

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS



## PROPUESTA DIDACTICA

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS CONCEPTOS  
METAL Y NO METAL A TRAVES DE REDES  
PROPOSICIONALES

Que para obtener el Grado de  
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias  
con especialidad en Química

PRESENTA:

MARIA LUCILA CORTES HERNANDEZ

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

MARZO DE 1999

QUILLMICA

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

TM

Z7125

FFL

1999

C67

1999

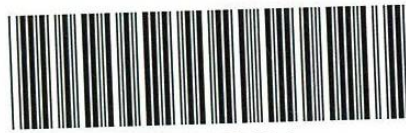
TM

Z7125

FFL

1999

C67



1020125484

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**



**Propuesta Didáctica**  
**Aprendizaje Significativo de los conceptos Metal y No Metal a través de**  
**Redes Proposicionales**

**Que Para Obtener El Grado De**  
**Maestría En La Enseñanza De Las Ciencias**  
**Con Especialidad En Química**

**Presenta:**

**MARÍA LUCILA CORTÉS HERNÁNDEZ**

**Ciudad. Universitaria**

**San Nicolás de los Garza, N.L.**

**Marzo, 1999**

TM  
Z7125  
FFL  
1999  
C67

0131-76460



FONDO  
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



**Aprendizaje Significativo de los conceptos Metal y No Metal a través de Redes Proposicionales**

*Propuesta didáctica que presenta María Lucila Cortés Hernández, como requisito final para la obtención del grado de: Maestro en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.*

*El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos adquiridos durante las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el plan de estudios de la Maestría, ha sido revisado y autorizado por:*

Dr. Gonzalo Vidal Castaño

Dra. Marianela González Hernández

MC Ma. del Refugio Garrido Flores

San Nicolás de los Garza, NL.

Marzo de 1999

## ÍNDICE

Capítulo	Página
I. Introducción	1
II. Marco Conceptual	6
III. Marco Metodológico	20
Planeación didáctica	
Los objetivos	21
Los contenidos	24
Los métodos	26
Los medios y el control	30
Red proposicional	31
El diseño de las Actividades propuestas a los alumnos	32
IV. Conclusiones	35
V. Perspectivas y Recomendaciones	36
Bibliografía	
Anexos	

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Gonzálo Vidal Castaño y a la Dra. Marianela González Hernández, asesores de esta propuesta, por su apoyo incondicional y su amistad. Así como a nuestro coordinador de la especialidad MC Antonio Cantú González y la MC Ma. del Refugio Garrido por sus enseñanzas.

*Muchas gracias*



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

El aprendizaje es un cambio duradero en un individuo vivo, puede ser un cambio en la conducta, la percepción, la motivación o alguna combinación de esas características o capacidades. El hombre no solo se ha mostrado deseoso de aprender, sino que con frecuencia su curiosidad le ha llevado a tratar de averiguar cómo aprende.

Desde los tiempos antiguos, al menos algunos miembros de cada sociedad civilizada han desarrollado y probado, hasta cierto punto, ideas sobre la naturaleza del proceso de aprendizaje. En la mayoría de las situaciones de la vida, el aprendizaje no constituía un gran problema, las personas iban aprendiendo sin preocuparse en lo absoluto del proceso de aprendizaje; los padres enseñaban a sus hijos y los maestros artesanos a los aprendices.

Cuando se desarrollaron escuelas como ambientes especiales para facilitar el aprendizaje, la enseñanza dejó de ser una materia simple. El dominio de los temas escolares, tanto la lectura, como la escritura, la aritmética, los idiomas extranjeros, etc. , les parecía a los niños tareas de aprendizaje muy distintas a las acostumbradas en la vida cotidiana. Cuando la enseñanza se desplazó del regazo materno a un ambiente formalizado y destinado a estimular el aprendizaje, fue inevitable que surgiera un pequeño grupo de personas que

comenzaron a especular sobre si se estaban obteniendo o no en las escuelas los mejores resultados posibles. Más tarde los psicólogos y los educadores profesionales que analizaron críticamente las prácticas escolares descubrieron que el desarrollo de las escuelas más o menos sistemáticas de pensamiento en psicología, ofrecían un dispositivo útil para la cristalización de su pensamiento. Todas y cada una de esas escuelas de pensamiento han contenido, implícita o explícitamente, una teoría del aprendizaje. A su vez, una teoría dada de aprendizaje siempre ha llevado implícito un conjunto de prácticas escolares. Así, el modo en que un educador elabora su plan de estudios, selecciona sus materiales y escoge sus técnicas de instrucción, depende, en gran parte, de cómo define el "aprendizaje".

Las teorías del aprendizaje del siglo XX pueden clasificarse dentro de dos amplias familias: La teoría del condicionamiento estímulo-respuesta (E-R), de la familia conductista, y las teorías cognoscitivistas de la familia del campo de la gestal. Los teóricos del condicionamiento E-R interpretan el aprendizaje en términos de cambios de la fuerza de variables hipotéticas que se denominan conexiones estímulo-respuesta, asociaciones, fuerzas del hábito o tendencias conductuales. Los teóricos del campo de la gestal lo definen de acuerdo con la reorganización de sistemas o campos perceptuales o cognoscitivos.

En nuestra práctica docente nos damos cuenta que todo estudiante que llegue a nuestras aulas tiene habilidades básicas y conocimientos representados en forma declarativa y procedimental, sin embargo no sabe como hacer una

relación de ellas con la materia en estudio. Esto aunado a que en la escuela preparatoria los alumnos están obligados a aprender una gran cantidad de conceptos nuevos, que ellos prefieren memorizar para el momento del examen, por lo que son olvidados rápidamente, representa un gran problema para la mayoría de los profesores, ya que lo que se desea es ir formando una serie gradual de conceptos (conocimiento), de tal manera que el alumno llegue a integrarlos al final de cada clase, curso y después de la materia en sí.

Tomando en cuenta que una de las principales metas de la reforma académica en el nivel medio superior es fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje para alcanzar la excelencia académica, debido a que la sociedad requiere de una modernización para enfrentar el reto de incorporación a nuevas situaciones que la educación y el país requieren, se realizan cambios significativos en cuanto a estructura, contenidos curriculares, metodologías; asimismo, la formación de maestros que son la pieza fundamental de este plan, dando especial énfasis a la formación integral del alumno a fin de lograr enlazar exitosamente los procesos pedagógicos con los avances científico-tecnológicos actuales y futuros. Esto último nos ha dado la oportunidad a los maestros de prepararnos mejor en la materia que impartimos, tanto en su contenido, como en la metodología de enseñanza y participar activamente en la elaboración de criterios e instrumentos de evaluación, para comparar los resultados del aprendizaje con las metas establecidas.

Considerando que al enseñar ciencias, la organización y la elaboración de los contenidos es muy importante para así facilitar el aprendizaje en los alumnos, nos obliga a pensar en como podríamos presentárselos para que logren asimilarlos, integrarlos y de ser posible llevarlos a su vida diaria para que pueda entender mejor el mundo que lo rodea.

Por ello, en el presente trabajo se aborda el problema siguiente:

***¿Se podrá propiciar el aprendizaje significativo de los conceptos metal y no-metal con el uso de redes proposicionales en los alumnos de 1er. Semestre, módulo II de química de la preparatoria No. 15 de la U.A.N.L.?***

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química dichos conceptos son importantes para comprender el enlace entre los átomos, las propiedades físicas y químicas de los compuestos formados y además, entre otras cosas, algunos de los procesos electroquímicos utilizados en la industria.

Sobre la base de la problemática considerada para la elaboración de éste trabajo, se ha observado que dichos conceptos no son bien asimilados ya que les es difícil poder predecir posteriormente el tipo de enlace entre los metales y los no-metales. De acuerdo a todo lo anterior se establece la siguiente hipótesis.

***Si se diseña un plan de clase en que la actividad docente se desarrolle a partir de redes proposicionales, estimulando la construcción del***

**conocimiento por él alumno entonces será posible propiciar el aprendizaje significativo de los conceptos metal y no-metal.**

La hipótesis anterior es de tipo causal, donde; la unidad de observación serán los alumnos, la variable dependiente, el aprendizaje significativo, la variable independiente, el diseño y el empleo de la actividad docente a partir de redes proposicionales, los términos lógicos el sí y el entonces, y la condición es suficiente.

En consecuencia el objetivo principal de este trabajo es diseñar la actividad docente para el aprendizaje significativo de los conceptos metal y no-metal sobre bases psicopedagógicas constructivistas.

Para el logro de este objetivo se propone la elaboración de una red proposicional donde esté representado el conocimiento declarativo del tema y a partir de él se realizaran una serie de actividades en forma organizada para propiciar que el alumno llegue a un aprendizaje significativo.

El trabajo que se presenta está fundamentado en el constructivismo, que postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento; en el procesamiento de la información (uno de los enfoques de la psicología cognitiva), y la teoría de Ausubel de la asimilación y el aprendizaje significativo.

## CAPÍTULO II

### MARCO CONCEPTUAL

El aprendizaje es un proceso en el cuál cada individuo hace suyas normas, costumbres, formas, etc., propias de una sociedad.

En el ámbito escolar hay una formalización y sistematización; donde los alumnos están obligados a aprender una gran cantidad de conceptos nuevos que ellos prefieren memorizar para el momento del examen, de tal manera que los olvidan rápidamente. Así, es muy importante que el profesor encuentre la manera de presentar al alumno los contenidos de una forma sencilla para que logre asimilarlos y retenerlos. Tomando en cuenta que en toda anticipación educativa existe en forma manifiesta o latente una determinada concepción de enseñanza y de aprendizaje, el trabajo que se propone está basado en el constructivismo, que postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción de los conocimientos. Para ello se tienen en cuenta los aportes o elementos de la teoría cognitivista del procesamiento de la información y la teoría de Ausubel sobre la asimilación y el aprendizaje significativo.

La Psicología Cognitiva nace en los años 70 como programa dominante hacia el estudio científico de los procesos mentales, representada por el procesamiento de la información. En este enfoque los fenómenos mentales se describen como transformaciones de la información de entrada (input) a información de salida (output); compara al ser humano con un ordenador, donde la principal diferencia

es el tamaño del espacio operativo, por lo que el conocimiento debe almacenarse con vistas a minimizar la carga de la memoria operativa.

En opinión del autor Gagné, E.D. (1991) en este punto de vista el aprendizaje es considerado como un cambio en el conocimiento, que se produce como una reorganización del mismo, en dónde este se adquiere y se organiza mediante estructuras o esquemas mentales y a través de una gran variedad de formas, como son las **proposiciones**, las producciones y las imágenes. Existen dos tipos de conocimiento, el declarativo ( **saber que** es algo), y el procedimental (**como se hace algo**); el primero es estático y el segundo es dinámico, cuando se activa se recuerda la información y se transforma, ambos conocimientos interactúan de distintas formas tanto en el Aprendizaje como en la actuación del sujeto.

El conocimiento y sus representaciones son el objeto de estudio del cognitivismo, el que muestra además la línea de acción que cualquier docente tendría necesariamente que considerar para poder ayudar al estudiante en el proceso de aprendizaje, es decir, cómo hacer para que la nueva información, pase a su bagaje de conocimientos o memoria a largo plazo. En la práctica docente es importante saber para qué enseñamos y qué enseñamos, y al evaluar es necesario precisar si se mide conocimiento declarativo o procedimental. En el primer caso se mide el recuerdo (memorización) y en el segundo, operaciones como identificación, categorización o de mayor

abstracción, conviniendo así que ambos conocimientos se den a un mismo tiempo.

Cuando se conoce como se llevan a cabo los procesos mentales es posible determinar lo que hay que enseñar y cómo se debe enseñar, facilitando el aprendizaje y desarrollando la capacidad del alumno para aprender, mediante la inducción de estrategias para que el nuevo conocimiento se mantenga en la memoria del estudiante y sea utilizado en cualquier espacio y tiempo desarrollando las habilidades necesarias.

Como ya se menciona anteriormente, una de las principales diferencias entre la estructura mental de los seres humanos y los ordenadores radica en el tamaño de su espacio operativo (lugar donde se almacena información). En el caso del ser humano un aspecto muy importante es la economía de este lugar, de tal forma que el conocimiento debe almacenarse con vistas a minimizar la carga de este espacio llamado memoria operativa. Cada una de las formas de representación del conocimiento utilizadas por los seres humanos tienen su propia economía y cada una recurre a un procedimiento diferente para minimizar la carga de la memoria operativa.

Una de las formas de representación que utiliza el ser humano para la economía de su memoria operativa es la llamada **proposición** que representan la unidad básica de información en el sistema de procesamiento del ser humano y corresponde aproximadamente a una idea.



Una proposición siempre contiene dos elementos: una *relación* y un *conjunto de argumentos*. Los argumentos constituyen los temas de la proposición; por ello, suelen ser nombres y pronombres (aunque también pueden ser verbos y adjetivos). Las proposiciones tienen solamente una relación, pero pueden tener más de un argumento. Esto es especialmente cierto cuando la relación es un verbo, porque los verbos suelen crear la expectativa de que habrá más de un argumento.

Como una proposición puede tener más de un argumento, éstas reciben diferentes nombres según el papel que cumplan en la proposición. Los argumentos pueden ser sujetos, objetos, metas (fines), instrumentos (medios), y receptores.

Las investigaciones efectuadas sugieren que la información se almacena en forma de proposiciones, en vez de en forma de oraciones. Es decir, generalmente recordamos las ideas pero no necesariamente las palabras exactas que se utilizaron para comunicarlas. Wanner (1968) demostró lo anterior en un estudio que realizó con un grupo de personas y una serie de oraciones donde se cambió el orden de las palabras y observó que las personas atienden y almacenan los significados de las oraciones (proposiciones), en vez de las palabras específicas utilizadas.

En vez de enumerar una proposición como una relación con uno o más argumentos, se puede representar mediante un dibujo en forma de nodos y

eslabones. En ciertos casos, como cuando se están describiendo las relaciones entre diversas proposiciones, una estructura de nodos y eslabones es más útil que una lista. Los nodos, o círculos, representan la totalidad de la proposición. Los eslabones, o flechas, indican cada elemento de la proposición.

Una de las características más importantes de cualquier unidad de información es su relación con otras unidades. En el conocimiento que tenemos de estas relaciones subyace la capacidad de hacer analogías y de ver otros tipos de conexiones. Estas capacidades son importantes en situaciones nuevas de resolución de problemas.

Dado que las relaciones entre conjuntos de información son un aspecto crucial de la inteligencia, es importante tener una manera de representarlas. Una de ellas es en forma de *redes proposicionales*, que son conjuntos de proposiciones interrelacionadas. Dos proposiciones cualquiera que compartan un elemento están interrelacionadas a través de este elemento.

Las proposiciones se utilizan para representar el conocimiento declarativo, mientras que el conocimiento procedimental se representa mediante producciones. El conocimiento procedimental y el declarativo interactúan durante el aprendizaje, al igual que lo hacen durante la actuación del sujeto. El conocimiento procedimental parece ser especialmente importante para el funcionamiento eficaz en situaciones familiares, mientras que el conocimiento declarativo parece serlo para darse cuenta de qué procedimientos se deben

utilizar en situaciones nuevas. Es importante que ambos se den en la enseñanza escolar.

Sin embargo con el desarrollo de la ciencia y la técnica, el cognotivismo contemporáneo ha relacionado en exceso el proceso de conocimiento humano con el procesamiento de la información, considerando que el alumno ve el mundo "sólo procesando información", por lo que se llega de alguna forma a igualar al ser humano con lo que ocurre en una computadora. El paradigma del procesamiento de la información, desconoce el carácter subjetivo del proceso de conocimiento humano, al absolutizar que este es producto de la percepción, la recepción, el almacenamiento (memoria) y la recuperación de la información. Asumirlo conlleva a interpretar la enseñanza y el aprendizaje sólo como acumulación de información.

Para establecer un aprendizaje, es necesario una conexión (significado) entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo pero en el procesamiento de la información no construimos significados, simplemente reconocemos cuando los encontramos en el recuerdo y los activamos. No explica como adquirimos esas estructuras y procesos iniciales, es decir, es un aprendizaje por asociación, es un asociacionismo computacional, por lo que carece de una verdadera teoría de aprendizaje. Como es común afirmar, la educación científica debe estar dirigida a fomentar la construcción de conocimientos por parte de los alumnos, en lugar de meramente repetir o reproducir sistemas de conocimientos ya elaborados. Para poder propiciar un verdadero aprendizaje significativo, ésta propuesta

didáctica, además del procesamiento de la información, también se apoya en el Constructivismo y en la teoría de Ausubel sobre la asimilación y el aprendizaje significativo.

El constructivismo se basa en las teorías de Piaget, Vigotsky y el aprendizaje significativo de Ausubel, y plantea que el conocimiento comienza con la interiorización del entorno social y termina con la construcción realizada en el interior del sujeto.

Según Piaget (Díaz, F. 1998) el aprendizaje se logra mediante procesos de asimilación que requieren acomodación por parte del sujeto, el equilibrio resultante permite adaptarse activamente a la realidad. El papel del maestro es ayudar al estudiante a construir su propio conocimiento guiándolo para que esa experiencia sea fructífera.

El constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento, para él, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano, a través, fundamentalmente, de los esquemas que ya posee, de lo que ya se construyó en su relación con el medio que lo rodea.

En el caso del proceso escolar, el conocimiento se puede analizar desde dos vertientes:

- ◆ Los procesos psicológicos implicados en el Aprendizaje y

- ◆ Los mecanismos de influencia educativa susceptible de promover, **guiar** y **orientar** dicho Aprendizaje.

Diversos autores han postulado que es mediante la realización de aprendizajes significativos que el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal. De esta manera, los tres aspectos clave que deben favorecer el proceso instruccional serán el logro del aprendizaje significativo, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido.

De acuerdo con Vigotsky (Díaz, F. 1998) cabe mencionar que desde una postura constructivista, se rechaza la concepción del alumno como mero receptor o reproductor de los saberes culturales, así como tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es una simple acumulación de aprendizajes específicos. La filosofía educativa que subyace a estos planteamientos indica que la institución debe promover el doble proceso de socialización y de individualización, permitiendo construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado.

Lo anterior implica que la finalidad última de la intervención pedagógica es desarrollar en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo en una amplia gama de situaciones y circunstancias (*aprender a aprender*) (Coll, 1988,p.133).

De acuerdo con Coll (1990, p.p. 441-442) la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1°. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural sucediendo que puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros.

2°. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que "descubrir" o "inventar" en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Dado que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y profesores encontrarán en buena parte los contenidos curriculares ya elaborados y definidos.

En este sentido es que decimos que el alumno más bien reconstruye un conocimiento preexistente en la sociedad, pero lo construye en el plano personal desde el momento que se acerca en forma progresiva y comprensiva a lo que significan y representan los contenidos curriculares como saberes culturales.

3°. La función docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con

el saber colectivo culturalmente organizado. Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad.

Podemos decir que la construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos. Así, aprender un contenido quiere decir que el alumno le atribuye un significado, construye una representación mental a través de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento.

### **El aprendizaje significativo en situaciones escolares**

David Ausubel, postula que el aprendizaje implica una reconstrucción activa de percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognoscitiva. Podríamos caracterizar su postura como constructivista e interaccionista.

Concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, siendo un fenómeno complejo que no

se reduce a simples asociaciones memorísticas. Señala la importancia de un descubrimiento pero propugna el aprendizaje verbal significativo que permite el dominio de los contenidos curriculares que se imparten en las escuelas, principalmente a nivel medio y superior.

De acuerdo con Ausubel, hay que diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden darse en el salón de clases, se diferencian en primer lugar, dos dimensiones posibles del mismo:

- I. La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento.
- II. La relativa a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognoscitiva del aprendiz.

Dentro de la primera dimensión encontramos a su vez dos tipos de aprendizaje posibles: por **recepción** y por **descubrimiento**; y en la segunda dimensión encontramos dos modalidades: por **repetición** y **significativo**. La interacción de estas dos dimensiones se traduce en las denominadas situaciones de aprendizaje escolar: aprendizaje por recepción repetitiva, por descubrimiento repetitivo, por recepción significativa, o por descubrimiento significativo.

Resulta evidente que la enseñanza en el salón de clases está organizada prioritariamente con base en el aprendizaje por recepción, por medio del cual se adquieren los grandes volúmenes de material de estudio que comúnmente se le presentan al alumno. Esto no implica necesariamente que recepción y



descubrimiento sean excluyentes o completamente antagónicos; pueden coincidir en el sentido de que el conocimiento adquirido por recepción se emplea posteriormente para resolver problemas de la vida diaria que implican descubrimiento, y porque a veces lo aprendido por descubrimiento conduce al redescubrimiento planeado de proposiciones y conceptos conocidos.

Es evidente que el aprendizaje significativo será más importante y deseable que el aprendizaje repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cuerpos integrados de conocimientos que tengan sentido y relación.

El aprendizaje significativo implica un *procesamiento* muy activo de la información por aprender. Así, por ejemplo, cuando se aprende significativamente a partir de la información contenida en un texto académico, se hace por lo menos lo siguiente:

- I. Se realiza un juicio de pertinencia para decidir cuáles de las ideas que ya existen en la estructura cognoscitiva del lector son las más relacionadas con las nuevas ideas.
- II. Se determinan las discrepancias, contradicciones y similitudes entre nuevas y viejas ideas.
- III. Con base en el procesamiento anterior, la información nueva vuelve a reformularse para poderse asimilar en la estructura cognoscitiva del sujeto.

- IV. Sí una "reconciliación" entre ideas nuevas y previas no es posible, el lector realiza un proceso de análisis y síntesis con la información, reorganizando sus conocimientos bajo principios explicativos más inclusivos y amplios.

Para que realmente sea significativo, el aprendizaje debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de *modo no arbitrario y sustancial* con lo que el alumno ya sabe, dependiendo también de la *disposición* (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de *la naturaleza* de los materiales o contenidos de aprendizaje.

Cuando se habla de que haya relacionabilidad no arbitraria, se quiere decir que si el material o contenido de aprendizaje en sí no es azaroso ni arbitrario, y tiene la suficiente intencionalidad, habrá una manera de relacionarlo con las clases de ideas pertinentes que los seres humanos son capaces de aprender. Respecto al criterio de la relacionabilidad sustancial, significa que si el material no es arbitrario, un concepto o proposición puede expresarse de manera sinónima y seguir transmitiendo exactamente el mismo significado. Hay que aclarar que ninguna tarea de aprendizaje se realiza en el vacío cognoscitivo; aún tratándose de aprendizaje repetitivo o memorístico, puede relacionarse con la estructura cognoscitiva, aunque sea arbitrariamente y sin adquisición de significado. Durante el aprendizaje significativo el alumno relaciona de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y

experiencias previas y familiares que ya posee en su estructura de conocimientos o cognoscitiva.

De acuerdo con todo lo anterior el plan de clase que se diseñará se hace sobre la base de una red proposicional tomando en cuenta el procesamiento de la información; y para propiciar que el alumno pueda lograr un aprendizaje significativo, se le guía u orienta con una serie de actividades que le llevan a seleccionar, organizar, elaborar, etc., de tal manera que el alumno vaya construyendo su conocimiento.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

La planeación didáctica es la anticipación que el maestro hace sobre los objetivos, los contenidos académicos, las actividades de los alumnos, los medios y la evaluación de un proceso de enseñanza-aprendizaje, que se convierte en la representación concreta del quehacer docente. Los cursos de química en el nivel medio superior de la U.A.N.L. son cursos donde los alumnos tienen una visión fragmentada de los contenidos debido a la memorización, algunas veces por falta de tiempo, por ello se considera en el diseño de esta actividad el manejo de conocimientos declarativo y procedimental para la adquisición del conocimiento del tema que se maneja. No se pretende con ello se llegue al dominio completo de la química, pero sí a los contenidos manejados en clase.

La didáctica estudia el proceso docente-educativo en el que se desarrolla la actividad del maestro y del alumno. En consecuencia, en este capítulo se realiza un análisis de los diferentes elementos didácticos que conforman nuestra propuesta; objetivos, contenidos, métodos, actividades, medios y control de aprendizaje.

La unidad III del curso de Química I (módulo 2), en la que se enmarca la presente propuesta didáctica, trata sobre la tabla periódica, como organización

sistémica de los elementos químicos. Los temas de esta unidad son los siguientes:

- ◆ Origen de la tabla periódica
- ◆ Tabla periódica actual.- descripción de grupos y períodos

Clasificación de los elementos de acuerdo a:

Configuración electrónica

**Propiedades físicas y químicas**

Número de oxidación

- ◆ Propiedades periódicas
- ◆ Recursos naturales

En esta propuesta didáctica se le presenta al alumno al inicio de la actividad docente un diagrama que delimita el conocimiento declarativo para la comprensión del tema que se aborda, y a través de las actividades se trata de enseñar un conocimiento procedimental que lleve al alumno a construir su conocimiento, guiándolo, para que elabore, organice, clasifique, etc. A continuación se presenta el análisis de los elementos didácticos.

**Los objetivos son la categoría más importante del proceso docente**

**El objetivo general de la institución es:** Lograr una educación de excelencia en el nivel medio superior, que conduzca a la formación de egresados altamente preparados, a quienes les corresponderá ser los líderes del progreso

social, cultural, humanístico y económico, que enfrenten con éxito los retos presentes y futuros.

**El objetivo general de la disciplina es:** Que el estudiante comprenda los fenómenos naturales que ocurren en su entorno vinculando a la química con otras ciencias y reconociendo la importancia del uso del conocimiento y forma científica de pensar para alcanzar propósitos individuales y sociales.

**El objetivo general de Química I (módulo 2) es:** Interpretar y predecir cambios químicos, reconociendo aquellos que ocurren en su entorno, a través de la relación de la materia con sus propiedades.

**El objetivo particular es:** Establecer la relación entre las propiedades físicas y químicas de los elementos y su posición en la tabla periódica explicando la variación de las propiedades dentro de la tabla. Identificar las principales fuentes de obtención de los elementos reconociendo la importancia de éstos en los recursos naturales de nuestro país.

Para lograr los objetivos anteriores es necesario partir de un objetivo específico en clase, el cual se podrá alcanzar si se establecen una serie de actividades a desarrollar por parte del alumno y del maestro. La elaboración o diseño del presente plan de clase a partir de redes proposicionales, pretende propiciar en el alumno una vía lógica de obtención del conocimiento, actuando de manera conjunta maestro-alumno, al inicio de la clase, y que a medida que ésta transcurre el alumno logre un trabajo más independiente.

**El objetivo específico es:** Diferenciar entre metales y no-metales de acuerdo a sus propiedades.

Sí el alumno logra diferenciar los metales y no metales por medio de las actividades que se proponen, podrá mas adelante establecer la relación entre las propiedades físicas y químicas de los elementos y su posición en la tabla periódica logrando con esto alcanzar el objetivo de la unidad. Conociendo los elementos y su posición en la tabla periódica, él podrá predecir los cambios que le ocurren a los materiales que se encuentran en su entorno y así le será más fácil comprender los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Con esto se puede lograr que nuestros alumnos sean más participativos con la sociedad ya que reconocerá la importancia del uso del conocimiento y forma científica de pensar.

Como se menciona anteriormente los objetivos son la categoría rectora del proceso docente-educativo, esto es así debido a que en los objetivos se traducen las aspiraciones que la sociedad se plantea para la formación de las nuevas generaciones, tanto de los aspectos instructivos, profesionales, como los que deben caracterizar al ciudadano.

**Los contenidos son el objeto de asimilación por el estudiante y objeto de enseñanza por el profesor**

De acuerdo a la unidad nos ubicaremos en el tema tabla periódica actual y solo en su clasificación de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.

Los contenidos son aquella parte de la cultura que debe ser objeto de asimilación (aprendizaje) por parte de los estudiantes para alcanzar los objetivos propuestos y se agrupan en: a) Un sistema de conocimientos y b) un sistema de habilidades.

Partiendo de que los alumnos ya tienen nociones de los conceptos de metal y no metal como de conocimientos previos adquiridos en la escuela secundaria, con un nivel de profundidad menor, se comienza en la clase con una pequeña revisión bibliográfica individual y posteriormente se realiza una lluvia de ideas en forma grupal. El objetivo del empleo de esta técnica es establecer, o mejor, delimitar, cuál es el nivel de conocimiento actual que posee el grupo de alumnos sobre los conceptos a tratar en clase. De esa manera el maestro puede actuar como mediador en el aprendizaje del alumno, con el fin de desarrollar sus potencialidades cognoscitivas.

Enseguida el maestro les presentará un diagrama llamado red proposicional como una forma inicial de organizar los contenidos previos y nuevos, con la finalidad de llegar a establecer los conceptos verdaderos o científicos a través de la instrucción.



A diferencia de los conceptos empíricos los conceptos científicos tienen tres rasgos o características de adquisición:

- I. Los conceptos científicos forman parte de un sistema.
- II. Se adquieren a través de una toma de conciencia de la propia actividad mental.
- III. Implican una relación especial con el objeto basada en la internalización de la esencia del concepto.

En la terminología usada en este trabajo, diríamos que el significado de los conceptos científicos no puede construirse sin el referente de los conceptos cotidianos. Es decir, en términos del proceso de enseñanza-aprendizaje, los verdaderos conceptos sólo pueden adquirirse por reestructuración, pero esa reestructuración sólo es posible si se apoya en asociaciones previas.

**TEMA:** Atendiendo a un conjunto de características y/o propiedades los elementos los clasificamos en la Tabla Periódica como metales, no metales y semimetales o metaloides. En esta ocasión hablaremos sólo de los metales y los no metales.

Cuando hablamos de los metales, inmediatamente asociamos nuestro pensamiento con lo que ya conocemos, y así viene a nuestra memoria: el hierro o fierro, que es el metal que más uso tiene en estructuras, maquinarias, utensilios; el cobre, que conocemos en forma de alambres conductores de corriente, de vasijas, láminas y bronce como monedas; y otro tipo de metales.

Si nos ponemos a observar estos materiales, podremos distinguir algunas características que son comunes a todos ellos: su estado de agregación, generalmente son sólidos, su brillo, su conductividad térmica y eléctrica, su resistencia, etc.

Desde el punto de vista químico los metales son átomos tienen gran tendencia a perder electrones formando cationes, al perder electrones se oxidan.

Por otra parte, conocemos además, algunos otros elementos que presentan un aspecto y comportamiento diferentes a los metales, por ejemplo: todos hemos visto el azufre y el carbón; algunos conocemos el cloro que es un gas de color amarillo, así como el fósforo que es blanco con aspecto de cera; hay otros que no vemos porque son incoloros como el oxígeno y el nitrógeno del aire. El grupo de elementos que no presentan características metálicas los llamamos no metales. Los no metales son átomos que han ganado electrones por lo que se les llaman aniones, al ganar electrones se reducen.

### **Los métodos son los modos de desarrollar el proceso docente**

El método de enseñanza seleccionado al inicio de la clase es el Explicativo-Ilustrativo. Éste método de enseñanza constituye un sistema de acciones del maestro dirigido al objetivo específico seleccionado, que organiza la actividad cognoscitiva y práctica del alumno. En la serie de actividades que se proponen se encuentran inmersos todos los demás procedimientos o

submétodos de enseñanza, los cuales se mencionaran en cada uno de los puntos.

## **Desarrollo del proceso docente**

### **Actividades maestro-alumno**

#### **1. Lectura bibliográfica:**

Este tipo de estrategia pretende que el alumno en forma individual active sus conocimientos previos, es decir empieza a hacer una asociación de ideas.

#### **2. Diagnóstico de los conocimientos previos por medio de lluvia de ideas:**

Aquí se pretende hacer un sondeo del grupo en cuanto al grado de conocimientos que se tiene de los conceptos a tratar.

#### **3. Presentación de la red proposicional:**

Se le presenta al alumno la red proposicional que representa el conocimiento declarativo del tema con la intención de que la visualice para familiarizarse con ella. El maestro explicará en que consiste dicho diagrama, y le dará al alumno instrucciones para que desarrolle una serie de actividades que llevarán al alumno a reestructurar su conocimiento por medio de la inducción. Al presentársele a los alumnos el diagrama se les explica lo que es una red, que

está formada por nodos y que cada nodo representa una proposición o idea.

La intención es que se familiarice con los contenidos previos y nuevos.

#### 4. Diseño de las actividades:

En las actividades se delimiten los pasos necesarios para la adquisición del conocimiento procedimental sobre el tema.

#### 5. Enumeración de los nodos:

Se le pide que numere cada nodo partiendo de los conceptos que se manejan en la clase que son los de metal y no-metal; de esta manera se estará haciendo una asociación de ideas, es decir, es una forma de repaso.

#### 6. Construcción de proposiciones:

Enseguida se le pide que escriba una lista de las características o propiedades que encontró; esta estrategia de elaboración le permitirá al alumno organizar las características para que le sirvan de apoyo en las siguientes actividades.

#### 7. Construcción de conceptos:

La siguiente actividad consiste en clasificar las características anteriores en metal y no metal; Aquí se pretende que el alumno vaya reestructurando sus conocimientos por medio de la organización.

## 8. Ejercitación y consolidación:

En las siguientes actividades se va aumentando el grado de complejidad de la estrategia, ya que se le pide que además de clasificar, también identificar y realizar una serie de ejercicios que le llevarán a reforzar más sus conocimientos. Como ya se mencionó anteriormente los verdaderos conceptos o conceptos científicos sólo pueden ser adquiridos por reestructuración la cuál se apoya en la asociación previa. Con ésta serie de actividades se pretende que se consigan este tipo de conceptos.

## 9. Conclusión:

Como punto final de la clase se le pide al alumno que realice una redacción sobre el tema visto, enlazando todas las ideas que encontró. Aquí se pretende que utilice las estrategias de repaso, elaboración, organización, en las cuáles el tipo de aprendizaje que se persigue es; el de asociación y el de reestructuración.

### **Los medios de enseñanza**

- ◆ Ilustrar y/o mostrar materiales de los cuales se habla. (objetos, cartulinas, acetatos)
  
- ◆ Material y ejercicios impresos.
  
- ◆ Pizarrón

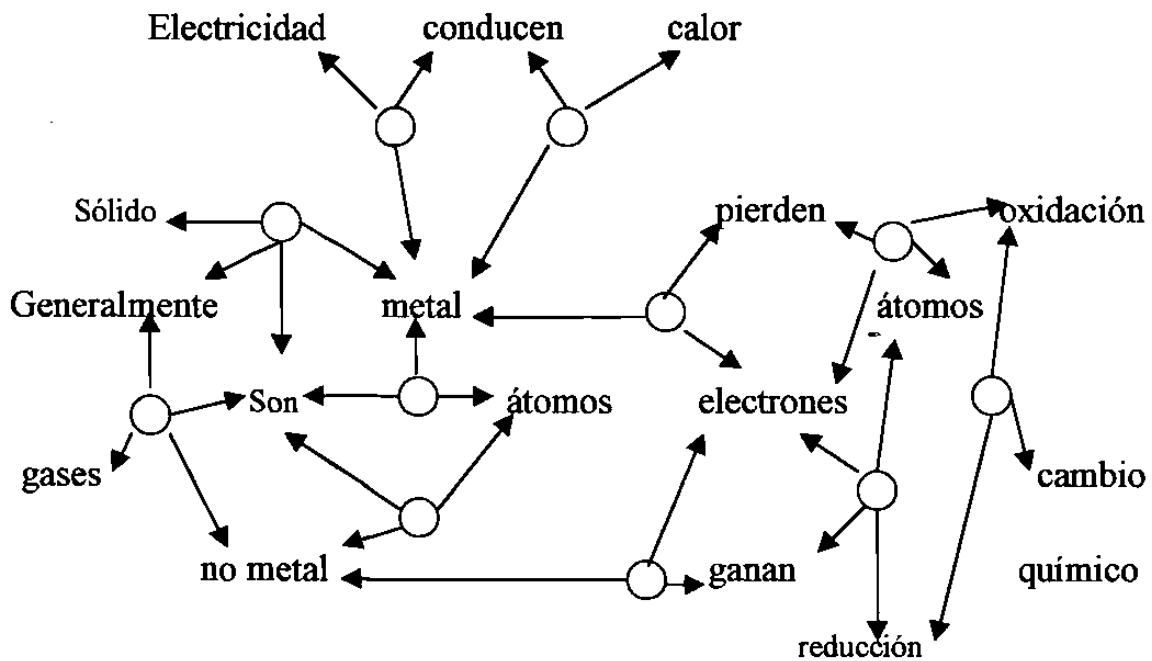
## **El control del aprendizaje**

El control del proceso de enseñanza- aprendizaje se realizará a través de las tareas siguientes:

- ◆ Producciones orales: Permitirán observar el grado de avance en el salón de clases.
  
- ◆ Revisión de los ejercicios impresos intercambiando las hojas entre los alumnos: Esto permitirá que se ayuden entre ellos, es decir, que desarrollen un trabajo conjunto en la zona de desarrollo potencial.
  
- ◆ Elaboración de un reporte escrito de las ideas (proposiciones) encontradas en la red.

Ésta variada selección de procedimientos de control para el objetivo específico permitirán una mayor objetividad en la valoración del proceso educativo, logrando con esto de evaluar no sólo conocimientos, sino además, habilidades, destrezas, valores, normas, actitudes y hábitos.


## RED PROPOSICIONAL



### PROPOSICIONES

- Los metales conducen calor
- Los metales conducen electricidad
- Los metales generalmente son sólidos y duros
- Los metales son átomos que pierden electrones
- Los metales se oxidan
- La oxidación y reducción son cambios químicos
- Los no metales son átomos
- Los no metales generalmente son gases
- Los no metales son átomos que ganaron electrones.
- Los no metales se reducen

## Actividades propuestas a los alumnos

1. - Observa detenidamente el diagrama que se te ha presentado. (familiarización)
2. - Al diagrama que se te ha presentado se le llama RED PROPOSICIONAL, el cuál esta formado por nodos  cada nodo representa una proposición o idea sobre el tema.
3. - Numera cada nodo, colocando el número dentro del círculo. (asociación de ideas)
4. - Escribe una lista de características o propiedades que encuentres. (identificación, elaboración).
5. - **Clasifica** las características o propiedades anteriores según corresponda a:

METAL	NO METAL

6. - **Identifica** las siguientes sustancias (conocidas) como metal y no metal colocando sobre la línea una M o NM según corresponda.

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| a) ORO (Au) _____    | b) ALUMINIO (Al) _____ |
| c) OXÍGENO (O) _____ | d) NITRÓGEN(N) _____   |
| e) SODIO (Na) _____  | f) CLORO(Cl) _____     |



g) AZUFRE (S) \_\_\_\_\_

h) HELIO (He) \_\_\_\_\_

7.- Realiza una redacción sobre el tema enlazando todas las ideas que encuentres.

8. - Realiza el siguiente ejercicio.

1) Si la plata tiene brillo

Si es el mejor conductor de electricidad

Si fácilmente pierde electrones

Si es sólido

ENTONCES se *clasifica* como: \_\_\_\_\_

2) Si el oxígeno es un gas

Si no conduce la electricidad

Si gana fácilmente electrones

ENTONCES se *clasifica* como: \_\_\_\_\_

9. - De los siguientes ejemplos y contraejemplos, coloca enfrente si son falsos o verdaderos.

a) El hierro es un metal duro, conduce el calor y la electricidad, pierde electrones y se oxida formando cationes. \_\_\_\_\_

- b) El mercurio es un metal líquido, conduce el calor y la electricidad, pierde electrones y se oxida formando cationes. \_\_\_\_\_
- c) El cloro es un no metal gaseoso, gana 1 electrón y se reduce formando un catión. \_\_\_\_\_
- d) El bromo es un no metal líquido, pierde electrones y se reduce formando aniones, \_\_\_\_\_
- e) El aluminio es un metal duro, conduce el calor y la electricidad, pierde 3 electrones, se oxida formando un catión y pertenece al grupo IIIA de la tabla periódica. \_\_\_\_\_
- f) El galio es un metal blando (se funde en la mano a temperatura ambiente), conduce el calor y la electricidad, pierde 3 electrones, se oxida formando un catión y pertenece al grupo IIIA de la tabla periódica. \_\_\_\_\_
- g) El azufre es un no metal, gana electrones, se reduce formando aniones y al calentarse se funde. \_\_\_\_\_
- h) El yodo es un no-metal, pierde electrones, se reduce formando aniones y al calentarse se sublima. \_\_\_\_\_

La secuencia de pasos pedida al alumno reestructura la información y el conocimiento como un todo organizado.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta el diseño docente para la formación de los conceptos metal y no metal en los alumnos de Química (módulo 2) de las escuelas preparatorias de la U.A.N.L.

En la planificación del proceso docente se tuvo en cuenta la interrelación entre los objetivos, contenidos, métodos, medios, actividades de los alumnos y el control del aprendizaje.

En el desarrollo de la actividad docente se lograron vincular estrategias didácticas, cómo las redes proposicionales y el aprendizaje cooperativo que se fundamentan en diferentes perspectivas psicopedagógicas.

La propuesta didáctica se aplicó en la escuela preparatoria No. 15 Madero en el primer semestre de 1998; con resultados satisfactorios. Se comprobó que con la actividad propuesta se logró una mayor permanencia en el recuerdo de los alumnos de los conceptos tratados, tanto desde el punto de vista declarativo como procedimental.

## CAPÍTULO V

### PERSPECTIVAS Y RECOMENDACIONES

- ◆ Los maestros deberán ser de la especialidad para un mejor dominio de la materia.
- ◆ Qué los maestros tengan una preparación acerca de estudios psicopedagógicos para la mejor planeación de sus quehaceres docentes.
- ◆ Aplicar la propuesta en forma experimental.
- ◆ Extender la metodología a la formación de otros conceptos.

## BIBLIOGRAFÍA

Gagné, E. D. (1991). La Psicología Cognitiva del Aprendizaje Escolar.

Madrid: Visor. Capítulo 2. "Modelos y métodos de la psicología cognitiva".  
Capítulo 3. "La representación del conocimiento". Capítulo 4: "El aprendizaje y el recuerdo del conocimiento declarativo". Capítulo 5. "La adquisición del conocimiento procedimental".

Coll, C. Y otros. (1992). Desarrollo psicológico y educación. II. Psicología de la Educación. Madrid: Alianza Editorial. Capítulo 8. "Aprendizaje, memoria y procesamiento de la información: La psicología cognitiva de la instrucción", por Benjamín Sierra Y Mario Carretero.

Capítulo 12. "Estrategias de Aprendizaje", por Juan Ignacio Pozo. Pozo, J.I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata. Capítulo III: "El procesamiento de información como programa de investigación". Capítulo VIII: "Hacia una integración de asociación y reestructuración en la instrucción".

Díaz Barriga Arceo, Frida. Hernández Rojas, Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. 1997 Ed. McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. de C. V.

Bigge, Moris L. (1997). Teorías del aprendizaje para maestros. México; Ed. Trillas

# **ANEXOS**

## ***Teoría del Procesamiento de la Información***

### Ideas básicas

- ◆ Las teorías estudian cómo el sistema nervioso central lleva a cabo procesos cognitivos: resolver problemas, formar conceptos, memorizar y reconocimiento de patrones.
- ◆ El sistema nervioso central contiene una memoria que almacena símbolos, estructuras compuestas, listas y descripciones; realiza procesos elementales como almacenar, copiar, asociar, encontrar, comparar y determinar. Los procesos están programados y se ejecutan bajo un programa interpretativo serial paralelo.
- ◆ La información se mide con base a fragmentos: un fragmento es la cantidad de información que necesitamos para tomar una decisión entre dos alternativas viables.
- ◆ Se captan siete o menos atributos y se estiman a partir de ocho.
- ◆ Los juicios absolutos están limitados por la cantidad de información (fragmentos de información), la memoria inmediata está limitada por el número de ítems (trozos de información)

Nota:(trozo=signo, fragmento=conjunto de signos)

- ◆ Los operadores recodifican los inputs en códigos que tienen menos fragmentos con más trozos por fragmento.
- ◆ El ciclo de prueba-operación, se emplea para ver si alguna meta ha sido alcanzada y sino para desarrollar la operación que permita alcanzarla.

### Principios

- ◆ La memoria de corto plazo o el límite de atención o captación), está limitada a siete trozos de información.
- ◆ La planeación en la forma de prueba-operación, es un proceso cognitivo fundamental.
- ◆ La conducta está organizada jerárquicamente.

### Implicaciones pedagógicas

- ◆ Permite la adecuación de los estímulos didácticos dosificando y planificando su presentación
- ◆ Facilita la orientación del proceso instruccional mediante la gradación de la información acorde a los principios teóricos.
- ◆ Definitivamente con esta teoría se limita el abuso de la verborrea, o de otras acciones didácticas.



## ***Teoría del Constructivismo***

### Ideas básicas

- ◆ El aprendizaje es un proceso activo en el cual el aprendiz construye nuevas ideas o conceptos basados en sus contenidos anteriores. Lo importante es el proceso no el resultado.
- ◆ El aprendiz selecciona y transforma información, construye hipótesis y toma decisiones basándose en una estructura cognitiva.

### Principios

- ◆ La instrucción debe estar de acuerdo con las experiencias y contextos que hagan que el aprendiz la aproveche.
- ◆ La instrucción debe ser estructurada de tal forma que sea fácilmente aprovechada por el aprendiz (organización espiral)
- ◆ La instrucción debe ser diseñada para facilitar la extrapolación y/o llenar lagunas.

### Implicaciones Pedagógicas

- ◆ La tarea del educador es transformar la información en un formato adecuado al estado de entendimiento del aprendiz.
- ◆ El currículo debe ser organizado en forma de espiral para que el aprendiz construya nuevos conocimientos con base en los que ya adquirió anteriormente.
- ◆ El maestro debe de motivar al aprendiz a descubrir principios por sí mismo.

### Desarrollo

- ◆ Con base en conocimientos anteriores.

### Conocimiento

- ◆ Se produce al construir nuevas ideas o conceptos con base en los conocimientos adquiridos con anterioridad.

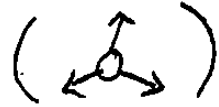
### Aprendizaje

- ◆ A través de la construcción.

### Motivación

- ◆ Necesidad de que lo aprendido sea significativo.

TEMA: METALES y NO METALES

- 1: numera cada nodo ()
- 2: Cada nodo representa una idea. *Recordo*
- 3: Realiza una lista con todas las ideas que encuentres (cada idea tiene un verbo).
- 4: Realiza una lista de características (ideas) de:  
a) metales                      b) no metales
- 5: De acuerdo a lo anterior clasifica las siguientes sustancias como metales y como no metales.

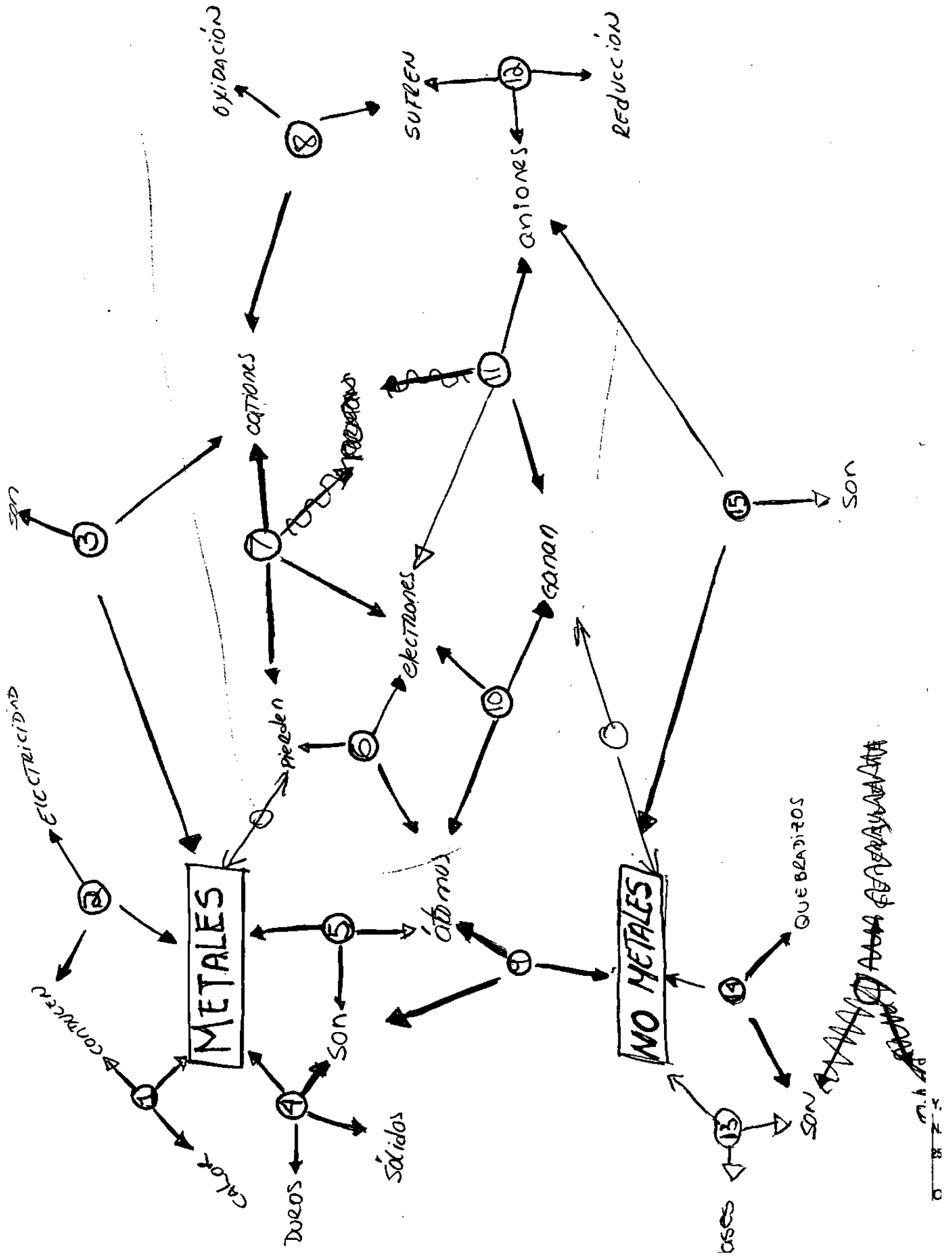
- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| a) ORO (Au) <u>SI</u>    | d) ALUMINIO (Al) <u>SI</u> |
| b) OXÍGENO (O) <u>NO</u> | e) NITRÓGENO (N) <u>NO</u> |
| c) SODIO (Na) <u>NO</u>  | f) CLORO (Cl) <u>NO</u>    |
| d) AZUFRE (S) <u>NO</u>  | g) Helio (He) <u>NO</u>    |

- 6: Si la Plata tiene brillo  
Si es el mejor conductor de la electricidad  
Si fácilmente pierde e<sup>-</sup>  
Si es sólido

ENTONCES: Es metal

- 7: Si el oxígeno es un gas  
Si no conduce la electricidad  
Si gana fácilmente electrones  
Si forma aniones

Entonces: No es metal



~~NO METALES~~

Pregunta

- Metales

- No metales

- 1 - Los metales conducen el calor.
- 2 - Los metales conducen electricidad.
- 3 - Los metales son cationes.
- 4 - Los metales son un tipo de materia que se encuentran en estado sólido (duros).
- 5 - Los metales están compuestos por partículas muy pequeñas llamados átomos.
- 6 - Los átomos están formados por electrones.
- 7 - Los cationes pierden electrones.
- 8 - Los cationes son metales y sufren oxidación.
- 9 - Los no metales también están formados por partículas muy pequeñas llamados átomos.
- 10 - Los átomos pierden y ganan electrones.
- 11 - Los aniones ganan electrones.
- 12 - Los aniones no son metales y sufren reducción.
- 13 - Los no metales se encuentran en estado gaseoso.
- 14 - Una característica de los no metales es que son quebradizos.
- 15 - Los aniones no son metales.

# METALES

Los metales son muy buenos conductores del calor y la electricidad. Una característica de los metales es que son duros por lo tanto su estado físico es sólido.

Los metales están formados por átomos que pierden y ganan electrones. Los metales son cationes que pierden electrones y sufren oxidación.

# NO METALES

Los no metales son gases la característica de los no metales es que son que a través los no metales forman aniones que sufren reducción.

