o Uve de Gowin, es una estrategia heurística que permite generar aprendizajes significativos y cuyo desarrollo es análogo al proceso de investigación científica.

3.3.2 Variable dependiente: Aprendizaje significativo de la química

Referida a utilizar los conocimientos previos del alumno respecto a la química para construir nuevos aprendizajes.

Indicadores: Notas del pretest y postest

Para determinar los niveles de aprendizaje, se consideró la siguiente escala:

00 - 10: Iniciándose en el aprendizaje

11 - 13: Aprendizaje en proceso

14 - 17: Aprendizaje logrado

Para la comprobación de las hipótesis específicas, se consideró la siguiente escala:

00 - 11: Aprendizaje bajo

12 – 17: Aprendizaje alto

Aprendizaje bajo: cuando la calificación obtenida de la evaluación de aprendizaje después de aplicar la experiencia es 11 o inferior a ella.

Aprendizaje alto: cuando la calificación obtenida de la evaluación de aprendizaje después de aplicar la experiencia es 12 o superior a ella.

3.4 Instrumentos de medición de las variables

La variable de estudio se ha logrado medir mediante la aplicación de pruebas pedagógicas antes y después de aplicar los Mapas mentales y las Uves heurísticas.

- **Prueba de entrada (pretest):** permitió identificar el nivel de aprendizaje significativo de los alumnos antes del inicio de la experiencia.
- **Durante el proceso:** los alumnos realizaron actividades referidas a la elaboración de los mapas mentales y las uves heurísticas con la guía continua del docente. Luego se aplicó dichas estrategias durante las sesiones de aprendizaje respecto a los siguientes temas: el átomo, modelos atómicos, tabla periódica de los elementos químicos y las

reacciones químicas. Esta etapa se llevó a cabo durante el tercer y cuarto bimestre del año escolar 2011. El tiempo de duración por bimestre es 2 meses.

- **Prueba de salida (postest):** Se aplicó al culminar la experiencia con el objeto de comparar los resultados obtenidos en el pre y postest.

Para determinar la confiabilidad del instrumento (prueba pedagógica), de acuerdo al diseño de la investigación, se aplicó el método de las pruebas paralelas, ya que según Morales (2007), el método de las paralelas "se utiliza cuando se preparan dos versiones del mismo test; los ítems son distintos en cada test pero con ambos se pretende medir lo mismo. En este caso el coeficiente de confiabilidad o coeficiente de equivalencia, es la correlación entre las dos formas paralelas, respondidas por los mismos sujetos. Puede interpretarse como un coeficiente o indicador de equivalencia entre los dos test: si la correlación es alta, las dos formas del mismo test dan resultados parecidos; si la correlación entre las dos formas es baja, la conclusión es que las dos formas no están equilibradas en sus contenidos y de alguna manera miden cosas distintas o con énfasis distintos". (p.06)

El coeficiente de equivalencia, se determinó según la siguiente fórmula:
(Gómez, Condado, Adriazola y Solano, 2005)

Donde:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

r_{xy}^2 : Coeficiente de equivalencia

x: Notas del pretest

y: Notas del postest

El valor del coeficiente de equivalencia representada por " r_{xy}^2 ", explica en qué medida la varianza de los puntajes observados en una de las pruebas puede ser predicha por la varianza de los puntajes de la otra prueba.

3.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas empleadas para la recolección de datos fueron el examen y la observación, y los instrumentos que permitieron medir los niveles de aprendizaje significativo de la química de los alumnos del segundo grado de secundaria de la I.E. José Pardo y Barreda, fueron las pruebas pedagógicas y la lista de cotejos, aplicados en el antes y después de aplicar la experiencia. Estas actividades se realizaron durante los dos últimos bimestres del año escolar 2011.

3.6 Procesamiento y análisis de datos

3.6.1 Procesamiento de datos

Para el procesamiento de los datos se utilizaron los siguientes medios informáticos: *Microsoft Excel 2007*, para el ordenamiento de los datos, construcción tablas y gráficos de barras; el *programa SPSS Versión18*, para el cálculo de medidas inferenciales.

3.6.2 Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva y la inferencial. En cuanto a la estadística descriptiva, se utilizaron: Tablas de frecuencias, para la presentación de los datos procesados y ordenados según sus categorías o niveles; además de ello, para el cálculo de algunos estadísticos básicos con el fin de describir las variables de estudio.

En cuanto a la estadística inferencial se utilizó la prueba paramétrica "t de student" y la prueba de "datos apareados" con el fin comprobar las hipótesis establecidas en la presente investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción del trabajo de campo

La muestra censal está conformada por 23 alumnos que cursaron la asignatura de Ciencia Ambiente y Salud, del segundo año de la Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda de la provincia de Ilo. En el cual se ha aplicado un pretest y postest para determinar el nivel de aprendizaje significativo logrado por los alumnos al aplicarse las estrategias de aprendizaje como son: Mapas mentales y Uves heurísticas.

La validación de contenido fue realizada a juicio de cuatro expertos que se adjunta en los anexos, y en cuanto a la confiabilidad, referente al coeficiente de equivalencia, según Torres (2011), "comúnmente los test paralelos se emplea, cuando se desea evaluar aspectos cognitivos en un "antes" y "después", para determinar la efectividad de ciertos programas de aprendizaje. El coeficiente operativo es similar al tipo de coeficiente de estabilidad". (p. 112)

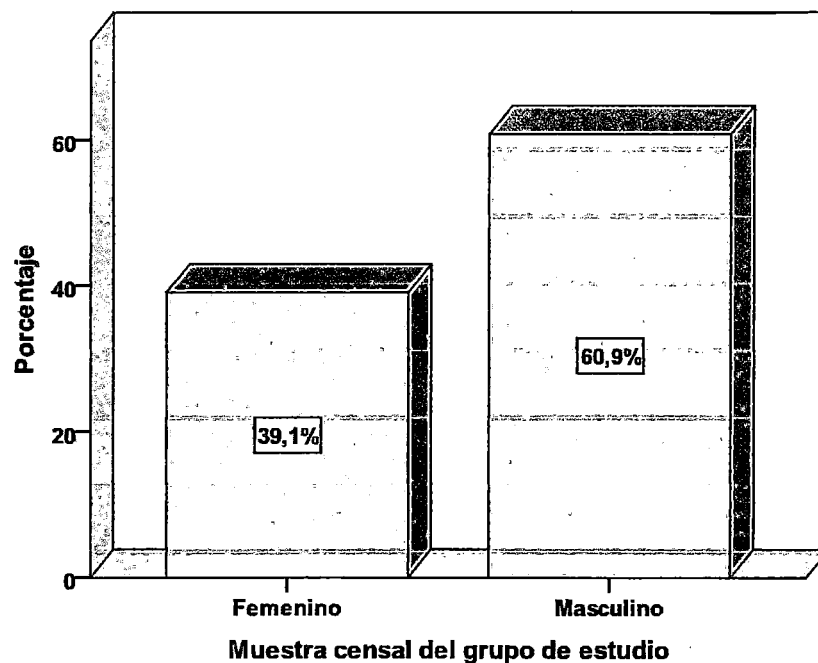
El valor del coeficiente de equivalencia es de **0,76**, lo cual implica que aproximadamente el 76% de la varianza de los puntajes observados en una

de las pruebas puede ser predicha por la varianza de los puntajes de la otra prueba. Con ello se muestra un índice de precisión aceptable en la aplicación del instrumento (prueba pedagógica). A continuación se detallan algunas características generales de la muestra:

Cuadro 01
Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda
Muestra censal del grupo de estudio
Ilo- 2011

Sección	Femenino	Masculino	Total
Única	9	14	23
Porcentaje	39,1	60,9	100

Fuente: Nómima de matrícula de la I.E. CEBA José Pardo y Barreda



Fuente: Cuadro 01

GRÁFICO 01: Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda; muestra censal del grupo de estudio, Ilo- 2011

En el Cuadro 01 y Gráfico 01, se observa la muestra censal de alumnos del segundo año de la I.E. CEBA José Pardo y Barreda, matriculados en el año escolar 2011. Se puede apreciar que de 23 alumnos evaluados, 9 son mujeres y 14 varones los cuales representan el 39,1% y 60,9% respectivamente.

4.2 Descripción de la variable aprendizaje significativo de la química

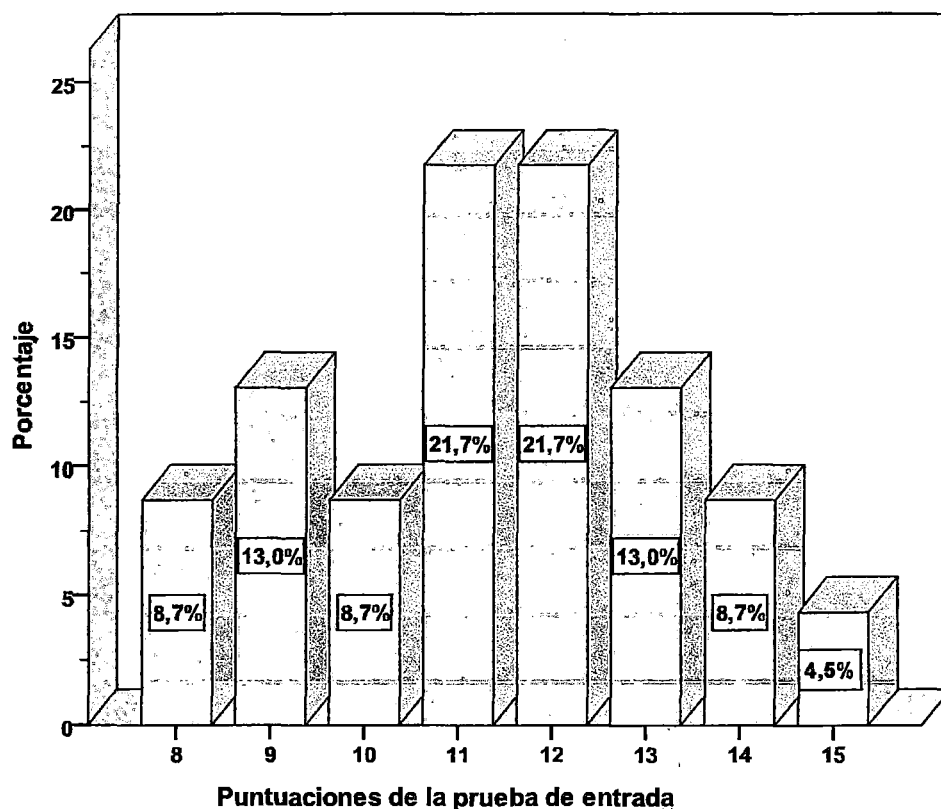
4.2.1 Aprendizaje significativo en el pretest

Previamente a la obtención de los niveles de aprendizaje significativo, se muestran mediante cuadros y gráficas las puntuaciones obtenidas en la evaluación antes de aplicar la experiencia.

Cuadro 02
Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda
Puntuaciones de la prueba de entrada (pretest) de los alumnos
del grupo de estudio
Ilo – 2011

Notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
8	2	8,7	8,7
9	3	13,0	21,7
10	2	8,7	30,4
11	5	21,7	52,1
12	5	21,7	73,8
13	3	13,0	86,8
14	2	8,7	95,5
15	1	4,5	100,00
Total	23	100,0	-

Fuente: Prueba de entrada (pretest)



Fuente: Cuadro 02

GRÁFICO 02: Institución Educativa CEBA José Pardo y Barrera; puntuaciones de la prueba de entrada (pretest) de los alumnos del grupo de estudio, Ilo – 2011

En el Cuadro 02 y Gráfico 02, se observa que el mayor porcentaje de notas están entre once y doce, representando el 43,4 % de los alumnos, además se tiene que el 30,4% han obtenido una nota desaprobatória.

En conclusión, el aprendizaje del grupo de estudio es bajo, debido a que más del 50% han obtenido una nota inferior a doce.

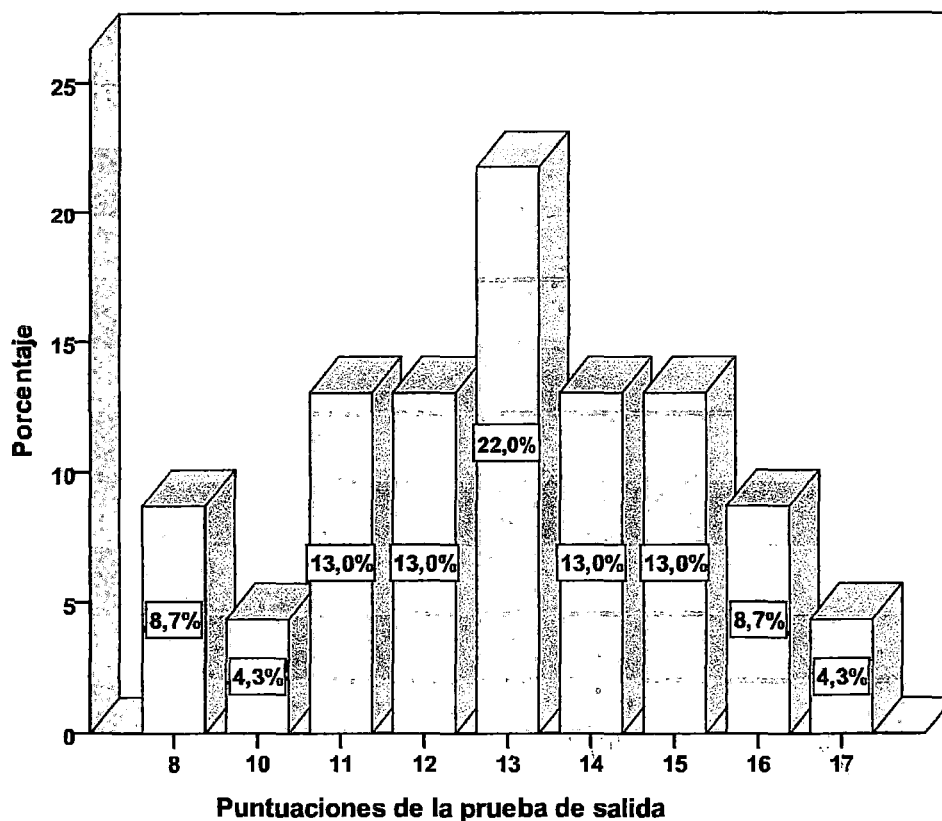
4.2.2 Aprendizaje significativo en el postest

De manera similar al caso anterior, previamente a la obtención de los niveles de aprendizaje se presentan mediante cuadros y gráficas las puntuaciones obtenidas en la evaluación después de aplicar la experiencia.

Cuadro 03
Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda
Puntuaciones de la prueba de salida (postest) de los alumnos
del grupo de estudio
llo – 2011

Notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
8	2	8,7	8,7
10	1	4,3	13,0
11	3	13,0	26,0
12	3	13,0	39,0
13	5	22,0	61,0
14	3	13,0	74,0
15	3	13,0	87,0
16	2	8,7	95,7
17	1	4,3	100,0
Total	23	100,0	-

Fuente: Prueba de salida (postest)



Fuente: Cuadro 03

GRÁFICO 03: Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda; puntuaciones de la prueba de salida (postest) de los alumnos del grupo de estudio, Ilo – 2011

En el Cuadro 03 y Gráfico 03, se observa que el mayor porcentaje de notas es de trece representando el 22% de los alumnos, además se tiene que solo el 13% han obtenido una nota desaprobatória.

En conclusión, el aprendizaje del grupo de estudio es bueno, debido a que más del 87% han obtenido una nota superior a once inclusive.

4.2.3 Medidas estadísticas de las puntuaciones del pre y postest

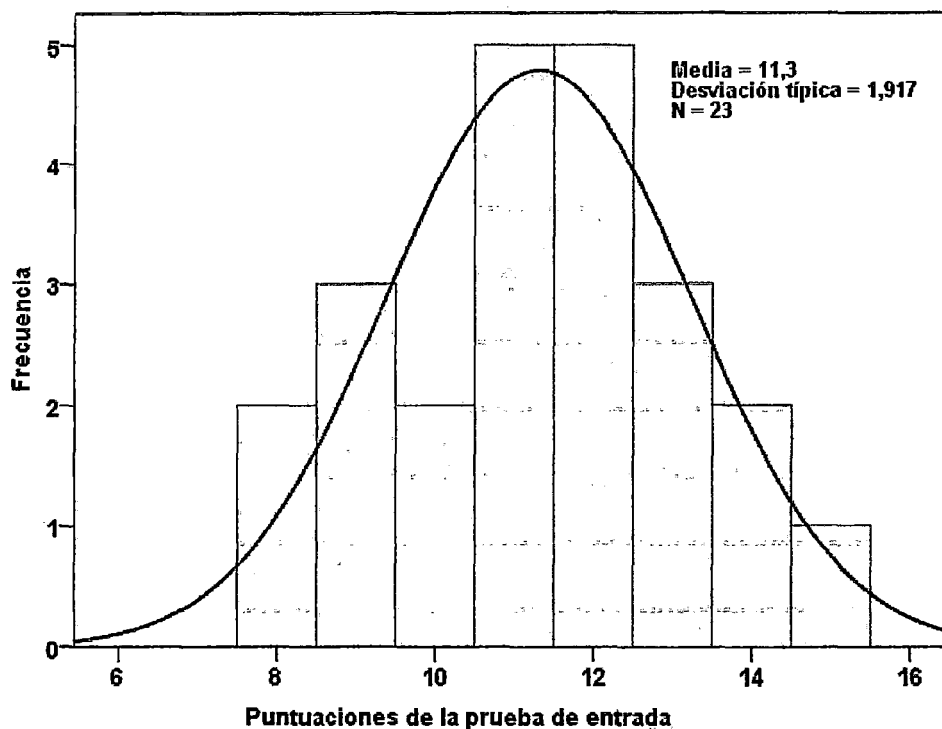
Se ha calculado las medidas estadísticas según las puntuaciones de la prueba del “antes” y “después” de la experiencia, obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 04

**Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda
Principales estadísticos de las puntuaciones de la prueba
de entrada (pretest)
Ilo – 2011**

Medidas Descriptivas	Estadísticos
Rango	7,00
Mínimo	8,00
Máximo	15,00
Media	11,30
Desv. Típ.	1,92
Coef. V.	16,96%
Varianza	3,68
Asimetría	-0,05
Curtósis	-0,60
Total	23

Fuente: Cuadro 02



Fuente: Cuadro 04

GRÁFICO 04: Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda; principales estadísticos de las puntuaciones de la prueba de entrada (pretest), Ilo – 2011

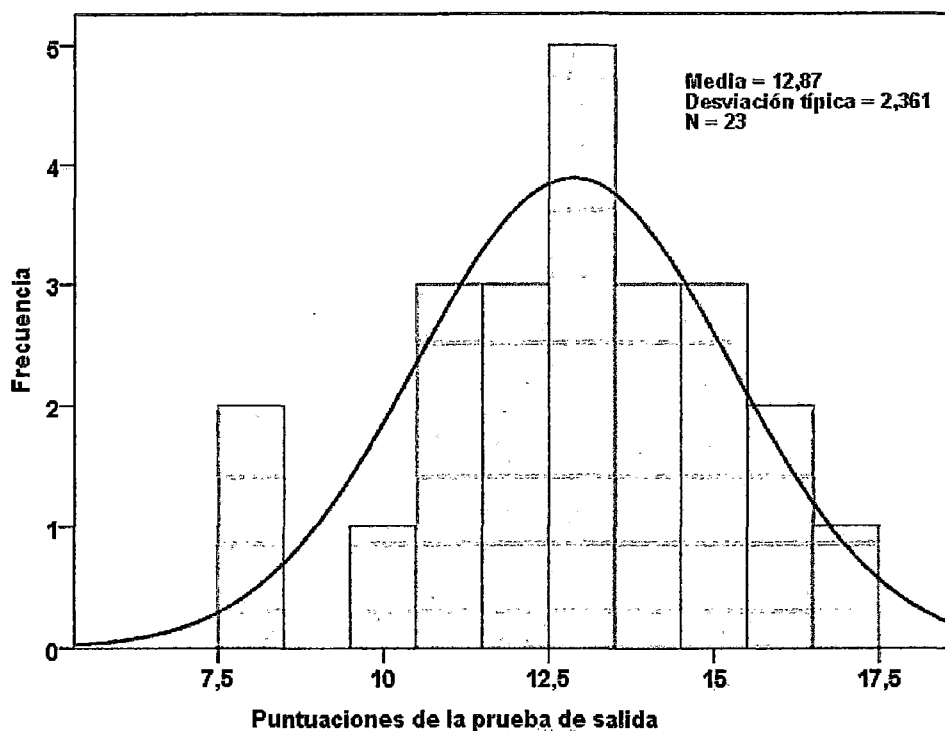
En el Cuadro 04 y Gráfico 04, se observa que el promedio de notas (media) es 11,3; además la dispersión de las puntuaciones respecto a la media es aceptable (Coef. V.=16,96%). También, se tiene las siguientes medidas de forma: en la asimetría, se observa que existe una ligera extensión de la cola hacia lado derecho (asimetría positiva) y que el aplastamiento (platicúrtica) es casi nula (-0,60).

Cuadro 05

**Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda
Principales estadísticos de las puntuaciones de la prueba
de salida (postest)
Ilo – 2011**

Medidas Descriptivas	Estadísticos
Rango	9,00
Mínimo	8,00
Máximo	17,00
Media	12,87
Desv. Típ.	2,36
Coef. V.	18,34%
Varianza	5,57
Asimetría	-0,42
Curtósis	-0,032
Total	23

Fuente: Cuadro 03



Fuente: Cuadro 05

GRÁFICO 05: Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda; principales estadísticos de las puntuaciones de la prueba de salida (postest), Ilo – 2011

En el Cuadro 05 y Gráfico 05, se observa que el promedio de notas (media) es 12,87; además la dispersión de las puntuaciones respecto a la media es aceptable (Coef. V.=18,34%). También se tiene las siguientes medidas de forma: en la asimetría, se tiene que existe una ligera extensión de la cola hacia lado derecho (asimetría positiva = -0,42) y que la curva es casi normal (-0,032).

4.2.4 Niveles de aprendizaje significativo en el pretest y postest

Según la escala de calificación de los aprendizajes establecidos en el Diseño Curricular Básico Nacional de la Educación Básica Alternativa (2009), se tiene:

00 - 10 : Iniciándose en el aprendizaje

11 – 13 : Aprendizaje en proceso

14 - 17 : Aprendizaje logrado

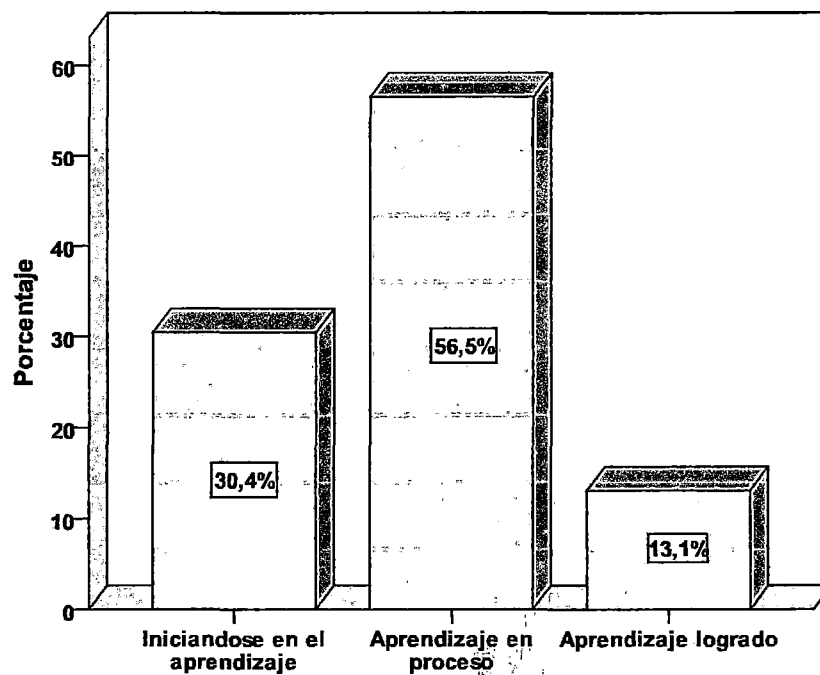
Aplicando estas categorías a las puntuaciones obtenidas en el “antes” y “después” de someter a la experiencia, se cuantificó los niveles de aprendizaje de los alumnos, los cuales se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro 06

**Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda
Niveles de aprendizaje significativo en el pretest
Ilo – 2011**

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Iniciándose en el aprendizaje	7	30,4
Aprendizaje en proceso	13	56,5
Aprendizaje logrado	3	13,1
Total	23	100

Fuente: Cuadro 02



Fuente: Cuadro 06

GRÁFICO 06: Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda; niveles de aprendizaje significativo en el pretest, Ilo – 2011

En el Cuadro 06 y Gráfico 06, se observa que el mayor porcentaje de alumnos están ubicados en el camino de lograr el aprendizaje previsto (56,5%), seguida por aquellos que están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencian dificultades para el desarrollo y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje (30,4%) y en menor porcentaje están los que han logrado el aprendizaje (13,1%).

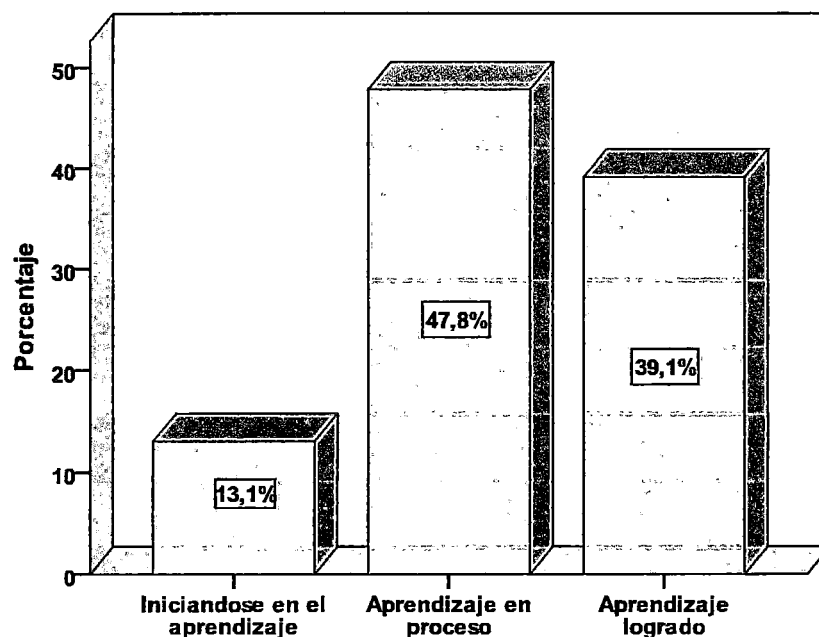
En conclusión, se observa que en mayor frecuencia los alumnos se encuentran entre los niveles “iniciándose en el aprendizaje” y “aprendizaje en proceso”.

Cuadro 07

**Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda
Niveles de aprendizaje significativo en el postest
llo – 2011**

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Iniciándose en el aprendizaje	3	13,1
Aprendizaje en proceso	11	47,8
Aprendizaje logrado	9	39,1
Total	23	100

Fuente: Cuadro 03



Fuente: Cuadro 07

GRÁFICO 07: Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda; niveles de aprendizaje significativo en el posttest, Ilo – 2011

En el Cuadro 07 y Gráfico 07, se observa que el mayor porcentaje de estudiantes están ubicados en el camino de lograr el aprendizaje previsto (47,8%), seguida por aquellos que han logrado el aprendizaje (39,1%) y en menor porcentaje están los que evidencian dificultades para el desarrollo de los aprendizajes (13,1%).

En conclusión, se observa que en mayor frecuencia los alumnos se encuentran entre los niveles “aprendizaje en proceso” y “aprendizaje logrado”.

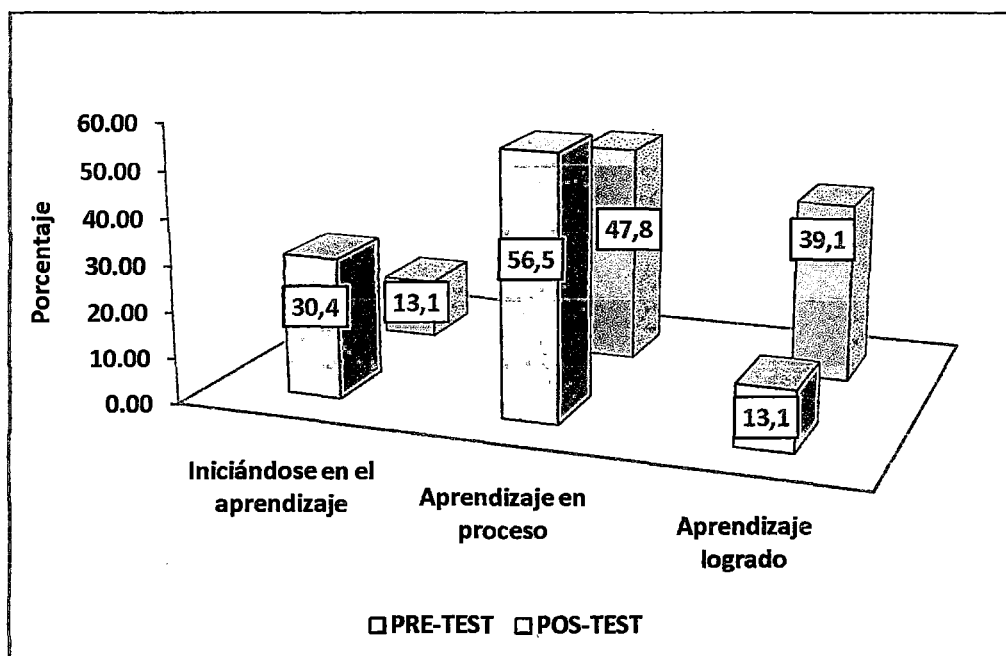
4.3 Cuadro comparativo de los niveles de aprendizaje en el pre y postest

Cuadro 08

**Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda
Niveles de aprendizaje significativo en el pre y postest
Ilo – 2011**

Niveles	PRETEST		POSTEST	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Iniciándose en el aprendizaje	7	30,4	3	13,1
Aprendizaje en proceso	13	56,5	11	47,8
Aprendizaje logrado	3	13,1	9	39,1
Total	23	100	23	100

Fuente: Cuadros 06 y 07



Fuente: Cuadro 08

GRÁFICO 08: Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda; niveles de aprendizaje significativo en el pre y postest, Ilo – 2011

En el Cuadro 08 y Gráfico 08, se observa que en el postest hay una disminución del aprendizaje de inicio y ligeramente del “aprendizaje en proceso” y un significativo incremento en el nivel de “aprendizaje logrado”.

4.4 Contrastación de las hipótesis de investigación

4.4.1 Comprobación de la distribución normal de los datos

Para aplicar las pruebas paramétricas o no paramétricas en la contrastación de hipótesis, es necesario demostrar si los datos provienen de una distribución normal; para ello, se empleará la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se realizará tres verificaciones en los datos del pre-test, post-test y las diferencias de los puntajes obtenidos del “antes” y “después” de aplicar la experiencia. Todo ello es porque se empleará tres modelos estadísticos de comprobación de hipótesis para cada uno de los casos señalados.

B) Verificación de la proveniencia de la distribución normal de los datos del pretest y postest

i. Planteamiento de hipótesis

Hipótesis nula (H₀): “Los datos siguen una distribución normal”

Hipótesis alterna (H_a): “Los datos no están distribuido normalmente”

ii. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

$$D_n = \sup |S_n(x) - F_o(x)|$$

iv. Cálculo del estadígrafo de prueba

Utilizando el programa SPSS, se ha obtenido el siguiente resultado:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Pre-test	Post-test
N		23	23
Parámetros normales	Media	11,3913	12,8696
	Desviación típica	1,99406	2,36075
Diferencias más extremas	Absoluta	0,118	0,131
	Positiva	0,102	0,087
	Negativa	-0,118	-0,131
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,565	0,627
Sig. Asintót. (bilateral)		0,907	0,827

v. Decisión

Como el valor de Sig. Asintót. $> \alpha = 0,05$, se acepta la hipótesis nula.

Conclusión

“Los datos están distribuido normalmente, con un nivel de significación del 5%”.

B) Verificación de la proveniencia de la distribución normal de los datos apareados

i. Formulación de hipótesis

Hipótesis nula (Ho): "Las puntuaciones proceden de una población con una distribución normal".

$$H_0: F(x) = F_0(x) = F(z); \forall x$$

Hipótesis alternativa (Ha): "Las puntuaciones no proceden de una población con una distribución normal"

$$H_a: F(x) \neq F_0(x) = F(z); \forall x$$

ii. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

$$D_n = \sup |S_n(x) - F_0(x)|$$

iv. Zona de rechazo o región crítica

Se obtiene el valor tabular para la determinación de la región crítica:

$$[d_{1-\alpha}; \infty) = [0,275; \infty)$$

v. Cálculo del valor del estadígrafo de prueba

PRETEST	POSTEST	Diferencia
11	14	-3
8	8	0
12	13	-1
12	15	-3

PRETEST	POSTEST	Diferencia
14	16	-2
10	12	-2
8	10	-2
12	12	0
9	11	-2
11	13	-2
15	17	-2
13	13	0
11	11	0
9	8	1
9	11	-2
13	14	-1
10	13	-3
14	16	-2
11	13	-2
12	12	0
11	14	-3
12	15	-3
13	15	-2

Donde:

Promedio	-1,56521739
Desv. Standard	1,19947288

Dif,	f	z	F _o (x)	S ₁₅ (x)	D=[S ₁₅ (x)-F _o (x)]
-3	5	5,4734188	1	0,217391304	-0,782609
-2	10	9,6419166	1	0,652173913	-0,347826
-1	2	2,9723201	0,9985222	0,739130435	-0,259392
0	5	5,4734188	1	0,956521739	-0,043478
1	1	2,1386206	0,9837668	1	0,0162332
Total	23				

$$D_n = \sup |S_{15}(x) - F_o(x)| = 0,162332$$

vi. **Regla de decisión**

$D_n = 0,0162332 \notin [d_{1-\alpha}; \infty) = [0,275; \infty)$, entonces se acepta H_0 .

Conclusión

Las diferencias de las puntuaciones obtenidas en las pruebas, proceden de una población con una distribución normal.

4.4.2 Comprobación de las hipótesis específicas

Contrastado la proveniencia de los datos de una distribución normal se aplicará las pruebas paramétricas que a continuación se detalla:

A) Comprobación de la primera hipótesis específica H_1

La primera hipótesis específica a demostrarse es:

“El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio, antes de aplicar la experiencia, es bajo”.

i. Formulación de hipótesis

Hipótesis nula (H_0): “El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio, antes de aplicar la experiencia, no es bajo”.

$$H_0: \mu \geq 12$$

Hipótesis alternativa (Ha): “El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio, antes de aplicar la experiencia, es bajo”.

$$H_a: \mu < 12$$

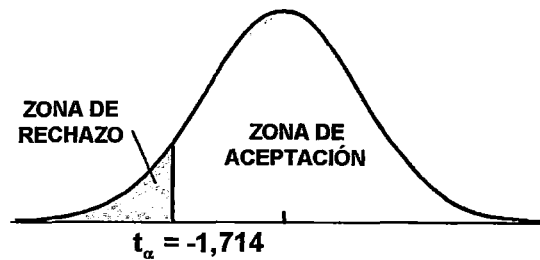
ii. **Nivel de significación:** $\alpha = 0,05$

iii. **Estadígrafo de prueba**

Se aplicó la prueba “t de student”, con 22 grados de libertad.

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

iv. **Zona de aceptación y de rechazo**



Zona de aceptación: $\langle -1,714; \infty \rangle$

Zona de rechazo : $\langle -\infty; -1,714]$

v. **Resultados de la aplicación del estadígrafo de prueba**

Reemplazando los datos al estadígrafo de prueba, tenemos:

Promedio	11,3043478
Desv. estandar	1,91726089

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}} = \frac{11,3043478 - 12}{1,91726089 / \sqrt{23}} = -1,74$$

vi. Regla de decisión

Como $t = -1,74 \notin (-1,714, \infty)$, entonces se rechaza H_0 .

Conclusión

El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio antes de aplicar la experiencia, es bajo, con un nivel de significación del 5%.

B) Comprobación de la segunda hipótesis específica H_2

La segunda hipótesis específica a demostrarse es:

“El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio, después de aplicar la experiencia, es alto”.

i. Formulación de hipótesis

Hipótesis nula (H_0): “El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio después de aplicar la experiencia, no es alto”.

$$H_0: \mu \leq 12$$

Hipótesis alternativa (H_a): “El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio después de aplicar la experiencia, es alto”.

$$H_a: \mu > 12$$

ii. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

Se aplicó la prueba "t de student", con 22 grados de libertad.

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

iv. Zona de aceptación y de rechazo



Zona de aceptación: $(-\infty; 1,714)$

Zona de rechazo : $[1,714; \infty)$

v. Resultados de la aplicación del estadígrafo de prueba

Reemplazando los datos al estadígrafo de prueba, tenemos:

Promedio	12,8695652
Desv. Estandar	2,36074618

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}} = \frac{12,8695652 - 12}{2,36074618 / \sqrt{23}} = 1,76$$

vi. Regla de decisión

Como $T = 1,76 \notin (-\infty; 1,714)$, entonces se rechaza H_0 .

Conclusión

El aprendizaje significativo de los alumnos del grupo de estudio después de aplicar la experiencia, es alto, con un nivel de significación del 5%.

4.4.3 Comprobación de la hipótesis general

La hipótesis de investigación general a demostrarse es:

“Los Mapas mentales y las Uves heurísticas inciden positivamente en el aprendizaje significativo de la química en los alumnos del 2do. año de la Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda, de la provincia de Ilo”.

Como se ha contrastado que la distribución de los datos provienen de una distribución normal, se aplicará la prueba paramétrica de datos apareados o relacionados.

A) Contrastación de hipótesis estadística

i. Formulación de hipótesis

Hipótesis nula (Ho): “Las medias de ambas pruebas son iguales”

$$H_0: \mu_D \leq 0$$

Hipótesis alterna (Ha): “La media del posttest es mayor que el pretest”

$$H_a: \mu_D > 0$$

ii. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

$$T = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{S_D}$$

iv. Zona de aceptación y zona de rechazo



Zona de aceptación: $\langle -\infty; 1,761 \rangle$

Zona de rechazo : $[1,761; \infty \rangle$

v. Cálculo del estadígrafo de prueba

Del procedimiento anterior:

Promedio	1,56521739
Desv. Standard	1,19947288

$$T = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{S_D} = \frac{(1,56521739)\sqrt{23}}{1,19947288} = 6,258$$

vi. Decisión

$T = 6,258 \notin \langle -\infty; 1,761 \rangle$, entonces se rechaza H_0 .

Conclusión

La media del postest es mayor que el pretest, a un nivel de significación del 5%.

B) Verificación de la hipótesis general

Se ha contrastado en las hipótesis específicas que el pretest, las notas son inferiores a doce, mientras que en el postest son superiores a ella y en la contrastación de datos apareados, se ha concluido que las puntuaciones del postest son mayores que el pretest. Con dichos resultados estadísticos se concluye que los Mapas mentales y las Uves heurísticas inciden positivamente en el aprendizaje significativo de la química en los alumnos del 2do año de la Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda, de la provincia de Ilo.

4.5 Discusión de resultados

Los resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados respecto al impacto de los Mapas mentales y Uves heurísticas en el aprendizaje significativo de la química, muestran en primer lugar una variación positiva de los niveles de aprendizaje (Cuadro 08) del “después” con respecto al “antes” de aplicar la experiencia. Así, en el nivel “Iniciándose en el aprendizaje” del 30,4% (pretest) disminuyó al 13,1% (postest); en el nivel “aprendizaje en proceso” del 56,5% (pretest) disminuyó al 47,8% (postest) y en el nivel “aprendizaje logrado” del 13,1% (pretest) aumentó al 39,1% (postest).

Estos resultados están en correspondencia con el trabajo realizado por Huarachi (2000), quien señaló “el nivel de logro de aprendizajes de los estudiantes durante el periodo experimental se incrementó debido a la utilización de los mapas conceptuales y la V de Gowin” (p. 115). Lo cual muestra la incidencia del uso de estrategias sobre el logro de los aprendizajes.

En relación a la contrastación de las hipótesis planteadas, se aplicó las pruebas paramétricas dado que los datos analizados siguen una distribución normal, así se demostró con un margen de probabilidad del 5% que las estrategias de aprendizaje: Mapas mentales y Uves

heurísticas inciden positivamente en el aprendizaje significativo de la química. Con ello se reafirmó la investigación realizadas por Briceño y Jerez (2008), respecto a la efectividad del uso de mapas conceptuales, mapas mentales y V de Gowin como estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la genética mendeliana.

Finalmente, afirmamos que los alumnos valoraron positivamente las estrategias aplicadas, ya que además de ofrecer un acceso agradable a los conocimientos, ayudó significativamente a mejorar la creatividad, destrezas y habilidades de los alumnos.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se demostró que el aprendizaje significativo de la química, antes de aplicar las estrategias de aprendizaje: Mapas mentales y Uves heurísticas, es bajo, con un nivel de significancia del 5%. Es decir, más del 50% de los alumnos evaluados tienen una calificación menor a 12.

SEGUNDA: Se demostró que el aprendizaje significativo de la química después de aplicar las estrategias de aprendizaje: Mapas mentales y Uves heurísticas, es alto, con un nivel de significancia del 5%. Es decir, más del 50% de los alumnos evaluados tienen una calificación superior a 12 inclusive.

TERCERA: Se comprobó que los niveles de aprendizaje significativo de la química han variado positivamente en el “después” respecto al “antes” de aplicar las estrategias. Por tanto, el nivel de aprendizaje de los alumnos evaluados, al finalizar la experiencia, se ha incrementado significativamente.

CUARTA: Se demostró que el uso de los Mapas mentales y las Uves heurísticas inciden positivamente en el aprendizaje significativo de la química en los alumnos del segundo año de la Institución Educativa CEBA José Pardo y Barreda, de la provincia de Ilo.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: El profesor debe promover en el aula la utilización de los Mapas mentales y las Uves heurísticas como estrategias de aprendizaje para elevar el aprendizaje de los alumnos.

SEGUNDA: El Ministerio de Educación debe continuar promoviendo cursos de capacitación sobre estrategias de aprendizajes como los Mapas mentales y las Uves heurísticas y de este modo incentivar la utilización de este tipo de estrategias entre los alumnos.

TERCERA: Para la Institución Educativa, esta investigación debe representar el inicio de cambios que permitan mejorar la calidad de los aprendizajes de los alumnos.

CUARTA: Extender los estudios expuestos en esta tesis a otras disciplinas, donde las estrategias de aprendizaje cumplen un papel importante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1989). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
2. Belmonte, M. (1997). *Mapas conceptuales y uves heurísticas de Gowin. Técnicas para todas las áreas de enseñanzas medias*. Bilbao: Editorial Mensajero.
3. Beltrán, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
4. Bertie, A. (2006). Conocimiento y sociedad. Tecnologías educativas. Extraído el 05 de noviembre del 2011, desde: http://www.conocimiento_y_sociedad.com/mapas.html.
5. Bojórquez, I. (2005). *Didáctica general*. Perú: Ediciones Abedul.
6. Brenes, V. y Murillo, M. (1994). *Algunos objetos de estudio del constructivismo*. Costa Rica: Una-URC-Conicit.
7. Briceño, A. y Jerez, Y. (2008). *Mapas conceptuales, mapas mentales y V de Gowin como estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la genética mendeliana*. Venezuela: Universidad de los Andes. Extraído el 08 de octubre del 2011, desde: <http://tesis.ula.ve/pregrado/tdebusca/archivo.php?codArchivo=2396>.
8. Buzán, T. (1996). *El libro de los mapas mentales*. Barcelona: Ediciones Urano.

9. Carreño Huerta, F. (1996). *Enfoques y principios teóricos de la evaluación*. México: Trillas.
10. Díaz Barriga, F. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
11. Escudero, C. – Moreira, M.(1999). La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas. *Enseñanza de las ciencias*, 17(1), 61-68.
12. Elosúa, M. R. y García, E. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Madrid: Narcea.
13. Facundo, L. (1999). *Fundamentos del aprendizaje significativo*. Perú: Editorial San Marcos.
14. Gómez, D., Condado, J., Adriazola, Y. y Solano, O. (2005). *Introducción a la inferencia estadística*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la UNMSM.
15. Huarachi, G. (2000): *Los mapas conceptuales y la V de Gowin en el logro de aprendizajes* (experiencia realizada en el curso de Zoología I en el Instituto Superior Pedagógico José Jiménez Borja de Tacna). Tesis de Maestría, Universidad Privada de Tacna, Perú.
16. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación Científica*. México: McGraw-Hill.
17. Hidalgo Matos, B. (2000). *La Educación centrada en el aprendizaje*. Lima, Perú: Editorial INADEP.
18. Huerta Rosales, M. (2002). *Enseñar a aprender significativamente*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.

19. Landero, R. y González, M. (2006). *Estadística con SPSS y Metodología de la investigación*. México: Trillas.
20. Laura, M. (1992). *Compendio de métodos y técnicas de enseñanza*, Lima, Perú: Editorial San Marcos.
21. Maclure, S. y Davies, P. (1994). *Aprender a pensar, pensar en aprender*. Madrid: Gedisa.
22. McCombs, B. y Marzano, R. (1990). Putting the self in self-regulated learning: The self as agent in integrating will and skill. *Educational Psychologist*, 25, 51-69.
23. McCombs, B. & Whisler, J. (1993). The role of affective variables in outcomes learning. *Educational Psychologist*, 24, 277-306.
24. McCarthy, M. J. (1994). *Domine la era de la información*. Barcelona: Robinbook.
25. Mellado, V. – Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 11(3). 334-339.
26. Ministerio de Educación (2006). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima, Perú.
27. Ministerio de Educación (2009). *Diseño Curricular Básico Nacional de Educación Básica Alternativa*. Lima, Perú.
28. Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M. y Pérez, M. L. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
29. Monereo, C. (1991). *Enseñar a pensar a través del currículo escolar*. Barcelona: Casals.

30. Morales, P. (2007). *La fiabilidad de los test y las escalas*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
31. Moreira, M. A. (1985). "V" de Gowin Na Análise de experimentos: *Uma alternativa instrucional*. Monografía elaborada para a serie Melhoria de Ensino PADES/UFGS.
32. Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: Editorial Visor.
33. Muñoz, J. (2009). *Los mapas mentales como técnica para integrar y potenciar el aprendizaje holístico en la formación inicial de maestros/as*. Tesis de Doctorado, Universidad de Córdoba, España. Extraído el 15 de octubre del 2011, desde: <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/2745>).
34. Namakforoosh, N. (2001). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial Limusa.
35. Nickerson, R., Perkins, D. y Smith, E. (1987). *Enseñar a pensar: aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós.
36. Novak, J. y Gowin D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. España: Editorial Martínez Roca.
37. Ontoria, A. Gómez, J. P., Molina, A y Luque, A. (2006). *Aprender con mapas mentales*. Madrid: Narcea.
38. Palomino Noa, W. (2003). *Enseñanza de las ciencias: una propuesta para el nivel primario*. Extraído el 28 de noviembre del 2011, desde: <http://www.monografias.com/>.
39. Palomino Noa, W. (2001). *Teoría del aprendizaje significativo*. Extraído el 12 de diciembre del 2011 desde: <http://www.monografias.com/>.

40. Pimienta, P. (2005). *Metodología constructivista*. Guía para la planeación docente. México: Editorial Pearson.
41. Poggioli, L. (2000). *Estrategias en la resolución de problemas*. Venezuela. Serie Enseñando a aprender, Fundación Polar.
42. Portugal, A. (2003). *El uso de las estrategias metodológicas creativas en el logro de aprendizajes significativos en la asignatura de ciencias naturales en alumnos del primer año de educación secundaria del colegio 28 de julio de la ciudad de Tacna-2003*. Tesis de Maestría, Universidad Privada de Tacna, Perú.
43. Pozo, J. (1994). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
44. Ramírez, T. (2004). *Cómo Realizar un Proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Panapo.
45. Ruiz Tuesta, A. (27 de febrero de 2012). Nuestro país cuenta con 807 CEBAAs. *La República*, p. 6.
46. Sánchez, C. y Reyes, M. (1996). *Metodología y diseño de la investigación científica*. Perú: Editorial Inide.
47. Taboada, Z. (2011). *Mapa mental y su influencia en el rendimiento académico de las alumnas del quinto grado del nivel secundaria del colegio emblemático "Santa Ana", Chincha-2011*. Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo, Perú.
48. Torres, F. (2011). *Elaboración y validación de instrumentos de investigación científica con SPSS y AMOS*. Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.

A N E X O S



PRUEBA DE ENTRADA (PRETEST)

Nombre del alumno: _____ Sección: _____ Fecha: 15/09/2011

Instrucciones	Valoración	Calificación
La evaluación dura 90 minutos. Use lapiz para responder a las preguntas. No olvides de escribir tu Nombre completo. Lee todas las preguntas antes de comenzar la prueba.	Valor porcentual: 30% Puntuación total: 40 puntos	

I.- ENCIERRA EN UN CIRCULO LA LETRA QUE REPRESENTA LA RESPUESTA CORRECTA DE ACUERDO CON CADA ENUNCIADO (Valor 1 punto cada respuesta correcta)

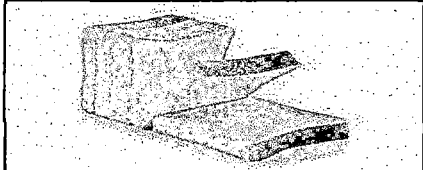
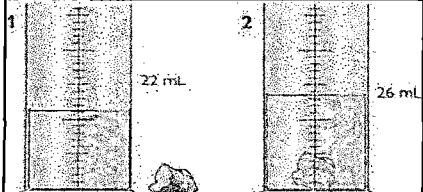
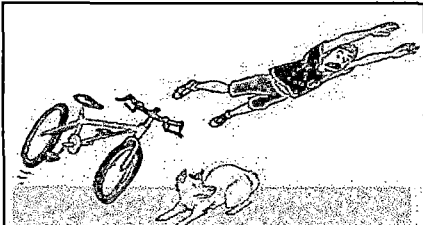
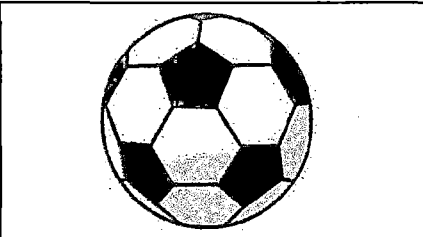
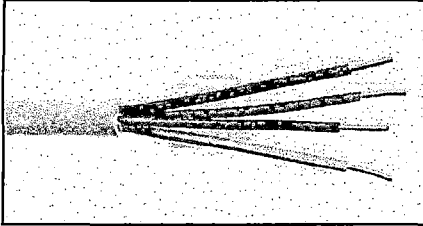
1.- Dos propiedades fundamentales de la materia son: A) El peso y la estructura molecular B) La masa y el sabor C) El volumen y la masa	2.- Mientras dura el cambio de estado de sólido a líquido o de líquido a gas, la temperatura.... A) aumenta B) disminuye C) se mantiene constante
3.- ¿Cómo se llama el paso de líquido a sólido? A) Condensación B) Sublimación C) Solidificación	4.- Una de las características de los líquidos es... A) que poseen forma y volumen propio B) su capacidad de fluir C) su compresibilidad
5. ¿Cuál de las siguientes características corresponden a la energía? A) Se pierde B) Se destruye C) Se transforma	6. Es una propiedad exclusiva de los gases para aumentar el volumen... A) Comprensibilidad B) Extensión C) Expansibilidad
7. El aire es un gas que... A) no pesa B) no tiene masa C) tiene masa y volumen	8. Cuando un ser vivo se muere... A) todas las partículas que forman su materia dejan de moverse. B) todas las partículas quedan en reposo menos los electrones. C) las partículas que formaban la materia del ser vivo continúan en estado de agitación.
Indica si los siguientes procesos son cambios físicos o cambios químicos	
9. Hacer un jugo con leche y frutas A) Cambio físico B) Cambio químico	10. La maduración de una fruta A) Cambio físico B) Cambio químico
11. La desaparición de un perfume cuando el recipiente está destapado. A) Cambio físico B) Cambio químico	12. La corrosión del hierro A) Cambio físico B) Cambio químico

II. ESCRIBE SOBRE LA LINEA EL NOMBRE SEGÚN CORRESPONDA: (Valor 4 puntos)

1. Un ejemplo de una mezcla homogénea es el siguiente: _____ ensalada) (limonada) (arroz con leche)	2. Un ejemplo de una mezcla heterogénea es el siguiente: _____ (gaseosa) (aire) (pan con mortadela)
--	--

3. ¿Cuál de los siguientes es una mezcla heterogénea?	4. ¿Cuál de los siguientes es el producto de una combinación?
(arena y piedra) (mayonesa) (agua con sal)	(agua potable) (hidróxido de K) (aleaciones)

III. RELACIONA, LAS COLUMNAS (A y B), TRAZANDO LÍNEAS: PROPIEDADES DE LA MATERIA. (Valor 5 puntos)

COLUMNA (A)	COLUMNA (B)
	<div data-bbox="965 716 1324 795" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">IMPENETRABILIDAD</div>
	<div data-bbox="965 884 1324 963" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">INERCIA</div>
	<div data-bbox="965 1064 1324 1142" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">DIVISIBILIDAD</div>
	<div data-bbox="965 1254 1324 1332" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">DUCTIBILIDAD</div>
	<div data-bbox="965 1456 1324 1534" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">EXTENSIÓN</div>

IV. RELACIONA LAS FIGURAS CON LOS RECTÁNGULOS, TRAZANDO LINEAS: MEZCLA Y COMBINACIÓN. (Valor 3 puntos)

MEZCLA

COMBINACIÓN

V. A CONTINUACIÓN SE PRESENTA EL DIBUJO RELATIVO A LOS CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA, EL MISMO TIENE SEÑALADAS CON NÚMEROS EL PASO DE UN ESTADO A OTRO. AL LADO DERECHO SE PRESENTAN LOS NOMBRES DE LOS CAMBIOS DE ESTADO. ESCRIBA EN EL RECTÁNGULO EL NÚMERO QUE CORRESPONDE. (Valor 5 puntos)

Sólido

Líquido

Gaseoso

1

2

3

4

5

5

FUSIÓN

VAPORIZACIÓN

SOLIDIFICACIÓN

CONDENSACIÓN

SUBLIMACIÓN

VI. PREGUNTAS DE DESARROLLO:

<p>1.- Establezca (2) diferencias entre Mezcla y Combinación. (Valor 2 puntos)</p>	<p>2.- En una explosión nuclear se liberan $52,2 \times 10^6$ J de energía, si además se recogen 14,2 Kg de sustancia residual. ¿Qué porcentaje de la masa se transformó en energía? (Valor 4 puntos)</p>
--	--

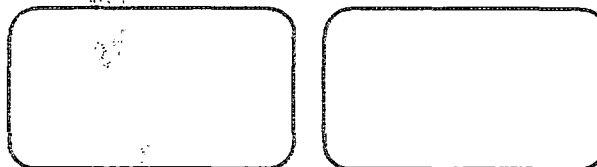
VII. RESPONDE LO SIGUIENTE:

1. ESCRIBE UN EJEMPLO DE CAMBIO FÍSICO Y UNO DE CAMBIO QUÍMICO: (Valor 2 puntos)

Cambio físico	Cambio químico

2. INDICA EL 4to ESTADO DE LA MATERIA Y GRAFICA 2 EJEMPLOS DE ELLA: (Valor 2 puntos)

.....



3. INDICA UNA TRANSFORMACIONES QUE HA REALIZADO EL SER HUMANO EN LA MATERIA (Valor 1 punto)

.....

“El secreto de la sabiduría es no tener miedo de equivocarse”

Lupita E. Arocutipa Huanacuni

TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL PRETEST

Aprendizajes esperados	Nº de sesiones	Puntos	Tipo de ítem seleccionado					
			SU	RC	C	ID	RR	RP
Reconoce las propiedades de la materia	5	14	8 ⁽¹⁾		5 ⁽¹⁾		1 ⁽¹⁾	
Identifica cambios físicos y químicos de la materia	2	6	4 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾				
Reconoce y diferencia mezclas y combinaciones	3	9		4 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾		2 ⁽¹⁾	
Reconoce los cambios de estado de la materia	4	11				5 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
TOTAL	14	40	12	6	8	5	5	4

SU: Selección Única
ID: Identificación

RC: Respuesta corta
RP: Resolución de problemas

C: Correspondencia
RR: Rpta. restringida

Procedimiento:

Valor porcentual del pretest: 30%

Puntuación total: 40 puntos

Total de sesiones: 14

$40 \div 14 = 2,85 \rightarrow$ constante

Nº de sesiones	Constante	Resultado parcial	Resultado redondeado
5	2,85	14,25	14
2	2,85	5,7	6
3	2,85	8,55	9
4	2,85	11,14	11
Puntuación total de la prueba			40 puntos



PRUEBA DE SALIDA (POSTEST)

Nombre del alumno: _____ Sección: _____ Fecha: 22/12/2011

<u>Instrucciones</u>	<u>Valoración</u>	<u>Calificación</u>
La evaluación dura 90 minutos. Use lapiz para responder a las preguntas. No olvides de escribir tu Nombre completo. Lee todas las preguntas antes de comenzar la prueba.	Valor porcentual: 30% Puntuación total: 40 puntos	

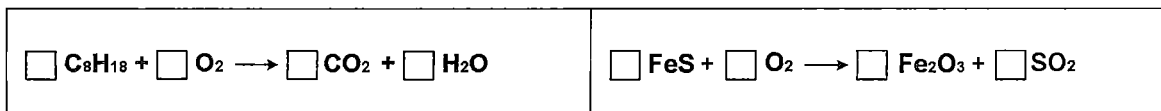
I.- ENCIERRA EN UN CIRCULO LA LETRA QUE REPRESENTA LA RESPUESTA CORRECTA DE ACUERDO CON CADA ENUNCIADO (valor 1 punto cada respuesta correcta)

1.- Son sustancias que resultan de una reacción química... A) Reactantes B) Compuestos C) Productos	2.- En una reacción química equilibrada el número de átomos es... A) igual en los reactantes y productos B) menor en los reactantes y productos C) mayor en los reactantes que en los productos
3.- ¿Cuál es la representación simbólica de una reacción química ? A) Fórmula química B) Ecuación química C) Adición química	4.- Los coeficientes estequiométricos sirven para equilibrar... A) las moléculas B) una reacción de adición C) una ecuación química
5. ¿Cuál de las siguientes es una reacción química? A) Cocción de los alimentos B) La formación del arco iris C) Romper una botella	6. Es una evidencia que demuestra la ocurrencia de una reacción química... A) Limpieza de un mueble B) inflar un globo C) Cambio de color, sabor y olor de una fruta.
7. En el bronceado de la piel se produce una... A) reacción exotérmica B) reacción endotérmica C) reacción irreversible	8.- ¿Qué pasa con la masa en una reacción ? A) Aumenta B) Disminuye C) Se conserva

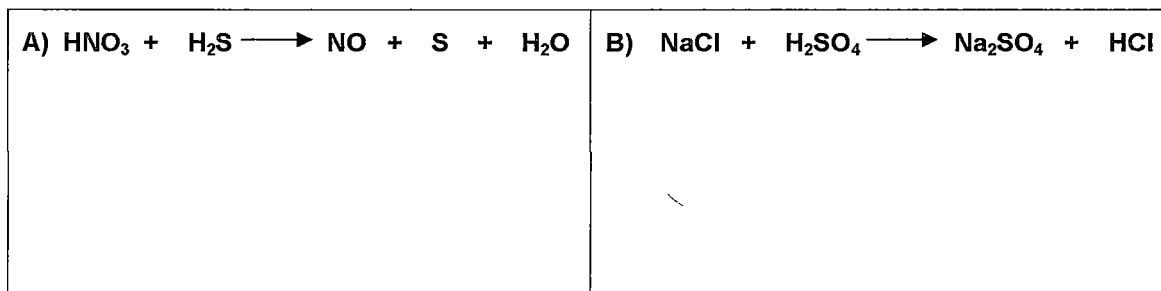
II. IDENTIFIQUE EN LAS SIGUIENTES REACCIONES EL O LOS REACTANTE(S) Y PRODUCTO(S): (valor 1 punto cada respuesta correcta)

Reactante(s): _____ Producto(s): _____	Reactante(s): _____ Producto(s): _____
Reactante(s): _____ Producto(s): _____	Reactante(s): _____ Producto(s): _____

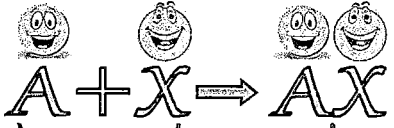
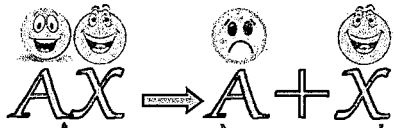
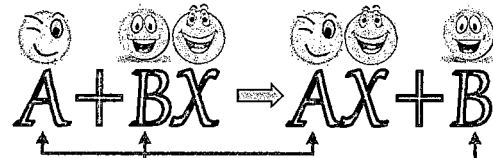
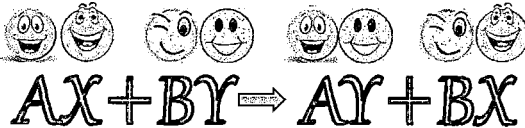
III. AJUSTA LAS ECUACIONES QUÍMICAS: BALANCEO POR TANTEO (Valor 6 puntos).



IV. AJUSTA LAS ECUACIONES QUÍMICAS: BALANCEO POR REDOX: (Valor 4 puntos).



IV. RELACIONA LAS COLUMNAS (A y B) TRAZANDO LÍNEAS: TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS: (Valor 4 puntos)

COLUMNA (A)	COLUMNA (B)
<div style="text-align: center;">  <p>Los novios felices, se unen</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">REACCIÓN DE DESCOMPOSICIÓN</div>
<div style="text-align: center;">  <p>Los novios felices, se separan</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">REACCIÓN DOBLE SUSTITUCIÓN</div>
<div style="text-align: center;">  <p>La chica le baja el novio a la otra chica</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">REACCIÓN DE SÍNTESIS</div>
<div style="text-align: center;">  <p>Todos intercambias pareja</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">REACCIÓN SIMPLE SUSTITUCIÓN</div>

V. CLASIFIQUE LAS SIGUIENTES ECUACIONES, SEGÚN LOS TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS: (Valor 3 puntos)

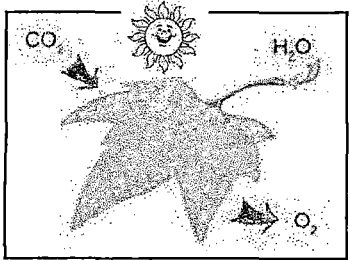
A) $2\text{Na(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NaCl(s)}$: _____

B) $2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$: _____

C) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$: _____

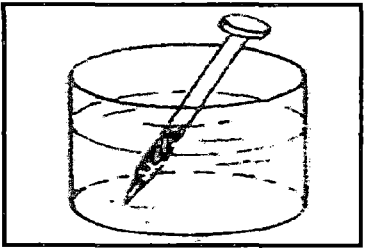
VI. OBSERVA LAS IMÁGENES Y ESCRIBE EL TIPO DE REACCIÓN QUE OCURRE EN CADA UNA DE ELLAS: (valor 4 puntos).

A) LA FOTOSÍNTESIS



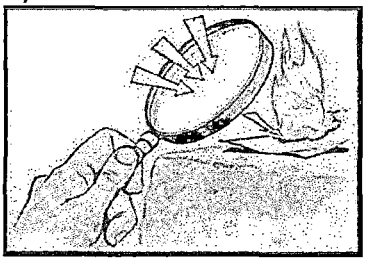
←

B) LA OXIDACIÓN DEL CLAVO



←

C) LA COMBUSTIÓN DEL PAPEL



←

VII. RESUELVA LOS SIGUIENTES PROBLEMAS: (Valor 3 puntos cada resolución)

<p>A) Como producto de la reacción entre las sustancias Cs y Br₂, se obtienen 212,8 g de CsBr₂, sabiendo que la masa de Br es de 79,9g. ¿Cuál es la masa de Cs usada en la reacción?</p>	<p>B) La oxidación de una lámina de hierro de 200 g producen óxido férrico. Si únicamente se producen 34 g de óxido. el rendimiento de la reacción es:</p>
--	--

**VIII. ESCRIBE DOS REACCIONES QUÍMICAS QUE OCURREN EN NUESTRO ORGANISMO:
(Valor 1 punto)**

.....
.....

"El éxito en la vida consiste en seguir siempre adelante"

Lupita Arocutipa Huanacuni

TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL POSTEST

Aprendizajes esperados	Nº de sesiones	Puntos	Tipo de ítem seleccionado					
			SU	RC	C	RE	RR	RP
Reconoce los conceptos básicos de las reacciones químicas	3	9	8 ⁽¹⁾				1 ⁽¹⁾	
Identifica los tipos de reacciones químicas	4	11		4 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾		3 ⁽¹⁾	
Usa el método por tanteo para balancear ecuaciones químicas	2	6				3 ⁽²⁾		
Usa el método REDOX para balancear ecuaciones químicas	5	14				2 ⁽²⁾	4 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾
TOTAL	14	40	8	4	4	10	8	6

SU: Selección Única

RE: Resolución de ejercicios

RC: Respuesta corta

RP: Resolución de problemas

C: Correspondencia

RR: Rpta. restringida

Procedimiento:

Valor porcentual del postest: 30%

Puntuación total: 40 puntos

Total de sesiones: 14

$40 \div 14 = 2,85 \rightarrow$ constante

Nº de sesiones	Constante	Resultado parcial	Resultado redondeado
3	2,85	8,55	9
4	2,85	11,14	11
2	2,85	5,7	6
5	2,85	14,25	14
Puntuación total de la prueba			40 puntos

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:


Apellidos y Nombres del experto	Cargo e Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
TEJADA MONROY GREGORIO PÉREZ	DECANO FECH UNABO	EXAMEN	ZUPITA ARCE TUPA
Título y/o Grado del experto: MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente (0-20)				Regular (21-40)				Buena (41-60)				Muy Buena (61-80)				Excelente (81-100)				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																		X			
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																			X		
3. ACTUALIDAD	Está acorde a los cambios del DCN de la EBR																		X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																		X			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																		X			
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos relativos al tema.																		X			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos relativos al tema.																		X			
8. COHERENCIA	Entre indicadores y dimensiones.																		X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																		X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: PUEDE APLICARSE

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: EXCELENTE

TACNA DICIEMBRE 2011	004293 88		952924213
Lugar y Fecha	DNI Nº	Firma del Experto Informante	Teléfono y/o Celular

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:


Apellidos y Nombres del experto	Cargo e Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
NIETO CARDENAS OMAR ROLANDO	UNIBG.	Pruebas Pedagógicas	Lupita Arocutiya
Título y/o Grado del experto: MCR. EN EDUCACION			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente (0-20)				Regular (21-40)				Buena (41-60)				Muy Buena (61-80)				Excelente (81-100)				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																	X				
3. ACTUALIDAD	Está acorde a los cambios del DCN de la EBR																				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.															X						
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos relativos al tema.																				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos relativos al tema.																				X	
8. COHERENCIA	Entre indicadores y dimensiones.																	X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																				X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Tacna, noviembre - 2011	29424052		952622808
Lugar y Fecha	DNI Nº	Firma del Experto Informante	Teléfono y/o Celular



RELACIÓN DE ALUMNOS 2DO CICLO AVANZADO

1. ALAVE FERNANDEZ, Juan Diego
2. APAZA MAMANI, Kevin Ulises
3. ARIAS LAUREL, Dolly Yanine
4. CATAORA QUISPE, Velinda Licet
5. CAXI LUPACA, Gilda
6. CHAMBI CHAMBI, Lidia
7. CHAVEZ MEDINE, Tifany Anghel
8. CONDORI APAZA, Ginna Dennis
9. CURAY PURIZACA, Victor
10. GALDOS INCATITO, Dennis
11. HUAMAN BUSTAMANTE, Pablo Emanuel
12. JAILLITA MAMANI, Groyer
13. MAMANI MAMANI, Renee Ernesto
14. MAMANI QUISPE, Luis
15. MEDINA VERA, Paúl Bryan
16. NUÑEZ DEZA, Marjori Anazu
17. OLIVERA MAMANI, Nestor
18. QUIÑONEZ HERMITAÑO, Yudith
19. RAMOS PURIZACA, Agustin
20. ROMERO PALOMINO, Maryori Raquel
21. SONCO PUMA, Jesús Adrián
22. TICONA PATIÑO, Miguel Angel
23. VASQUEZ CUTIPA, Cristian




Lic. Delia Herrera de Neyra
DIRECTORA



SESIÓN DE APRENDIZAJE

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	:	CIENCIA, AMBIENTE Y SALUD
COMPONENTE	:	SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD
GRADO	:	2do SECCIÓN: Única
DURACIÓN	:	180 minutos.
TEMA	:	Modelos Atómicos – Átomo Actual.
FECHA	:	05/09/11 al 09/09/11
PROFESORA	:	LUPITA E. AROCUTIPA HUANACUNI

II. APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Describe conceptos básicos sobre la teoría atómica actual, propiedades del núcleo atómico.
- Explica y analiza con actitud crítica diferentes teorías sobre la estructura del átomo.

III. CONTENIDO:

- ❖ Modelos Atómicos: Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr, Sommerfeld.
- ❖ Átomo: Partes, núcleo atómico, propiedades.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ETAPA SUB TEMAS	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
MOTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Observan láminas de la división de la materia, llegando así a la última porción, que es el ATOMO. - En grupos de 2 tandém ilustran ejemplos de la división de la materia llegando al átomo; posteriormente los alumnos, a través de una lluvia de ideas, definen el átomo. 	8 min.	<ul style="list-style-type: none"> - Láminas - Dialogo.
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> - Observan un video del átomo, plasman sus ideas en un organizador visual. (mapa mental). - Los alumnos fomentan dudas, a través de lluvia de ideas, se formulan interrogantes del tema. - Se les entrega una separata de modelos atómicos, átomo actual. - En grupos de 4 plasman sus ideas en la Uve heurística. (esquema) en papelote para su posterior exposición de grupo., el docente guía, orienta a los grupos. - Los alumnos exponen utilizando la Uve Heurística, mapas mentales del tema a tratar. - Los alumnos exponen, explican sus esquemas a utilizar. - Se desarrolla el debate del tema por grupos. - Se evalúan entre ellos a través de la ficha de coevaluación. - La profesora sistematiza la información, realizando la retroalimentación. 	132 min.	<ul style="list-style-type: none"> . Láminas . Video . Separata . Hojas bomn. . Papelotes . Plumones.
CONSOLIDACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos tendrán intervenciones orales acerca del tema "Modelos Atómicos", "Átomo". - En parejas (Tándem) sistematizan la información Modelos atómicos, átomo; utilizando: la Uve heurística y los mapas mentales para su mejor entendimiento. 	50 min.	<ul style="list-style-type: none"> .Cuaderno . Hojas bomn. . Tabla Periódica

V. EVALUACIÓN:

CAPACIDADES Y ACTITUDES ANTE EL ÁREA	INDICADORES	INSTRUMENTOS
SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD	-Describe conceptos básicos sobre la teoría atómica actual, propiedades del núcleo atómico, a través de la Uve heurística y mapas mentales.	<ul style="list-style-type: none"> - Batería de preguntas - Ficha de Coevaluación - Rúbrica
CUIDADO Y RECUPERACIÓN DEL AMBIENTE	-Explica y analiza con actitud crítica diferentes teorías sobre la estructura del átomo, mediante ejemplos, en organizadores visuales.	<ul style="list-style-type: none"> -Ficha de Observación - I.O.

VI. TRABAJO DE EXTENSIÓN:

- Grafica los diferentes modelos atómicos.
- Grafica la estructura del átomo y sus partes.
- Elabora la Uve Heurística referida al átomo.

VII. APOYO A TUTORÍA:

Enfatizar el trabajo de aula con responsabilidad y laboriosidad

VIII. OBSERVACIONES:





SESIÓN DE APRENDIZAJE

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	:	CIENCIA, AMBIENTE Y SALUD
COMPONENTE	:	SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD
GRADO	:	2do SECCIÓN: Única
DURACIÓN	:	180 minutos.
TEMA	:	Reacciones Químicas.
FECHA	:	21/11/11 al 25/11/11
PROFESORA	:	LUPITA E. AROCUTIPA HUANACUNI

II. APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Formula hipótesis sobre las reacciones químicas (balanceo).
- Describe conceptos básicos sobre las reacciones químicas.
- Identifica las partes de una reacción química.
- Reconoce los tipos reacciones químicas.

III. CONTENIDO:

- ❖ Reacciones químicas: Partes, Tipos.
- ❖ Balanceo de reacciones químicas.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

ETAPA SUB TEMAS	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
MOTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Observan tarjetas de diversos compuestos químicos utilizados en nuestra vida diaria. NaCl (sal común), CO₂ (dióxido de carbono), C₆H₁₂O₆ (glucosa-azúcar) Mg(OH)₂ (leche de magnesia), etc. - Indican y escriben en hojas bomn, las posibles reacciones químicas, balanceadas. 	7 min.	<ul style="list-style-type: none"> - Tarjetas - Dialogo.
DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> - Observan un video de reacciones químicas, plasman sus ideas en un organizador visual. (mapa mental). - Los alumnos fomentan dudas, a través de lluvia de ideas, se formulan interrogantes del tema "Reacciones Químicas". - Utilizando el esquema de la Uve heurísticas plasman sus ideas como: preguntas centrales, la teoría requerida, las respuestas, y grafican algunas reacciones químicas conocidas. - La docente guía los pasos para completar la Uve heurística. - Los alumnos elaboran esquemas de mapas mentales: tipos de reacciones químicas, desarrollando su creatividad. - La docente explica algunos ejemplos de reacciones químicas: tipos y balanceo, utilizando para ello tarjetas, gráficos, etc. - Desarrollan en parejas (tándem) el balanceo de reacciones químicas. 	123 min.	<ul style="list-style-type: none"> . Tarjetas . Video . Hojas bomn. . Plumones.
CONSOLIDACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos tendrán intervenciones orales acerca del tema "Reacciones Químicas". Tipos. - En microgrupos sistematizan la información de Reacciones Químicas; utilizando: la Uve heurística y los mapas mentales para su mejor entendimiento. - En parejas tándem realizan el balanceo de reacciones químicas. 	60 min.	<ul style="list-style-type: none"> .Cuademo . Hojas bomn.

V. EVALUACIÓN:

CAPACIDADES Y ACTITUDES ANTE EL ÁREA	INDICADORES	INSTRUMENTOS
SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Describe conceptos básicos sobre las reacciones químicas, a través de la Uve Heurística y Mapas mentales. - Formula hipótesis sobre las reacciones químicas (balanceo), mediante una práctica calificada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Batería de preguntas - Rúbrica
CUIDADO Y RECUPERACIÓN DEL AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica las partes de una reacción química, mediante diversos ejemplos utilizados en nuestra vida diaria. - Reconoce los tipos reacciones químicas, a través de gráficos, plasmándolos en mapas mentales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Ficha de Observación - I.O. - Ficha Practica

VI. TRABAJO DE EXTENSIÓN:

- Grafica algunas reacciones químicas.
- Elabora la Uve Heurística referida a "Reacciones Químicas".
- Balancea las reacciones químicas – Practica Calificada.

VII. APOYO A TUTORÍA:

Enfatizar el trabajo de aula con responsabilidad y laboriosidad

VIII. OBSERVACIONES:



Ure Heurística: MODELOS ATÓMICOS

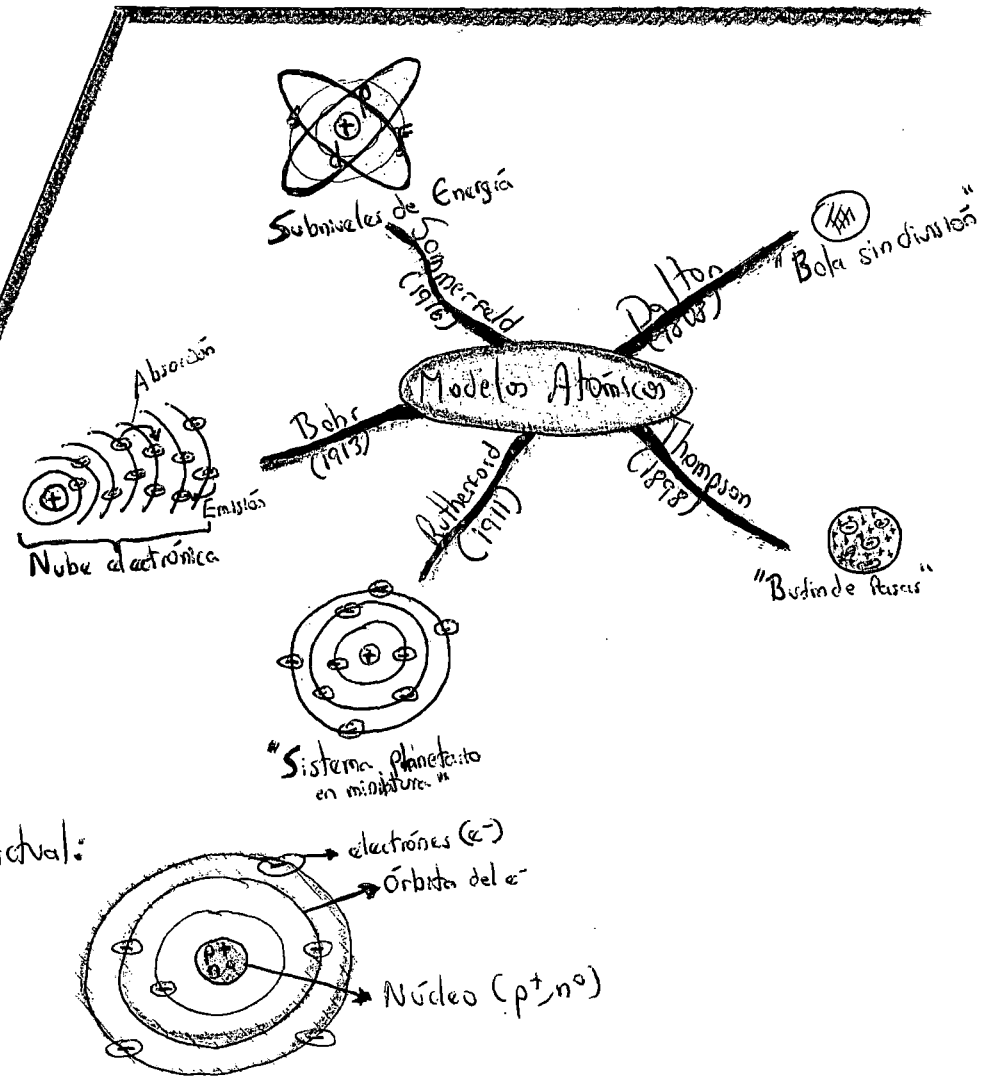
- Modelos Atómicos:

- ✓ M.A. de Dalton
- ✓ M.A. de Thompson
- ✓ M.A. de Rutherford
- ✓ M.A. de Bohr
- ✓ M.A. de Sommerfeld
- ✓ M.A. Actual.

¿Cómo era el átomo en un inicio?

¿Cuántos modelos atómicos existen?

¿Cómo es el átomo actual?



- Atomo Actual:

Modelos Atómicos

Actividad: Elaborar siluetas de los Modelos Atómicos

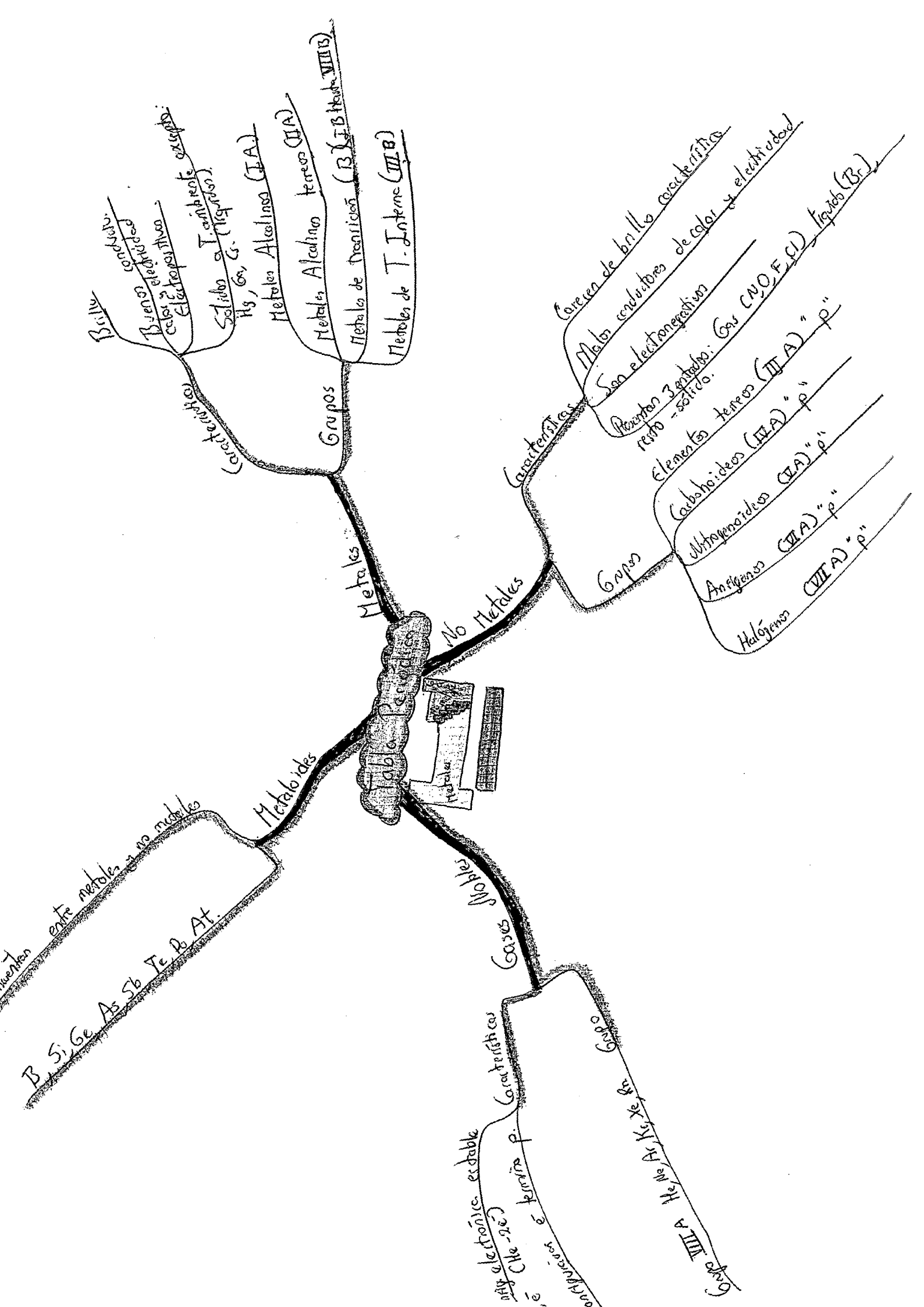
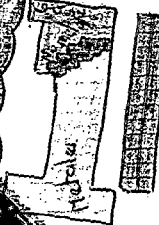


Tabla Periódica



Metales

Características

- Brillo
- Buen conductor
- Casos de oxidación
- Electropositivo
- Soluble o T. ambiente
- Hg, Ga, Cs (Argón)
- Metales Alcalinos (IA)
- Metales Alcalinos Terrosos (IIA)
- Metales de Transición (B, I, B, H, VIII)
- Metales de T. Interna (III B)

No Metales

Características

- Carecen de brillo característica
- Malos conductores de calor y electricidad
- Son electronegativos
- Presentan 3 estados: Gas (C, N, O, F, Cl), Líquidos (Br, I), Sólido
- Elementos Terrosos (III A) "p"
- Carbónidos (IV A) "p"
- Nitrogenoides (VA) "p"
- Anfígenos (VII A) "p"
- Halógenos (VII A) "p"

Grupos

Metaloides

B, Si, Ge, As, Sb, Te, B, At.
línea entre metales y no metales

Gases Nobles

Grupo III A: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
línea de gases nobles

mayor electroneg. estable
e-
CHe-2e-
línea de gases nobles

Tipos de Reacciones Químicas

Síntesis

Dos o más sustancias púric para producir una nueva.
 $A + B \rightarrow AB$

Descomposición

Un compuesto se descompone en sustancias más sencillas.
 $AB \rightarrow A + B$

Endotérmicas

Necesitan absorber calor
 $A + B \rightarrow C + D + \text{calor}$

Exotérmicas

Despiden calor
 $A + B \rightarrow C + D + \text{calor}$

Químicas Simples

Desplazamiento Simple

En un compuesto un elemento es desplazado o sustituido por otro.
 $A + BC \rightarrow B + AC$

Dooble Desplazamiento

Cuando dos elementos reemplazan de sus respectivos compañeros.
 $AB + CD \rightarrow CB + AD$

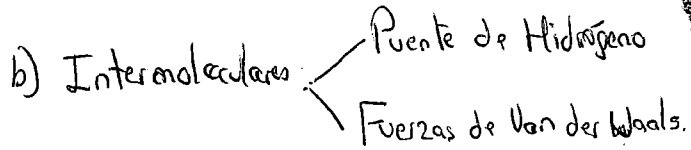
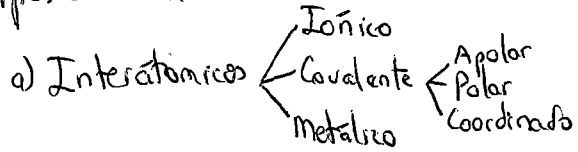
Trucos Heurística:

Enlace Químico.

- Enlace Químico.

- Representación de Lewis:

- Tipos de Enlace:



¿A qué se llama enlace químico?

¿Cómo se unen los átomos?

¿Qué tipos de enlaces químicos hay?

¿Cómo se representan los enlaces químicos?

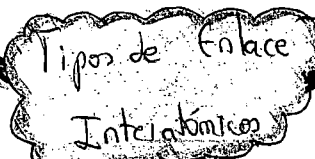
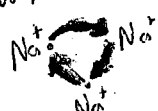
- Fuerza de atracción. Une átomos que forman compuestos.

- Ejm. H_2O ; $\times\text{Mg}\times$; Al_2O_3 ; SiO_2 ; $\times\text{P}\times$; S ; Cl_2 ; A^{\ominus}

como metales
Na, K, Cs, Ca

Metálico

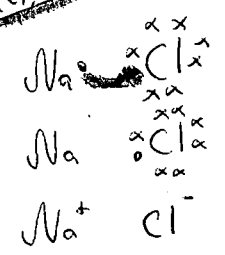
se trasladan
simultáneamente



transferencia de e⁻

Metal pierde e⁻; ion pos
No metal gana e⁻; ion negati

NaCl , KCl , MgCl_2



- Ejercicios de Aplicación:

- ✓ CaF_2
- ✓ Cl_2
- ✓ HBr
- ✓ NaBr
- ✓ CH_4
- ✓ SO_3
- ✓ I_2
- ✓ HNO_3
- ✓ KI
- ✓ F_2

- Investiga sobre los E. Intermoleculares.

Enlace Químico
Práctica de Laboratorio: Identificar los tipos de enlace químico.

